

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CASTELLANOS DE MORISCOS (SALAMANCA)



PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN CASTELLANOS DE MORISCOS (SALAMANCA)

Índice de consumo Energético	Índice de Eficiencia Energética	
$ICE < 0,81$	$I_E > 1,1$	Más eficiente
$0,81 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_E > 0,92$	A
$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_E > 0,74$	B
$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_E > 0,56$	C
$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_E > 0,38$	D
$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_E > 0,20$	E
$ICE \geq 5,00$	$I_E \leq 0,20$	F
		G
		Menos eficiente

X

JUNIO DE 2.015



Ingeniero Técnico Industrial: D. RAÚL VICENTE HIDALGO

AVDA. SALAMANCA, 15. 37181 CALVARRASA DE ABAJO. SALAMANCA.

TLF: 653 752040 E-MAIL.: raulvicente@rvhingenieria.com

WEB: www.rvhingenieria.com

DATOS DEL PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CASTELLANOS DE MORISCOS (SALAMANCA).

Peticionario: AYUNTAMIENTO DE CASTELLANOS DE MORISCOS.

C.I.F. Peticionario: P-3709200-D

Domicilio fiscal: C/ La Rosa, 10 37439 Castellanos de Moriscos (Salamanca)

Teléfono: 923 36 14 23.Fax: 923 36 14 23

Web: <http://www.castellanosdemoriscos.es>

Autor del Proyecto: Raúl Vicente Hidalgo.
Ingeniero Técnico Industrial.
Tf: 653752040

Presupuesto: 338.787,90 Euros.(IVA incluido).

Tensión: 230 Voltios.

Sustitución de luminarias: 777 Luminarias

Potencia instalada Actual: 104.65 Kw.

Potencia a Instalar: 23,55 Kw

D. RAÚL VICENTE HIDALGO, Ingeniero Técnico Industrial, colegiado nº 1521 del C.O.P.I.T.I de SALAMANCA, como autor del proyecto de: " PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO EN CASTELLANOS DE MORISCOS (SALAMANCA)", redactado en fecha de "JUNIO / 2.015", con un presupuesto total de: 338.787,90 euros.

HAGO CONSTAR. Que de acuerdo con lo establecido en el Art. 127.2 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, la manifestación expresa de que el presente documento comprende una obra completa, en el sentido exigido por los artículos 68.3 de la Ley y 125 del Reglamento, y que las mismas una vez terminadas, son susceptibles de utilización y aprovechamiento, pudiendo ser entregadas al uso público. Asimismo el técnico que suscribe y a la vista el proyecto, no deduce la existencia de un fraccionamiento no permitido por la referida Ley.

SALAMANCA, JUNIO de 2.015
El Ingeniero Técnico Industrial:

Fdo.: RAÚL VICENTE HIDALGO
Colegiado nº: 1.521

MEMORIA

Contenido

- 1.- ANTECEDENTES:
- 2.- OBJETO.
- 3.- NORMAS QUE HA DE CUMPLIR LA INSTALACIÓN.
- 4.- OBRAS OBJETO DE ESTUDIO.
 - 4.1.- Sustitución de luminarias existentes.
 - 4.2.- Instalación de luminarias nuevas.
 - 4.3.- Instalación de equipos eléctricos en los puntos de luz.
 - 4.4.- Instalación de circuitos de distribución de energía.
 - 4.5.- Elementos de sustentación de luminarias.
 - 4.6.- Desmontaje de instalaciones existentes.
 - 4.7.- Pruebas y puesta a punto de la instalación.
- 5.- FACTORES LUMINOTECNICOS DETERMINANTES DE LA INSTALACIÓN
 - 5.1.- Generalidades.
 - 5.2.- Factores determinantes.
 - 5.3.- Nivel de iluminación.
 - 5.4.- Nivel de luminancia
 - 5.5.- Parámetros de uniformidad
 - 5.6.- Grados de limitación del deslumbramiento
- 6.- RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.
- 7.- HORARIO DEL ALUMBRADO EXTERIOR.
- 8.- MANTENIMIENTO DE LAS INTALACIONES.
 - 8.1.- Generalidades.
 - 8.2.- Factor de mantenimiento.
 - 8.3.- Programa de mantenimiento y su registro.
- 9.- REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LA INSTALACIÓN.
 - 10.1.- Lámparas.
 - 9.2.- Equipos auxiliares.
 - 9.3.- Luminarias.
 - 9.4.- Inventario de luminarias a sustituir.
- 10.- CALCULOS FOTOMÉTRICOS.
 - 10.1.- Escenarios
 - 10.2.- Resultados luminotécnicos (Dialux).
- 11.- EFICIENCIA ENERGÉTICA.
 - 11.1.- Eficiencia energética de la instalación.
 - 11.2.- Calificación energética de la instalación.

12.- SISTEMA DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO.

- 12.1 Niveles de regulación.
- 12.2 Sistema de regulación inalámbrica vía radio
- 12.3 Regulación Pre-parametrizada de fábrica
- 12.4 Perfiles de regulación aplicables a CASTELLANOS DE MORISCOS

13.- AHORROS PRODUCIDOS

14.- DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS.

- 14.1.- Altura de los puntos de luz.
- 14.2.- Separación ente puntos de luz.
- 14.3.- Sistema de suspensión de luminarias.

15.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

- 15.1.- Circuitos aislados.
 - 15.1.1.- Conductores
 - 15.1.2.- Sistema de instalación
 - 15.1.3.- Acometida a los puntos de luz
 - 15.1.4.- Empalmes y derivaciones
- 15.2.- Puesta a tierra

16.- PLAZO DE EJECUCIÓN:

17.- CONCLUSIONES.

1.-ANTECEDENTES:

La corporación municipal de CASTELLANOS DE MORISCOS, en el ánimo de mejorar las infraestructuras del municipio, ha solicitado a una ayuda de financiación a través de IDAE para acometer la mejora de las instalaciones de alumbrado público viario en el municipio.

El contenido del presente documento será la base para llevar a cabo el PROYECTO de OBRA que tiene como objetivo la renovación del Alumbrado público en el municipio de CASTELLANOS DE MORISCOS (SALAMANCA) por uno basado en tecnología LED que incorpore un sistema de regulación avanzado que permita incrementar los ahorros producidos.

EL alcance del proyecto abarca las siguientes calles:

- Polígono Industrial
- Urbanización "La Almunia"
- Urbanización "El Pinar"
- Urbanización "La Huerta"
- Casco Urbano

Con esta información como base y considerándola como válida y aceptada por parte del Ayuntamiento en cuanto a los parámetros que van a regir la instalación futura, se detalla a continuación su correspondiente "**MEMORIA TECNICA**" que incluirá el inventario de luminarias a instalar, sus características técnicas y fotométricas, y el mapa de ahorros producidos incidiendo sobre las ventajas producidas

Las fases de que consta el siguiente **PROYECTO de OBRA** son las siguientes:

- Toma de datos (luminarias, ubicaciones, niveles de iluminación)
- Estudio detallado fotométrico de cada una de las calles objetos de la actuación estableciendo los niveles lumínicos propuestos (iluminancia, uniformidad, deslumbramiento, etc.)
- Diseño del mapa de regulación lumínica (niveles de regulación, porcentajes, duración, etc.)
- Inventario detallado de luminarias a instalar
- Plan de instalación (calendarios, etc.)
- Instalación de las luminarias y verificación de su funcionamiento (niveles lumínicos., etc.)
- Inclusión de la regulación (parametrización) y test de funcionamiento

Potencia	NO se cambian										SI se cambian										Potencia instalada (Kw)					
	Residencial					Residenciales (VSAP)					Villas					Vales							Proyectoras			
	Vial		Residencial		Residenciales (VSAP)					Villas					Vales					Proyectoras						
	LED	LED	VSAP	VSAP	IQV	Blanca	Negra	(A)	(B)	Diseño	70w	100w	100w	70w	100w	100w	32 w	100w	150w	80w	250w	500w	Uds	Cuadro		
Nominal Consumo	42	42	115	115	79	115	115	92	79	115	79	115	79	115	95	50	145	165	95	276	575					
Casco Urbano																										
Ancha					6																		7		13	1,14
Arroyo del Valle					5																				6	0,40
Camino de los Moriscos														4											4	0,38
Cefeño Recto														7											7	0,67
Interior														3											3	0,29
La Rosa	8																								8	0,94
La Rosa Mayor														3											3	0,29
Plaza Ronda de las Afueras					6									3											9	0,76
Poniente														2											1	0,58
Ronda de las Afueras					3																				8	0,68
Ronda Exterior					16									4											22	1,97
San Roque					4																				4	0,82
Alameda																									8	0,76
Arrabal																									11	1,01
Cantarranas														3											3	0,29
Iglesia														8											8	0,29
Juan Curto																									10	2,40
La Rosa	3																								3	0,29
Norte																									6	0,47
Nueva														2											3	0,31
Parque calle La Rosa														2											2	0,19
San Pedro																									16	1,84
Alameda																									7	0,63
Arrabal																									3	0,85
Camino de los Moriscos																									2	0,23
Calle de la Cerrada														2											4	0,85
Escuelas																									4	0,66
Juan Curto																									3	0,30
Ronda de San Isidro																									6	0,58
San Blas																									9	1,04
San Esteban																									3	0,85
San Pedro																									11	1,27
																									4	0,89
CMP10 CU-UR																										
CMP11 ZPIU																										
CMP12 CU-UR																										
8,55																										
7,71																										
6,19																										

Potencia	SI se cambian														Potencia instalada (Kw)										
	NO se cambian				Residenciales (VSAP)								Viales		Proyectors										
	Vial		Residencial		IQV		Negra		Globo		Diseño		Villas		PLL		VSBP		VSAP		VM		HM		
	LED	IQV	LED	VSAP	Bianca	IQV	(A)	(B)	80w	70w	100w	100w	70w	100w	72w	32w	100w	150w	80w	250w	500w	Uds	Calle	Cuadro	
40w	42	42	115	79	115	115	92	79	115	79	115	79	115	95	50	115	165	95	276	575					
Nominal																									
Consumo																									
Casco Urbano																									
Arroyo del Valle																									
Calle de Callejas																									
Cantarranas																									
Carretera a Salamanca																									
Ceferino Recio																									
David Escudero																									
De la iglesia																									
Iglesia																									
Maria Isabel Mendez																									
Mayor a la plaza																									
Menor a la Plaza																									
Paloma																									
Plaza Mayor																									
Ronda Exterior																									
San Juan																									
Travesía Arroyo del Valle																									
Luminarias	3	8	21	103	30																				
Potencia instalada (Kw)	0,13	0,34	2,42	8,14	3,45																				
TOTAL	3	11	21	158	30	77	14	16	17	4	2	146	69	27	193	1	10	10	809						
Potencia instalada (Kw)	0,13	0,46	2,42	12,48	3,45	8,86	1,29	1,26	1,96	0,32	0,23	13,87	3,45	3,11	31,86	0,10	2,76	6,76	93,72						

TOTAL	SE CAMBIAN	
	SI	NO
Luminarias	777	32
Potencia instalada (Kw)	190,33	3,00

De acuerdo a lo anterior, el inventario de luminarias a sustituir es de **777 unidades** siguiendo las siguientes premisas:

- No se variará la ubicación actual de las luminarias, ni en altura ni en inter-distancia.
- En el caso de las luminarias tipo FAROL (villa, fernandina, etc.) Y IQV se opta por realizar solamente la sustitución de los elementos relacionados con la luminosidad (bloque óptico, elementos electrónicos, etc.) manteniéndose la estructura exterior actual.
- Al tratarse de vías principales dentro del municipio, las luminarias propuestas deberán cumplir los niveles de iluminación mínimos que rigen para la clasificación identificados para cada una de las vías sujetas a actuación según la clasificación **S3** para calles residenciales, **S2** para vías de acceso principales y **ME4b** para viales con alto tráfico. Las calles seleccionadas para aplicar el nivel **S2** son:
 - Ronda exterior
 - Ronda de las Afueras
 - Juan Curto
 - Calle de la Rosa
 - Calle de San Roque
- Se implantará un sistema de regulación de alumbrado avanzado que permita la correcta asignación de perfiles de iluminación permitiendo elevar los ratios de ahorro de manera significativa con el menor perjuicio posible al ciudadano.
- Se utilizará como base de iluminación la tecnología LED - COB (CHIP on BOARD).

2.- OBJETO.

El objeto de este documento técnico, es establecer las condiciones técnicas de diseño, ejecución y mantenimiento que deben reunir las instalaciones de ampliación y mejora del alumbrado exterior en el municipio de "CASTELLANOS DE MORISCOS", con la finalidad de mejorar la eficiencia y ahorro energético, así como la protección del medio ambiente con la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante un uso eficiente y racional de la energía que consumen, limitando el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta, sin menoscabo de la seguridad vial de los peatones y propiedades que deben proporcionar dichas instalaciones.

El objetivo de las actuaciones previstas son las finalidades siguientes:

- Promover la eficiencia energética del alumbrado exterior mediante el ahorro energético, mejorando la seguridad que el mismo proporciona a los usuarios.
- Mantener al máximo posible las condiciones naturales de las horas nocturnas, en beneficio de los ecosistemas en general.
- Prevenir y corregir en lo posible del resplandor luminoso nocturno en la visión del cielo.
- Minimizar la intrusión luminosa en el entorno doméstico y por tanto, disminuir sus molestias y perjuicios.
- Adecuar los requerimientos y características técnicas de las instalaciones de alumbrado exterior a las recomendaciones y normativas vigentes.
- Los objetivos que se pretenden conseguir con la mejora de dichas instalaciones, serán los siguientes:
- Marcar las pautas para que las obras se realicen con un sistema eficaz y moderno, en cuanto a nivel y calidad de la iluminación se refiere, acorde con el entorno y las necesidades del municipio, que a la vez aporten un ahorro energético, tanto por el consumo, como por el mantenimiento de las instalaciones.
- Proporcionar la iluminación necesaria para obtener la máxima seguridad del tráfico, tanto rodado, como peatonal, procurando reducir al mínimo todo tipo de incomodidad visual y principalmente el deslumbramiento.
- Promover el progreso y el desarrollo de los aspectos cívicos turísticos y comerciales del municipio.

3.- NORMAS QUE HA DE CUMPLIR LA INSTALACIÓN.

Para el diseño de las instalaciones de alumbrado exterior se seguirán los criterios marcados por la Corporación Municipal y las recomendaciones de la Comisión Internationale de T'Eclairage (CIE) relativas a los parámetros luminotécnicos, tomando los valores recomendados como niveles objetivos a conseguir. Además se cumplirán los requerimientos técnicos y niveles de Iluminación establecidos en este documento técnico, basados en la reglamentación siguiente:

- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, aprobado por R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT, y en especial a la Instrucción ITC-BT.09 referente a instalaciones de alumbrado exterior. Se tendrá también en cuenta la Guía Técnica de aplicación "Guía BT-09" en instalaciones de alumbrado exterior, Edición de septiembre de 2.004, publicada por el Ministerio de Industria Turismo y Comercio.
- Normas de la Compañía Distribuidora de Energía, en las instalaciones correspondientes al enlace y medida de las mismas.

4.- OBRAS OBJETO DE ESTUDIO.

Las obras contempladas en este proyecto, correspondientes a la mejora del alumbrado público de CASTELLANOS DE MORISCOS, son las siguientes:

4.1.- SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EXISTENTES.

En el casco urbano, el Polígono Industrial y en las urbanizaciones citadas se procederá a la sustitución de **777 luminarias** actuales de VSAP, VSBP, VM y HM en potencias desde los 32w hasta los 250w por luminarias de mayor eficiencia energética, y menor consumo eléctrico, equipadas con tecnología LED (COB – Chip on board) incluyendo la regulación inalámbrica de 0-100%.

La clave del éxito para conseguir los mayores ahorros sin menoscabar la calidad del alumbrado es disponer de luminarias que contemplen un amplio abanico de posibilidades en 4 factores determinantes:

- A. Tecnología a aplicar (COB vs. SMD)
- B. Rango de potencias (consumos) disponibles
- C. Rango de configuraciones ópticas para “llevar” la iluminación exclusivamente a las zonas donde es necesario no desperdiciando flujo lumínico en zonas donde no se requiera
- D. Para el caso de CASTELLANOS de MORISCOS adaptabilidad a luminarias existentes para minimizar el coste de implantación incluyendo las ventajas de los 2 factores anteriores

Para la realización de esta memoria se ha utilizado como referencia las luminarias de la compañía **ACRUX Led Lighting Services S.L** que, aunque se describirán en detalle más adelante pasamos a enunciar las características principales.

A. Tecnología a aplicar (COB vs SMD).

Se propone como tecnología LED a aplicar en CASTELLANOS de MORISCOS la **tecnología LED COB** por lo siguiente:

Dentro de la iluminación LED existen distintos tipos de lámparas, como las LED SMD (surface mounted device) o las LED COB (chip on board). Debido a su construcción, básicamente las COB poseen un rendimiento lumínico mayor y disipan mejor el calor que las SMD.

Cuando tocamos una lámpara LED no nos quemamos los dedos, sin embargo, los LEDs sí que emiten calor, aunque este se proyecta en dirección contraria a la luz. En consecuencia, el calor se vierte en la parte trasera del chip LED y para que esta parte no se recaliente, es necesario que se disipe bien

Con el fin de superar este obstáculo, las investigaciones en iluminación LED dieron como resultado los LED COB, (“chip en la placa”). Este lleva insertados multitud de LEDs en un mismo encapsulado, y por su propia construcción, disipa mejor el calor. Así, soporta el estar encendido constantemente, con lo que es **el más adecuado para instalar en alumbrado público**

Ventajas de los LED COB sobre LED SMD

- Proporciona mucho más rendimiento lumínico que proporcionan los LEDs SMD.
- Su ángulo de apertura puede ser de hasta 160°

- La intensidad lumínica es mayor sin necesidad de concentrar tanto el haz de luz
- Sus costes de fabricación son menores que los LEDS SMD, alrededor de un 20% menos.
- No necesitar un circuito eléctrico para funcionar, con lo que los dispositivos apenas sufren.
- Emite una luz multidireccional y no causan deslumbramiento.
- Soporta bien las fluctuaciones de la corriente eléctrica.
- Y sobre todo son de diseño **UNIVERSAL**, es decir que no depende el fabricante de la luminaria. Si hay que recambiarlo en el futuro, con la tecnología SMD ha de ser la misma placa (posición de los LED, tornillos de sujeción, etc..) con lo que o bien puede haber problemas de suministro de repuestos o una alta exposición a la situación del fabricante (precios, etc.)

B. Rango de potencias (Consumos)

El escalado de potencias propuesto se basa en la utilización de 2 series de luminarias

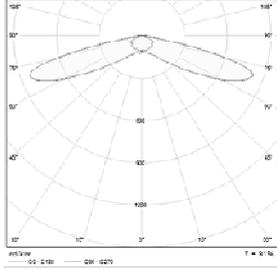
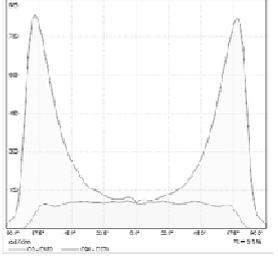
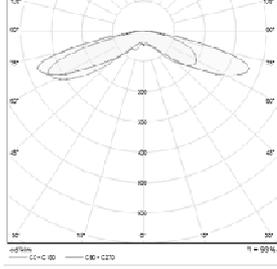
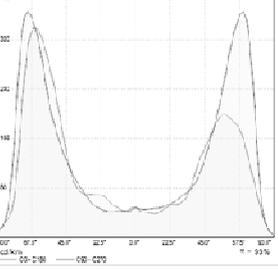
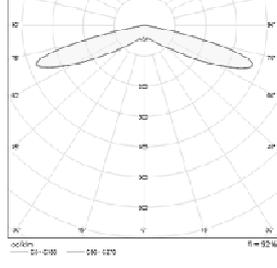
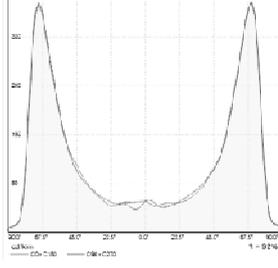
- Serie SP (Standard Power) que alcanza hasta los 40w nominales (42 w de consumo)
- Serie HP (High Power) que comprende el rango entre los 40 y los 80 w nominales
- Proyectores (en diferentes potencias)

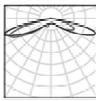
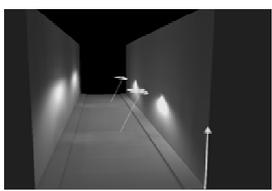
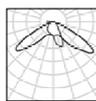
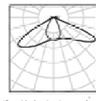
C. Distribución óptica

Las ópticas de referencia a utilizar en este estudio dependen de la anchura de la vía o de si se trata de iluminación ambiental.

Las opciones posibles son:

- Óptica lineal
- Óptica Abierta
- Óptica Vial
- Óptica Rotacional
- Óptica especial para proyectores

Óptica	Curva Polar	Diagrama Cartesiano
LINEAL		
ABIERTA		
ROTACIONAL		

Óptica	Distribución	Representación
 <p>Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 10 37 88 100 94</p>		
 <p>Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 40 84 98 100 42</p>		
 <p>Clasificación luminarias según CIE: 90 Código CIE Flux: 52 89 99 99 41</p>		

Para el caso de CASTELLANOS de MORISCOS y considerando los 3 factores claves que influyen (excepto para iluminación ornamental y de parques y jardines) que son:

- Anchura de la vía
- Altura de la luminaria
- Interdistancia y disposición de las mismas

La configuración óptica elegida mayoritariamente es la **LINEAL** puesto que o bien se trata de calles estrechas o bien la distancia entre luminarias es grande pero por otro lado están a mayor altura lo cual favorece utilizar esta distribución óptica

D. Adaptación a las luminarias existentes

Existe una cantidad importante de luminarias totalmente reutilizables susceptibles de utilizar la técnica de **RETROFIT**, es decir sustituir los elementos electrónicos, lumínicos y ópticos actuales por un **BLOQUE LUMINICO** totalmente nuevo que contemple la iluminación bajo tecnología LED COB regulada inalámbricamente.

Es muy importante destacar una serie de características importantes para aplicar esta técnica a las luminarias susceptibles de cambio y que serán puntos de aplicación necesaria respecto a la empresa adjudicataria del proyecto.

Las luminarias incluidas en este apartado son, por un lado el modelo **IQV** del fabricante **Philips** que existen tanto en el Casco Urbano y Urbanización "La Huerta" (de color blanco) como las que existen en la Urbanización "La Almunia" (de color negro), así como las diversas luminarias tipo **VILLA** existentes.

Para el resto de modelos (diferentes a los viales y proyectores) se sugiere reemplazarlas por luminarias nuevas debido a su diseño o estado de conservación.

Para las luminarias IQV las consideraciones a tener en cuenta son:

- Eliminación de la tapa de vidrio. La utilización de vidrio templado en luminarias es un aspecto del pasado debido fundamentalmente a que las lámparas de descarga (VSAP, VM, etc.) generaban una alta emisión de Rayos Ultravioleta que alteraba profundamente la composición de elementos más aconsejables como es el policarbonato de alto impacto o la Silicona de alta transmisión luminica. Es por eso que hay fabricantes que intentan reutilizar luminarias y tecnologías antiguas cuando se aplica la tecnología de RETROFIT. Además, y para el caso de CASTELLANOS de MORISCOS se desaconseja por 2 aspectos determinantes:
 - Es un elemento peligroso para las personas y vehículos que circulen en la vía pública debido a su composición (son de un peso elevado y generan cristales en caso de rotura). Esta situación ya ha sucedido en CASTELLANOS de Moriscos (mostramos foto en la Urbanización la Huerta donde aunque los servicios de limpieza lo han retirado todavía quedan restos de cristal en el suelo)



- Como en el municipio se va a incluir un sistema de regulación inalámbrica vía radio, será necesario incluir en la luminaria donde se aplica el retrofit el elemento de comunicación (ANTENA). Al no poder manipular la estructura de la luminaria (hacer taladros estando instaladas) la opción de taladrar el vidrio esta desaconsejada
- Desde el punto de vista estético, al existir luminarias del mismo tipo en colores diferentes, el fabricante tienen que tener la capacidad de poder presentar la parte del módulo RETROFIT que es visible en el color que el Ayuntamiento elija (para el caso del blanco puede ser blanco, gris, etc y para el caso del modelo en negro puede ser igualmente negro, gris oscuro, etc.)

Con todo lo descrito anteriormente las luminarias utilizadas como referencia para este estudio de la compañía ACRUX son las siguientes

Modelo				Consumo final (w)	Flujo lumínico (lm)		Óptica
Vial	Residencial	Módulo (RETROFIT)	de la fuente		de la luminaria		
SL-CB/SP-05 (L)	CE-CB/SP-05 (L)	IR-CB/SP-05 (L)	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	2.614	2.132	Lineal
SL-CB/SP-06 (L)	CE-CB/SP-06 (L)	IR-CB/SP-06 (L)	AT-CB/SP-06 (L)	25,2	3.137	2.558	
SL-CB/SP-07 (L)	CE-CB/SP-07 (L)	IR-CB/SP-07 (L)	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	3.660	2.984	
SL-CB/SP-08 (L)	CE-CB/SP-08 (L)	IR-CB/SP-08 (L)	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	4.183	3.410	
SL-CB/SP-09 (L)	CE-CB/SP-09 (L)	IR-CB/SP-09 (L)	AT-CB/SP-09 (L)	37,8	4.706	3.837	
SL-CB/SP-10 (L)	CE-CB/SP-10 (L)	IR-CB/SP-10 (L)	AT-CB/SP-10 (L)	42,0	5.229	4.263	
SL-CB/HP-06 (L)	CE-CB/HP-06 (L)	IR-CB/HP-06 (L)	AT-CB/HP-06 (L)	50,4	6.276	5.116	
SL-CB/HP-07 (L)	CE-CB/HP-07 (L)	IR-CB/HP-07 (L)	AT-CB/HP-07 (L)	58,8	7.321	5.968	
SL-CB/HP-08 (L)	CE-CB/HP-08 (L)	IR-CB/HP-08 (L)	AT-CB/HP-08 (L)	67,2	8.367	6.821	
SL-CB/HP-09 (L)	CE-CB/HP-09 (L)	IR-CB/HP-09 (L)	AT-CB/HP-09 (L)	75,6	9.413	7.673	
SL-CB/HP-10 (L)	CE-CB/HP-10 (L)	IR-CB/HP-10 (L)	AT-CB/HP-10 (L)	84,0	10.459	8.526	Rotacional
		GA-CB/SP-05 (R)	AT-CB/SP-05 (R)	21,0	2.703	2.174	
		GA-CB/SP-06 (R)	AT-CB/SP-06 (R)	25,2	3.244	2.608	
		GA-CB/SP-07 (R)	AT-CB/SP-07 (R)	29,4	3.784	3.043	
		GA-CB/SP-08 (R)	AT-CB/SP-08 (R)	33,6	4.325	3.478	
		GA-CB/SP-09 (R)	AT-CB/SP-09 (R)	37,8	4.866	3.912	
		GA-CB/SP-10 (R)	AT-CB/SP-10 (R)	42,0	5.407	4.347	

4.2.- INSTALACIÓN DE LUMINARIAS NUEVAS.

No se contempla la instalación de nuevos puntos de alumbrado.

4.3.- INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS EN LOS PUNTOS DE LUZ.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz serán de tipo interior, vendrán incorporadas a las luminarias de fábrica. Cada punto de luz tendrá compensado individualmente el factor de potencia, para que sea igual o superior a 0,9, asimismo, deberá estar protegido contra sobre intensidades. Los equipos de las lámparas de LED serán con regulación de 0-100%, temporizados. Cumplirán lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-09-8. (Equipos eléctricos de los puntos de luz).

4.4.- INSTALACIÓN DE CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA.

Dado que las nuevas luminarias a instalar son de potencia inferior a las existentes, no se contempla la instalación de nuevos circuitos de distribución, considerando que las caídas de tensión de los circuitos existentes cumplen con las prescripciones reglamentarias. Se prevé la sustitución del conductor de conexión que une la red general existente de alumbrado, con el equipamiento de la nueva luminaria. El conductor previsto es de Cu con aislamiento "XLPE" 0,6/1 KV. de 2,5 mm². Los conductores y el tipo de montaje, cumplirán lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-09-5. (Redes de alimentación).

4.5.-ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN DE LAS LUMINARIAS

Las **777 luminarias** a sustituir se montarán en los brazos de las luminarias existentes. Los brazos existentes que se encuentren fuera de alineación por altura con el resto de una misma calle, o que precisen ser cambiados de emplazamiento, serán corregidos por el contratista adjudicatario de las obras, sin que se incremente el presupuesto de la mano de obra de estos trabajos. Las características e instalación eléctrica de los soportes de las luminarias, cumplirán con ITC-BT-09-6. (Soporte luminarias).

4.6.- DESMONTAJE DE INSTALACIONES.

Una vez concluidas las instalaciones de alumbrado público de las zonas a iluminar, se procederán por el instalador contratista de las obras, sin cargo alguno, entendiéndose que la valoración de estas obras están incluidas en el apartado de gastos generales del presupuesto, al desmontaje de las instalaciones existentes en dichas zonas, tales como líneas de distribución; luminarias; soportes de luminarias, etc.; que hayan quedado sin servicio o aprovechamiento.

4.7.- PRUEBAS Y PUESTAS A PUNTO DE LA INSTALACIÓN.

Una vez terminadas las instalaciones, se procederá a realizar las pruebas necesarias que el técnico director de obra estime oportunas.

5.- FACTORES LUMINOTÉCNICOS DETERMINANTES DE LA INSTALACIÓN

5.1.-GENERALIDADES.

A los efectos del Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, Art. 2, las obras objeto de estudio se consideran encuadradas dentro del siguiente grupo:

2. a.- Vial (Funcional y ambiental).El conjunto de requisitos luminotécnicos (luminancia, iluminancia; uniformidad; deslumbramiento; etc.) que determinan el nivel de iluminación, serán para cada tipo de vía los determinados en la instrucción ITC-EA-02

Los niveles máximos de luminancia e iluminancia media de la instalación de alumbrado, no podrán sobrepasar en más del 20% los niveles de referencia establecidos en la mencionada instrucción. Estos niveles medios de referencia están basados en la norma de la serie UNE-EN-13201 "Iluminación de carreteras". Deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima.

5.2.- FACTORES DETERMINANTES.

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico, y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de vías.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios así como aspectos medio ambientales de las vías.

Para el municipio objeto de estudio, los factores que determinan las condiciones mínimas que debe satisfacer el alumbrado público nocturno de las vías urbanas, será para cada tipo de vía, los siguientes:

Calles residenciales del municipio. Todas las calles del municipio dentro del casco urbano quedan encuadradas en este tipo de vías. En estos viales quedarán relegadas a un segundo orden las exigencias visuales del tráfico, debido a que las calles del municipio son estrechas e irregulares, lo que no permite a los vehículos que por ellas transitan alcanzar altas velocidades.

El criterio principal de clasificación de las vías es la velocidad de circulación, quedando estas clasificadas como tipo "D" según la Tabla 1 de la ITC-EA-02, en la que los vehículos circularán a velocidades inferiores a 30 Km./h.

La elección de las luminarias en estas zonas cumplirá los requisitos establecidos en el Reglamento de Eficiencia Energética para alumbrado de tipo vial y ornamental. Además este tipo de alumbrado vendrá condicionado por el aspecto del mantenimiento, eligiendo luminarias que a una altura media que satisfagan las condiciones lumínicas de la instalación (nivel y uniformidad), teniendo en cuenta que el mantenimiento y la reposición de fungibles deberá realizarse con escaleras apoyadas en el suelo ante la imposibilidad de acceso a la mayor parte de las calles de camiones cesta por el ancho y la maniobrabilidad de los mismos.

5.3.- NIVELES DE ILUMINACIÓN.

Según la ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia energética del Alumbrado Exterior, la mayoría de las vías urbanas de CASTELLANOS de MORISCOS se encuentran dentro de la clasificación D y B; que determina el tipo de vía en función de la velocidad del tráfico rodado, según la Tabla. Clasificación en función del tipo de vía.

Clasificación en función del tipo de vía.

CLASIFICACIÓN	TIPO DE VÍA	VELOCIDAD DE TRÁFICO RODADO (km/h)
A	ALTA VELOCIDAD	$v > 60$
B	MODERADA VELOCIDAD	$30 < v < 60$
C	CARRIL BICI	-
D	BAJA VELOCIDAD	$5 < v < 30$
E	VÍA PEATONAL	$v < 5$

En concreto, dentro de la clasificación D, se diferencia entre categoría D1-D2 y D3-D4 en función del tipo de vía y del uso que se haga de esta. Puede apreciarse en la Tabla que el flujo del tráfico de peatones y vehículos determina la clase de alumbrado que la vía debe tener. En función de esto, en las calles residenciales suburbanas con aceras a lo largo de la calzada en las que el tráfico de peatones sea normal.

Clases de alumbrado para vías tipo B, C, D y E.

Situaciones de proyecto	Tipos de Vía	Clase de Alumbrado (*)
B1	<ul style="list-style-type: none"> · Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. · Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas Flujo de tráfico IMD > 7000..... IMD < 7000.....	ME2 / ME3c ME4b / ME5 / ME6
B2	<ul style="list-style-type: none"> · Carreteras locales en zonas rurales Flujo de tráfico y complejidad del trazado de la carretera IMD > 7000..... IMD < 7000.....	ME2 / ME3b ME4b / ME5
C1	<ul style="list-style-type: none"> · Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas Flujo de tráfico de ciclistas Alto..... Normal.....	S1 / S2
D1-D2	<ul style="list-style-type: none"> Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. Aparcamiento en general Estaciones de autobuses Flujo de tráfico de peatones Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3-D4	<ul style="list-style-type: none"> Calles residenciales suburbanas con aceras para peatonas a lo largo de la calzada Zonas de velocidad muy limitada Flujo de tráfico de peatones y ciclistas Alto..... Normal.....	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

(*). Para todas las situaciones de alumbrado C1-D1-D2-D3 y D4, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediatamente superior.

Situaciones de proyecto	Tipos de Vía	Clase de Alumbrado (*)
E1	<p>Espacios peatonales de conexión, calles peatonales y aceras a lo largo de la calzada</p> <p>Paradas de autobús con zonas de espera</p> <p>Áreas comerciales peatonales</p> <p>Flujo de tráfico de peatones Alto.....</p> <p>Normal.....</p>	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4
E2	<p>Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones</p> <p>Flujo de tráfico de peatones Alto.....</p> <p>Normal.....</p>	CE1A / CE2 / S1 S2 / S3 / S4

(*) Para todas las situaciones de alumbrado E1 y E2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediatamente superior.

Para el caso de CASTELLANOS de MORISCOS y siguiendo las directrices del Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior (REEAE) define los límites dependiendo del tipo de vía, se han seleccionado los niveles **ME4b, S2 y S3**:

Clasificación Vía		Valores	
		Em (lx)	Emin(lx)
Vías Residenciales	S2	≥ 10	≥ 3
	S3	$\geq 7,5$	$\geq 1,5$

		Lm(cd/m2)	U0	U1	TI(%)	SR
Viales de tráfico	ME4b	$\geq 0,75$	$\geq 0,40$	$\geq 0,50$	≤ 15	$\geq 0,50$

Aplicar a las vías donde existe tráfico denso de vehículos y en la que actualmente están instaladas luminarias viales de alta potencia el nivel ME4b (0,75 cd/m2 de mínimo). Para las vías residenciales se aplica el nivel S2 (≥ 10 lx de Em) y S3 (≥ 7.5 lx de Em) El escenario propuesto sería:

Casco Urbano

■ Clasificación S2
■ Clasificación S3



Urbanización "La Huerta"

Clasificación S3



Urbanización "La Almunia"

Clasificación S3

Clasificación ME4b



Polígono Industrial

■ Clasificación S3
■ Clasificación ME4b



5.4. NIVEL DE LUMINANCIA

La cantidad de luz reflejada en dirección del observador (conductor), depende de varios factores:

- La cantidad de luz que llega a la calzada, procedente de las luminarias. El tipo de material con el que está terminada la calzada.
- El tipo de luminarias y lámparas empleados (su rendimiento y fotometría)
- La geometría de la instalación, esto es, la interdistancia entre puntos de luz, su disposición (unilateral, tresbolillo, central, bilateral pareada, etc.) así como la altura de montaje, la existencia o no de brazos (báculos o columnas).

El nivel de luminancia es uno de los parámetros que influyen en la seguridad de la conducción dependiendo, como se ha indicado anteriormente, no sólo de la cantidad de luz que llegue a la calzada, sino también de la clase de la superficie de la calzada, y de que ésta esté mojada o seca, así como la posición del observador (conductor).

La fórmula con la que se han calculado los valores de luminancia sobre cada punto es:

$$L = q \times E = \frac{q \times I \cos^3 \gamma}{h^2} = r \times \frac{I}{h^2}$$

donde:

L = luminancia en un punto específico de la calzada (cd/m^2).

r = coeficiente reducido de luminancia de la superficie de la calzada, para los ángulos considerados y la relación entre la luz incidente (lux) y la dirección relativa al punto ($cd/m^2/lux$).

I = intensidad (en cd), que radia la luminaria en la dirección del punto a calcular. h

= altura de montaje de luminaria.

Por lo tanto la cantidad de luz reflejada en un punto de la calzada, y, en una determinada dirección, se verá influida por dos parámetros inherentes a la superficie de la carretera:

Q_0 = Coeficiente medio de luminancia (cantidad de luz reflejada/incidente)

S_1 = Grado de especularidad de la superficie, que influye en la proporción de luz que se refleja en cada dirección.

Con todo ello se han clasificado las calzadas en 4 tipos (para calzadas secas)

CLASE	Valor S_1	Valor Q_0	Tipo de reflexión	Material
R1	$S_1 < 0.42$	0.10	Difusa	Hormigón claro
R2	$0.42 < S_1 < 0.85$	0.07	Semi difusa	Hormigón oscuro
R3	$0.85 < S_1 < 1.35$	0.07	Ligeramente especular	Asfalto claro
R4	$1.35 < S_1$	0.08	Especular	Asfalto oscuro brillante

En nuestro caso se ha considerado una superficie tipo R3 para todos los cálculos

5.5. PARAMETROS DE UNIFORMIDAD

Dos son los parámetros que han de cumplirse, según las normas:

- Coeficiente de uniformidad general (U_0), que influye en la seguridad vial.
- Coeficiente mínimo de uniformidad longitudinal (U_l), medida a lo largo del eje longitudinal, en el peor de los carriles, que influye en la seguridad y en el confort de la instalación.

Cada una de las calles deberá cumplir con el requisito de uniformidad que el REEAE especifica según sea su clase de alumbrado. Para el presente estudio se tendrá en cuenta el cumplimiento del coeficiente de uniformidad general (U_0), que influye en la seguridad vial. El valor definido para las vías catalogadas como ME4b es

$$U_0 > 0.40$$

5.6. GRADOS DE LIMITACIÓN DEL DESLUMBRAMIENTO

En el alumbrado exterior se utilizan dos criterios relacionados con el concepto de deslumbramiento: perturbador y molesto. El primero, incapacita al observador para la percepción visual de los objetos. El segundo, produce una sensación de incomodidad.

En la norma no se tiene en cuenta el concepto de deslumbramiento molesto, por ser muy subjetivo y depender, además de factores de la instalación propiamente dichos (factores medibles), de otros intrínsecos al individuo, diferentes para cada tipo de personas (factores variables, subjetivos, y no fácilmente medibles). Por lo tanto, sólo se tendrá en cuenta el concepto de deslumbramiento perturbador.

El criterio para calcular el deslumbramiento perturbador (o sea la pérdida de perceptibilidad o pérdida de visión), pasa por calcular el llamado "incremento de umbral", TI, que se puede calcular mediante la sensibilidad de contraste del ojo, que depende de la luminancia media del vial (L_{med}), y la luminancia de velo (L_v).

Cada una de las calles deberá cumplir con el requisito de deslumbramiento que el Reglamento de Eficiencia Energética de Aluminado Exterior (REEAE), especifica según sea su clase de alumbrado. Para el caso ME4b es:

$$TI \leq 15$$

5.7. GUÍA VISUAL

El hecho de que la instalación de alumbrado constituya por sí misma una guía que facilite que los conductores puedan prever el trazado de la vía, representa aumentar la seguridad de la conducción, sobre todo en viales con muchas curvas. Por lo tanto, la disposición de las luminarias deberá ser tal que puedan distinguirse las líneas de puntos de luz, paralelas entre sí, siguiendo el trazado de la carretera, sin deslumbramiento para el conductor. En las disposiciones unilaterales, la línea de puntos deberá montarse preferentemente en el borde exterior de la curva, para delimitar así la carretera.

5.8. FUENTES DE LUZ

Relativo a las fuentes de luz (LUMINARIAS), existen varios factores a tener en cuenta, entre los que destacamos TEMPERATURA Y RENDIMIENTO EN COLOR, EFICACIA, TAMAÑO, VIDA MEDIA, Y MANTENIMIENTO DEL FLUJO

- **Temperatura de color correlada (CCT - Color Correlated Temperature):** En alumbrado público los niveles de luminosidad exigidos son relativamente bajos (5-40 lux, 0,5-2 cd/m²) por lo que atendiendo a criterios de eficiencia para el caso de CASTELLANOS DE MORISCOS recomendamos aplicar la luz denominada BLANCA NEUTRA (4.000 -4.500 k) siendo la que aplicaremos de

$$CCT \sim 4.000K - 4250K$$

- **Rendimiento cromático (Ra):** Es un parámetro que indica como la fuente de luz reproduce los colores del objeto iluminado, en comparación a como los reproduce la lámpara incandescente, que se considera como valor de Ra igual a 100. El escalado habitual para la tecnología LED es:
 - Entre 60 y 70: Reproducción normal
 - Entre 70 y 90 : Reproducción buena
 - Superiores a 90: Reproducción excelente

Para el caso de CASTELLANOS DE MORISCOS y teniendo en cuenta que el rendimiento cromático tiene sólo una importancia relativa en zonas residenciales y polígonos industriales, ya que no es necesario reproducir fielmente los colores y tonalidades de los coches que nos preceden, se aplicará:

$$Ra > 80$$

- **Eficacia de la fuente LED:** Uno de los parámetros decisivos a la hora de elegir una fuente de luz. Se mide en lumens (lm) / vatio (w) o lo que es lo mismo flujo luminoso / potencia consumida generada por los diodos empleados. Cuanto mayor es, menor es el número de lámparas y luminarias necesario y por lo tanto menor será la potencia instalada.

Para el cálculo podemos guiarnos por la eficacia de laboratorio del tipo de LED empleado y que corresponde al flujo emitido por el LED a una temperatura de unión (T_j) de 25°C y a la corriente nominal obtenido un amplio espectro de flujos posible que oscilan entre:

$$140 - 200 \text{ lumens/LED}$$

Este dato se corresponde con el flujo generado en la fuente pero no se corresponde con el realmente utilizado puesto que en el caso de los LEDs se deben de sumar varias perdidas, la principal es la correspondiente a la temperatura de trabajo de la unión (Tj) dado que nunca será la misma que en el laboratorio. Lo habitual es que sea entre 60°C-70°C.

A lo anterior hay que añadir las perdidas por el sistema óptico empleado (lentes multicapa). El resultado de las pérdidas se denomina L.O.R. (Ratio de Lúmenes de Salida) o lo que el ITC-EA-01 denomina. Los sistemas ópticos empleados por ACRUX tienen un **LOR entre el 12 y el 18 %**

A lo anterior hay que añadir las pérdidas producidas en las fuentes de alimentación que se sitúan entre el 5 y el 10 % de la energía consumida. Por tanto el rango de eficacia final obtenida LER (Luminaire Efficacy Rating) de las luminarias propuestas está en el rango (dependiendo de la corriente de entrada):

L.E.R. > 101 lumens/watio

6.- RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.

El resplandor luminoso nocturno o contaminación lumínica es la luminosidad producida en el cielo nocturno por la difusión y reflexión de la luz en los gases, aerosoles y partículas en suspensión en la atmósfera, procedentes de las instalaciones de alumbrado público, bien por emisión directa hacia el cielo o reflejada por las superficies iluminadas.

La zona donde van a realizarse las obras de alumbrado, en función de su protección contra la contaminación lumínica, teniendo en cuenta que se trata de centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, en la que la actividad a desarrollar es la de "Áreas de brillo o luminosidad alta". Quedando la zona clasificada como "E4", según la Tabla 1 de la Instrucción ITC-EA-03.

El flujo hemisférico superior instalado FHSins o emisión directa de las luminarias a implantar según la zona, "E-4", no superará el límite establecido en la Tabla 2 de la Instrucción ITC-EA-03, siendo este igual o inferior al 25 %. (Dato que deberá certificar el fabricante de la luminaria siendo **el ULOR (Upper Light Output Ratio) < 1%**).

Las luminarias además de cumplir el requisito del apartado anterior, para reducir las emisiones hacia el cielo tanto directas, como las reflejadas por las superficies iluminadas, la instalación de las luminarias deberá cumplir los requisitos siguientes:

- Se iluminará solamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Los niveles de iluminación no deberán superar los valores máximos establecidos en el apartado 5 de esta Memoria.
- El factor de mantenimiento de la instalación satisfará los valores mínimos establecidos en el apartado 9.2 de esta Memoria técnica.
- El factor de utilización, alcanzará el valor que permita cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecida en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.

7.- HORARIO DEL ALUMBRADO EXTERIOR.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en la instalación de alumbrado.

El encendido y apagado de las instalaciones de alumbrado, se realizará de forma automática, mediante el uso de interruptores astronómicos programables, adaptado a las coordenadas geográficas del lugar. Llevará incorporado el dispositivo de regulación de 0-100%, temporizado

Día del		Hora		Horas encendido diarias
Mes	Año	amanecer	anocheceer	
ENERO				
1	1	8:27	18:10	14,28
2	2	8:27	18:11	14,27
3	3	8:27	18:11	14,27
4	4	8:27	18:12	14,25
5	5	8:27	18:13	14,23
6	6	8:27	18:14	14,22
7	7	8:27	18:15	14,20
8	8	8:27	18:16	14,18
9	9	8:27	18:17	14,17
10	10	8:26	18:18	14,13
11	11	8:26	18:19	14,12
12	12	8:26	18:20	14,10
13	13	8:26	18:21	14,08
14	14	8:25	18:22	14,05
15	15	8:25	18:23	14,03
16	16	8:24	18:24	14,00
17	17	8:24	18:26	13,97
18	18	8:24	18:27	13,95
19	19	8:23	18:28	13,92
20	20	8:23	18:29	13,90
21	21	8:22	18:30	13,87
22	22	8:21	18:31	13,83
23	23	8:21	18:32	13,82
24	24	8:20	18:34	13,77
25	25	8:19	18:35	13,73
26	26	8:18	18:36	13,70
27	27	8:18	18:37	13,68
28	28	8:17	18:38	13,65
29	29	8:16	18:40	13,60
30	30	8:15	18:41	13,57
31	31	8:14	18:42	13,53

Día del		Hora		Horas encendido diarias
Mes	Año	amanecer	anocheceer	
FEBRERO				
1	32	8:13	18:43	13,50
2	33	8:12	18:45	13,45
3	34	8:11	18:46	13,42
4	35	8:10	18:47	13,38
5	36	8:09	18:48	13,35
6	37	8:08	18:50	13,30
7	38	8:07	18:51	13,27
8	39	8:06	18:52	13,23
9	40	8:05	18:53	13,20
10	41	8:04	18:54	13,17
11	42	8:03	18:56	13,12
12	43	8:01	18:57	13,07
13	44	8:00	18:58	13,03
14	45	7:59	18:59	13,00
15	46	7:58	19:00	12,97
16	47	7:56	19:02	12,90
17	48	7:55	19:03	12,87
18	49	7:54	19:04	12,83
19	50	7:53	19:05	12,80
20	51	7:51	19:06	12,75
21	52	7:50	19:08	12,70
22	53	7:48	19:09	12,65
23	54	7:47	19:10	12,62
24	55	7:46	19:11	12,58
25	56	7:44	19:12	12,53
26	57	7:43	19:13	12,50
27	58	7:41	19:15	12,43
28	59	7:40	19:16	12,40

Día del		Hora		Horas encendido diarias
Mes	Año	amanecer	anochece	
MARZO				
1	60	7:38	19:17	12,35
2	61	7:37	19:18	12,32
3	62	7:35	19:19	12,27
4	63	7:34	19:20	12,23
5	64	7:32	19:21	12,18
6	65	7:31	19:23	12,13
7	66	7:29	19:24	12,08
8	67	7:28	19:25	12,05
9	68	7:26	19:26	12,00
10	69	7:24	19:27	11,95
11	70	7:23	19:28	11,92
12	71	7:21	19:29	11,87
13	72	7:20	19:30	11,83
14	73	7:18	19:31	11,78
15	74	7:16	19:32	11,73
16	75	7:15	19:33	11,70
17	76	7:13	19:35	11,63
18	77	7:11	19:36	11,58
19	78	7:10	19:37	11,55
20	79	7:08	19:38	11,50
21	80	7:07	19:39	11,47
22	81	7:05	19:40	11,42
23	82	7:03	19:41	11,37
24	83	7:02	19:42	11,33
25	84	7:00	19:43	11,28
26	85	6:58	19:44	11,23
27	86	6:57	19:45	11,20
28	87	6:55	19:46	11,15
29	88	6:53	19:47	11,10
30	89	6:52	19:48	11,07
31	90	6:50	19:49	11,02

Día del		Hora		Horas encendido diarias
Mes	Año	amanecer	anochece	
ABRIL				
1	91	6:48	19:50	10,97
2	92	6:47	19:51	10,93
3	93	6:45	19:52	10,88
4	94	6:43	19:53	10,83
5	95	6:42	19:54	10,80
6	96	6:40	19:55	10,75
7	97	6:39	19:56	10,72
8	98	6:37	19:57	10,67
9	99	6:35	19:58	10,62
10	100	6:34	19:59	10,58
11	101	6:32	20:00	10,53
12	102	6:31	20:01	10,50
13	103	6:29	20:03	10,43
14	104	6:27	20:04	10,38
15	105	6:26	20:05	10,35
16	106	6:24	20:06	10,30
17	107	6:23	20:07	10,27
18	108	6:21	20:08	10,22
19	109	6:20	20:09	10,18
20	110	6:18	20:10	10,13
21	111	6:17	20:11	10,10
22	112	6:16	20:12	10,07
23	113	6:14	20:13	10,02
24	114	6:13	20:14	9,98
25	115	6:11	20:15	9,93
26	116	6:10	20:16	9,90
27	117	6:09	20:17	9,87
28	118	6:07	20:18	9,82
29	119	6:06	20:19	9,78
30	120	6:05	20:20	9,75

Día del		Hora		Horas encendido diarias
Mes	Año	amanecer	anocheceer	
MAYO				
1	121	6:03	20:21	9,70
2	122	6:02	20:22	9,67
3	123	6:01	20:23	9,63
4	124	6:00	20:24	9,60
5	125	5:59	20:25	9,57
6	126	5:57	20:26	9,52
7	127	5:56	20:27	9,48
8	128	5:55	20:28	9,45
9	129	5:54	20:29	9,42
10	130	5:53	20:30	9,38
11	131	5:52	20:31	9,35
12	132	5:51	20:32	9,32
13	133	5:50	20:33	9,28
14	134	5:49	20:34	9,25
15	135	5:48	20:35	9,22
16	136	5:47	20:36	9,18
17	137	5:46	20:37	9,15
18	138	5:45	20:38	9,12
19	139	5:44	20:39	9,08
20	140	5:44	20:39	9,08
21	141	5:43	20:40	9,05
22	142	5:42	20:41	9,02
23	143	5:41	20:42	8,98
24	144	5:41	20:43	8,97
25	145	5:40	20:44	8,93
26	146	5:39	20:45	8,90
27	147	5:39	20:46	8,88
28	148	5:38	20:46	8,87
29	149	5:38	20:47	8,85
30	150	5:37	20:48	8,82
31	151	5:37	20:49	8,80

Día del		Hora		Horas encendido diarias
Mes	Año	amanecer	anocheceer	
JUNIO				
1	152	5:36	20:49	8,78
2	153	5:36	20:50	8,77
3	154	5:35	20:51	8,73
4	155	5:35	20:52	8,72
5	156	5:35	20:52	8,72
6	157	5:34	20:53	8,68
7	158	5:34	20:53	8,68
8	159	5:34	20:54	8,67
9	160	5:34	20:55	8,65
10	161	5:34	20:55	8,65
11	162	5:33	20:56	8,62
12	163	5:33	20:56	8,62
13	164	5:33	20:57	8,60
14	165	5:33	20:57	8,60
15	166	5:33	20:57	8,60
16	167	5:33	20:58	8,58
17	168	5:33	20:58	8,58
18	169	5:33	20:59	8,57
19	170	5:34	20:59	8,58
20	171	5:34	20:59	8,58
21	172	5:34	20:59	8,58
22	173	5:34	21:00	8,57
23	174	5:34	21:00	8,57
24	175	5:35	21:00	8,58
25	176	5:35	21:00	8,58
26	177	5:35	21:00	8,58
27	178	5:36	21:00	8,60
28	179	5:36	21:00	8,60
29	180	5:36	21:00	8,60
30	181	5:37	21:00	8,62

Día del		Hora		Horas encendido diarias
Mes	Año	amanecer	anocheceer	
JULIO				
1	182	5:37	21:00	8,62
2	183	5:38	21:00	8,63
3	184	5:38	21:00	8,63
4	185	5:39	20:59	8,67
5	186	5:39	20:59	8,67
6	187	5:40	20:59	8,68
7	188	5:41	20:59	8,70
8	189	5:41	20:58	8,72
9	190	5:42	20:58	8,73
10	191	5:43	20:57	8,77
11	192	5:43	20:57	8,77
12	193	5:44	20:57	8,78
13	194	5:45	20:56	8,82
14	195	5:45	20:56	8,82
15	196	5:46	20:55	8,85
16	197	5:47	20:54	8,88
17	198	5:48	20:54	8,90
18	199	5:48	20:53	8,92
19	200	5:49	20:52	8,95
20	201	5:50	20:52	8,97
21	202	5:51	20:51	9,00
22	203	5:52	20:50	9,03
23	204	5:53	20:49	9,07
24	205	5:53	20:48	9,08
25	206	5:54	20:48	9,10
26	207	5:55	20:47	9,13
27	208	5:56	20:46	9,17
28	209	5:57	20:45	9,20
29	210	5:58	20:44	9,23
30	211	5:59	20:43	9,27
31	212	6:00	20:42	9,30

Día del		Hora		Horas encendido diarias
Mes	Año	amanecer	anocheceer	
AGOSTO				
1	213	6:01	20:41	9,33
2	214	6:02	20:40	9,37
3	215	6:02	20:39	9,38
4	216	6:03	20:37	9,43
5	217	6:04	20:36	9,47
6	218	6:05	20:35	9,50
7	219	6:06	20:34	9,53
8	220	6:07	20:33	9,57
9	221	6:08	20:31	9,62
10	222	6:09	20:30	9,65
11	223	6:10	20:29	9,68
12	224	6:11	20:28	9,72
13	225	6:12	20:26	9,77
14	226	6:13	20:25	9,80
15	227	6:14	20:24	9,83
16	228	6:15	20:22	9,88
17	229	6:16	20:21	9,92
18	230	6:17	20:20	9,95
19	231	6:18	20:18	10,00
20	232	6:19	20:17	10,03
21	233	6:20	20:15	10,08
22	234	6:21	20:14	10,12
23	235	6:22	20:12	10,17
24	236	6:23	20:11	10,20
25	237	6:24	20:09	10,25
26	238	6:25	20:08	10,28
27	239	6:26	20:06	10,33
28	240	6:27	20:05	10,37
29	241	6:28	20:03	10,42
30	242	6:29	20:02	10,45
31	243	6:30	20:00	10,50



Día del		Hora		Horas encendido diarias
Mes	Año	amanecer	anocheceer	
SEPTIEMBRE				
1	244	6:31	19:59	10,53
2	245	6:31	19:57	10,57
3	246	6:32	19:55	10,62
4	247	6:33	19:54	10,65
5	248	6:34	19:52	10,70
6	249	6:35	19:51	10,73
7	250	6:36	19:49	10,78
8	251	6:37	19:47	10,83
9	252	6:38	19:46	10,87
10	253	6:39	19:44	10,92
11	254	6:40	19:42	10,97
12	255	6:41	19:41	11,00
13	256	6:42	19:39	11,05
14	257	6:43	19:37	11,10
15	258	6:44	19:36	11,13
16	259	6:45	19:34	11,18
17	260	6:46	19:32	11,23
18	261	6:47	19:31	11,27
19	262	6:48	19:29	11,32
20	263	6:49	19:27	11,37
21	264	6:50	19:26	11,40
22	265	6:51	19:24	11,45
23	266	6:52	19:22	11,50
24	267	6:53	19:20	11,55
25	268	6:54	19:19	11,58
26	269	6:55	19:17	11,63
27	270	6:56	19:15	11,68
28	271	6:57	19:14	11,72
29	272	6:58	19:12	11,77
30	273	6:59	19:10	11,82

Día del		Hora		Horas encendido diarias
Mes	Año	amanecer	anocheceer	
OCTUBRE				
1	274	7:00	19:09	11,85
2	275	7:01	19:07	11,90
3	276	7:02	19:05	11,95
4	277	7:03	19:04	11,98
5	278	7:04	19:02	12,03
6	279	7:05	19:00	12,08
7	280	7:06	18:59	12,12
8	281	7:07	18:57	12,17
9	282	7:08	18:56	12,20
10	283	7:09	18:54	12,25
11	284	7:10	18:52	12,30
12	285	7:11	18:51	12,33
13	286	7:12	18:49	12,38
14	287	7:13	18:48	12,42
15	288	7:14	18:46	12,47
16	289	7:16	18:45	12,52
17	290	7:17	18:43	12,57
18	291	7:18	18:42	12,60
19	292	7:19	18:40	12,65
20	293	7:20	18:39	12,68
21	294	7:21	18:37	12,73
22	295	7:22	18:36	12,77
23	296	7:23	18:35	12,80
24	297	7:24	18:33	12,85
25	298	7:25	18:32	12,88
26	299	7:27	18:31	12,93
27	300	7:28	18:29	12,98
28	301	7:29	18:28	13,02
29	302	7:30	18:27	13,05
30	303	7:31	18:25	13,10
31	304	7:32	18:24	13,13

Día del		Hora		Horas encendido diarias
Mes	Año	amanecer	anocheceer	
NOVIEMBRE				
1	305	7:33	18:23	13,17
2	306	7:35	18:22	13,22
3	307	7:36	18:21	13,25
4	308	7:37	18:20	13,28
5	309	7:38	18:18	13,33
6	310	7:39	18:17	13,37
7	311	7:40	18:16	13,40
8	312	7:41	18:15	13,43
9	313	7:43	18:14	13,48
10	314	7:44	18:13	13,52
11	315	7:45	18:12	13,55
12	316	7:46	18:11	13,58
13	317	7:47	18:11	13,60
14	318	7:48	18:10	13,63
15	319	7:49	18:09	13,67
16	320	7:51	18:08	13,72
17	321	7:52	18:07	13,75
18	322	7:53	18:07	13,77
19	323	7:54	18:06	13,80
20	324	7:55	18:05	13,83
21	325	7:56	18:05	13,85
22	326	7:57	18:04	13,88
23	327	7:58	18:03	13,92
24	328	8:00	18:03	13,95
25	329	8:01	18:02	13,98
26	330	8:02	18:02	14,00
27	331	8:03	18:02	14,02
28	332	8:04	18:01	14,05
29	333	8:05	18:01	14,07
30	334	8:06	18:01	14,08

Día del		Hora		Horas encendido diarias
Mes	Año	amanecer	anocheceer	
OCTUBRE				
1	335	8:07	18:00	14,12
2	336	8:08	18:00	14,13
3	337	8:09	18:00	14,15
4	338	8:10	18:00	14,17
5	339	8:11	17:59	14,20
6	340	8:12	17:59	14,22
7	341	8:13	17:59	14,23
8	342	8:14	17:59	14,25
9	343	8:15	17:59	14,27
10	344	8:15	17:59	14,27
11	345	8:16	17:59	14,28
12	346	8:17	18:00	14,28
13	347	8:18	18:00	14,30
14	348	8:19	18:00	14,32
15	349	8:19	18:00	14,32
16	350	8:20	18:01	14,32
17	351	8:21	18:01	14,33
18	352	8:21	18:01	14,33
19	353	8:22	18:02	14,33
20	354	8:22	18:02	14,33
21	355	8:23	18:02	14,35
22	356	8:23	18:03	14,33
23	357	8:24	18:03	14,35
24	358	8:24	18:04	14,33
25	359	8:25	18:05	14,33
26	360	8:25	18:05	14,33
27	361	8:26	18:06	14,33
28	362	8:26	18:07	14,32
29	363	8:26	18:07	14,32
30	364	8:26	18:08	14,30
31	365	8:27	18:09	14,30

Mes	Horas de encendido	
	Hrs.	(%)
Enero	433,07	10,38%
Febrero	363,02	8,70%
Marzo	362,30	8,69%
Abril	310,27	7,44%
Mayo	285,52	6,84%
Junio	258,87	6,21%
Julio	276,05	6,62%
Agosto	306,60	7,35%
Septiembre	334,92	8,03%
Octubre	387,70	9,29%
Noviembre	410,15	9,83%
Diciembre	442,75	10,61%
	4171,20	100%

La instalación del alumbrado público dispondrá de dispositivos para regular el nivel luminoso que permita la reducción del flujo emitido aproximadamente hasta el 45 % del servicio normal en las calles residenciales del municipio a partir de las doce horas en verano, y de las once horas de la noche en invierno, sin detrimento de los parámetros de calidad. Esta reducción se llevará a cabo de acuerdo con lo dispuesto en los apartados 10-4 y 10-5 del presente estudio técnico.

Estos límites horarios podrán variarse con la autorización expresa del Ayuntamiento. En épocas de carácter provisional como fiestas municipales y navidades, podrá ampliarse el periodo de funcionamiento, una vez finalizado el periodo de carácter provisional, se restablecerán las condiciones iniciales con la mayor brevedad posible.

8.- MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

8.1.-GENERALIDADES.

Las características y las prestaciones de la instalación del alumbrado exterior se modifican y se degradan a lo largo del tiempo. Un buen mantenimiento y una explotación correcta permitirán conservar la calidad de la instalación, asegurar el mejor funcionamiento posible y lograr una idónea eficiencia energética.

Las características fotométricas y mecánicas de la instalación se degradarán a lo largo del tiempo debido a las causas siguientes:

- La baja progresiva del flujo emitido por las lámparas.
- El ensuciamiento de las lámparas y el sistema óptico de la luminaria.
- El envejecimiento de los diferentes componentes del sistema óptico de las luminarias (reflector, refractor; cierre; etc.).
- El prematuro cese de funcionamiento de las lámparas.
- Los desperfectos mecánicos debidos a accidentes , actos de vandalismo, etc.

La peculiar implantación de esta instalación a la intemperie, sometida a los agentes atmosféricos, el riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, así como la primordial función de dichas instalaciones desempeñan en materia de seguridad vial, así como de las personas y los bienes, obligan a establecer un correcto mantenimiento de las mismas.

8.2.- FACTOR DE MANTENIMIENTO.

El factor de mantenimiento (f_m) es la relación entre la iluminancia media en la zona iluminada después de un determinado período de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior (Iluminancia media en servicio $E_{servicio}$), y la iluminancia media obtenida al inicio de su funcionamiento como instalación nueva (Iluminación media inicial $E_{inicial}$).

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad ($f_m < 1$), e interesa $f_m = \frac{E_{servicio}}{E_{inicial}} = \frac{E}{E_i}$ lo posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo.) será función fundamentalmente del tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo; La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento; La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria; La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento; El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria

El factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria, de forma que se verificará:

$$fm = FDFL \times FSL \times FDLU$$

FDFL = factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.
FSL = factor de supervivencia de la lámpara.
FDLU = factor de depreciación de la luminaria.

Cuando utilizamos LEDs el Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior (REEIAE) no contempla ninguna indicación sobre el factor de mantenimiento, así que se debe justificar cual es el factor de mantenimiento de los LEDs según la información que facilite el fabricante de la luminaria. Este factor de mantenimiento del flujo luminoso va a depender de la temperatura ambiente y de la corriente de alimentación de los LEDs.

En el caso de este proyecto empleamos LEDs cuya depreciación de flujo no se incrementa por la corriente, luego solo influye la temperatura ambiente

	FDFL
10°	0,93
15°	0,91
20°	0,88
25°	0,86

Dado el emplazamiento de CASTELLANOS DE MORISCOS, :

anual, tomamos el valor más próximo y por tanto el FDFL será de 0,91. No obstante, los cálculos se han realizado a 25°C (temperatura a la que se han hecho las fotometrías) para garantizar los niveles según Norma. El FSL=1 dado que dentro del plan de mantenimiento se contempla reponer inmediatamente cualquier luminaria que se apague.

Además las luminarias empleadas tienen todas un grado de protección del sistema óptico IP66 y por tanto considerando que nos encontramos en un ambiente de polución baja, con una limpieza anual ya podemos calcular el FDLU=0,93. Por tanto el factor de mantenimiento contemplado a la hora de realizar los cálculos ha sido:

$$fm = 0,91 \times 1 \times 0,93 = 0,85$$

8.3.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO.

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento de la instalación descrito a continuación.

Considerando que las instalaciones objeto de estudio, están implantadas a la intemperie, con el consiguiente riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, y teniendo en cuenta la función que en materia de seguridad, de las personas y bienes, dichas instalaciones desempeñan, deberá establecerse un correcto mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de las mismas, al objeto de conservar sus prestaciones en el transcurso del tiempo.

La programación del mantenimiento preventivo y su periodicidad se establecerá teniendo en cuenta la vida media y depreciación luminosa de las lámparas, ensuciamiento de las luminarias en función de su hermeticidad y grado de contaminación atmosférica, pintado de soportes, verificación y revisión de los cuadros de alumbrado, etc. El mantenimiento preventivo, comprenderá la siguiente programación, con la periodicidad en las operaciones, que se señala.

Reposición de lámparas LED.

N/A..

Equipos auxiliares.

Verificación de sistemas de regulación del nivel luminoso.

(Reguladores en cabecera de línea y balastos de Regulación).

Cada 3 años

Reposición masiva de equipos auxiliares. (Balastos, arrancadores y condensadores).

N/A.

Luminarias.

Limpieza de sistema óptico y cierre. (Reflector difusor).

Cada 3 años.

Control de las conexiones y de la oxidación.

Cada cambio de lámpara.

Control de los sistemas mecánicos de fijación

Cada cambio de lámpara.

Centros de mando y medida.

Control de sistemas de encendido y apagado de la instalación

1 vez al año.

Revisión del armario

1 vez al año.

Verificación de las protecciones. (Interruptores, diferenciales.)

1 vez al año.

Comprobación de la puesta a tierra.

1 vez al año.

Instalación eléctrica.

Medida de la tensión de alimentación.

1 vez cada 6 meses.

Medida del factor de potencia

1 vez cada 6 meses.

Revisión de las tomas de tierra.

1 vez al año.

Verificación de la línea de enlace con tierra.

1 vez al año.

Control del sistema global de puesta a tierra de la instalación..

1 vez al año.

Comprobación del aislamiento de los conductores.

1 vez cada 3 años.

Soportes.

Control de la corrosión (interna y externa).	1 vez al año.
Control de las deformaciones (viento, choques,).	1 vez al año.
Soportes de acero galvanizado (pintado primera vez).	15 años.
Soportes de acero galvanizado (pintado veces sucesivas).	Cada 7 años.
Soportes de acero pintado (pintado).	Cada 5 años.

Cuando en el transcurso del tiempo coincidan la reposición de lámparas y la limpieza de luminarias, ambas operaciones se ejecutarán de forma simultánea. El mantenimiento correctivo comprenderá las operaciones necesarias para la detección y reparación de las averías con rapidez y buena calidad. Encargando estas operaciones a técnicos de mantenimiento especializados, que acrediten la cualidad de instalador autorizado.

Las operaciones relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación. El plan de mantenimiento será realizado por un instalador autorizado en baja tensión, el cual deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

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

- El titular de la instalación y la ubicación de esta.
- Empresa encargada del mantenimiento.
- El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- La fecha de ejecución.
- Las operaciones realizadas y el personal que la realizó.
-

Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:

- Consumo energético anual.
- Tiempos reencendido y apagado de los puntos de luz.
- Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
- Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la misma, quien deberá guardarla al menos durante cinco años contados a partir de la fecha re-ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

9.- REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE LA INSTALACIÓN.

Los elementos de la instalación que proyectamos, deberán cumplir como mínimo con los requerimientos técnicos siguientes:

9.1.-LAMPARAS

LED –COB (Datasheet para COB 40 w)

Flux Characteristics, $T_c = 25^\circ\text{C}$

Radiation Pattern	Color	Part Number COB	DC Forward Current (mA)	Luminous Flux Φ_v (lm)		CRI Minimum
				Minimum	Typical	
Lambertian	White	PACD-40FWL-BCGP	1080*	5000	5550	80
			2160	9000	10000	
	Neutral White	PACD-40FNL-BCGP	1080*	4950	5500	80
			2160	8900	9900	
	Warm White	PACD-40FVL-BCGP	1080*	4450	5250	80
			2160	8000	9450	

- The mark "*" indicated product is tested and binned at the specified drive current.
- ProLight maintains a tolerance of $\pm 10\%$ on flux and power measurements.
- ProLight maintains a tolerance of ± 2 on CRI measurements.
- Please do not drive at rated current more than 1 second without proper heat sink.

Electrical Characteristics at 1080mA, $T_c = 25^\circ\text{C}$

Color	Forward Voltage V_f (V)			Thermal Resistance Junction to Board ($^\circ\text{C}/\text{W}$)
	Min.	Typ.	Max.	
White	33.0	35.5	38.0	0.6
Neutral White	33.0	35.5	38.0	0.6
Warm White	33.0	35.5	38.0	0.6

- ProLight maintains a tolerance of $\pm 1\text{V}$ for Voltage measurements.

Optical Characteristics at 1080mA, $T_c = 25^\circ\text{C}$

Radiation Pattern	Color	Color Temperature CCT			Total included Angle (degrees) $\theta_{0.80v}$	Viewing Angle (degrees) $2\theta_{1/2}$
		Min.	Typ.	Max.		
Lambertian	White	4745 K	5000 K	5300 K	160	120
		3850 K	4000 K	4120 K		
	Neutral White	2660 K	2700 K	2790 K	160	120
		2970 K	3000 K	3120 K		

- ProLight maintains a tolerance of $\pm 5\%$ for CCT measurements.

Forward Current Relative Characteristics

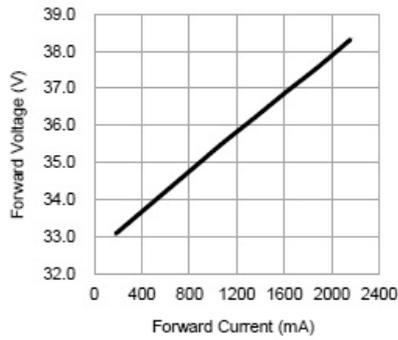


Fig 5. Forward Current vs. Forward Voltage at $T_c=25^\circ\text{C}$.

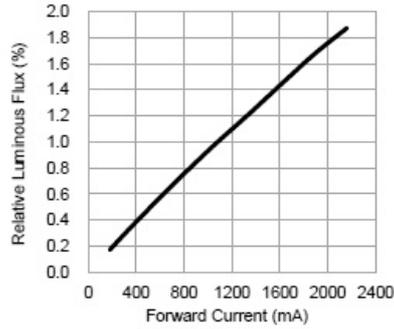


Fig 6. Forward Current vs. Relative Luminous Flux at $T_c=25^\circ\text{C}$.

9.2.- EQUI

Los equipos
parámetros:

el responsable directo de su funcionamiento.

Cada punto de luz tendrá compensado individualmente el factor de potencia, para que sea igual o superior a 0,9, asimismo, deberá estar protegido contra sobreintensidades.

Las pérdidas del equipo auxiliar "balasto electrónico" deberán ser inferiores al 15 %. Se exigirá certificación al respecto al fabricante de la luminaria.

La potencia eléctrica consumida por el conjunto del equipo auxiliar y la lámpara no superará los valores de la Tabla 2 de la Instrucción ITC-EA-04.

proporcionen a éstas los
fábrica, siendo el fabricante



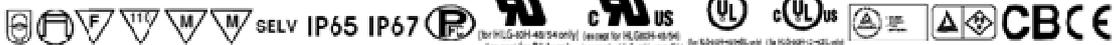
Single Output Switching Power Supply

HLG series



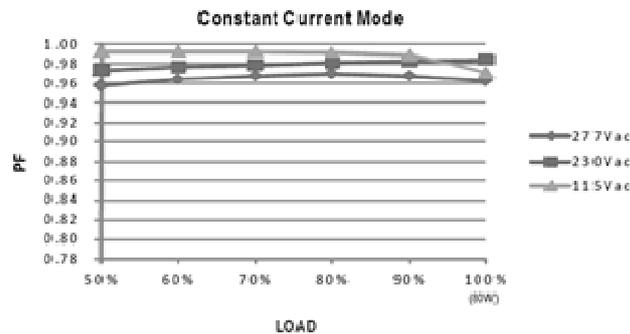
Features :

- Universal AC input / Full range (up to 305VAC)
- Built-in active PFC function
- Protections: Short circuit / Over current / Over voltage / Over temperature
- Cooling by free air convection
- OCP point adjustable through output cable or internal potentiometer
- IP67 / IP65 design for indoor or outdoor installations
- "UL8750 listed" safety approved for HLG□BL
- Class 2 power unit
- Three in one dimming function (1-10Vdc or PWM signal or resistance)
- Suitable for LED lighting and moving sign applications
- Compliance to worldwide safety regulations for lighting
- Suitable for dry / damp / wet locations
- 5 years warranty



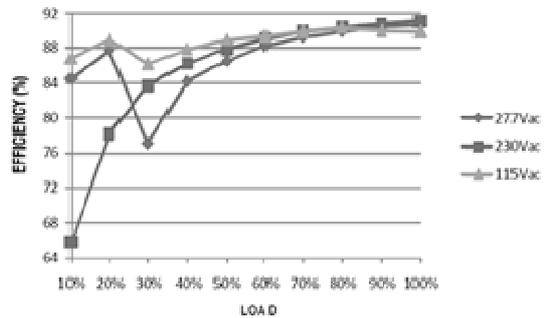
HLG-80H-12[A] Blank : IP67 rated. Cable for I/O connection.
 A : IP65 rated. Output voltage and constant current level can be adjusted through internal potentiometer.
 B : IP67 rated. Constant current level adjustable through output cable with 1-10Vdc or 10V PWM signal or resistance.
 BL (option) : Contact MEAN WELL for details.
 D (option) : IP67 rated. Timer dimming function, contact MEAN WELL for details.

Power Factor Characteristic



EFFICIENCY vs LOAD (48V Model)

HLG-80H series possess superior working efficiency that up to 91% can be reached in field applications.



SPECIFICATION

MODEL	HLG-80H-12	HLG-80H-15	HLG-80H-20	HLG-80H-24	HLG-80H-30	HLG-80H-36	HLG-80H-42	HLG-80H-48	HLG-80H-54		
OUTPUT	DC VOLTAGE	12V	15V	20V	24V	30V	36V	42V	48V	54V	
	CONSTANT CURRENT REGION <i>Note.4</i>	7.2 ~ 12W	9 ~ 15W	1.2 ~ 20W	14.4 ~ 24V	1.8 ~ 30W	2.1.6 ~ 36V	25.2 ~ 42V	28.8 ~ 48V	32.4 ~ 54V	
	RATED CURRENT	5A	5A	4A	3.4A	2.7A	2.3A	1.95A	1.7A	1.5A	
	RATED POWER	60W	75W	80W	81.6W	81W	82.8W	81.9W	81.6W	81W	
	RIPPLE & NOISE (max.) <i>Note.2</i>	150mVp-p	150mVp-p	150mVp-p	150mVp-p	200mVp-p	200mVp-p	200mVp-p	200mVp-p	200mVp-p	
	VOLTAGE A.DJ. RANGE <i>Note.6</i>	10.8 ~ 13.5V	13.5 ~ 17V	17 ~ 22V	22 ~ 27V	27 ~ 33V	33 ~ 40V	38 ~ 46V	43 ~ 53V	49 ~ 58V	
	CURRENT A.DJ. RANGE	Can be adjusted by internal potentiometer A type only									
		3 ~ 5A	3 ~ 5A	2.4 ~ 4A	2.04 ~ 3.4A	1.62 ~ 2.7A	1.38 ~ 2.3A	1.17 ~ 1.95A	1.02 ~ 1.7A	0.9 ~ 1.5A	
	VOLTAGE TOLERANCE <i>Note.3</i>	±2.5%	±2.0%	±1.0%	±1.0%	±1.0%	±1.0%	±1.0%	±1.0%	±1.0%	
	LINE REGULATION	±0.5%	±0.5%	±0.5%	±0.5%	±0.5%	±0.5%	±0.5%	±0.5%	±0.5%	
LOAD REGULATION	±2.0%	±1.5%	±1.0%	±0.5%	±0.5%	±0.5%	±0.5%	±0.5%	±0.5%		
SETUP, RISE TIME <i>Note.8</i>	2000ms, 80ms / 115VAC at full load ; 1000ms, 80ms / 230VAC at full load ; B type 2000ms, 200ms at 95% load ; 230VAC / 115VAC										
HOLD UP TIME (Typ.)	16ms at full load ; 230VAC / 115VAC										
INPUT	VOLTAGE RANGE <i>Note.5</i>	90 ~ 305VAC		127 ~ 431VDC							
	FREQUENCY RANGE	47 ~ 63Hz									
	POWER FACTOR (Typ.)	PF>0.96/115VAC, PF>0.96/230VAC, PF>0.94/277VAC at full load (Please refer to "Power Factor Characteristic" curve)									
	TOTAL HARMONIC DISTORTION	THD< 20% when output loading ≥ 60% at 115VAC/230VAC input and output loading ≥ 75% at 277VAC input.									
	EFFICIENCY (Typ.)	88%	89%	90%	90.5%	91%	91%	91%	91%	91%	
	AC CURRENT (Typ.)	0.85A / 115VAC			0.425A / 230VAC		0.4A / 277VAC				
	INRUSH CURRENT (Typ.)	COLD START 70A (with τ=485ms measured at 50% peak) at 230VAC									
LEAKAGE CURRENT	<0.75mA / 277VAC										
PROTECTION	OVER CURRENT <i>Note.4</i>	95 ~ 108%									
	SHORT CIRCUIT	Protection type : Constant current limiting, recovers automatically after fault condition is removed									
	OVER VOLTAGE	Hiccup mode, recovers automatically after fault condition is removed									
	OVER TEMPERATURE	14 ~ 17V	18 ~ 24V	23 ~ 30V	28 ~ 35V	35 ~ 43V	41 ~ 49V	48 ~ 58V	54 ~ 63V	59 ~ 68V	
	Protection type : Shut down o/p voltage, re-power on to recover										
	85°C ±10°C (RTH2)										
	Protection type : Shut down o/p voltage, re-power on to recover										
ENVIRONMENT	WORKING TEMP.	-40 ~ +70°C (Refer to "Derating Curve")									
	WORKING HUMIDITY	20 ~ 95% RH non-condensing									
	STORAGE TEMP., HUMIDITY	-40 ~ +80°C, 10 ~ 95% RH									
	TEMP. COEFFICIENT	±0.03%/°C (0 ~ 60°C)									
	VIBRATION	10 ~ 500Hz, 5G 12min./1cycle, period for 72min. each along X, Y, Z axes									
SAFETY & EMC	SAFETY STANDARDS <i>Note.7</i>	UL8750, CSA C22.2 No. 250.0-08 (except for HLG-80H-48/54V & HLG-80H-48/54BL), UL8750 listed for HLG-80H-□BL, EN61347-1, EN61347-2-13 independent, J61347-1, J61347-2-13, IP65 or IP67 approved; Design refer to UL60950-1, TUVEN60950-1									
	WITHSTAND VOLTAGE	I/P-O/P: 3.75KVAC			I/P-FG: 2KVAC		O/P-FG: 0.5KVAC				
	ISOLATION RESISTANCE	I/P-O/P, I/P-FG, O/P-FG: 100M Ohms / 500VDC / 25°C / 70% RH									
	EMC EMISSION	Compliance to EN55015, EN61000-3-2 Class C (≥60% load); EN61000-3-3									
	EMC IMMUNITY	Compliance to EN61000-4-2,3,4,5,6,8,11, EN61547, EN55024, light industry level (surge 4KV), criteria A									
OTHERS	MTBF	357.8K hrs min. MIL-HDBK-217F (25°C)									
	DIMENSION	195.6*61.5*38.8mm (L*W*H)									
	PACKING	0.84Kg; 16pcs/14.4Kg/0.54CUFT									
NOTE	<ol style="list-style-type: none"> All parameters NOT specially mentioned are measured at 230VAC input, rated load and 25°C of ambient temperature. Ripple & noise are measured at 20MHz of bandwidth by using a 12" twisted pair-wire terminated with a 0.1uf & 47uf parallel capacitor. Tolerance : includes set up tolerance, line regulation and load regulation. Constant current operation region is within 60% ~ 100% rated output voltage. This is the suitable operation region for LED related applications, but please reconfirm special electrical requirements for some specific system design. Derating may be needed under low input voltages. Please check the static characteristics for more details. A type only. 										

9.3.- LUMINARIAS:

Las luminarias que se instalen deberán cumplir con la condición de que el rendimiento sea igual o superior al 65% para alumbrado vial funcional y del 55 % para alumbrado vial ambiental, según establece la Tabla 1 de la ITC-EA-04.

El factor de utilización de la luminaria alcanzará el valor que permita cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecida en la Tabla 1 y 2 de la ITC-EA-01.

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSins) cumplirán lo dispuesto en las ITC-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Se instalarán los tipos de luminarias, según las zonas, que serán.

Calles del casco urbano.

Luminarias con sistema óptico cerrado, con cierre, equipadas con balasto de regulación electrónico, con factor de potencia > 0,9, con aislamiento de Clase I, IP-65, formadas por un conjunto compacto y hermético alojando en su interior todos los componentes necesarios.

La instalación de la luminaria se efectuará con la inclinación y reglajes establecidos por el fabricante, de forma que el flujo hemisférico superior instalado (ULOR) no supere el 1 %, y que el factor de utilización sea superior al 35 %.

La luminaria deberá venir provista de soporte que permita acoplarla directamente a brazos murales de diámetro 42/60 mm.

Se instalarán en las calles del casco urbano, la elección de la potencia obedecerán a las especificaciones técnicas siguientes:

Las luminarias utilizadas para realizar el presente estudio son del fabricante español ACRUX LED LIGHTING SERVICES, S.L. y, son las siguientes:

LUMINARIAS VIALES (Gama SL y CE)

Luminarias exteriores orientadas a iluminar zonas de tráfico tanto de personas como de vehículos o zonas de jardines y parques. Se caracterizan por estar instaladas a cierta altura para conseguir un efecto de uniformidad dentro de la zona a iluminar. Variables como disposición a lo largo de la calzada, distancia entre postes (báculos), potencia y óptica elegida para la distribución del flujo luminoso permiten establecer qué nivel de medio de luminosidad (luxes) y de uniformidad (media/mínima).

Las luminarias ofertadas por ACRUX LED LIGHTING SERVICES, S.L. están diseñadas con las características adecuadas para aumentar su durabilidad entre las que destaca la carcasa de aluminio compacta con aletas para una mayor disipación de calor, el circuito impreso con la distribución de los diodos de acuerdo a esquemas de estabilidad eléctrica, ópticas individuales que permiten dirigir la luz emitida por el LED - COB hacia la zona deseada.

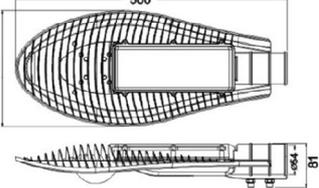
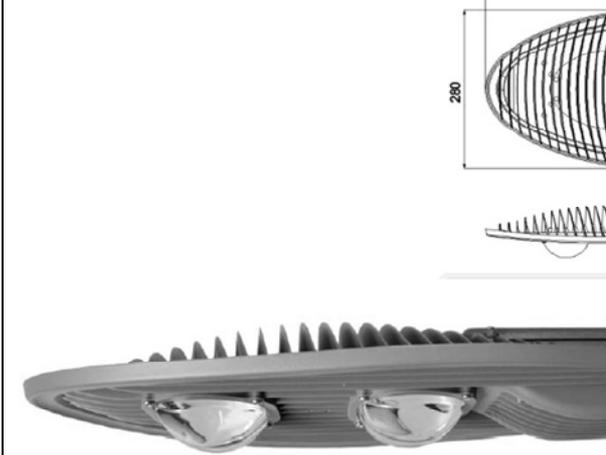
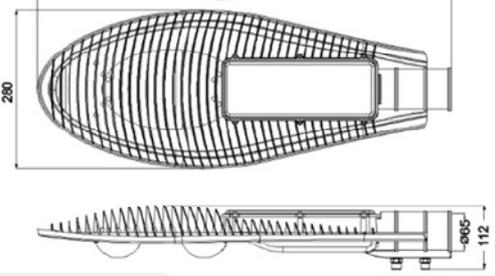
Todo ello con el nivel de estanqueidad mínimo necesario (protección IP65) y contra vandalismo (IK08). Construimos luminarias con diversas corrientes de salida dependiendo del nivel de flujo deseado.

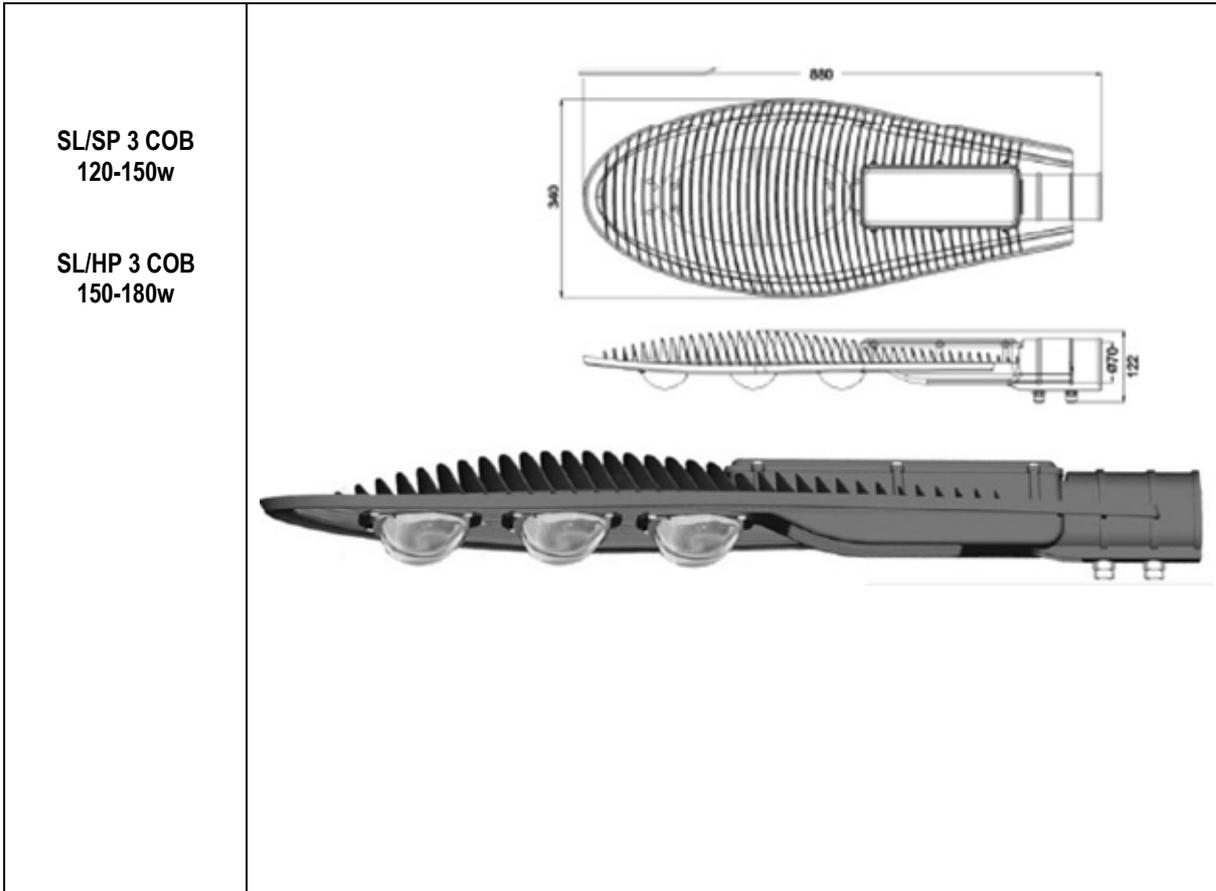
El rango de potencias de las luminarias va desde los 20 hasta los 200 w, con un flujo global (L.E.R.) de la luminaria > 101 lúmenes/watio dependiendo de la corriente de salida y de la temperatura de color. Respecto a la distribución de flujos, con las ópticas instaladas en cada LED se obtienen diversas configuraciones (Vial, Abierta, Lineal o Rotacional)

Mientras que las luminarias de la Gama SL son luminarias por sí solas, La gama AT son bloques (mecánico, lumínico y electrónico LED COB completos y homologados) cuya función es instalarse dentro de la estructura de otras luminarias existentes preservando la apariencia exterior pero renovando completamente todos los elementos eléctricos y de iluminación.

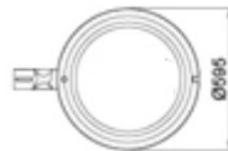
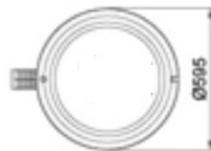
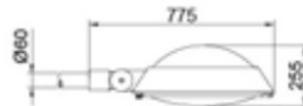
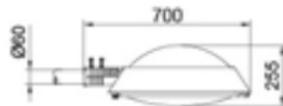
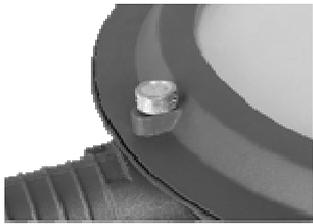
Para este último caso y cumpliendo con la normativa española, el producto resultante será debidamente homologado por ACRUX LED LIGHTING SERVICES, S.L. puesto que se convierte a todos los efectos en el fabricante de la nueva luminaria

Gama SL

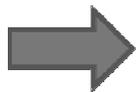
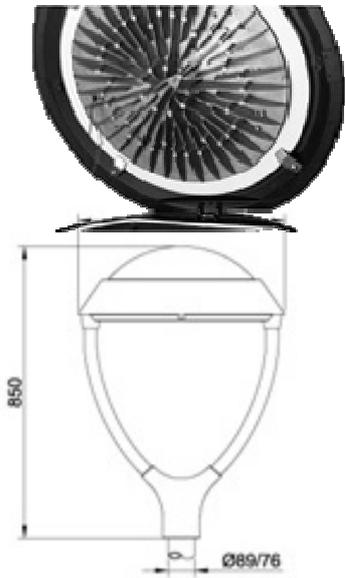
Modelo	Foto	Medidas
<p>SL/SP 1 COB Hasta 40w</p> <p>SL/HP 1 COB De 40 a 80 w</p>		
<p>SL/SP 2 COB 80-100 w</p> <p>SL/HP 2 COB 100-120 w</p>		



Gama CE



LUMINARIAS RESIDENCIALES (Gama IR y GA)
GAMA GA



Gama AT (Bloques lumínicos)

La luminarias de la serie AT se ofrecen bajo el concepto de motor lumínico (retrofit), es decir como un bloque compacto LED (mecánico, lumínico y electrónico completo y homologado) cuya función es instalarse dentro de la estructura de otras luminarias existentes preservando la apariencia exterior pero renovando completamente todos los elementos eléctricos y de iluminación.

Todo ello con el nivel de estanqueidad necesario (protección IP65) y contra vandalismo (IK08),

Disponible en diversas configuraciones y diversos flujos luminosos pero contando con un LER (Luminaire Efficacy Rating) entre 100-108 lumens/watio dependiendo de factores como corriente de entrada, temperatura de color y óptica elegida

Diversas configuraciones ópticas de distribución de flujos luminosos (Vial, Abierta, Lineal o Rotacional)

Equipada con protección a sobre voltajes de 10 Kv

Dimmeable (1-10V) incorporando el sistema de regulación inalámbrica fabricado por ACRUX

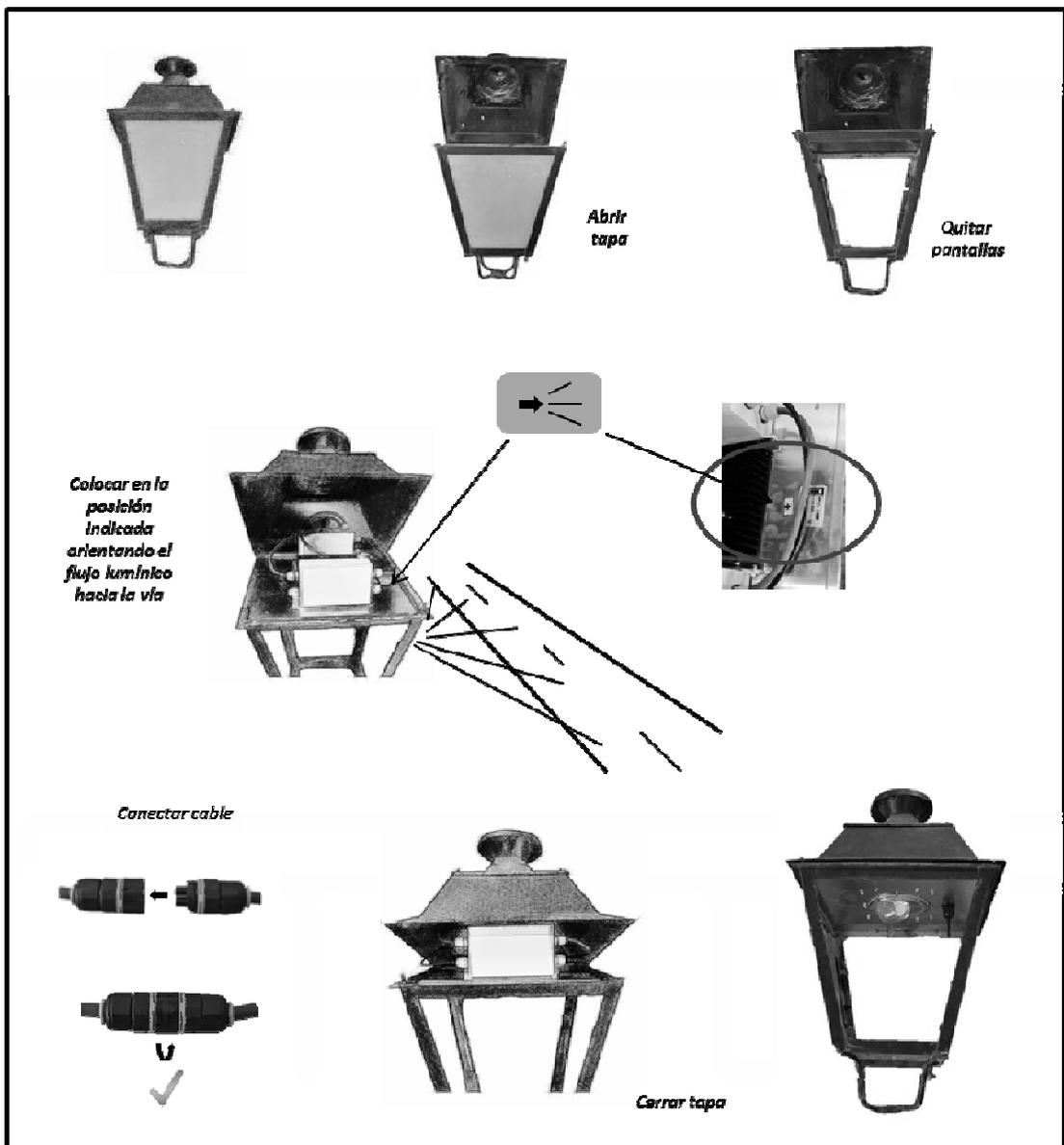
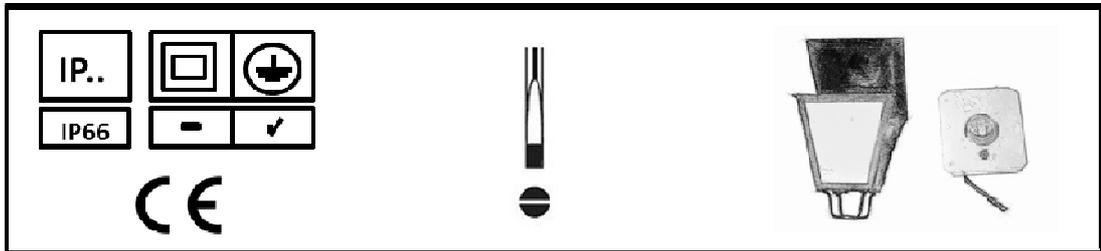
Fabricada en aluminio inyectado con aletas ranuradas que aumentan la superficie de contacto y con ello la capacidad de disipar calor

La gama AT está preparada para adaptarse a cada luminaria en función de sus dimensiones y características. A continuación mostramos como se han adaptado a luminarias ya existentes y por tanto aplicaría tanto a los modelos IQV como las tipo Villa a sustituir

Resultados



Ejemplo – Luminarias VILLA



Luminarias tipo IQV



1, Luminaria actual VSAP



2, Extraer la tapa de cristal posterior (3 tornillos)



3, Abrir la estructura manteniéndose atornillada a la luminaria. Desconectar cable



4, Desmontar el balasto actual (2 tornillos)

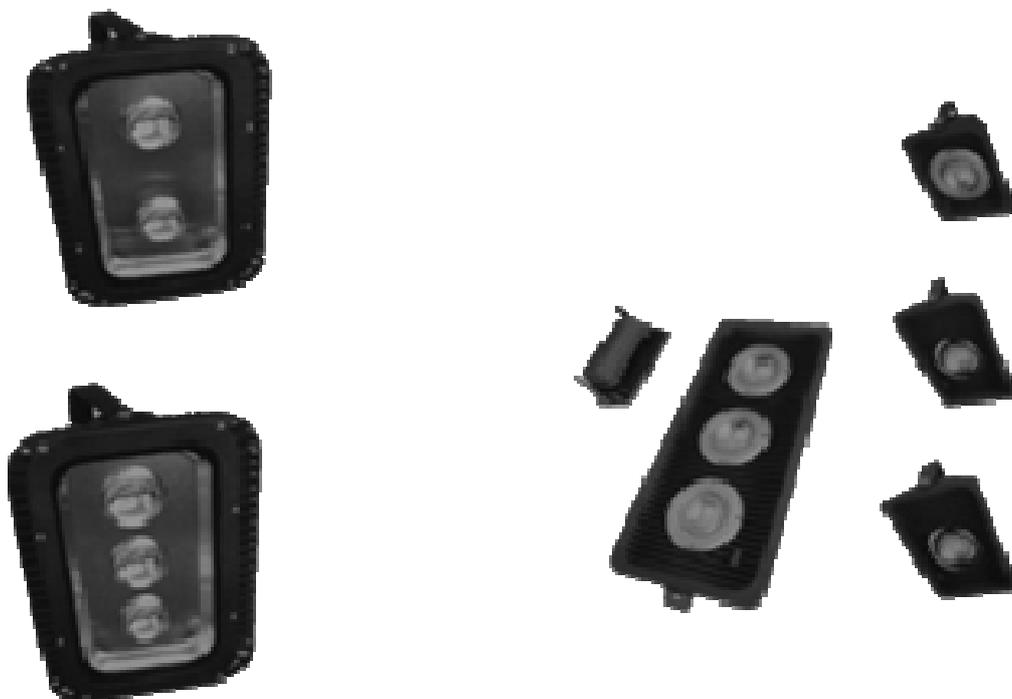


5, Quitar el reflector actual (6 remaches) y atornillar a la estructura de aluminio el motor lumínico. Conectar cable



**6, Cerrar tapa de estructura y poner tapa protectora de cristal (sujeta por 3 tornillos).
Luminaria LED COB**

Proyectores



Mostramos a continuación las características técnicas más relevantes para los productos ofertados

CARACTERÍSTICA		DESCRIPCIÓN			
1	Fabricante	ACRUX LED LIGHTING SERVICES, S.L. JAL, S.L.			
2	Fuente alimentación	MEAN WELL / TCI			
3	Tensión alimentación (VAC)	90 – 305 VAC			
4	Protección contra sobrecorriente	95 -108 %, Constant current limiting, recovers automatically;			
5	Rango de frecuencia (Hz)	47 ~ 63Hz			
6	Factor de potencia (FP)	> 0.95 / 230VAC			
7	Distorsión armónica THD (%)	< 20% when output loading 160% at 230VAC			
8	Tipo lámpara	Tecnología LED - COB			
9	Temperatura de operación	-25 °C + 60 °C			
10	Índice de color (CRI)	Ra >80			
11	Carcasa	Aluminio			
12	Driver	Serie LFP		Serie HLG	
13	Flujo luminoso (L.E.R):	>101 lm/w			
14	LED-COB utilizado	Varios fabricantes de primeras marcas			
15	Óptica	Lineal	Abierta	Vial	Rotacional
16	Temperatura de color (°K)	4.000 – 4250 K			
17	Vida útil de la luminaria y bloques ópticos (hr.) L/80%	La vida útil de la luminaria y los bloques ópticos superan las 65.000 horas trabajando con funcionamiento completo (100%). Si se aplica regulación, la esperanza de vida aumenta significativamente			
18	Índice de protección (IP)	IP65			
19	Protección anti vandalismo	IK08			
20	Peso total luminaria	2,8 Kg AT / 4, 2 kg ST			
21	Flujo hacia el hemisferio superior de la (ULOR)	< 0.80 %			

22	Sistema de regulación autónomo incorporado	Circuito impreso independiente en cada luminaria. 10 niveles de regulación. 2 perfiles gradados (Invierno y verano) perfil para cada día de la semana
23	Sistema de refrigeración de la fuente luz	Mediante disipadores. de aluminio. Carcasa de aluminio con gran cantidad de aletas que aumentan la superficie de contacto con el aire.
24	Normativa EMC / RoSH	Marcado CE EN 61347-1, EN61347-2-13 CUL UL8750, UL935, UL1012, CSA-C22.2 No. 107.1 / 2002/95/EC.

Estas luminarias podrán ser sustituidas por otras de características equivalentes, que cumplan con lo dispuesto en las prescripciones del Pliego de Condiciones; con la aprobación del Director de Obra y la autorización del Ayuntamiento. Dispondrá de acoplamiento lateral para báculo y acoplamiento vertical (fijación Post-Top) para columna. Diámetro 48/60 mm. El bloque óptico tendrá una hermeticidad mínima IP-65 que garantiza la estanqueidad de infiltraciones del compartimento óptico. El conjunto de la luminaria será de aislamiento Clase I. y tendrá una resistencia al impacto mínima IK-08. Para los requerimientos cromáticos demandados por la instalación en cada zona, se utilizarán las lámparas de mayor eficacia energética (Lm/W.), no admitiéndose lámparas con una eficacia luminosa (L.E.R.) inferiores a 101 Lm/W.

10.4.- SISTEMA DE ACCIONAMIENTO.

La regulación de la instalación deberá efectuarse en función del mayor ahorro energético posible, cumpliendo las necesidades propias de la instalación, sin que se adelante el encendido ni se retrase el apagado, de forma que el consumo energético sea el estrictamente necesario.

En esta instalación se ha previsto la gestión centralizada del encendido y apagado mediante el empleo de interruptores horarios astronómicos programables, diseñado para la maniobra automática del encendido y apagado. El sistema de regulación inalámbrica permite regular cada lámpara del 0 al 100%.

Este dispositivo horario astronómico se basa en el cálculo de los ORTOS y OCASOS en el centro de la zona geográfica programada. Las fechas de cambio automático verano/invierno están programadas en la memoria.

El dispositivo debe cumplir con la normativa relativa a "Perturbaciones radioeléctricas y electromagnéticas" según la Norma UNE 21310/1 y la Directiva Comunitaria 89/336/CEE.

9.4.- INVENTARIO DE LUMINARIAS A SUSTITUIR.

Calle	Cuadro	Uds	Altura	Anclaje	Luminaria actual					Luminaria propuesta			Ahorro SIN Reg. (%)
					Ref.	Tec	Consumo (w)		P. Inst. (Kw)	Modelo	Consumo Real (w)	P. Inst. (Kw)	
							Nom.	Real					
Ávila	CMP1 PI-U	4	9	Poste	PL1	VSBP	32	50	0,20	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,12	41,2%
León	CMP1 PI-U	5	9	Poste	PL1	VSBP	32	50	0,25	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,15	41,2%
León	CMP1 PI-U	10	9	Poste	PL2	VSBP	32	50	0,50	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,29	41,2%
Palencia	CMP1 PI-U	6	9	Poste	PL1	VSBP	32	50	0,30	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,18	41,2%
Soria	CMP1 PI-U	10	9	Poste	PL1	VSBP	32	50	0,50	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,29	41,2%
Valladolid	CMP1 PI-U	26	9	Poste	PL1	VSBP	32	50	1,30	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,76	41,2%
Zamora	CMP1 PI-U	8	9	Poste	PL1	VSBP	32	50	0,40	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,24	41,2%
Ledesma	CMP2 I5-D	14	9	Poste	PL3	VSAP	150	165	2,31	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	0,59	74,5%
Peñaranda	CMP2 I5-D	5	12	Poste	PL5	HM	500	575	2,88	SL-CB/HP-15 (L)	131,0	0,66	77,2%
Peñaranda	CMP2 I5-D	18	9	Poste	PL3	VSAP	150	165	2,97	SL-CB/SP-06 (L)	25,2	0,45	84,7%
Salamanca	CMP2 I5-D	6	9	Poste	PL4	VSAP	150	165	0,99	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	0,25	74,5%
Vitigudino	CMP2 I5-D	2	7	Fachada	PL6	HM	250	276	0,55	Proyector	109,0	0,22	60,5%
Vitigudino	CMP2 I5-D	24	9	Poste	PL3	VSAP	150	165	3,96	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	1,21	69,5%
Bejar	CMP3 I5-D	12	9	Poste	PL3	VSAP	150	165	1,98	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	0,50	74,5%
Guijuelo	CMP3 I5-D	10	9	Poste	PL3	VSAP	150	165	1,65	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	0,50	69,5%
Guijuelo	CMP3 I5-D	17	9	Poste	PL3	VSAP	150	165	2,81	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	0,86	69,5%
Salamanca	CMP3 I5-D	16	9	Poste	PL4	VSAP	150	165	2,64	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	0,67	74,5%
Alto Barrio	CMP4 R1-U	2	4	Pared	PL8	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-05 (R)	21,0	0,04	73,4%
Alto Barrio	CMP4 R1-U	13	4	Poste	PL7	VSAP	100	115	1,50	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,33	78,1%
Camino de Villares	CMP5 RE3-D	11	9	Poste	PL3	VSAP	150	165	1,82	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	0,55	69,5%
Antonio Machado	CMP6 RE3-D	10	5	Poste	PL7	VSAP	100	115	1,15	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,21	81,7%
Camino de Villares	CMP6 RE3-D	8	5	Poste	PL7	VSAP	100	115	0,92	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,17	81,7%
Cervantes	CMP6 RE3-D	2	6	Poste	PL10	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,07	64,6%
Jardines calle cervantes	CMP6 RE3-D	4	5	Poste	PL7	VSAP	100	115	0,46	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,12	74,4%
Jardines calle cervantes	CMP6 RE3-D	5	5	Poste	PL7	VSAP	80	92	0,46	AT-CB/SP-07 (R)	29,4	0,15	68,0%
Jardines calle cervantes	CMP6 RE3-D	5	4	Poste	PL9	VSAP	100	115	0,58	GA-CB/SP-05 (R)	21,0	0,11	81,7%
Lázaro Carreter	CMP6 RE3-D	13	5	Poste	PL7	VSAP	100	115	1,50	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,27	81,7%
Miguel de Cervantes	CMP6 RE3-D	23	5	Poste	PL7	VSAP	100	115	2,65	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,48	81,7%
Tierno Galván	CMP6 RE3-D	12	5	Poste	PL7	VSAP	100	115	1,38	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,25	81,7%
Villares	CMP6 RE3-D	6	5	Poste	PL7	VSAP	100	115	0,69	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,13	81,7%
Fernando de Rojas	CMP7 R2-U	8	6	Poste	PL10	PLL	72	95	0,76	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,20	73,5%
Jardines calle Unamuno	CMP7 R2-U	9	4	Poste	PL7	VSAP	80	92	0,83	GA-CB/SP-06 (L)	25,2	0,23	72,6%
Martín Gaité	CMP7 R2-U	8	6	Poste	PL10	PLL	72	95	0,76	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,20	73,5%
Miguel de Unamuno	CMP7 R2-U	8	6	Poste	PL10	PLL	72	95	0,76	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,20	73,5%
Torrente Ballester	CMP7 R2-U	8	6	Poste	PL10	PLL	72	95	0,76	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,20	73,5%
Camino de Cabrerizos	CMP8 R1-D	3	6	Brazo	PL13	LED	39	42	0,13	No cambiar	42,0	0,13	0,0%
Camino de Cabrerizos	CMP8 R1-D	15	8	Poste	PL11	VSAP	150	165	2,48	SL-CB/SP-08 (L)	33,6	0,50	79,6%
Camino de los Camineros	CMP8 R1-D	8	8	Poste	PL11	VSAP	150	165	1,32	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	0,17	87,3%
Caño de la Cerrada	CMP8 R1-D	13	8	Poste	PL11	VSAP	150	165	2,15	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	0,27	87,3%
Escuelas	CMP8 R1-D	1	6	Brazo	PL12	VSAP	150	165	0,17	SE-CB/SP-09 (L)	37,8	0,04	77,1%
Escuelas	CMP8 R1-D	2	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%
Escuelas	CMP8 R1-D	6	8	Poste	PL12	VSAP	150	165	0,99	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	0,13	87,3%
Jardin el pinar	CMP8 R1-D	12	4	Poste	PL15	VSAP	70	79	0,95	CE-CB/SP-06 (R)	25,2	0,30	68,1%
Peatonal el pinar	CMP8 R1-D	4	4	Poste	PL15	VSAP	70	79	0,32	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,10	68,1%
Ronda de las Afueras	CMP8 R1-D	5	6	Brazo	PL14	VSAP	150	165	0,83	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,15	82,2%
Aparcamiento piscinas	CMP9 R17-D	11	5	Poste	PL16	VSAP	70	79	0,87	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,32	62,8%
Camino de Cabrerizos	CMP9 R17-D	14	5	Poste	PL16	VSAP	70	79	1,11	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,41	62,8%
Camino de los Labajos	CMP9 R17-D	9	7	Poste	PL21	VSAP	70	79	0,71	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,30	57,5%
Camino de los Labajos	CMP9 R17-D	9	7	Poste	PL17	VSAP	70	79	0,71	SL-CB/SP-08 (L)	33,6	0,30	57,5%
La Huerta	CMP9 R17-D	9	5	Poste	PL16	VSAP	70	79	0,71	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,19	73,4%
Parque de la Huerta	CMP9 R17-D	6	5	Poste	PL16	VSAP	70	79	0,47	AT-CB/SP-06 (R)	25,2	0,15	68,1%

Calle	Cuadro	Uds	Altura	Anclaje	Luminaria actual				Luminaria propuesta			Ahorro SIN Reg. (%)	
					Ref.	Tec	Consumo (w)		P. Inst. (Kw)	Modelo	Consumo Real (w)		P. Inst. (Kw)
							Nom.	Real					
Pozo	CMP9 RI7-D	6	5	Poste	PL16	VSAP	70	79	0,47	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,13	73,4%
Ancha	CMP10 CU-UR	2	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%
Ancha	CMP10 CU-UR	2	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-06 (L)	25,2	0,05	68,1%
Ancha	CMP10 CU-UR	4	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	0,32	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,08	73,4%
Ancha	CMP10 CU-UR	5	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,48	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,15	69,1%
Arroyo del Valle	CMP10 CU-UR	2	6	Poste	PL21	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	62,8%
Arroyo del Valle	CMP10 CU-UR	3	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	0,24	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	0,10	57,5%
Camino de los Moriscos	CMP10 CU-UR	4	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,38	CE-CB/HP-06 (L)	50,4	0,20	46,9%
Ceferino Recio	CMP10 CU-UR	7	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,67	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,18	73,5%
Interior	CMP10 CU-UR	2	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%
Interior	CMP10 CU-UR	1	6	Poste	PL20	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-09 (L)	37,8	0,04	60,2%
La Rosa	CMP10 CU-UR	3	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,29	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,08	73,5%
La Rosa	CMP10 CU-UR	8	6	Brazo	PL19	LED	39	42	0,34	No cambiar	42,0	0,34	0,0%
Mayor	CMP10 CU-UR	2	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	62,8%
Mayor	CMP10 CU-UR	3	6	Poste	PL20	PLL	72	95	0,29	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,09	69,1%
Mayor	CMP10 CU-UR	4	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	0,32	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,08	73,4%
Plaza Ronda de las Afueras	CMP10 CU-UR	1	10	Poste	PL18	VSAP	500	575	0,58	SL-CB/HP-7 (A) (3	177,0	0,18	69,2%
Poniente	CMP10 CU-UR	1	6	Brazo	PL14	VM	80	92	0,09	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,03	63,5%
Poniente	CMP10 CU-UR	2	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,07	64,6%
Poniente	CMP10 CU-UR	5	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	0,40	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	0,17	57,5%
Ronda de las Afueras	CMP10 CU-UR	1	7	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,03	73,5%
Ronda de las Afueras	CMP10 CU-UR	1	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,03	64,6%
Ronda de las Afueras	CMP10 CU-UR	2	7	Poste	PL12	VSAP	150	165	0,33	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	0,08	74,5%
Ronda de las Afueras	CMP10 CU-UR	2	7	Poste	PL20	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,05	73,5%
Ronda de las Afueras	CMP10 CU-UR	16	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	1,26	AT-CB/SP-10 (L)	42,0	0,67	46,8%
Ronda Exterior	CMP10 CU-UR	4	6	Poste	PL21	VSAP	70	79	0,32	AT-CB/SP-06 (L)	25,2	0,10	68,1%
San Roque	CMP10 CU-UR	2	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/HP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%
San Roque	CMP10 CU-UR	3	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,29	CE-CB/HP-07 (L)	29,4	0,09	69,1%
San Roque	CMP10 CU-UR	3	6	Poste	PL20	PLL	72	95	0,29	CE-CB/HP-07 (L)	29,4	0,09	69,1%
Alameda	CMP11 ZPI-U	2	4	Poste	PL22	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,04	73,4%
Alameda	CMP11 ZPI-U	4	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,38	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,13	64,6%
Alameda	CMP11 ZPI-U	5	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,48	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,17	64,6%
Arrabal	CMP11 ZPI-U	1	6	Poste	PL20	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	69,1%
Arrabal	CMP11 ZPI-U	2	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%
Cantarranas	CMP11 ZPI-U	3	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,29	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,09	69,1%
Iglesia	CMP11 ZPI-U	2	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%
Iglesia	CMP11 ZPI-U	8	3	Poste	PL24	HM	250	276	2,21	Proyector	109,0	0,87	60,5%
Juan Curto	CMP11 ZPI-U	3	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,29	CE-CB/HP-06 (L)	50,4	0,15	46,9%
La Rosa	CMP11 ZPI-U	3	6	Poste	PL19	LED	39	42	0,13	No cambiar	42,0	0,13	0,0%
La Rosa	CMP11 ZPI-U	3	6	Brazo	PL9	VSAP	100	115	0,35	GA-CB/SP-06 (L)	25,2	0,08	78,1%
Norte	CMP11 ZPI-U	1	6	Poste	PL7	VSAP	100	115	0,12	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	74,4%
Norte	CMP11 ZPI-U	2	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%
Nueva	CMP11 ZPI-U	2	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,05	73,5%
Parque calle La Rosa	CMP11 ZPI-U	16	4	Brazo	PL9	VSAP	100	115	1,84	No cambiar	115	1,84	0,0%
San Pedro	CMP11 ZPI-U	1	6	Poste	PL20	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,03	64,6%
San Pedro	CMP11 ZPI-U	2	6	Poste	PL21	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	0,07	57,5%
San Pedro	CMP11 ZPI-U	4	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,38	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,13	64,6%
Alameda	CMP 12 CU-UR	3	6	Poste	PL7	VSAP	100	115	0,35	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,09	74,4%
Arrabal	CMP 12 CU-UR	1	6	Brazo	PL7	VSAP	100	115	0,12	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	74,4%
Arrabal	CMP 12 CU-UR	1	6	Brazo	PL7	VSAP	100	115	0,12	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	74,4%
Camino de los Moriscos	CMP 12 CU-UR	2	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/HP-06 (L)	25,2	0,05	73,5%
Camino de los Moriscos	CMP 12 CU-UR	4	7	Poste	PL12	VSAP	150	165	0,66	SL-CB/SP-08 (L)	33,6	0,13	79,6%
Caño de la Cerrada	CMP 12 CU-UR	4	7	Poste	PL12	VSAP	150	165	0,66	SL-CB/SP-06 (L)	25,8	0,10	84,4%



Calle	Cuadro	Uds	Altura	Anclaje	Luminaria actual					Luminaria propuesta			Ahorro SIN Reg. (%)
					Ref.	Tec	Consumo (w)		P. Inst. (Kw)	Modelo	Consumo Real (w)	P. Inst. (Kw)	
							Nom.	Real					
Escuelas	CMP 12 CU-UR	3	7	Poste	PL12	VSAP	150	165	0,50	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	0,06	87,3%
Ronda de San Isidro	CMP 12 CU-UR	9	6	Poste	PL7	VSAP	100	115	1,04	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,26	74,4%
San Blas	CMP 12 CU-UR	1	6	Brazo	PL7	VSAP	100	115	0,12	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	74,4%
San Blas	CMP 12 CU-UR	2	6	Poste	PL7	VSAP	100	115	0,23	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	74,4%
San Esteban	CMP 12 CU-UR	1	6	Brazo	PL7	VSAP	100	115	0,12	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	74,4%
San Esteban	CMP 12 CU-UR	2	6	Poste	PL7	VSAP	100	115	0,23	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	74,4%
San Esteban	CMP 12 CU-UR	8	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,76	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,24	69,1%
San Pedro	CMP 12 CU-UR	2	6	Brazo	PL7	VSAP	100	115	0,23	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	74,4%
San Pedro	CMP 12 CU-UR	2	6	Poste	PL7	VSAP	100	115	0,23	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	74,4%
Arroyo del Valle	CMP13 CU-UR	8	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	0,63	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,24	62,8%
Arroyo del Valle	CMP13 CU-UR	19	6	Poste	PL21	VSAP	70	79	1,50	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,56	62,8%
Calle de Callejas	CMP13 CU-UR	1	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	69,1%
Cantarranas	CMP13 CU-UR	4	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,38	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,12	69,1%
Cantarranas	CMP13 CU-UR	5	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	0,40	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,15	62,8%
Carretera a Salamanca	CMP13 CU-UR	4	10	Poste	PL5	HM	1500	1800	7,20	SL-CB/HP-15 (L)	131,0	0,52	92,7%
Carretera a Salamanca	CMP13 CU-UR	4	7	Poste	PL12	VSAP	150	165	0,66	SL-CB/SP-10 (L)	42	0,17	74,5%
Ceferino Recio	CMP13 CU-UR	2	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	62,8%
David Ecuero	CMP13 CU-UR	1	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	69,1%
David Ecuero	CMP13 CU-UR	2	6	Poste	PL20	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%
David Ecuero	CMP13 CU-UR	3	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,29	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,10	64,6%
David Ecuero	CMP13 CU-UR	4	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,38	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,12	69,1%
De la iglesia	CMP13 CU-UR	1	6	Poste	PL20	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	69,1%
De la iglesia	CMP13 CU-UR	2	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%
Iglesia	CMP13 CU-UR	2	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%
Maria Isabel Mendez	CMP13 CU-UR	4	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	0,32	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	0,13	57,5%
Maria Isabel Mendez	CMP13 CU-UR	5	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,48	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,17	64,6%
Mayor a la plaza	CMP13 CU-UR	1	6	Brazo	PL14	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	69,1%
Mayor a la plaza	CMP13 CU-UR	3	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,29	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,09	69,1%
Menor a la Plaza	CMP13 CU-UR	2	6	Poste	PL20	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%
Paloma	CMP13 CU-UR	2	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%
Plaza Mayor	CMP13 CU-UR	7	4	Poste	PL9	VSAP	100	115	0,81	IR-CB/SP-07 (L)	29,4	0,21	74,4%
Plaza Mayor	CMP13 CU-UR	7	6	Poste	PL9	VSAP	100	115	0,81	IR-CB/SP-07 (R)	29,4	0,21	74,4%
Ronda Exterior	CMP13 CU-UR	13	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	1,03	AT-CB/SP-10 (L)	42,0	0,55	46,8%
San Juan	CMP13 CU-UR	1	6	Poste	PL20	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-09 (L)	37,8	0,04	60,2%
San Juan	CMP13 CU-UR	2	6	Poste	PL21	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-09 (L)	37,8	0,08	52,2%
San Juan	CMP13 CU-UR	6	6	Fachada	PL14	PLL	72	95	0,57	CE-CB/SP-09 (L)	37,8	0,23	60,2%
Travesia Arroyo del Valle	CMP13 CU-UR	4	6	Brazo	PL21	VSAP	70	79	0,32	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,08	73,4%

Y el resumen por modelo y cuadro (NOTA: Hay 777 luminarias a cambiar en lugar de 774 puesto que un proyector de una glorieta se ha desdoblado en 3 luminarias viales):

		CUADRO ELECTRICO																
Modelo		Pot	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	SUBTOTALES		
G a m a A T	SP	05 (L) 21,0						72			15	8	2		4	101	261	
		05 (R) 21,0														0		
		06 (L) 25,2										6				6		
		06 (R) 25,2										6				6		
		07 (L) 29,4										25	5	1	24	34		89
		07 (R) 29,4							5									5
		08 (L) 33,6										9	8	2		4		23
09 (L) 37,8														2	2			
10 (L) 42,0											16			13	29			
G a m a C E	SP	05 (L) 21,0															206	
		06 (L) 25,2				13			32	4		13	2	2		66		
		06 (R) 25,2								12						12		
		07 (L) 29,4						4		7		17	10	8	25	71		
		08 (L) 33,6						2			9	4	14		8	37		
		09 (L) 37,8											1		7	8		
10 (L) 42,0												5		5				
HP	06 (L) 50,4										4	3			7			
G a m a G A	SP	05 (R) 21,0						5								5	17	
		06 (L) 25,2							9				3			12		
		06 (R) 25,2																
		07 (L) 29,4																
		08 (L) 33,6																
		09 (L) 37,8																
10 (L) 42,0																		
G a m a I R	SP	05 (R) 21,0				2											14	
		06 (L) 25,2																
		06 (R) 25,2																
		07 (L) 29,4													7	7		
		07 (R) 29,4													7	7		
		08 (L) 33,6																
		09 (L) 37,8																
		10 (L) 42,0																
G a m a S L	SP	05 (L) 21,0								27					3	30	267	
		06 (L) 25,2		18									2		20			
		07 (L) 29,4	69											2	69			
		08 (L) 33,6								15					17			
		09 (L) 37,8								1					3			
		10 (L) 42,0		20	28							2			4	54		
		06 (L) 50,4		24	27		11					2				62		
HP	07 (L) 59,2										3				3			
	15 (A) 131,0		5											4	9			
Proyector		100w		2									8			10		
TOTAL			69	69	55	15	11	88	41	66	64	89	45	43	122	777		
No cambiar									3		8	21				32		

10.- CALCULOS FOTOMETRICOS

10.1.- ESCENARIOS

10.2.- RESULTADOS LUMINOTÉCNICOS (DIALUX).

Se identifica como las posibilidades de que se dispone para aplicar en cada momento diferentes niveles de consumo y por tanto de luminosidad, estando relacionado con el nivel de excelencia tecnológica que se aplica.

Zona	Calle	Cuadro	Clasif	Tipo	(metros)					Escenari	Anclaje	Modelo	Luminaria propuesta				
					Altur	Calz	interd	Dispos.	Dispos.				Consumo Real (w)	Em	Emin	Emax	Em/Emin
Poligono Industrial	Ávila	1	S3	Carril Baja Velocidad (D)	9	8,00	25	Unilateral	45	Poste	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	3,85	12	0,512	
Poligono Industrial	León	1	S3	Carril Baja Velocidad (D)	9	8,00	25	Unilateral	45	Poste	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	3,85	12	0,512	
Poligono Industrial	León	1	S3	Carril Baja Velocidad (D)	9	13,00	25	Unilateral	46	Poste	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,94	1,56	16	0,197	
Poligono Industrial	Palencia	1	S3	Carril Baja Velocidad (D)	9	8,00	25	Unilateral	45	Poste	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	3,85	12	0,512	
Poligono Industrial	Soria	1	S3	Carril Baja Velocidad (D)	9	8,00	25	Unilateral	45	Poste	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	3,85	12	0,512	
Poligono Industrial	Valladolid	1	S3	Carril Baja Velocidad (D)	9	8,00	25	Unilateral	45	Poste	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	3,85	12	0,512	
Poligono Industrial	Zamora	1	S3	Carril Baja Velocidad (D)	9	8,00	25	Unilateral	45	Poste	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	3,85	12	0,512	
Poligono Industrial	Ledesma	2	S3	Carril Baja Velocidad (D)	9	13,00	25	Unilateral	46	Poste	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	7,94	1,56	16	0,197	
Poligono Industrial	Peñaranda	2	N/A	Glorieta	12	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	SL-CB/HP-15 (L)	131,0	N/A	N/A	N/A	N/A	
Poligono Industrial	Peñaranda	2	S3	Carril Baja Velocidad (D)	9	15,00	25	Unilateral	47	Poste	SL-CB/SP-06 (L)	25,2	8,79	1,83	19	0,208	
Poligono Industrial	Salamanca	2	ME4b/S2	Carril Baja Velocidad (D)	9	8,00	25	Central	M-1	Poste	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	10	5,83	16	0,562	
Poligono Industrial	Vitigudino	2	N/A	Áreas de Trabajo Exteriores	7	N/A	N/A	N/A	N/A	Fachada	Proyector	109,0	N/A	N/A	N/A	N/A	
Poligono Industrial	Vitigudino	2	S3	Carril Baja Velocidad (D)	9	15,00	25	Unilateral	47	Poste	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	8,79	1,83	19	0,208	
Poligono Industrial	Bejar	3	S3	Carril Baja Velocidad (D)	9	13,00	25	Unilateral	46	Poste	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	7,94	1,56	16	0,197	
Poligono Industrial	Guijuelo	3	S3	Aparcamientos Exteriores	9	15,00	25	Unilateral	47	Poste	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	8,79	1,83	19	0,208	
Poligono Industrial	Guijuelo	3	S3	Carril Baja Velocidad (D)	9	15,00	25	Unilateral	47	Poste	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	8,79	1,83	19	0,208	
Poligono Industrial	Salamanca	3	ME4b/S2	Carril Baja Velocidad (D)	9	8,00	25	Central	M-1	Poste	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	10	5,83	16	0,562	
Urb. "La Almunia"	Alto Barrio	4	S3	Fondo de Saco	4	5,00	20	Unilateral	5	Poste	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	8,10	5,26	10	0,649	
Urb. "La Almunia"	Camino de Villares	5	ME4b/S2	Vía Moderada Velocidad (B)	9	8,00	30	Unilateral	M-2	Poste	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	10	5,3	15	0,532	
Urb. "La Almunia"	Antonio Machado	6	S3	Carril Baja Velocidad (D)	5	6,00	30	Tresbolillo	1	Poste	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,25	6,44	9,37	0,780	
Urb. "La Almunia"	Camino de Villares	6	S3	Carril Baja Velocidad (D)	5	6,00	30	Tresbolillo	1	Poste	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,25	6,44	9,37	0,780	
Urb. "La Almunia"	Cervantes	6	S2	Vías Peatonales (D)	6	6,00	20	Unilateral	16	Poste	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	10,05	6,28	14	0,624	
Urb. "La Almunia"	Jardines calle cervantes	6	N/A	Parques y Jardines	5	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	N/A	N/A	N/A	N/A	
Urb. "La Almunia"	Jardines calle cervantes	6	N/A	Parques y Jardines	5	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	AT-CB/SP-07 (R)	29,4	N/A	N/A	N/A	N/A	
Urb. "La Almunia"	Jardines calle cervantes	6	N/A	Pasos Peatonales	4	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	GA-CB/SP-05 (R)	21,0	N/A	N/A	N/A	N/A	
Urb. "La Almunia"	Lázaro Carreter	6	S3	Carril Baja Velocidad (D)	5	6,00	30	Tresbolillo	1	Poste	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,25	6,44	9,37	0,780	
Urb. "La Almunia"	Miguel de Cervantes	6	S3	Carril Baja Velocidad (D)	5	6,00	30	Tresbolillo	1	Poste	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,25	6,44	9,37	0,780	
Urb. "La Almunia"	Tierno Galván	6	S3	Carril Baja Velocidad (D)	5	6,00	30	Tresbolillo	1	Poste	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,25	6,44	9,37	0,780	
Urb. "La Almunia"	Villares	6	S3	Carril Baja Velocidad (D)	5	6,00	30	Tresbolillo	1	Poste	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,25	6,44	9,37	0,780	
Urb. "La Almunia"	Fernando de Rojas	7	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	20	Unilateral	5	Poste	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	8,10	5,26	10	0,649	
Urb. "La Almunia"	Jardines calle Unamuno	7	N/A	Parques y Jardines	4	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	GA-CB/SP-06 (L)	25,2	N/A	N/A	N/A	N/A	
Urb. "La Almunia"	Martin Gaité	7	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	20	Unilateral	5	Poste	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	8,10	5,26	10	0,649	
Urb. "La Almunia"	Miguel de Unamuno	7	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	20	Unilateral	5	Poste	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	8,10	5,26	10	0,649	
Urb. "La Almunia"	Torrente Ballester	7	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	20	Unilateral	5	Poste	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	8,10	5,26	10	0,649	
Urb. "EL Pinar"	Camino de Cabrerizos	8	S3	Carril Baja Velocidad (D)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Brazo	No cambiar	42,0	N/A	N/A	N/A	N/A	
Urb. "EL Pinar"	Camino de Cabrerizos	8	S3	Carril Baja Velocidad (D)	8	10,00	25	Unilateral	44	Poste	SL-CB/SP-08 (L)	33,6	7,92	2,80	14	0,353	
Urb. "EL Pinar"	Camino de los Camineros	8	S3	Carril Baja Velocidad (D)	8	7,00	30	Tresbolillo	41	Poste	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	10,11	7,66	15	0,757	
Urb. "EL Pinar"	Caño de la Cerrada	8	S3	Carril Baja Velocidad (D)	8	7,00	20	Unilateral	42	Poste	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	7,57	4,21	12	0,556	
Urb. "EL Pinar"	Escuelas	8	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	10,00	20	Unilateral	33	Brazo	SL-CB/SP-09 (L)	37,8	8,27	2,79	15	0,337	
Urb. "EL Pinar"	Escuelas	8	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	25	Unilateral	10	Brazo	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	5,10	9,58	0,680	
Urb. "EL Pinar"	Escuelas	8	S3	Carril Baja Velocidad (D)	8	10,00	30	Tresbolillo	43	Poste	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	8,30	6,44	11	0,776	
Urb. "EL Pinar"	Jardin el pinar	8	N/A	Parques y Jardines	4	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	CE-CB/SP-06 (R)	25,2	N/A	N/A	N/A	N/A	
Urb. "EL Pinar"	Peatonal el pinar	8	N/A	Vías Peatonales (D)	4	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	N/A	N/A	N/A	N/A	
Urb. "EL Pinar"	Ronda de las Afueras	8	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	6,00	22	Unilateral	17	Brazo	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,79	4,61	11	0,592	
Urb. "EL Pinar"	Ronda de las Afueras	8	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	6,00	22	Unilateral	17	Brazo	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,79	4,61	11	0,592	
Urb. "La Huerta"	Aparcamientos piscinas	9	S3	Aparcamientos Exteriores	5	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	N/A	N/A	N/A	N/A	
Urb. "La Huerta"	Camino de Cabrerizos	9	S3	Carril Baja Velocidad (D)	5	11,00	16	Unilateral	Esp 1	Poste	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	N/A	N/A	N/A	N/A	
Urb. "La Huerta"	Camino de los Labajos	9	S3	Carril Baja Velocidad (D)	7	8,50	28	Unilateral	40	Poste	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	8,19	2,88	15	0,351	
Urb. "La Huerta"	Camino de los Labajos	9	S3	Carril Baja Velocidad (D)	7	8,50	28	Unilateral	40	Poste	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	8,19	2,88	15	0,351	
Urb. "La Huerta"	La Huerta	9	S3	Carril Baja Velocidad (D)	5	7,00	16	Unilateral	2	Poste	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	9,33	4,68	13	0,502	
Urb. "La Huerta"	Parque de la Huerta	9	N/A	Parques y Jardines	5	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	AT-CB/SP-06 (R)	25,2	N/A	N/A	N/A	N/A	

Zona	Calle	Cuadro	Clasif	Tipo	(metros)					Anclaje	Modelo	Luminaria propuesta				
					Altur	Calz	interd	Dispos.	Escenari			Consumo Real (w)	(luxes)			
													Em	Emin	Emax	Em/Emin
Urb. "La Huerta"	Pozo	9	S3	Carril Baja Velocidad (D)	5	7,00	16	Unilateral	2	Poste	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	9,33	4,68	13	0,502
Casco Urbano	Ancha	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Brazo	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	Ancha	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	20	Unilateral	4	Brazo	AT-CB/SP-06 (L)	25,2	7,84	5,02	10	0,640
Casco Urbano	Ancha	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	30	Tresbolillo	3	Brazo	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,30	7,41	9,28	0,892
Casco Urbano	Ancha	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Fachada	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	Arroyo del Valle	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	6,00	22	Unilateral	18	Poste	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,13	4,85	11	0,596
Casco Urbano	Arroyo del Valle	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	6,00	25	Unilateral	19	Brazo	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	7,83	4,68	10	0,598
Casco Urbano	Camino de los Moriscos	10	S2	Carril Baja Velocidad (D)	6	10,00	22	Unilateral	34	Brazo	CE-CB/HP-06 (L)	50,4	10,02	3,30	18	0,329
Casco Urbano	Ceferino Recio	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	20	Unilateral	4	Fachada	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	7,84	5,02	10	0,640
Casco Urbano	Interior	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Brazo	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	Interior	10	S2	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	6	Poste	CE-CB/SP-09 (L)	37,8	11,09	7,36	14	0,664
Casco Urbano	La Rosa	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	6,00	18	Unilateral	13	Fachada	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	8,16	4,95	11	0,607
Casco Urbano	La Rosa	10	N/A	Carril Baja Velocidad (D)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Brazo	No cambiar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	Mayor	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	25	Unilateral	10	Brazo	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	5,10	9,58	0,680
Casco Urbano	Mayor	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	8	Poste	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,59	5,61	11	0,654
Casco Urbano	Mayor	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	30	Tresbolillo	3	Brazo	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,30	7,41	9,28	0,892
Casco Urbano	Plaza Ronda de las Afueras	10	N/A	Glorieta	10	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	SL-CB/HP-7 (A) (3)	177,0	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	Poniente	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	28	Unilateral	12	Brazo	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,61	5,15	10	0,667
Casco Urbano	Poniente	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	28	Unilateral	12	Brazo	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,61	5,15	10	0,667
Casco Urbano	Poniente	10	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	28	Unilateral	12	Brazo	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	7,61	5,15	10	0,667
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	10	S2	Carril Baja Velocidad (D)	7	6,00	20	Unilateral	37	Fachada	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	10,21	5,30	16	0,519
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	10	S2	Carril Baja Velocidad (D)	6	6,00	20	Unilateral	16	Brazo	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	10,05	6,28	14	0,624
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	10	S1	Carril Baja Velocidad (D)	7	6,00	20	Unilateral	38	Poste	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	17,27	9,28	26	0,537
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	10	S2	Carril Baja Velocidad (D)	7	6,00	20	Unilateral	38	Poste	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	10,36	5,57	16	0,537
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	10	S2	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	25	Unilateral	9	Brazo	AT-CB/SP-10 (L)	42,0	10,63	7,22	14	0,679
Casco Urbano	Ronda Exterior	10	S2	Carril Baja Velocidad (D)	6	6,00	26	Tresbolillo	15	Poste	AT-CB/SP-06 (L)	25,2	11,4	10,5	12	0,943
Casco Urbano	San Roque	10	S2	Carril Baja Velocidad (D)	6	8,00	28	Unilateral	31	Fachada	CE-CB/HP-07 (L)	29,4	10,79	5,04	17	0,467
Casco Urbano	San Roque	10	S2	Carril Baja Velocidad (D)	6	8,00	28	Unilateral	31	Brazo	CE-CB/HP-07 (L)	29,4	10,79	5,04	17	0,467
Casco Urbano	San Roque	10	S2	Carril Baja Velocidad (D)	6	8,00	28	Unilateral	32	Poste	CE-CB/HP-07 (L)	29,4	11,01	5,09	17	0,471
Casco Urbano	Alameda	11	N/A	Parques y Jardines	4	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	Alameda	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	25	Unilateral	27	Brazo	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,53	4	11	0,530
Casco Urbano	Alameda	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	25	Unilateral	27	Fachada	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,53	4	11	0,530
Casco Urbano	Arrabal	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	20	Unilateral	21	Poste	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,33	4,88	12	0,538
Casco Urbano	Arrabal	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	20	Unilateral	20	Fachada	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,98	4,21	12	0,527
Casco Urbano	Cantarranas	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	20	Unilateral	20	Brazo	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,98	4,21	12	0,527
Casco Urbano	Iglesia	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	20	Unilateral	20	Fachada	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,98	4,21	12	0,527
Casco Urbano	Iglesia	11	N/A	Ornamental	3	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	Proyector	109,0	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	Juan Curto	11	S2	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	25	Unilateral	25	Fachada	CE-CB/HP-06 (L)	50,4	11,11	5,85	16	0,527
Casco Urbano	La Rosa	11	N/A	Carril Baja Velocidad (D)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	No cambiar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	La Rosa	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	6,00	18	Unilateral	13	Brazo	GA-CB/SP-06 (L)	25,2	8,16	4,95	11	0,607
Casco Urbano	Norte	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	20	Unilateral	21	Poste	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,33	4,88	12	0,538
Casco Urbano	Norte	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	20	Unilateral	20	Brazo	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,98	4,21	12	0,527
Casco Urbano	Nueva	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	20	Unilateral	4	Brazo	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	7,84	5,02	10	0,640
Casco Urbano	Parque calle La Rosa	11	N/A	Parques y Jardines	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Brazo	No cambiar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	San Pedro	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	25	Unilateral	28	Poste	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,69	4,11	11	0,535
Casco Urbano	San Pedro	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	25	Unilateral	28	Poste	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	7,69	4,11	11	0,535
Casco Urbano	San Pedro	11	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	25	Unilateral	27	Fachada	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,53	4	11	0,530
Casco Urbano	Alameda	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	22	Unilateral	24	Poste	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,66	4,09	11	0,535
Casco Urbano	Arrabal	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Brazo	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	Arrabal	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Brazo	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	Camino de los Moriscos	12	S2	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	25	Unilateral	25	Fachada	CE-CB/HP-06 (L)	25,2	11,11	5,85	16	0,527
Casco Urbano	Camino de los Moriscos	12	S2	Carril Baja Velocidad (D)	7	7,00	25	Unilateral	39	Poste	SL-CB/SP-08 (L)	33,6	10,27	4,77	15	0,464
Casco Urbano	Caño de la Cerrada	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	7	5,00	25	Unilateral	36	Poste	SL-CB/SP-06 (L)	25,8	8,56	4,70	12	0,549
Casco Urbano	Escuelas	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	7	5,00	20	Unilateral	35	Poste	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	9,03	5,06	13	0,561
Casco Urbano	Juan Curto	12	S2	Carril Baja Velocidad (D)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Brazo	No cambiar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	Juan Curto	12	S2	Carril Baja Velocidad (D)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	Fachada	No cambiar	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	Ronda de San Isidro	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	6,00	22	Unilateral	18	Poste	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,13	4,85	11	0,596
Casco Urbano	San Blas	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Brazo	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	San Blas	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	8	Poste	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,59	5,61	11	0,654
Casco Urbano	San Esteban	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Brazo	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	San Esteban	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	8	Poste	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,59	5,61	11	0,654
Casco Urbano	San Esteban	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Brazo	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	San Pedro	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Brazo	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	San Pedro	12	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	22	Unilateral	24	Poste	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,66	4,09	11	0,535
Casco Urbano	Arroyo del Valle	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	22	Unilateral	23	Brazo	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,5	4	11	0,533
Casco Urbano	Arroyo del Valle	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	22	Unilateral	24	Poste	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,66	4,09	11	0,535
Casco Urbano	Calle de Callejas	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Fachada	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	Cantarranas	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	25	Unilateral	10	Fachada	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	5,10	9,58	0,680



Zona	Calle	Cuadro	Clasif	Tipo	(metros)				Escenari	Anclaje	Modelo	Luminaria propuesta				
					Altur	Calz	Interd	Dispos.				Consumo	(luxes)			
											Real (w)	Em	Emin	Emax	Em/Emin	
Casco Urbano	Cantarranas	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	25	Unilateral	10	Brazo	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	5,10	9,58	0,680
Casco Urbano	Carretera a Salamanca	13	N/A	Rotonda	10	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	SL-CB/HP-15 (L)	131,0	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	Carretera a Salamanca	13	N/A	Rotonda	7	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	SL-CB/SP-10 (L)	42	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	Ceferino Recio	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Brazo	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	David Ecuero	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	25	Unilateral	10	Brazo	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	5,10	9,58	0,680
Casco Urbano	David Ecuero	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	25	Unilateral	11	Poste	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,63	5,21	9,83	0,683
Casco Urbano	David Ecuero	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	25	Unilateral	27	Fachada	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,53	4	11	0,530
Casco Urbano	David Ecuero	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	25	Unilateral	10	Fachada	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	5,10	9,58	0,680
Casco Urbano	De la iglesia	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	6,00	22	Unilateral	18	Poste	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,13	4,85	11	0,596
Casco Urbano	De la iglesia	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	6,00	22	Unilateral	17	Fachada	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,79	4,61	11	0,592
Casco Urbano	Iglesia	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Fachada	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	Maria Isabel Mendez	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	25	Unilateral	27	Brazo	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	7,53	4	11	0,530
Casco Urbano	Maria Isabel Mendez	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	25	Unilateral	27	Fachada	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,53	4	11	0,530
Casco Urbano	Mayor a la plaza	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Brazo	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	Mayor a la plaza	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	7	Fachada	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	5,33	11	0,641
Casco Urbano	Menor a la Plaza	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	22	Unilateral	8	Poste	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,59	5,61	11	0,654
Casco Urbano	Paloma	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	25	Unilateral	10	Fachada	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	5,10	9,58	0,680
Casco Urbano	Plaza Mayor	13	N/A	Plaza	4	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	IR-CB/SP-07 (L)	29,4	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	Plaza Mayor	13	N/A	Plaza	6	N/A	N/A	N/A	N/A	Poste	IR-CB/SP-07 (R)	29,4	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	Ronda Exterior	13	S2	Carril Baja Velocidad (D)	6	7,00	22	Unilateral	22	Brazo	AT-CB/SP-10 (L)	42,0	10,65	5,67	16	0,532
Casco Urbano	San Juan	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	8,00	25	Unilateral	30	Poste	CE-CB/SP-09 (L)	37,8	8,08	3,89	13	0,482
Casco Urbano	San Juan	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	8,00	25	Unilateral	30	Poste	AT-CB/SP-09 (L)	37,8	8,08	3,89	13	0,482
Casco Urbano	San Juan	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	8,00	25	Unilateral	29	Fachada	CE-CB/SP-09 (L)	37,8	7,77	6,39	12	0,474
Casco Urbano	Travesia Arroyo del Valle	13	S3	Carril Baja Velocidad (D)	6	5,00	30	Tresbolillo	3	Brazo	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,30	7,41	9,28	0,892

11.- EFICIENCIA ENERGÉTICA.

11.1.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.

Clasificación energética de la instalación: El consumo y coste de la energía, se ha elevado exponencialmente en los últimos años por lo que es necesario conseguir un ahorro de energía significativo asegurando el cumplimiento de la normativa introduciendo el concepto de diseño energéticamente eficaz. Para ello hay que considerar:

- Utilizar una fuente de luz idónea y eficaz seleccionando la que se adecue mejor a cada vía a iluminar
- Aprovechar al máximo la tecnología (flujo, óptica, fuentes de alimentación) utilizando luminarias de alto rendimiento.
- Un control vía regulación del encendido y apagado
- Un adecuado mantenimiento de las fuentes luminosas, reemplazándolas cuando su vida útil se esté agotando.

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.

El índice de eficiencia energética (I_{ϵ}) es el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ϵ) y el valor de eficiencia energética de referencia (ϵ_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada.

El índice utilizado para la escala de letras será el índice de consumo energético (ICE) que es igual al inverso del índice de eficiencia energética:

$$\epsilon = \frac{S \cdot E_m}{P} = \frac{(m^2 \cdot \text{lux})}{W} \quad I_{\epsilon} = \frac{\epsilon}{\epsilon_R} \quad ICE = \frac{1}{I_{\epsilon}}$$

Índice de consumo Energético	Índice de Eficiencia Energética	
ICE < 0,91	$I_{\epsilon} > 1,1$	Más eficiente
$0,91 \leq ICE < 1,09$	$1,1 \geq I_{\epsilon} > 0,92$	A
$1,09 \leq ICE < 1,35$	$0,92 \geq I_{\epsilon} > 0,74$	B
$1,35 \leq ICE < 1,79$	$0,74 \geq I_{\epsilon} > 0,56$	C
$1,79 \leq ICE < 2,63$	$0,56 \geq I_{\epsilon} > 0,38$	D
$2,63 \leq ICE < 5,00$	$0,38 \geq I_{\epsilon} > 0,20$	E
ICE $\geq 5,00$	$I_{\epsilon} \leq 0,20$	F
		G
		Menos eficiente

11.2.- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.

Zona	Calle	(metros)				Modelo	Consumo (luxes)			Valores			Clas.
		Cuadro	Altur	Calz	interd		Real (w)	Em	eR	E	Ie	ICE	
Poligono Industrial	Ávila	1	9	8,00	25	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	51,09	7,29	0,14	A
Poligono Industrial	León	1	9	8,00	25	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	51,09	7,29	0,14	
Poligono Industrial	León	1	9	13,00	25	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,94	7,35	87,77	11,94	0,08	
Poligono Industrial	Palencia	1	9	8,00	25	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	51,09	7,29	0,14	
Poligono Industrial	Soria	1	9	8,00	25	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	51,09	7,29	0,14	
Poligono Industrial	Valladolid	1	9	8,00	25	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	51,09	7,29	0,14	
Poligono Industrial	Zamora	1	9	8,00	25	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	51,09	7,29	0,14	
Poligono Industrial	Ledesma	2	9	13,00	25	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	7,94	7,35	61,44	8,36	0,12	
Poligono Industrial	Peñaranda	2	9	15,00	25	SL-CB/SP-06 (L)	25,2	8,79	8,03	130,80	16,29	0,06	
Poligono Industrial	Salamanca	2	9	8,00	25	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	10	9,00	47,62	5,29	0,19	
Poligono Industrial	Vitigudino	2	9	15,00	25	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	8,79	8,03	65,40	8,14	0,12	
Poligono Industrial	Bejar	3	9	13,00	25	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	7,94	7,35	61,44	8,36	0,12	
Poligono Industrial	Guijuelo	3	9	15,00	25	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	8,79	8,03	65,40	8,14	0,12	
Poligono Industrial	Guijuelo	3	9	15,00	25	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	8,79	8,03	65,40	8,14	0,12	
Poligono Industrial	Salamanca	3	9	8,00	25	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	10	9,00	47,62	5,29	0,19	
Urb. "La Almunia"	Alto Barrio	4	4	5,00	20	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	8,10	7,48	32,14	4,30	0,23	
Urb. "La Almunia"	Camino de Villares	5	9	8,00	30	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	10	9,00	47,62	5,29	0,19	
Urb. "La Almunia"	Antonio Machado	6	5	6,00	30	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,25	7,60	70,71	9,30	0,11	
Urb. "La Almunia"	Camino de Villares	6	5	6,00	30	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,25	7,60	70,71	9,30	0,11	
Urb. "La Almunia"	Cervantes	6	6	6,00	20	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	10,05	9,02	35,89	3,98	0,25	
Urb. "La Almunia"	Lázaro Carreter	6	5	6,00	30	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,25	7,60	70,71	9,30	0,11	
Urb. "La Almunia"	Miguel de Cervantes	6	5	6,00	30	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,25	7,60	70,71	9,30	0,11	
Urb. "La Almunia"	Tierno Galván	6	5	6,00	30	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,25	7,60	70,71	9,30	0,11	
Urb. "La Almunia"	Villares	6	5	6,00	30	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,25	7,60	70,71	9,30	0,11	
Urb. "La Almunia"	Fernando de Rojas	7	6	5,00	20	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	8,10	7,48	32,14	4,30	0,23	
Urb. "La Almunia"	Martín Gaité	7	6	5,00	20	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	8,10	7,48	32,14	4,30	0,23	
Urb. "La Almunia"	Miguel de Unamuno	7	6	5,00	20	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	8,10	7,48	32,14	4,30	0,23	
Urb. "La Almunia"	Torrente Ballester	7	6	5,00	20	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	8,10	7,48	32,14	4,30	0,23	
Urb. "EL Pinar"	Camino de Cabrerizos	8	8	10,00	25	SL-CB/SP-08 (L)	33,6	7,92	7,34	58,93	8,03	0,12	
Urb. "EL Pinar"	Camino de los Camineros	8	8	7,00	30	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	10,11	9,04	101,10	11,18	0,09	
Urb. "EL Pinar"	Caño de la Cerrada	8	8	7,00	20	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	7,57	7,06	50,47	7,15	0,14	
Urb. "EL Pinar"	Escuelas	8	6	10,00	20	AT-CB/SP-09 (L)	37,8	8,27	7,62	43,76	5,75	0,17	
Urb. "EL Pinar"	Escuelas	8	6	5,00	25	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	31,93	4,56	0,22	
Urb. "EL Pinar"	Escuelas	8	8	10,00	30	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	8,30	7,64	118,57	15,52	0,06	
Urb. "EL Pinar"	Ronda de las Afueras	8	6	6,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,79	7,23	34,98	4,84	0,21	
Urb. "EL Pinar"	Ronda de las Afueras	8	6	6,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,79	7,23	34,98	4,84	0,21	
Urb. "La Huerta"	Camino de los Labajos	9	7	8,50	28	SL-CB/SP-08 (L)	33,6	8,19	7,55	58,01	7,68	0,13	
Urb. "La Huerta"	Camino de los Labajos	9	7	8,50	28	SL-CB/SP-08 (L)	33,6	8,19	7,55	58,01	7,68	0,13	
Urb. "La Huerta"	La Huerta	9	5	7,00	16	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	9,33	8,46	49,76	5,88	0,17	
Urb. "La Huerta"	Pozo	9	5	7,00	16	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	9,33	8,46	49,76	5,88	0,17	
Casco Urbano	Ancha	10	6	5,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	Ancha	10	6	5,00	20	AT-CB/SP-06 (L)	25,2	7,84	7,27	31,11	4,28	0,23	
Casco Urbano	Ancha	10	6	5,00	30	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,30	7,64	59,29	7,76	0,13	
Casco Urbano	Ancha	10	6	5,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	Arroyo del Valle	10	6	6,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,13	7,50	36,50	4,86	0,21	
Casco Urbano	Arroyo del Valle	10	6	6,00	25	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	7,83	7,26	34,96	4,81	0,21	
Casco Urbano	Camino de los Moriscos	10	6	10,00	22	CE-CB/HP-06 (L)	50,4	10,02	9,01	43,74	4,86	0,21	
Casco Urbano	Ceferino Recio	10	6	5,00	20	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	7,84	7,27	31,11	4,28	0,23	
Casco Urbano	Interior	10	6	5,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	Interior	10	6	5,00	22	CE-CB/SP-09 (L)	37,8	11,09	9,44	32,27	3,42	0,29	
Casco Urbano	La Rosa	10	6	6,00	18	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	8,16	7,53	34,97	4,65	0,22	
Casco Urbano	Mayor	10	6	5,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	Mayor	10	6	5,00	25	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	31,93	4,56	0,22	
Casco Urbano	Mayor	10	6	5,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,59	7,87	32,14	4,08	0,24	
Casco Urbano	Mayor	10	6	5,00	30	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,30	7,64	59,29	7,76	0,13	
Casco Urbano	Poniente	10	6	5,00	28	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,61	7,09	31,71	4,47	0,22	
Casco Urbano	Poniente	10	6	5,00	28	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,61	7,09	31,71	4,47	0,22	
Casco Urbano	Poniente	10	6	5,00	28	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	7,61	7,09	31,71	4,47	0,22	
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	10	7	6,00	20	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	10,21	9,08	48,62	5,35	0,19	
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	10	6	6,00	20	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	10,05	9,02	35,89	3,98	0,25	
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	10	7	6,00	20	SL-CB/SP-06 (L)	25,2	10,36	9,14	49,33	5,40	0,19	
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	10	7	6,00	20	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	10,36	9,14	49,33	5,40	0,19	

Zona	Calle	Cuadro	(metros)			Modelo	Consumo (luxes)			Valores			Clas.
			Altur.	Calz	interd		Real (w)	Em	eR	E	le	ICE	
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	10	6	5,00	25	AT-CB/SP-10 (L)	42,0	10,63	9,25	31,64	3,42	0,29	A
Casco Urbano	Ronda Exterior	10	6	6,00	26	AT-CB/SP-06 (L)	25,2	11,4	9,56	70,57	7,38	0,14	
Casco Urbano	San Roque	10	6	8,00	28	CE-CB/HP-07 (L)	29,4	10,79	9,32	82,21	8,82	0,11	
Casco Urbano	San Roque	10	6	8,00	28	CE-CB/HP-07 (L)	29,4	10,79	9,32	82,21	8,82	0,11	
Casco Urbano	San Roque	10	6	8,00	28	CE-CB/HP-07 (L)	29,4	11,01	9,40	83,89	8,92	0,11	
Casco Urbano	Alameda	11	6	7,00	25	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,53	7,02	39,22	5,58	0,18	
Casco Urbano	Alameda	11	6	7,00	25	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,53	7,02	39,22	5,58	0,18	
Casco Urbano	Arrabal	11	6	7,00	20	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,33	7,66	39,67	5,18	0,19	
Casco Urbano	Arrabal	11	6	7,00	20	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,98	7,38	38,00	5,15	0,19	
Casco Urbano	Cantarranas	11	6	7,00	20	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,98	7,38	38,00	5,15	0,19	
Casco Urbano	Iglesia	11	6	7,00	20	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,98	7,38	38,00	5,15	0,19	
Casco Urbano	Juan Curto	11	6	7,00	25	CE-CB/HP-06 (L)	50,4	11,54	9,62	40,07	4,17	0,24	
Casco Urbano	Juan Curto	11	6	7,00	25	CE-CB/HP-06 (L)	50,4	11,11	9,44	38,58	4,08	0,24	
Casco Urbano	La Rosa	11	6	6,00	18	GA-CB/SP-06 (L)	25,2	8,16	7,53	34,97	4,65	0,22	
Casco Urbano	Norte	11	6	7,00	20	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,33	7,66	39,67	5,18	0,19	
Casco Urbano	Norte	11	6	7,00	20	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,98	7,38	38,00	5,15	0,19	
Casco Urbano	Nueva	11	6	5,00	20	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	7,84	7,27	31,11	4,28	0,23	
Casco Urbano	San Pedro	11	6	7,00	25	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,69	7,15	40,05	5,60	0,18	
Casco Urbano	San Pedro	11	6	7,00	25	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	7,69	7,15	40,05	5,60	0,18	
Casco Urbano	San Pedro	11	6	7,00	25	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,53	7,02	39,22	5,58	0,18	
Casco Urbano	Alameda	12	6	7,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,66	7,13	40,12	5,63	0,18	
Casco Urbano	Arrabal	12	6	5,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	Arrabal	12	6	5,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	Camino de los Moriscos	12	6	7,00	25	CE-CB/HP-06 (L)	25,2	11,11	9,44	77,15	8,17	0,12	
Casco Urbano	Camino de los Moriscos	12	7	7,00	25	SL-CB/SP-08 (L)	33,6	10,27	9,11	53,49	5,87	0,17	
Casco Urbano	Caño de la Cerrada	12	7	5,00	25	SL-CB/SP-06 (L)	25,8	8,56	7,85	41,47	5,28	0,19	
Casco Urbano	Escuelas	12	7	5,00	20	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	9,03	8,22	43,00	5,23	0,19	
Casco Urbano	Juan Curto	12	6	7,00	22	CE-CB/SP-10 (L)	42,0	10,65	9,26	39,05	4,22	0,24	
Casco Urbano	Juan Curto	12	6	7,00	22	CE-CB/SP-10 (L)	42,0	10,65	9,26	39,05	4,22	0,24	
Casco Urbano	Ronda de San Isidro	12	6	6,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,13	7,50	36,50	4,86	0,21	
Casco Urbano	San Blas	12	6	5,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	San Blas	12	6	5,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,59	7,87	32,14	4,08	0,24	
Casco Urbano	San Esteban	12	6	5,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	San Esteban	12	6	5,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,59	7,87	32,14	4,08	0,24	
Casco Urbano	San Esteban	12	6	5,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	San Pedro	12	6	5,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	San Pedro	12	6	7,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,66	7,13	40,12	5,63	0,18	
Casco Urbano	Arroyo del Valle	13	6	7,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,5	7,00	39,29	5,61	0,18	
Casco Urbano	Arroyo del Valle	13	6	7,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,66	7,13	40,12	5,63	0,18	
Casco Urbano	Calle de Callejas	13	6	5,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	Cantarranas	13	6	5,00	25	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	31,93	4,56	0,22	
Casco Urbano	Cantarranas	13	6	5,00	25	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	31,93	4,56	0,22	
Casco Urbano	Carretera a Salamanca	13	7	8,00	25	SL-CB/SP-10 (L)	42	10	9,00	47,62	5,29	0,19	
Casco Urbano	Ceferino Recio	13	6	5,00	22	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	David Ecuero	13	6	5,00	25	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	31,93	4,56	0,22	
Casco Urbano	David Ecuero	13	6	5,00	25	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,63	7,10	32,44	4,57	0,22	
Casco Urbano	David Ecuero	13	6	7,00	25	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,53	7,02	39,22	5,58	0,18	
Casco Urbano	David Ecuero	13	6	5,00	25	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	31,93	4,56	0,22	
Casco Urbano	De la iglesia	13	6	6,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,13	7,50	36,50	4,86	0,21	
Casco Urbano	De la iglesia	13	6	6,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,79	7,23	34,98	4,84	0,21	
Casco Urbano	Iglesia	13	6	5,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	Maria Isabel Mendez	13	6	5,00	25	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	7,53	7,02	28,01	3,99	0,25	
Casco Urbano	Maria Isabel Mendez	13	6	7,00	25	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	7,53	7,02	39,22	5,58	0,18	
Casco Urbano	Mayor a la plaza	13	6	5,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	Mayor a la plaza	13	6	5,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,32	7,66	31,13	4,07	0,25	
Casco Urbano	Menor a la Plaza	13	6	5,00	22	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	8,59	7,87	32,14	4,08	0,24	
Casco Urbano	Paloma	13	6	5,00	25	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	7,51	7,01	31,93	4,56	0,22	
Casco Urbano	Ronda Exterior	13	6	7,00	22	AT-CB/SP-10 (L)	42,0	10,65	9,26	39,05	4,22	0,24	
Casco Urbano	San Juan	13	6	8,00	25	CE-CB/SP-09 (L)	37,8	8,08	7,46	42,75	5,73	0,17	
Casco Urbano	San Juan	13	6	8,00	25	AT-CB/SP-09 (L)	37,8	8,08	7,46	42,75	5,73	0,17	
Casco Urbano	San Juan	13	6	8,00	25	CE-CB/SP-09 (L)	37,8	7,77	7,22	41,11	5,70	0,18	
Casco Urbano	Travesía Arroyo del Valle	13	6	5,00	30	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	8,30	7,64	59,29	7,76	0,13	

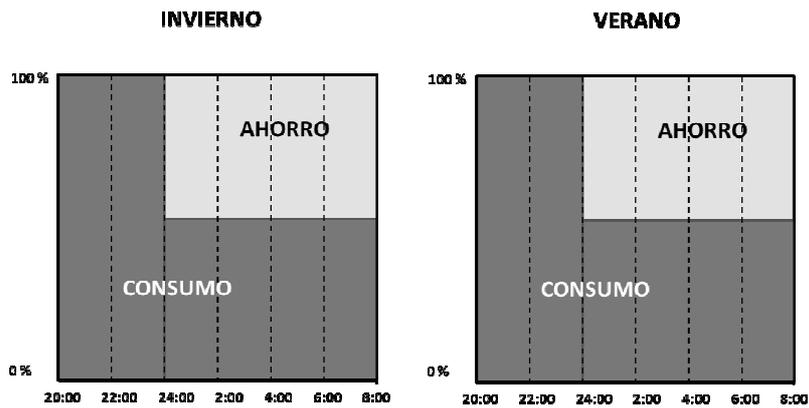
12.- SISTEMA DE REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO.

12.1 NIVELES DE REGULACIÓN.

Se identifica como las posibilidades de que se dispone para aplicar en cada momento diferentes niveles de consumo y por tanto de luminosidad, estando relacionado con el nivel de excelencia tecnológica que se aplica.

Sistemas limitados y obsoletos que provienen de los actuales sistemas de regulación en tecnología convencional (vapor de sodio, mercurio, etc.) utilizan el doble nivel es decir solo pueden funcionar en 2 niveles (100 % y otro a elegir). Con esto se está condicionando al cliente a lo siguiente:

- Solo poder elegir entre encendido al máximo 100% y un segundo nivel que se predefine pudiendo ser:
- Relativamente alto (70%) para no perder "calidad en el servicio" con lo que el ahorro que se produce es inferior al que se podría conseguir con otras opciones si reducir el nivel de calidad en la iluminación
- Relativamente bajo (40 -50%) para conseguir un mayor ahorro siendo incompatible con el tema de "calidad de iluminación cuando realmente se necesita" con lo que en ese tiempo el nivel de prestaciones lumínicas se limita en momentos donde el cliente lo podría desear
- Que habitualmente se produzca un solo cambio por lo que si se quiere que a primeras horas de la mañana se restituya una nivel mayor, esto no es posible.
- No tiene en cuenta la diferencia de periodos en el año. Al ser siempre igual a lo largo del año (invierno, verano) se aplica la misma disciplina horaria no teniendo en cuenta que en verano el tiempo de permanencia en las calles es muy superior al de invierno. Veamos una configuración típica de una regulación de doble nivel:



ACRUX LED LIGHTING SERVICES, S.L. Dispone de 2 modalidades

- Regulación inalámbrica vía radio
- Pre parametrización (perfiles grabados de fábrica)

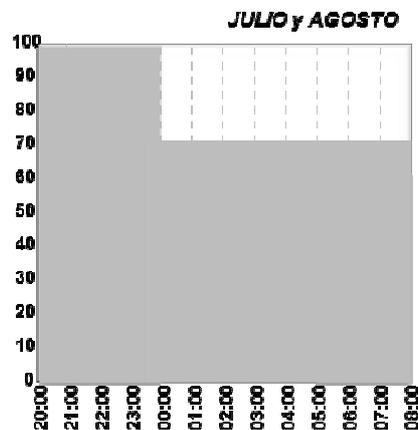
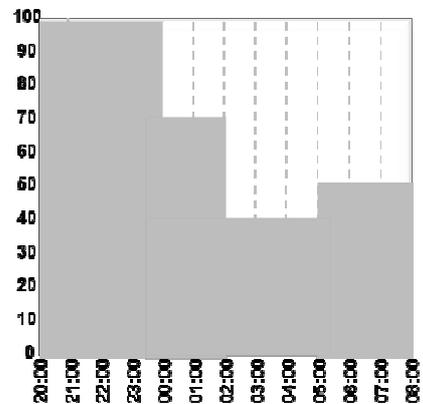
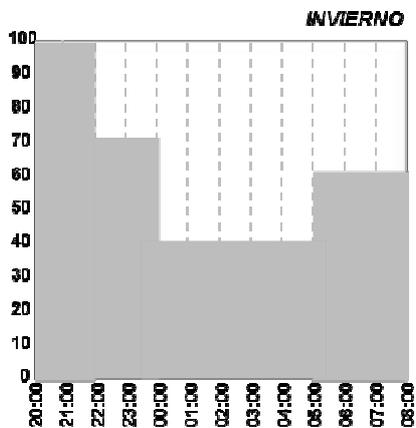
12.2 SISTEMA DE REGULACION INALAMBRICA VIA RADIO

La opción ofertada por ACRUX LED LIGHTING SERVICES, S.L. es una combinación de:

- 2 horarios pregrabados (invierno y verano) que se activan automáticamente según el horario oficial
- 10 niveles de regulación, de 0% a 100% en tramos de 10 %
- Posibilidad de cambio cada 30 minutos

El resultado es:

- Adaptarse mejor a las necesidades de los ciudadanos de CABEZAS DE SAN JUAN (mayor tiempo de estancia con iluminación máxima en verano, aumento de iluminación en las primeras horas de la mañana, etc.)
- Conseguir mayores niveles de ahorro. Un modelo de perfil sugerido sería



Control horario

Es otro punto a destacar. Para conseguir que la luminaria regule, es necesario que algún elemento transmita la orden correspondiente y se reduzca la potencia consumida. Esto se puede hacer de la siguiente manera:

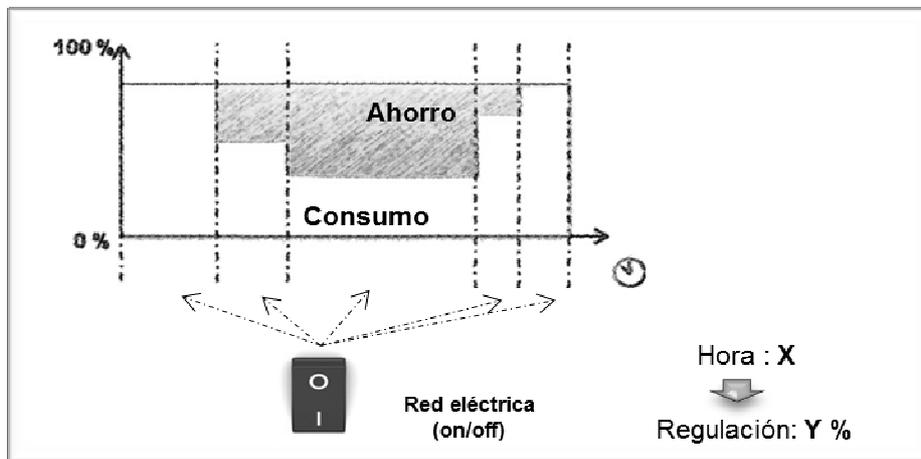
- Desde un cuadro eléctrico disminuyendo el voltaje o la intensidad. Esta opción tiene los siguientes inconvenientes:
- Aplica a “todas” las luminarias adscritas a ese cuadro no pudiendo seleccionar las que se quiere regular
- Hay que instalar el elemento de regulación en el cuadro y por tanto es un coste añadido que deberá figurar en el presupuesto económico

Los elementos clave del Sistema de REGULACION diseñado e implementado por ACRUX LED LIGHTING SERVICES, S.L. son:

Perfiles: En cada luminaria se almacenan dos (2). Uno para horario de invierno y otro para verano. El cambio de produce de manera automática con el cambio de horario oficial.

Datos de los perfiles: Cada perfil contiene tramos horarios que serán definidos por el cliente (hora desde – hasta y porcentaje (%) de regulación en múltiplos de 10 %). La carga de los perfiles depende el modelo de regulación elegida

Operativa: En el momento de encendido eléctrico, el circuito impreso (que lleva un reloj y un temporizador incorporado) comprueba la hora y aplica el porcentaje que corresponda en ese momento hasta el momento de cambio a un nuevo tramo horario donde aplicará el % vigente en ese nuevo tramo



Carga de perfiles: Una vez instaladas las luminarias, se actualizan los perfiles desde diferentes localizaciones con un ordenador portátil o cualquier punto con acceso a internet (Pc, laptop, tablet o smartphone) y el conector inalámbrico (gateway) a través de GPRS.

Equipamiento en la luminaria:

Circuito impreso conectado al driver regulable que contiene tecnología inalámbrica básica (IP opcional)

Antena de conexión inalámbrica conectado al circuito impreso

Recursos adicionales: Ordenador con acceso a internet que contiene el SW de gestión (Google maps, etc.) y gateway inalámbrico desde donde «sale» la señal a la red de luminarias



Carga / actualización de perfiles: Se lanza la señal con los nuevos perfiles que se van trasladando de unas a otras. Cada una tiene un código interno de identificación exclusivo

Un elemento diferencial de nuestra oferta es la capacidad de Segmentación del municipio para aplicar diferentes niveles de regulación

SEGMENTACION AREA A REGULAR (criterios)		
Localización	Periodo	Tipo de Vía
Zona céntrica	Invierno / verano	Vía principal
Area comercial	Fin de semana	Vía secundaria
Zona universitaria	Festivo (Navidad, etc.)	Cruce de caminos
Zona residencial	Vacaciones escolares	Carril bici
Poligono industrial	Periodo nevado	Parques y jardines



Situación para el día 28 de Enero

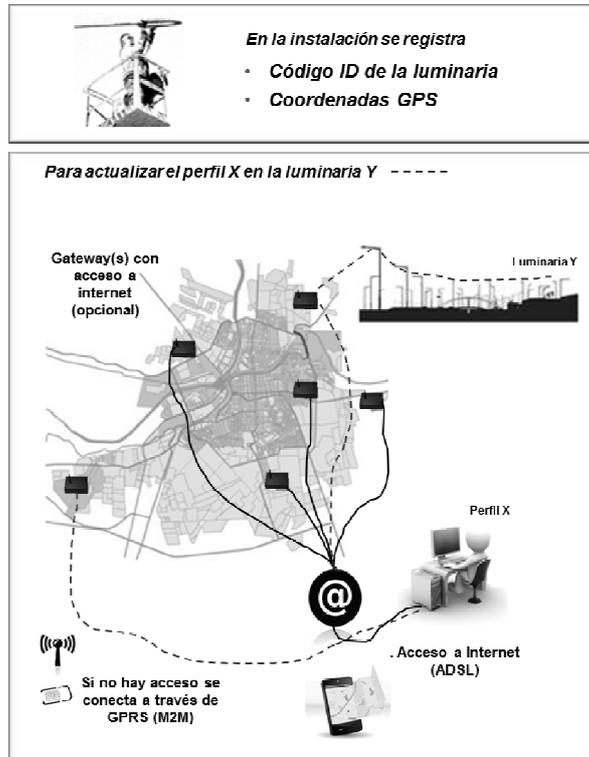
Área	Fecha	Época del año	Vacaciones escolares	Fin de semana	Tipo de vía	Perfil nº	Regulación (*)	Ahorro (%)
Zona Universitaria	.....	Invierno	NO	NO	Autopista	.....	.....	.....
	27 / 01		NO	SI	Cruce	17		0 %
	28 / 01				Vía principal	23		20 %
	29 / 01		SI	NO	Vía secundaria	32		35 %
	.....	Verano	.....	.....	Carril - bici	48		50 %
	.....		.....	.....	Parque	51		60 %
	.....		.....	.....	Camino vecinal	.....	.....	.....

(*) ejemplos

Y la operativa se funcionamiento:

Actualización de perfiles:

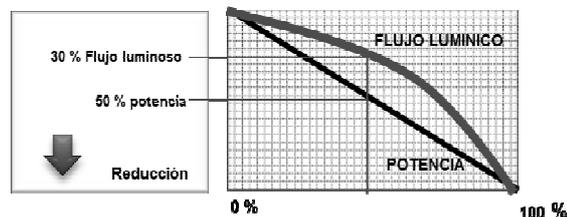
- En base a los perfiles definidos, el sistema central de gestión **identifica** cuales han de ser actualizados (comienzo vacaciones escolares, fin de semana, etc.)
- **Envía** vía internet al gateway asignado los datos a actualizar
 - Código ID de la luminaria
 - Datos del nuevo perfil (tramos horarios y porcentajes de regulación)
- Una vez se recibe, el gateway **lanza** la información a la red inalámbrica (luminarias próximas) y este paquete de información se va transmitiendo por dicha red hasta alcanzar la luminaria de destino
- Se procede a la **actualización** del perfil
- En caso de que no poder actualizarse **retorna** código de no actualización (luminaria no operativa) siendo advertidos los responsables para analizar la situación
- Si el gateway esta en una zona **remota** sin acceso a internet, la actualización se hace a través de una línea de datos en modo M2M (machine to machine)
- Desde cualquier dispositivo **móvil** con acceso a internet (tablet, smartphone) se puede actualizar el perfil de una luminaria por parte de los responsables (averías, obras de infraestructura), etc.



Proporcionando las siguientes ventajas

- La **flexibilidad para adaptarse a las diferentes necesidades** de los ciudadanos permite proyectar la imagen de ahorro energético sin la sensación de pérdida de calidad en los servicios
 - Se mejora gracias a la tecnología LED la calidad de la iluminación (luminancia, índice cromático, uniformidad)
 - Con la regulación, se dispone de la iluminación adecuada cuando realmente se necesita por parte de la gran mayoría de los ciudadanos (> 95%)
- Se incrementa la vida útil de los LEDs al estar trabajando por debajo del 100 % de utilización
- Se consiguen reducciones de consumo (de 0 a 100 %) que no es posible conseguir con la tecnología actual (VSAP, Inducción, reguladores de flujo, etc.)

- La **disminución del flujo lumínico no es lineal, siendo menor que la disminución de potencia (consumo):**



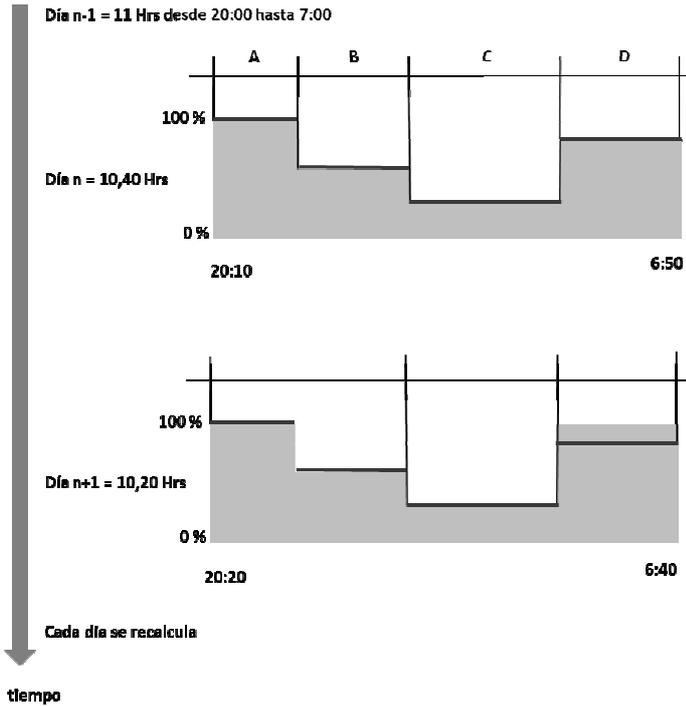
- Los incrementos de ahorro se añaden al del cambio hacia tecnología a LED:

Ahorros (%)			Por tecnología LED	
			Vapor de mercurio	Vapor de sodio
Por Regulación	Vial principal	20 %	76 %	60 %
	Carril bici	50 %	85 %	75 %
	Parques	60 %	88 %	80 %

12.3 REGULACION PRE PARAMETRIZADA de FÁBRICA

Las luminarias salen de fábrica con niveles de regulación predefinidos (hasta un máximo de 4). El sistema calcula cada vez que se enciende y para ese día el tiempo que tiene que estar durante esa noche en cada uno de los niveles de regulación en función del tiempo que estuvo encendido el día anterior.

Como ese tiempo depende de elementos externos (sensores de luminosidad o relojes astronómicos), el tiempo de encendido va variando en función de si se avanza hacia el verano o hacia el invierno y por tanto que porcentajes tiene que aplicar en cada caso. Veamos un ejemplo:



Ejemplo

Aplican las 11 hr del día n-1

- A = 15% de 11 hr (1,65 hr al 100% desde encendido)
- B = 20% de 11 hr (2,20 hr al 50% a partir de 1,65 hr de encendido)
- C = 40% de 11 hr (4,40 hr al 30% a partir de 3,85 hr de encendido)
- D = 25% de 11 hr (desde 8,25 hr de encendido hasta apagado al 70%)

Aplican las 10:40 hr del día n

- A = 15% de 10,40 hr (1,56 hr al 100% desde encendido)
- B = 20% de 10,40 hr (2,08 hr al 50% a partir de 1,56 hr de encendido)
- C = 40% de 10,40 hr (4,16 hr al 30% a partir de 3,64 hr de encendido)
- D = 25% de 10,40 hr (desde 7,80 hr de encendido hasta apagado al 70%)

12.4 PERFILES DE REGULACIÓN APLICABLES A CASTELLANOS DE MORISCOS

En CASTELLANOS de MORISCOS existen varios escenarios con necesidades lumínicas diferentes y por tanto con posibilidades de regulación nocturna diferenciada. Distinguimos los siguientes (cada una con un perfil diferenciado):

- Polígono industrial
- Urbanizaciones
- Casco Urbano
 - Vías principales
 - Vías residenciales
- Ornamentales
- Parques y Jardines

Perfil	Polígono Industrial	Ahorro medio	43,3%
Periodo	Invierno		

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Hora	1	2	3	4	5	6	7
17:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
18:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
18:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
19:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
19:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
20:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
20:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
21:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
21:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
22:00:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
22:30:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
23:00:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
23:30:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
0:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
0:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
1:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
1:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
2:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
2:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
3:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
3:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
4:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
4:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
5:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
5:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
6:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
6:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
7:00:00	100%	100%	100%	100%	40%	30%	100%
7:30:00	100%	100%	100%	100%	40%	30%	100%
8:00:00	100%	100%	100%	100%	40%	30%	100%
8:30:00	100%	100%	100%	100%	40%	30%	100%
9:00:00	100%	100%	100%	100%	40%	30%	100%

Perfil	Polígono Industrial	Ahorro medio	37,1%
Periodo	Verano		

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Hora	1	2	3	4	5	6	7
17:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
18:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
18:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
19:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
19:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
20:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
20:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
21:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
21:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%
22:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	50%	50%
22:30:00	70%	70%	70%	70%	70%	50%	50%
23:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	50%	50%
23:30:00	70%	70%	70%	70%	70%	50%	50%
0:00:00	40%	40%	40%	40%	40%	50%	50%
0:30:00	40%	40%	40%	40%	40%	50%	50%
1:00:00	40%	40%	40%	40%	40%	50%	50%
1:30:00	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
2:00:00	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
2:30:00	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
3:00:00	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
3:30:00	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
4:00:00	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
4:30:00	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
5:00:00	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
5:30:00	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
6:00:00	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
6:30:00	40%	40%	40%	40%	40%	40%	40%
7:00:00	100%	100%	100%	100%	40%	40%	100%
7:30:00	100%	100%	100%	100%	40%	40%	100%
8:00:00	100%	100%	100%	100%	40%	40%	100%
8:30:00	100%	100%	100%	100%	40%	40%	100%
9:00:00	100%	100%	100%	100%	40%	40%	100%

Perfil	Urbanizaciones	Ahorro medio	40,5%
Periodo	Invierno		

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Hora	1	2	3	4	5	6	7
17:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
22:00:00	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%
22:30:00	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%
23:00:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
23:30:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
0:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
0:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
1:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
1:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
2:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
2:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
3:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
3:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
4:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
4:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
5:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
5:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
6:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
6:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
7:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	30%	30%
7:30:00	70%	70%	70%	70%	70%	30%	30%
8:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	30%	30%
8:30:00	70%	70%	70%	70%	70%	30%	30%
9:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	30%	30%

Perfil	Urbanizaciones	Ahorro medio	37,9%
Periodo	Verano		

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Hora	1	2	3	4	5	6	7
17:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
22:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
22:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
23:00:00	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%
23:30:00	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%
0:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
0:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
1:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
1:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
2:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
2:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
3:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
3:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
4:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
4:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
5:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
5:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
6:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
6:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
7:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	30%	30%
7:30:00	70%	70%	70%	70%	70%	30%	30%
8:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	30%	30%
8:30:00	70%	70%	70%	70%	70%	30%	30%
9:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	30%	30%



Perfil	Ornamental	Ahorro medio	61,3%
Periodo	Invierno		

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Hora	1	2	3	4	5	6	7
17:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
22:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	100%	100%
22:30:00	70%	70%	70%	70%	70%	100%	100%
23:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
23:30:00	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
0:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	70%	70%
0:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	70%	70%
1:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
9:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Perfil	Ornamental	Ahorro medio	54,8%
Periodo	Verano		

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Hora	1	2	3	4	5	6	7
17:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
22:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	100%	100%
22:30:00	70%	70%	70%	70%	70%	100%	100%
23:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
23:30:00	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
0:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
0:30:00	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
1:00:00	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
1:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	70%	70%
2:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	70%	70%
2:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8:30:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
9:00:00	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Perfil	Parques y Jardines	Ahorro medio	52,3%
Periodo	Invierno		

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Hora	1	2	3	4	5	6	7
17:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20:30:00	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%
21:00:00	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%
21:30:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
22:00:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
22:30:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
23:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
23:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
0:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
0:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
1:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
1:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
2:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
2:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
3:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
3:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
4:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
4:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
5:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
5:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
6:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
6:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
7:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
7:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
8:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
8:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
9:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%

Perfil	Parques y Jardines	Ahorro medio	46,4%
Periodo	Verano		

Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Hora	1	2	3	4	5	6	7
17:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
18:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
19:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
20:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21:00:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
21:30:00	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
22:00:00	50%	50%	50%	50%	50%	100%	100%
22:30:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
23:00:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
23:30:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
0:00:00	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%
0:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
1:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	50%	50%
1:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
2:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
2:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
3:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
3:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
4:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
4:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
5:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
5:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
6:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
6:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
7:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
7:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
8:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
8:30:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
9:00:00	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%

Siempre

ciudad

Clasificación	Ahorros adicionales (%)	
	Invierno	Verano
Polígono industrial	43,3%	37,1%
Urbanizaciones	40,5%	37,9%
Casco Urbano - Vías Principales	31,2%	28,1%
Casco Urbano - Vías Residenciales	38,7%	35,9%
Ornamental	61,3%	54,8%
Parques y Jardines	52,3%	46,4%

13.- AHORROS PRODUCIDOS:

Zona	Calle	Cuadro	Uds	Luminaria actual				Luminaria propuesta			SIN Reg.		CON Reg.	
				Ref.	Tec	Consumo (w)		P. Inst. (Kw)	Consumo Real (w)	P. Inst. (Kw)	Ahorro (%)	P. Inst. (Kw)	Ahorro (%)	
						Nom.	Real							Modelo
Poligono Industrial	Ávila	CMP1 PI-U	4	PL1	VSBP	32	50	0,20	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,12	41,2%	0,09	53,0%
Poligono Industrial	León	CMP1 PI-U	5	PL1	VSBP	32	50	0,25	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,15	41,2%	0,12	53,0%
Poligono Industrial	León	CMP1 PI-U	10	PL2	VSBP	32	50	0,50	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,29	41,2%	0,23	53,0%
Poligono Industrial	Palencia	CMP1 PI-U	6	PL1	VSBP	32	50	0,30	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,18	41,2%	0,14	53,0%
Poligono Industrial	Soria	CMP1 PI-U	10	PL1	VSBP	32	50	0,50	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,29	41,2%	0,23	53,0%
Poligono Industrial	Valladolid	CMP1 PI-U	26	PL1	VSBP	32	50	1,30	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,76	41,2%	0,61	53,0%
Poligono Industrial	Zamora	CMP1 PI-U	8	PL1	VSBP	32	50	0,40	SL-CB/SP-07 (L)	29,4	0,24	41,2%	0,19	53,0%
Poligono Industrial	Ledesma	CMP2 I5-D	14	PL3	VSAP	150	165	2,31	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	0,59	74,5%	0,47	79,7%
Poligono Industrial	Peñaranda	CMP2 I5-D	5	PL5	HM	500	575	2,88	SL-CB/HP-15 (L)	131,0	0,66	77,2%	0,52	81,8%
Poligono Industrial	Peñaranda	CMP2 I5-D	18	PL3	VSAP	150	165	2,97	SL-CB/SP-06 (L)	25,2	0,45	84,7%	0,36	87,8%
Poligono Industrial	Salamanca	CMP2 I5-D	6	PL4	VSAP	150	165	0,99	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	0,25	74,5%	0,20	79,7%
Poligono Industrial	Vitigudino	CMP2 I5-D	2	PL6	HM	250	276	0,55	Proyector	109,0	0,22	60,5%	0,15	72,0%
Poligono Industrial	Vitigudino	CMP2 I5-D	24	PL3	VSAP	150	165	3,96	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	1,21	69,5%	0,97	75,6%
Poligono Industrial	Bejar	CMP3 I5-D	12	PL3	VSAP	150	165	1,98	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	0,50	74,5%	0,40	79,7%
Poligono Industrial	Guijuelo	CMP3 I5-D	10	PL3	VSAP	150	165	1,65	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	0,50	69,5%	0,40	75,6%
Poligono Industrial	Guijuelo	CMP3 I5-D	17	PL3	VSAP	150	165	2,81	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	0,86	69,5%	0,68	75,6%
Poligono Industrial	Salamanca	CMP3 I5-D	16	PL4	VSAP	150	165	2,64	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	0,67	74,5%	0,54	79,7%
Urb. "La Almunia"	Alto Barrio	CMP4 R1-U	2	PL8	VSAP	70	79	0,16	IR-CB/SP-05 (R)	21,0	0,04	73,4%	0,03	78,6%
Urb. "La Almunia"	Alto Barrio	CMP4 R1-U	13	PL7	VSAP	100	115	1,50	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,33	78,1%	0,26	82,4%
Urb. "La Almunia"	Camino de Villares	CMP5 RE3-D	11	PL3	VSAP	150	165	1,82	SL-CB/HP-06 (L)	50,4	0,55	69,5%	0,45	75,4%
Urb. "La Almunia"	Antonio Machado	CMP6 RE3-D	10	PL7	VSAP	100	115	1,15	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,21	81,7%	0,17	85,3%
Urb. "La Almunia"	Camino de Villares	CMP6 RE3-D	8	PL7	VSAP	100	115	0,92	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,17	81,7%	0,14	85,3%
Urb. "La Almunia"	Cervantes	CMP6 RE3-D	2	PL10	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,07	64,6%	0,05	71,6%
Urb. "La Almunia"	Jardines calle cervantes	CMP6 RE3-D	4	PL7	VSAP	100	115	0,46	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,12	74,4%	0,09	80,7%
Urb. "La Almunia"	Jardines calle cervantes	CMP6 RE3-D	5	PL7	VSAP	80	92	0,46	AT-CB/SP-07 (R)	29,4	0,15	68,0%	0,11	75,9%
Urb. "La Almunia"	Jardines calle cervantes	CMP6 RE3-D	5	PL9	VSAP	100	115	0,58	GA-CB/SP-05 (R)	21,0	0,11	81,7%	0,08	86,2%
Urb. "La Almunia"	Lázaro Carreter	CMP6 RE3-D	13	PL7	VSAP	100	115	1,50	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,27	81,7%	0,22	85,3%
Urb. "La Almunia"	Miguel de Cervantes	CMP6 RE3-D	23	PL7	VSAP	100	115	2,65	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,48	81,7%	0,39	85,3%
Urb. "La Almunia"	Tierno Galván	CMP6 RE3-D	12	PL7	VSAP	100	115	1,38	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,25	81,7%	0,20	85,3%
Urb. "La Almunia"	Villares	CMP6 RE3-D	6	PL7	VSAP	100	115	0,69	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,13	81,7%	0,10	85,3%
Urb. "La Almunia"	Fernando de Rojas	CMP7 R2-U	8	PL10	PLL	72	95	0,76	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,20	73,5%	0,16	78,7%
Urb. "La Almunia"	Jardines calle Unamuno	CMP7 R2-U	9	PL7	VSAP	80	92	0,83	GA-CB/SP-06 (L)	25,2	0,23	72,6%	0,18	78,0%
Urb. "La Almunia"	Martín Gaité	CMP7 R2-U	8	PL10	PLL	72	95	0,76	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,20	73,5%	0,16	78,7%
Urb. "La Almunia"	Miguel de Unamuno	CMP7 R2-U	8	PL10	PLL	72	95	0,76	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,20	73,5%	0,16	78,7%
Urb. "La Almunia"	Torrente Ballester	CMP7 R2-U	8	PL10	PLL	72	95	0,76	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,20	73,5%	0,16	78,7%
Urb. "El Pinar"	Camino de Cabrerizos	CMP8 RI1-D	3	PL13	LED	39	42	0,13	No cambiar	42,0	0,13	0,0%	0,13	0,0%
Urb. "El Pinar"	Camino de Cabrerizos	CMP8 RI1-D	15	PL11	VSAP	150	165	2,48	SL-CB/SP-08 (L)	33,6	0,50	79,6%	0,41	83,6%
Urb. "El Pinar"	Camino de los Camineros	CMP8 RI1-D	8	PL11	VSAP	150	165	1,32	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	0,17	87,3%	0,14	89,8%
Urb. "El Pinar"	Caño de la Cerrada	CMP8 RI1-D	13	PL11	VSAP	150	165	2,15	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	0,27	87,3%	0,22	89,8%
Urb. "El Pinar"	Escuelas	CMP8 RI1-D	1	PL11	VSAP	150	165	0,17	SE-CB/SP-09 (L)	37,8	0,04	77,1%	0,03	81,6%
Urb. "El Pinar"	Escuelas	CMP8 RI1-D	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%	0,05	75,1%
Urb. "El Pinar"	Escuelas	CMP8 RI1-D	6	PL12	VSAP	150	165	0,99	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	0,13	87,3%	0,10	89,8%
Urb. "El Pinar"	Jardin el pinar	CMP8 RI1-D	12	PL15	VSAP	70	79	0,95	CE-CB/SP-06 (R)	25,2	0,30	68,1%	0,23	76,0%
Urb. "El Pinar"	Peatonal el pinar	CMP8 RI1-D	4	PL15	VSAP	70	79	0,32	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,10	68,1%	0,08	74,4%
Urb. "El Pinar"	Ronda de las Afueras	CMP8 RI1-D	5	PL14	VSAP	150	165	0,83	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,15	82,2%	0,12	85,7%
Urb. "La Huerta"	Aparcamiento piscinas	CMP9 RI7-D	11	PL16	VSAP	70	79	0,87	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,32	62,8%	0,26	70,1%
Urb. "La Huerta"	Camino de Cabrerizos	CMP9 RI7-D	14	PL16	VSAP	70	79	1,11	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,41	62,8%	0,33	70,1%
Urb. "La Huerta"	Camino de los Labajos	CMP9 RI7-D	9	PL21	VSAP	70	79	0,71	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	0,30	57,5%	0,24	65,8%
Urb. "La Huerta"	Camino de los Labajos	CMP9 RI7-D	9	PL17	VSAP	70	79	0,71	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,30	57,5%	0,24	65,8%
Urb. "La Huerta"	La Huerta	CMP9 RI7-D	9	PL16	VSAP	70	79	0,71	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,19	73,4%	0,15	78,6%
Urb. "La Huerta"	Parque de la Huerta	CMP9 RI7-D	6	PL16	VSAP	70	79	0,47	AT-CB/SP-06 (R)	25,2	0,15	68,1%	0,12	74,4%



Zona	Calle	Cuadro	Uds	Luminaria actual					Luminaria propuesta			SIN Reg.		CON Reg.	
				Ref.	Tec	Consumo (w)		P. Inst. (Kw)	Modelo	Consumo Real (w)	P. Inst. (Kw)	Ahorro (%)	P. Inst. (Kw)	Ahorro (%)	
						Nom.	Real								
Urb. "La Huerta"	Pozo	CMP9 RI7-D	6	PL16	VSAP	70	79	0,47	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,13	73,4%	0,10	78,6%	
Casco Urbano	Ancha	CMP10 CU-UR	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%	0,05	74,8%	
Casco Urbano	Ancha	CMP10 CU-UR	2	PL21	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-06 (L)	25,2	0,05	68,1%	0,04	74,1%	
Casco Urbano	Ancha	CMP10 CU-UR	4	PL21	VSAP	70	79	0,32	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,08	73,4%	0,07	78,4%	
Casco Urbano	Ancha	CMP10 CU-UR	5	PL14	PLL	72	95	0,48	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,15	69,1%	0,12	74,8%	
Casco Urbano	Arroyo del Valle	CMP10 CU-UR	2	PL21	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	62,8%	0,05	69,7%	
Casco Urbano	Arroyo del Valle	CMP10 CU-UR	3	PL21	VSAP	70	79	0,24	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	0,10	57,5%	0,08	65,4%	
Casco Urbano	Camino de los Moriscos	CMP10 CU-UR	4	PL14	PLL	72	95	0,38	CE-CB/HP-06 (L)	50,4	0,20	46,9%	0,16	56,8%	
Casco Urbano	Ceferino Recio	CMP10 CU-UR	7	PL14	PLL	72	95	0,67	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,18	73,5%	0,14	78,4%	
Casco Urbano	Interior	CMP10 CU-UR	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%	0,05	74,8%	
Casco Urbano	Interior	CMP10 CU-UR	1	PL20	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-09 (L)	37,8	0,04	60,2%	0,03	67,6%	
Casco Urbano	La Rosa	CMP10 CU-UR	3	PL14	PLL	72	95	0,29	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,08	73,5%	0,06	78,4%	
Casco Urbano	La Rosa	CMP10 CU-UR	8	PL19	LED	39	42	0,34	No cambiar	42,0	N/A	N/A	N/A	N/A	
Casco Urbano	Mayor	CMP10 CU-UR	2	PL21	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	62,8%	0,05	69,7%	
Casco Urbano	Mayor	CMP10 CU-UR	3	PL20	PLL	72	95	0,29	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,09	69,1%	0,07	74,8%	
Casco Urbano	Mayor	CMP10 CU-UR	4	PL21	VSAP	70	79	0,32	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,08	73,4%	0,07	78,4%	
Casco Urbano	Plaza Ronda de las Afueras	CMP10 CU-UR	1	PL18	VSAP	500	575	0,58	SL-CB/HP-7 (A) (3)	177,0	0,18	69,2%	0,15	73,8%	
Casco Urbano	Poniente	CMP10 CU-UR	1	PL14	VM	80	92	0,09	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,03	63,5%	0,03	70,3%	
Casco Urbano	Poniente	CMP10 CU-UR	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,07	64,6%	0,05	71,2%	
Casco Urbano	Poniente	CMP10 CU-UR	5	PL21	VSAP	70	79	0,40	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	0,17	57,5%	0,14	65,4%	
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	CMP10 CU-UR	1	PL14	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,03	73,5%	0,02	77,4%	
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	CMP10 CU-UR	1	PL14	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,03	64,6%	0,03	69,9%	
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	CMP10 CU-UR	2	PL12	VSAP	150	165	0,33	SL-CB/SP-10 (L)	42,0	0,08	74,5%	0,07	78,3%	
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	CMP10 CU-UR	2	PL20	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,05	73,5%	0,04	77,4%	
Casco Urbano	Ronda de las Afueras	CMP10 CU-UR	16	PL21	VSAP	70	79	1,26	AT-CB/SP-10 (L)	42,0	0,67	46,8%	0,57	54,7%	
Casco Urbano	Ronda Exterior	CMP10 CU-UR	4	PL21	VSAP	70	79	0,32	AT-CB/SP-06 (L)	25,2	0,10	68,1%	0,09	72,8%	
Casco Urbano	San Roque	CMP10 CU-UR	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/HP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%	0,05	73,6%	
Casco Urbano	San Roque	CMP10 CU-UR	3	PL14	PLL	72	95	0,29	CE-CB/HP-07 (L)	29,4	0,09	69,1%	0,08	73,6%	
Casco Urbano	San Roque	CMP10 CU-UR	3	PL20	PLL	72	95	0,29	CE-CB/HP-07 (L)	29,4	0,09	69,1%	0,08	73,6%	
Casco Urbano	Alameda	CMP11 ZPI-U	2	PL22	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,04	73,4%	0,04	73,4%	
Casco Urbano	Alameda	CMP11 ZPI-U	4	PL14	PLL	72	95	0,38	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,13	64,6%	0,11	71,2%	
Casco Urbano	Alameda	CMP11 ZPI-U	5	PL14	PLL	72	95	0,48	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,17	64,6%	0,14	71,2%	
Casco Urbano	Arrabal	CMP11 ZPI-U	1	PL20	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	69,1%	0,02	74,8%	
Casco Urbano	Arrabal	CMP11 ZPI-U	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%	0,05	74,8%	
Casco Urbano	Cantarranas	CMP11 ZPI-U	3	PL14	PLL	72	95	0,29	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,09	69,1%	0,07	74,8%	
Casco Urbano	Iglesia	CMP11 ZPI-U	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%	0,05	74,8%	
Casco Urbano	Iglesia	CMP11 ZPI-U	8	PL24	HM	250	276	2,21	Proyector	109,0	0,87	60,5%	0,62	72,0%	
Casco Urbano	Juan Curto	CMP11 ZPI-U	3	PL14	PLL	72	95	0,29	CE-CB/HP-06 (L)	50,4	0,15	46,9%	0,13	54,8%	
Casco Urbano	La Rosa	CMP11 ZPI-U	3	PL19	LED	39	42	0,13	No cambiar	42,0	N/A	N/A	N/A	N/A	
Casco Urbano	La Rosa	CMP11 ZPI-U	3	PL9	VSAP	100	115	0,35	GA-CB/SP-06 (L)	25,2	0,08	78,1%	0,06	81,3%	
Casco Urbano	Norte	CMP11 ZPI-U	1	PL7	VSAP	100	115	0,12	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	74,4%	0,02	79,2%	
Casco Urbano	Norte	CMP11 ZPI-U	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%	0,05	74,8%	
Casco Urbano	Nueva	CMP11 ZPI-U	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-06 (L)	25,2	0,05	73,5%	0,04	78,4%	
Casco Urbano	Parque calle La Rosa	CMP11 ZPI-U	16	PL9	VSAP	100	115	1,84	No cambiar	115	N/A	N/A	N/A	N/A	
Casco Urbano	San Pedro	CMP11 ZPI-U	1	PL20	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,03	64,6%	0,03	71,2%	
Casco Urbano	San Pedro	CMP11 ZPI-U	2	PL21	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	0,07	57,5%	0,05	65,4%	
Casco Urbano	San Pedro	CMP11 ZPI-U	4	PL14	PLL	72	95	0,38	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,13	64,6%	0,11	71,2%	
Casco Urbano	Alameda	CMP 12 CU-UR	3	PL7	VSAP	100	115	0,35	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,09	74,4%	0,07	79,2%	
Casco Urbano	Arrabal	CMP 12 CU-UR	1	PL7	VSAP	100	115	0,12	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	74,4%	0,02	79,2%	
Casco Urbano	Arrabal	CMP 12 CU-UR	1	PL7	VSAP	100	115	0,12	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	74,4%	0,02	79,2%	
Casco Urbano	Camino de los Moriscos	CMP 12 CU-UR	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/HP-06 (L)	25,2	0,05	73,5%	0,04	78,4%	
Casco Urbano	Camino de los Moriscos	CMP 12 CU-UR	4	PL12	VSAP	150	165	0,66	SL-CB/SP-08 (L)	33,6	0,13	79,6%	0,11	83,4%	
Casco Urbano	Caño de la Cerrada	CMP 12 CU-UR	4	PL12	VSAP	150	165	0,66	SL-CB/SP-06 (L)	25,8	0,10	84,4%	0,08	87,3%	



Zona	Calle	Cuadro	Uds	Ref.	Tec	Luminaria actual			Luminaria propuesta		SIN Reg.		CON Reg.	
						Consumo (w)		P. Inst. (Kw)	Consumo Real (w)	P. Inst. (Kw)	Ahorro (%)	P. Inst. (Kw)	Ahorro (%)	
						Nom.	Real							Modelo
Casco Urbano	Escuelas	CMP 12 CU-UR	3	PL12	VSAP	150	165	0,50	SL-CB/SP-05 (L)	21,0	0,06	87,3%	0,05	89,6%
Casco Urbano	Juan Curto	CMP 12 CU-UR	5	PL14	PLL	72	95	0,48	No cambiar	95,0	N/A	N/A	N/A	N/A
Casco Urbano	Ronda de San Isidro	CMP 12 CU-UR	9	PL7	VSAP	100	115	1,04	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,26	74,4%	0,22	79,2%
Casco Urbano	San Blas	CMP 12 CU-UR	1	PL7	VSAP	100	115	0,12	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	74,4%	0,02	79,2%
Casco Urbano	San Blas	CMP 12 CU-UR	2	PL7	VSAP	100	115	0,23	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	74,4%	0,05	79,2%
Casco Urbano	San Esteban	CMP 12 CU-UR	1	PL7	VSAP	100	115	0,12	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	74,4%	0,02	79,2%
Casco Urbano	San Esteban	CMP 12 CU-UR	2	PL7	VSAP	100	115	0,23	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	74,4%	0,05	79,2%
Casco Urbano	San Esteban	CMP 12 CU-UR	8	PL14	PLL	72	95	0,76	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,24	69,1%	0,19	74,8%
Casco Urbano	San Pedro	CMP 12 CU-UR	2	PL7	VSAP	100	115	0,23	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	74,4%	0,05	79,2%
Casco Urbano	San Pedro	CMP 12 CU-UR	2	PL7	VSAP	100	115	0,23	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	74,4%	0,05	79,2%
Casco Urbano	Arroyo del Valle	CMP13 CU-UR	8	PL21	VSAP	70	79	0,63	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,24	62,8%	0,19	69,7%
Casco Urbano	Arroyo del Valle	CMP13 CU-UR	19	PL21	VSAP	70	79	1,50	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,56	62,8%	0,45	69,7%
Casco Urbano	Calle de Callejas	CMP13 CU-UR	1	PL14	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	69,1%	0,02	74,8%
Casco Urbano	Cantarranas	CMP13 CU-UR	4	PL14	PLL	72	95	0,38	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,12	69,1%	0,10	74,8%
Casco Urbano	Cantarranas	CMP13 CU-UR	5	PL21	VSAP	70	79	0,40	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,15	62,8%	0,12	69,7%
Casco Urbano	Carretera a Salamanca	CMP13 CU-UR	4	PL5	HM	500	575	2,30	SL-CB/HP-15 (L)	131,0	0,52	77,2%	0,45	80,6%
Casco Urbano	Carretera a Salamanca	CMP13 CU-UR	4	PL12	VSAP	150	165	0,66	SL-CB/SP-10 (L)	42	0,17	74,5%	0,14	78,3%
Casco Urbano	Ceferino Recio	CMP13 CU-UR	2	PL21	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	62,8%	0,05	69,7%
Casco Urbano	David Ecuadero	CMP13 CU-UR	1	PL14	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	69,1%	0,02	74,8%
Casco Urbano	David Ecuadero	CMP13 CU-UR	2	PL20	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%	0,05	74,8%
Casco Urbano	David Ecuadero	CMP13 CU-UR	3	PL14	PLL	72	95	0,29	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,10	64,6%	0,08	71,2%
Casco Urbano	David Ecuadero	CMP13 CU-UR	4	PL14	PLL	72	95	0,38	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,12	69,1%	0,10	74,8%
Casco Urbano	De la iglesia	CMP13 CU-UR	1	PL20	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	69,1%	0,02	74,8%
Casco Urbano	De la iglesia	CMP13 CU-UR	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%	0,05	74,8%
Casco Urbano	Iglesia	CMP13 CU-UR	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%	0,05	74,8%
Casco Urbano	Maria Isabel Mendez	CMP13 CU-UR	4	PL21	VSAP	70	79	0,32	AT-CB/SP-08 (L)	33,6	0,13	57,5%	0,11	65,4%
Casco Urbano	Maria Isabel Mendez	CMP13 CU-UR	5	PL14	PLL	72	95	0,48	CE-CB/SP-08 (L)	33,6	0,17	64,6%	0,14	71,2%
Casco Urbano	Mayor a la plaza	CMP13 CU-UR	1	PL14	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,03	69,1%	0,02	74,8%
Casco Urbano	Mayor a la plaza	CMP13 CU-UR	3	PL14	PLL	72	95	0,29	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,09	69,1%	0,07	74,8%
Casco Urbano	Menor a la Plaza	CMP13 CU-UR	2	PL20	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%	0,05	74,8%
Casco Urbano	Paloma	CMP13 CU-UR	2	PL14	PLL	72	95	0,19	CE-CB/SP-07 (L)	29,4	0,06	69,1%	0,05	74,8%
Casco Urbano	Plaza Mayor	CMP13 CU-UR	7	PL9	VSAP	100	115	0,81	IR-CB/SP-07 (L)	29,4	0,21	74,4%	0,17	79,2%
Casco Urbano	Plaza Mayor	CMP13 CU-UR	7	PL9	VSAP	100	115	0,81	IR-CB/SP-07 (R)	29,4	0,21	74,4%	0,17	79,2%
Casco Urbano	Ronda Exterior	CMP13 CU-UR	13	PL21	VSAP	70	79	1,03	AT-CB/SP-10 (L)	42,0	0,55	46,8%	0,47	54,7%
Casco Urbano	San Juan	CMP13 CU-UR	1	PL20	PLL	72	95	0,10	CE-CB/SP-09 (L)	37,8	0,04	60,2%	0,03	67,6%
Casco Urbano	San Juan	CMP13 CU-UR	2	PL21	VSAP	70	79	0,16	AT-CB/SP-09 (L)	37,8	0,08	52,2%	0,06	61,1%
Casco Urbano	San Juan	CMP13 CU-UR	6	PL14	PLL	72	95	0,57	CE-CB/SP-09 (L)	37,8	0,23	60,2%	0,18	67,6%
Casco Urbano	Travesía Arroyo del Valle	CMP13 CU-UR	4	PL21	VSAP	70	79	0,32	AT-CB/SP-05 (L)	21,0	0,08	73,4%	0,07	78,4%

Y el resumen por cuadro:

Cuadro	Pot. Instalada (Kw)		Ahorro (%)
	Actual	Propuesta	
CMP1 PI-U	3,45	1,62	53,0%
CMP2 I5-D	13,66	2,68	80,4%
CMP3 I5-D	9,08	2,03	77,7%
CMP4 R1-U	1,65	0,30	82,0%
CMP5 RE3-D	1,82	0,45	75,4%
CMP6 RE3-D	9,97	1,55	84,5%
CMP7 R2-U	3,87	0,83	78,5%
CMP8 RI1-D	9,50	1,49	84,3%
CMP9 RI7-D	5,38	1,45	73,0%
CMP10 CU-UR	8,55	2,43	71,5%
CMP11 ZPI-U	7,71	1,60	79,3%
CMP 12 CU-UR	6,19	1,05	83,0%
CMP13 CU-UR	12,91	3,47	73,1%
Total	93,72	20,95	77,6%

14.- DISPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS.

La disposición de las fuentes luminosas a lo largo de las vías públicas será preferentemente unilateral, ya que este sistema comporta una considerable economía en cuanto se refiere al coste de canalizaciones y líneas de alimentación.

No obstante podrá cambiarse la alineación de las luminarias para aprovechar los apoyos de hormigón existentes, las edificaciones de mayor altura, y utilizar aquellas que ofrezcan mayor solidez para la sustentación de las luminarias, procurando eliminar elementos de sustentación existentes, tales como posteletes, apoyos duplicados etc.. El sistema de montaje cumplirá las especificaciones siguientes:

14.1.- ALTURA DE LOS PUNTOS DE LUZ.

La altura de los puntos de luz, tiene una enorme influencia sobre la calidad de la iluminación y sobre sus costos, ya que el instalar los puntos de luz a gran altura presenta las ventajas e inconvenientes siguientes:

Ventajas:

Distribución más favorable de las luminarias sobre la calzada.

Disminución del deslumbramiento producido, permitiendo instalar una mayor potencia luminosa por punto de luz. Reducción del número de unidades luminosas y, por tanto, del costo global de la instalación. Aumento de la iluminancia en los alrededores de la calzada.

Inconvenientes:

Dificulta la conservación e incrementa sus costos.

Disminución del factor de utilización, lo que aumenta el consumo de energía, para un mismo nivel luminoso.

Basándonos en lo anterior y, teniendo en cuenta las recomendaciones de alumbrado viario del Ministerio de la Vivienda, Tablas 3.5.1 y 3.5.2. En las que se fijan las recomendaciones siguientes:

Relación entre anchura de la calzada y altura del punto de luz..

Altura del punto de luz.

Relación =-----

Anchura de la calzada.

Disposición:	Valor mínimo.	Valor recomendado.
Unilateral.	0,85.	1

Calles del casco urbano. Considerando que el ancho medio de las calles del municipio es de 5 a 6 m y que las luminarias se instalarán a una altura media de 5 m. obtendremos un valor mínimo próximo al recomendado de 0,90.

14.2.- SEPARACIÓN ENTRE PUNTOS DE LUZ.

No se fija en este estudio interdistancia, ya que las nuevas luminarias Irán dispuestas en el lugar de las existentes, o en los puntos que fije el Ayuntamiento, para complementar el alumbrado existente.

14.3.- SISTEMA DE SUSPENSIÓN DE LUMINARIAS.

Las luminarias nuevas se instalarán por sectores de la forma siguiente:

Calles del casco urbano.

Se dispondrán preferentemente en el lugar de las luminarias existentes, en montaje directo sobre las fachadas de las edificaciones y en los postes de hormigón existentes, si las fachadas no garantizan la altura de montaje se dispondrán posteletes de acero galv. de 2" de diámetro y la altura necesaria para conseguir la alineación de las luminarias. En

retranqueos y cuando sea preciso salvar obstáculos como balcones, se dispondrán brazos de acero galv. con el saliente necesario para salvar el obstáculo.

15.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

Esta obra contempla únicamente la sustitución de luminarias. No obstante damos unas pautas de sobra las instalaciones eléctricas.

15.1.- Circuitos aislados -

Las líneas de alimentación a los puntos de luz, como es el caso que nos ocupa, estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores y a sus elementos asociados, a sus corrientes armónicas de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente máxima en VA se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

En las líneas que dan servicio a las luminarias a las calles del casco urbano, se dispondrá un sistema monofásico, dos conductores para las lámparas del alumbrado total.

15.1.1.- Conductores.-

Serán de las secciones que se especifican en los planos y anexo de cálculos eléctricos, de manera que la máxima caída de tensión no exceda del 3 % de la tensión nominal.

Los conductores según el tipo de montaje serán de las características siguientes:

Para líneas subterráneas: Conductores unipolares, de Cu con aislamiento RV 0,6/1 KV, disponiéndose un conjunto formado por cuatro conductores activos, de sección mínima 6 mm.2, y aislamiento RV 0,6/1 KV.

Los conductores tanto para montaje aéreo como posado en fachadas serán de cobre recocido, formando por conductores flexibles clase 5, con cubierta aislante de polietileno reticulado "XLPE" y cubierta exterior de "PVC". La tensión nominal de aislamiento será de 1.000 V. Tendrán la denominación RZ 0,6/1 KV. Cada conductor individualmente irá identificado en su cubierta primaria. La sección mínima de estos conductores será de 4 mm2. La resistencia de aislamiento y la rigidez dieléctrica cumplirán lo establecido en el apartado 2.9 de la ITC-BT-19.

Cumplirán lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-09.5

15.1.2.- Sistema de instalación.-

La ejecución de las instalaciones en montaje aéreo y posado, se adaptarán a lo dispuesto en la Instrucción ITC.BT.06. En fachadas, las líneas se dispondrán preferentemente en montaje posado, debiendo respetar una altura mínima al suelo de 2,5 m. Para la fijación de los cables a las paredes o muros se utilizarán bridas metálicas aisladas, la separación entre bridas será como máximo de 25 cm disponiéndose cuatro por metro de conductor. Se instalarán bridas antes de los cambios de dirección y de las entradas a las cajas de derivación o conexión de algún tipo de elemento.

Las líneas aéreas serán autoportantes con cable fiador de acero galvanizado, con una resistencia a la rotura mínima de 800 daN. En los puntos extremos se instalarán anclajes de fijación de acero galvanizado sólidamente fijados a las paredes; apoyos o posteletes. Como elementos de fijación de los cables fiadores de acero a los anclajes, se utilizarán guardacabos, tensores y perillos de acero galv. de 300 daN de resistencia mínima a la tracción. Con designación UNESA PA-25. Según RU-3307-A y RU-3308-A.

15.1.3.- Acometida a los puntos de luz.

En las líneas aéreas y posadas la conexión de la red principal con la caja de conexiones de los puntos de luz, se realizarán en cajas de conexión estancas, intercaladas entre la línea principal y la luminaria. En su interior se instalará un cortacircuito

fusible por lámpara, calibrado a la intensidad máxima prevista para el conjunto de la luminaria "Lámpara + balasto". La sección de los conductores de conexión será de 2,5 mm².

Para la conexión de los conductores de red con los del soporte, se utilizarán los elementos de derivación que contendrán los bornes apropiados.

Los elementos de protección de las luminarias dispuestos en el interior de las columnas, estarán debidamente fijados al soporte de las mismas de forma que los conductores no estén sometidos a tracciones mecánicas.

Los conductores en el interior de los soportes serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm² y de tensión asignada 0,6/1 KV. No permitiéndose empalmes en el interior de las columnas.

15.1.4.- Empalmes y derivaciones.-

Los empalmes y derivaciones de las líneas de distribución se realizarán siempre en cajas de derivación estancas, con espacio suficiente para alojar las bombas de conexión y las bases portafusibles si ellas fueran necesarias. La entrada de los conductores en dichas cajas de derivación, se efectuará siempre con uniones estancas, por los laterales o entradas inferiores, dando a los conductores cocas de goteo en evitación de entrada de agua en las mismas.

Las bombas o regletas de conexión serán acordes a la sección de los conductores.

Cuando se origine una reducción en la sección de los conductores, el de menor sección se protegerá con cortacircuitos fusibles calibrados a la intensidad máxima permitida por estos, de acuerdo con la tabla II de la ITC BT19.

15.2.- Puesta a tierra.

Esta obra contempla únicamente la sustitución de luminarias, por tanto, solo se tendrán en cuenta a efectos de conexión de puesta a tierra aquellos elementos que puedan producir tensiones de contacto superiores a 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación. (Soportes, cuadros eléctricos; etc.).

La puesta a tierra de los soportes accesibles se realizará como mínimo con la instalación de un electrodo. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser: En canalizaciones subterráneas:

Desnudos de cobre de 35 mm² de sección mínima si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.

Aislados, con conductor de Cu de sección mínima 16 mm². con aislamiento amarillo-verde de 750 V. alojados en el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

En líneas aérea y posadas en fachada:

- Aislados, con conductor de Cu de igual sección que los conductores de fase, con aislamiento amarillo-verde de 750 V. Grapados conjuntamente con los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento amarillo/verde y sección mínima de 16 mm² de cobre.

El conductor de protección que une el electrodo con la red general de tierra, quedará protegido hasta una altura de 2,5 m, por un tubo de acero de diámetro M-20.

Los conductores que unen el soporte de la luminaria con el electrodo y la red principal de tierra serán de Cu con sección mínima 16 mm². con aislamiento amarillo-verde de 750 V. protegidos en el interior de los tubos de las canalizaciones.

Los electrodos estarán formados por picas de acero cobrizadas de 1.5 m de longitud y 18 mm. de diámetro. Las cuales se enterrarán en el terreno de forma vertical dentro de las arquetas de registro. Se conectarán a la línea general de tierra por medio de grilletes de material bimetálico anticorrosivo.

La unión de la línea principal de tierra con los electrodos se realizará sin cortar el conductor, mediante bridas especiales o por soldadura aluminotérmica.

Cumplirán lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-09.10

16.- PLAZO DE EJECUCIÓN :

El plazo máximo previsto para la ejecución total de las obras contempladas en este documento técnico, se fija en CUATRO MESES, contados a partir de la fecha del Acta de Replanteo de las obras.

17.- CONCLUSIONES:

Con lo expuesto anteriormente damos por finalizada esta Memoria, la cual ha sido redactada de acuerdo con la legislación vigente. Considerando suficientemente definidas las obras para la correcta ejecución de las mismas.

Asimismo se hace constar que las obras incluidas en el presente documento, constituyen en sí, una obra completa, las cuales una vez finalizadas pueden ser entregadas al uso público, siendo por tanto susceptibles de utilización y aprovechamiento.

En SALAMANCA, JUNIO de 2.015.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Raúl Vicente Hidalgo

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

ÍNDICE

CAPITULO I.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS:

- 1.1.- INSTALACIÓN A QUE SE REFIERE EL PLIEGO.
- 1.2.- CONDICIONES GENERALES DEL PLIEGO.
- 1.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN.
- 1.4.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.
- 1.5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS..

CAPITULO II.- NORMATIVA:

- 2.1.- NORMAS QUE HA DE CUMPLIR LA INSTALACIÓN.

CAPITULO III.- EQUIPOS Y MATERIALES:

- 3.1.- HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA.
- 3.2.- EQUIPOS DE PRUEBA.
- 3.3.- MATERIALES.
 - 3.3.1.- REDES DE DISTRIBUCIÓN.
 - Cables.
 - Elementos de fijación.
 - 3.3.2.- CANALIZACIONES.
 - Zanjas.
 - Tubos protectores.
 - Arquetas.
 - 3.3.3.- FUENTES DE ILUMINACIÓN.
 - Luminarias.
 - Lámparas.
 - Reactancias y condensadores.
 - 3.3.4.- ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN.
 - Brazos murales rectos.
 - Columnas ornamentales.
 - Brazos murales clásicos "Villa".
 - Posteleles y brazo-báculos.
 - Columnas metálicas troncocónicas.
 - Apoyos de hormigón.
 - 3.3.5.- MATERIAL AUXILIAR.
 - Cajas de derivación.
 - Cortacircuitos y fusibles.
 - Bornes de conexión.
 - 3.3.6.- PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN.
 - Electrodos.
 - Conductores.

CAPITULO IV.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

- 4.1.- AUTORIZACIONES PREVIAS.
- 4.2.- REPLANTEO.
- 4.3.- DESARROLLO..
- 4.4.- NORMAS GENERALES..
- 4.5.- TENDIDO DE LOS CABLES.
- 4.6.- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS
- 4.7.- FIJACIÓN DE LUMINARIAS.
- 4.8.- FIJACIÓN DE CAJAS Y ARMARIOS.
- 4.9.- FIJACIÓN DE BÁCULOS Y COLUMNAS.
- 4.10.- HORMIGONES.
- 4.11.- CONEXIONES.
- 4.12.- ENFOQUE DE LUMINARIAS.
- 4.13.- DESPERFECTOS.
- 4.14.- RETIRADA DE SOBRANTES.

CAPITULO V. CALIDAD DE LAS INSTALACIONES.

- 5.1.- DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN.
- 5.2.- TENSIONES
- 5.3.- NIVELES DE AISLAMIENTO.
- 5.4.- FACTOR DE POTENCIA.
- 5.5.- RESISTENCIA DE TIERRAS.

CAPITULO VI. RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES.

- 6.1.- DIRECCIÓN DE OBRA E INSTALACIÓN.
- 6.2.- GASTOS DE PERSONAL Y MATERIAL PARA CERTIFICACIONES, LIQUIDACIONES Y REPLANTEOS.
- 6.3.- NORMAS GENERALES
- 6.4.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- 6.5.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO.
- 6.6.- DESPERFECTOS EN PROPIEDADES PRIVADAS.
- 6.7.- MODIFICACIÓN Y ALTERACIONES DEL PROYECTO
- 6.8.- DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA.
- 6.9.- PARTIDAS ALZADAS.
- 6.10.- PLAZO DE EJECUCIÓN.
- 6.11.- MULTAS.
- 6.12.- PRUEBAS.
- 6.13.- GARANTÍA.
- 6.14.- RECEPCIÓN.

CAPITULO I.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

1.1.-INSTALACIÓN A QUE SE REFIERE EL PLIEGO:

Consisten las instalaciones objeto de este Proyecto, a que ha de ser objeto las condiciones del presente Pliego, las correspondientes a las obras de: MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE CASTELLANOS DE MORISCOS, siendo el presupuesto total de la obra a ejecutar de 338.787,90 euros IVA incluido.

1.2.- CONDICIONES GENERALES DEL PLIEGO:

Los requisitos de este documento no liberan al Contratista de cualquier responsabilidad derivada de su trabajo.

Este documento es complementario del resto que integran el Proyecto, aclarándose o particularizándose en algunos aspectos no contemplados con detalle, en el resto de la documentación.

1.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN:

El plazo máximo previsto para la ejecución total de las obras contempladas en este documento técnico, se fija en CUATRO MESES, contados a partir de la fecha del Acta de Replanteo de las obras.

1.4.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS:

Antes del inicio de las obras de: Excavaciones, taladros y obras en fachadas de edificios, tendido de cables, etc. se requiere por parte de la Corporación afectada, disponer de los permisos de los propietarios afectados por las obras. Así mismo, es necesario por parte del contratista, conocer el emplazamiento de todos los servicios existentes. (Redes de agua; alcantarillado; energía eléctrica; telefonía; gas; etc.), a fin de evitar cualquier colisión con los mismos. En este sentido se contactará con las autoridades y servicios municipales correspondientes, así como con los servicios técnicos de las compañías suministradoras, realizando en presencia de los representantes designados por las mismas las necesarias calicatas en los lugares indicados por ellos, completando la excavación a mano hasta descubrir, sin dañarlas, las respectivas instalaciones subterráneas. Los gastos derivados por estas tareas, serán asumidos sin derecho a indemnización alguna por el Contratista de las obras.

1.5.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS:

Las obras contempladas en este proyecto, a las cuales se aplicarán las condiciones señaladas en este Pliego de Condiciones, son las obras de mejora del alumbrado público de CASTELLANOS DE MORISCOS.

Siendo las actuaciones previstas las siguientes:

SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EXISTENTES.

Se prevé la sustitución de 777 luminarias por unas de mayor eficiencia energética, y menor consumo eléctrico, equipadas con LED y con sistema de regulación incluido.

INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS DE LOS PUNTOS DE LUZ.

Los equipos eléctricos de los puntos de luz serán de tipo interior, vendrán incorporadas a las luminarias de fábrica. Cada punto de luz tendrá compensado individualmente el factor de potencia, para que sea igual o superior a 0,9, asimismo, deberá

estar protegido contra sobreintensidades. Los equipos de las lámparas de LED serán con regulación, temporizados sin hilo de mando. Cumplirán lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-09-8. (Equipos eléctricos de los puntos de luz).

INSTALACIÓN DE CIRCUITOS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA.

Dado que las nuevas luminarias a instalar son de potencia inferior a las existentes, no se contempla la instalación de nuevos circuitos de distribución, considerando que las caídas de tensión de los circuitos existentes cumplen con las prescripciones reglamentarias.

Se prevé la sustitución del conductor de conexión que une la red general existente de alumbrado, con el equipamiento de la nueva luminaria. El conductor previsto es de Cu con aislamiento "XLPE" 0,6/1 KV. de 2,5 mm².

Los conductores y el tipo de montaje, cumplirán lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-09-5. (Redes de alimentación).

ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN DE LAS LUMINARIAS

Las luminarias que se instalen se montarán en los brazos de las luminarias existentes, salvo en 78 luminarias PL que se instalarán nuevos.

Los brazos murales a instalar, serán de acero galvanizado de 50/60 mm de diám., y el saliente necesario para conseguir la alineación con el alumbrado existente. Salvo casos especiales el saliente de los brazos no será superior a 70 cm.

Los brazos existentes que se encuentren fuera de alineación por altura con el resto de una misma calle, o que precisen ser cambiados de emplazamiento, serán corregidos por el contratista adjudicatario de las obras, sin que se incremente el presupuesto fijado.

Las características y la instalación eléctrica de los soportes de las luminarias, cumplirán lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-09-6. (Soportes de luminarias).

DESMONTAJE DE INSTALACIONES.

Una vez concluidas las instalaciones de alumbrado público de las zonas a iluminar, se procederán por el instalador contratista de las obras, sin cargo alguno, entendiéndose que la valoración de estas obras están incluidas en el apartado de gastos generales del presupuesto, al desmontaje de las instalaciones existentes en dichas zonas, tales como líneas de distribución; luminarias; soportes de luminarias, etc.; que hayan quedado sin servicio o aprovechamiento.

PRUEBAS Y PUESTAS A PUNTO DE LA INSTALACIÓN.

Una vez terminadas las instalaciones, se procederá a realizar las pruebas necesarias que el técnico director de obra estime oportunas.

CAPITULO II.- NORMATIVA.

2.1.- NORMAS QUE HA DE CUMPLIR LA INSTALACIÓN:

La instalación eléctrica objeto del presente Proyecto se ajustarán a la normativa vigente en el momento de su realización, contempladas en las Normas y Reglamentos que se especifica seguidamente:

- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior, aprobado por R.D. 1890/2008, de 14 de noviembre, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07.
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN Aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.
- Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ITC-BT.
- GUIA TÉCNICA DE APLICACIÓN "GUIA BT-09" Edición sep. 04 de Instalaciones de Alumbrado Público, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- NORMAS SOBRE ACOMETIDAS ELÉCTRICAS R.D. 2949/1982 de 15 de octubre del Ministerio de Industria y Energía BOE 12/11/82. Corregido BOE 04/12/82; . BOE 29/12/82; BOE 21/02/83.
- REGLAMENTO DE CONTADORES DE USO CORRIENTE CLASE 2. R.D. 875/1984 de 28 de marzo de Presidencia del Gobierno BOE 12/05/84. Corregido BOE 22/10/84;
- DESARROLLO Y CUMPLIMIENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 DE 8 DE ENERO SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO Orden de 6 de junio de 1.989 del Ministerio de Industria y Energía BOE 21/06/89.
- NORMAS DE RÉGIMEN INTERNO DE LA EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA "NORMAS NIDSA"
- REGLAMENTACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
- NORMAS DE ALUMBRADO URBANO DEL MINISTERIO DE LA VIVIENDA.
- LOS DESEOS EXPRESOS DE LA PROPIEDAD Y USUARIO DE LAS INSTALACIONES.
- NORMAS E IMPOSICIONES DE ORDENACIÓN URBANA DEL MUNICIPIO DE CASTELLANOS DE MORISCOS.
- TODO LO ESPECIFICADO EN EL PRESENTE PLIEGO DE CONDICIONES.

En caso de contradicción en los presentes Reglamentos, se resolverá de acuerdo con el criterio de la Dirección de Obra.

CAPITULO III.- EQUIPOS Y MATERIALES.

3.1.- HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA.

Correrá por cuenta del Contratista, considerándose incluido en los precios de montaje de las distintas partidas del presupuesto, el aporte de la herramienta y la maquinaria necesaria para el correcto desarrollo de los trabajos, que incluirá como mínimo:

- Herramienta manual adecuada para trabajos eléctricos, como: Alicates, destornilladores; pelacables; tijeras; tenazas para terminales; etc.
- Radial.
- Taladros eléctricos para brocas hasta 12 mm. de diámetro.
- Pistola fija clavos.
- Sierras circulares para taladrar cajas hasta 2" de diámetro.

- Curvadoras manuales o hidráulicas para tubo de acero hasta 48 mm de diámetro.
- Guías para tendido de cables.
- Escaleras y andamios.

La Dirección de Obra podrá rechazar cualquier herramienta que por sus características o estado no cumplan su cometido, o sean un riesgo para los operarios o puedan dañar algún material.

3.2.- EQUIPOS DE PRUEBA.

Serán aportados por el contratista, sin costo adicional alguno, para la realización de las pruebas y puesta a punto de la instalación. Incluyendo como mínimo los equipos siguientes:

- Amperímetros y voltímetros.
- Pinzas amperimétricas.
- Ohmímetros.
- Medidores de aislamiento hasta 1.000 V.
- Medidores de resistencia de tierra.

3.3.- MATERIALES.

Todos los materiales deberán presentar la marca de certificado de calidad. En caso contrario el Contratista deberá someter a la Dirección de Obra "D.O." para su aprobación, las muestras de todos los materiales y elementos a utilizar en la instalación, para su suministro y posterior montaje.

3.3.1.- REDES DE DISTRIBUCIÓN:

Las redes de distribución de energía eléctrica a las fuentes luminosas, estarán formadas por los cables y los elementos de fijación de los mismos. Siendo sus características las siguientes:

CABLES.

Los conductores, tanto para montaje aéreo como posado en fachadas, serán de cobre Cu, Clase 5; Aislamiento XLPE 0,6/1 KV. Temperatura máxima de utilización 90°C. Libres de halógenos. No propagadores de la llama. Baja emisión de humos opacos Sin corrosividad. Tendrá la denominación RZ-1-K 0,6/1 KV. Cada conductor individualmente irá identificado en su cubierta primaria. La sección mínima de estos conductores será de 4 mm².

Para el montaje en canalizaciones subterráneas serán de las mismas características, unipolares. Cada conductor individualmente irá identificado en su cubierta primaria. La sección mínima de estos conductores será de 6 mm².

Todos los conductores serán resistentes a la intemperie y muy especialmente a la radiación ultravioleta. Atenderán como mínimo a las especificaciones de la Norma UNE 21119.

ELEMENTOS DE FIJACIÓN.

Los elementos de fijación para los conductores serán especiales para redes trenzadas. Serán distintos para redes posadas sobre fachadas y para redes aéreas tensadas.

Para redes posadas sobre fachadas, los conductores se fijarán a la pared mediante soportes con abrazadera, espaciados un máximo de 33 cm disponiéndose 3 soportes por metro de conductor. La separación mínima a la pared será de 1 cm.

Las características técnicas de estos elementos serán las siguientes:

- Materiales de fleje de acero revestido de PVC y tornillos estampados de acero de alta resistencia.
- Rigidez dieléctrica 4 KV durante 1 minuto.
- Resistencia mecánica 60 daN en sentido vertical.
- Resistencia a la apertura de los cierres 60 daN para soportes de línea y 30 daN para soportes de acometida.
- Resistencia a la extracción de la pared del conjunto soporte-taco 200 daN para soportes de redes y 50 daN para soportes de acometidas.
- Resistencia a la intemperie con comportamiento satisfactorio frente a los ensayos de envejecimiento climático y corrosión definidos en la recomendación UNESA 3308-A. comprendiendo estos ensayos: "Calor húmedo; radiaciones ultravioletas, choques térmicos, lluvia artificial, atmósfera sulfurosa y niebla salina".

Los conductores en montaje aéreo serán autoportantes con cable fiador de acero, disponiéndose a ambos lados del vano, herrajes apropiados que permitan la suspensión y el anclaje de los conductores. Se utilizarán pinzas de amarre, con las características técnicas siguientes:

Tendrán capacidad para el amarre de redes trenzadas desde 2x6 hasta 4x25 mm². Según recomendación UNESA 3307-A y RU 3308-A.

Su resistencia mínima a la tracción será de 300 daN, presentando un excelente comportamiento a la intemperie.

Los ganchos para la fijación de las pinzas serán todos ellos de acero de alta resistencia, laminado en frío, protegidos contra la corrosión mediante proceso de galvanizado.

Resistencia a la intemperie con comportamiento satisfactorio frente a los mismos ensayos que los soportes para redes posadas.

3.3.2.- CANALIZACIONES.

Los conductores se instalarán preferentemente en montaje aéreo o posado, cuando estos sistemas no se recomiendan a criterio del director de obra, se instalarán en el interior de tubos protectores en canalizaciones. Estas podrán ser enterradas en el interior de zanjas, adosadas verticalmente a las fachadas para el paso de líneas posadas a subterráneas u horizontalmente para la protección de líneas posadas cuando la altura de montaje sea inferior a 2,5 m.

ZANJAS.

Las zanjas se realizarán con medios mecánicos, salvo en casos especiales en que el Director de Obra ordene su ejecución manual. Las dimensiones mínimas serán las que marque la reglamentación vigente, y como mínimo de 40 cm de profundidad y 40 cm de ancho.

TUBOS PROTECTORES.

Los tubos para el tendido de líneas subterráneas serán de doble capa PVC, siendo la interior lisa y la exterior corrugada de color rojo, aptos para el uso en instalaciones eléctricas, con grado de protección 7. Su diámetro mínimo será de 63 mm.

Para las bajantes de las líneas posadas a las canalizaciones subterráneas, se utilizarán tubos blindados de acero con tratamiento galvanizado tanto interior como exterior. El diámetro vendrá en función del número y sección de los conductores que deban contener, según las tablas de la Instrucción Complementaria MI. BT. 019. Siendo como mínimo de diámetro M-25.

Para la protección de los conductores, cuando la altura de montaje posado sea accesible (Inferior a 2,5 m), se instalarán en el interior de tubos flexibles de doble capa de PVC, grado de protección 7. El diámetro vendrá en función del número y sección de los conductores que deban contener, según las tablas de la Instrucción Complementaria MI. BT. 019. Siendo como mínimo de diámetro M-25.

ARQUETAS.

Las arquetas serán de obra de fábrica de ladrillo hidráulico macizo en formación de 1/2 pie, con recibido y enfoscado interior con mortero de cemento, dosificación 1: 6. o bien de hormigón. Sus dimensiones interiores útiles serán de 40x40 cm. y 70 cm. de profundidad, y de 70x70x80 cm.

La tapa y el marco serán de fundición de hierro dúctil con la inscripción "ALUMBRADO PUBLICO". Cumplirán las prescripciones de la Norma EN-124. Clase B-125 para montaje en acera y D-400 para montaje en calzada. La superficie metálica de la tapa será antideslizante, con hendidura para facilitar su apertura.

El fondo de la arqueta estará formado por el propio terreno libre de cualquier aporte de hormigón, rematado con un lecho de grava de 10 cm para facilitar el drenaje..

La entrada de los tubos se realizará a 10 cm sobre el fondo de la arqueta, la terminación de esta en su parte superior se hará enrasando con el pavimento existente o proyectado, dándole una pendiente del 2%. para evitar la entrada de agua.

3.3.3.- FUENTES DE ILUMINACIÓN.

Las fuentes de luz previstas en este proyecto estarán constituidas por los elementos siguientes:

LUMINARIAS.

Las luminarias que se instalen deberán cumplir con la condición de que el rendimiento sea igual o superior al 65% para alumbrado vial funcional y del 55 % para alumbrado vial ambiental, según establece la Tabla 1 de la ITC-EA-04.

El factor de utilización de la luminaria alcanzará el valor que permita cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecido en la Tabla 1 y 2 de la ITC-EA-01.

En lo referente al factor de mantenimiento (fm) y al flujo hemisférico superior instalado (FHSins) cumplirán lo dispuesto en las ITC-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Las luminarias vendrán provistas del reflector que el fabricante recomiende como apto para el empleo de las lámparas que deban alojar. Todas ellas vendrán equipadas de fábrica con el equipo de encendido y el condensador apropiado para corregir el factor de potencia a un valor mínimo de 0,9.

Se instalarán los tipos de luminarias, según las zonas, que serán.

Calles del casco urbano.

Luminarias con sistema óptico cerrado, con cierre de vidrio, equipadas con regulación inalámbrica sin hilo de mando, con factor de potencia > 0,9, para lámparas de LED. con aislamiento de Clase I, IP-65, formadas por un conjunto compacto y hermético alojando en su interior el arrancador y el condensador para la corrección del factor de potencia.

Vendrán con lámparas de LED-COB .

La instalación de la luminaria se efectuará con la inclinación y reglajes establecidos por el fabricante, de forma que el flujo hemisférico superior instalado no supere el 0.9 %, y que el factor de utilización sea superior al 35 %..

La luminaria deberá venir provista de soporte que permita acoplarla directamente a brazos murales de diám 42/60 mm o bien pinchada para montaje en columna o piquete.

Se instalarán en las calles del casco urbano, se colocarán de 40w, 60w y 120w. y la regulación dependerá del ancho de la calle y de la frecuencia de tránsito por la misma, obedecerán a las especificaciones técnicas siguientes:

Las luminarias elegidas como referencia, serán las siguientes: "DILUMINIA. Mod. SELENA y ATENEA-COB".

Estas luminarias podrán ser sustituidas por otra de características equivalentes, que cumplan con lo dispuesto en las prescripciones del Pliego de Condiciones; con la aprobación del Director de Obra y la autorización del Ayuntamiento.

El bloque óptico tendrá una hermeticidad mínima IP-65 que garantiza la estanqueidad de infiltraciones del compartimento óptico.

El conjunto de la luminaria será de aislamiento Clase I., y resistencia al impacto mínima IK-07.

LÁMPARAS.

Serán de fabricante de reconocida solvencia y en su conjunto deberá garantizarse su vida media útil especificada en el proyecto, siempre que las condiciones de suministro eléctrico estén dentro de lo establecido como normales.

Todas las lámparas dispondrán de certificación AENOR Se utilizarán los tipos siguientes:

Calles del casco urbano

Tipo	LUMINARIA LED
Fuente luminosa	LED -COB
Tensión de alimentación de entrada	90 – 305 V AC
Flujo lumínico de la luminaria (L.E.R:)	> 108 lúmenes/w
Temperatura de Color	4000K
Tipo de luminaria	Luminaria Vial y ambiental
Hermeticidad conjunto eléctrico/óptico	IP65
Carcasa chasis	Aluminio
Peso	<4,5 Kg
Óptica	Disponible en varias configuraciones
Dimeable	Si (0-100%) Inalámbrico vía radio
Sistema de regulación	Independiente y autónomo en cada luminaria
Perfiles	Uno para cada día de la semana
Banda	ISM 868 Mhz
Rango del Dimmer	0-100 %
Alcance de la señal	400 metros
Potencia lámpara + equipo:	30w / 40w / 60w/120w
Vida media.(horas)	>65.000 h.
Rendimiento color (CRI Ra)	>75
Parpadeo	NO
Flujo luminoso instantáneo	SI

Efecto encendido/apagado sobre vida útil	Sin efecto
Temperatura máxima de funcionamiento	60°C
Factor de potencia	>0,90
Contaminación luminosa (ULOR)	<0.9%

EQUIPOS.

Los equipos vendrán equipados de fábrica en la luminaria, no permitiéndose su instalación posterior por el contratista. Serán de marca acreditada en el mercado nacional, así como de primera calidad, apropiados para su instalación en el interior de las luminarias que se utilicen.

3.3.4.- ELEMENTOS DE SUSTENTACIÓN.

Elementos de sustentación son todos aquellos elementos previstos para la instalación de las luminarias y el tendido de los cables.

BRAZOS MURALES RECTOS:

El brazo para acoplamiento de las luminarias, serán los que recomiende el fabricante de la misma, no permitiéndose la utilización de brazos de fabricación casera.

Serán de acero galvanizado de 48/60 mm de diám. y 3 mm de pared como mínimo. La curvatura será tal que la luminaria con respecto a la horizontal no tenga una inclinación superior a 12°. Los brazos tendrán el saliente e inclinación necesarios para conseguir la alineación perfecta de los puntos de luz, encargándose el contratista de mecanizar los mismos para conseguir dicha alineación tanto horizontal como verticalmente.

Los brazos se fijarán a los paramentos verticales con dos tacos y tornillos de expansión o mediante taco químico, de forma que quede garantizada la estabilidad del conjunto brazo-luminaria. Si la fachada no es apta para el empleo de elementos de expansión, se utilizará varilla roscada hormigonada a la fachada.

Los brazos propuestos podrán ser sustituidos por otros de características equivalentes, siempre con la autorización expresa del Director de Obra.

Antes de instalar el brazo mural, se someterá a la aprobación de la dirección facultativa.

POSTELETES Y BRAZO-BACULOS.

Los posteletes y brazo-báculos que deban soportar las luminarias, serán metálicos contruidos con tubo de acero galvanizado de 2" de diámetro y 3 mm. de pared.

El sistema de fijación de los posteletes a la pared se efectuará por angulares anclados a la misma, ofreciendo el sistema condiciones suficientes de estabilidad y duración, encargándose el concursante de realizar la cimentación que cumpla esta condición.

Todos los posteletes que deban colocarse a una altura del suelo inferior a 2 m, se mecanizarán, dando al tubo la curvatura adecuada, de manera que no quede ningún elemento vivo o cortante de los angulares por debajo de esta altura.

La tornillería empleada para fijar el postelete a los angulares de anclaje será de acero galvanizado, así como todos los elementos metálicos que fuesen necesarios para la fijación de los mismos.

Los brazo-báculos se realizarán por curvatura del tubo, sin empalmes ni soldadura. Tendrán el mismo saliente e inclinación que los brazos murales.

Los elementos no galvanizados estarán protegidos contra los efectos de la exposición a la intemperie por una capa de pintura de minio y posteriormente recubiertas por una mano de pintura al óleo de aluminio o de otro color si el Ayuntamiento así lo determina.

Todo elemento metálico de los posteletes o brazo-báculos que quede a una altura inferior a 2,5 m., dispondrá de instalación de puesta a tierra de protección, constituida por una pica y conductor A/V de 1x16 mm² protegido por un tubo de acero de diám M-20.

3.3.5.- MATERIAL AUXILIAR. CAJAS DE DERIVACIÓN.

Las cajas de derivación y protección de las luminarias serán de material resistente a la corrosión y a la radiación U.V.

Serán estancas con grado de protección mínimo IP-55. El cierre será mediante tornillos y las entradas mediante conos flexibles o prensaestopas. Sus dimensiones mínimas serán de 100x100x55 mm. Su fijación a los paramentos se hará mediante tornillos, por lo que su fondo estará reforzado, permitiendo además la fijación de bornes y cortacircuitos.

CORTACIRCUITOS Y FUSIBLES.

Los cortacircuitos para protección de las derivaciones y luminarias serán unipolares tipo monoblok, de material aislante con maneta seccionable y fijación mediante tornillos. La intensidad nominal será de 20 A. como mínimo.

Los cartuchos fusibles serán de la Clase G calibrados a una intensidad de 4 A.

BORNES DE CONEXIÓN.

Las bornes de conexión serán del tipo que permitan la conexión en derivación sin cortar el conductor de alimentación.

Serán de baquelita o material aislante similar, con sus partes metálicas de bronce. Estarán provistas de base para su fijación mediante tornillos. El tamaño mínimo permitirá la conexión simultánea de dos conductores de 6 mm².

En los empalmes simples de conductores se utilizarán manguitos cilíndricos de cobre o bronce, aptos para cierre mediante herramienta de presión.

3.3.6.- PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN.

La puesta a tierra de los elementos metálicos se realizará de acuerdo con lo establecido en la Instrucción Técnica ITC.BT.09-10 "PUESTAS A TIERRA" DEL Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y lo dispuesto en la Guía Técnica de Aplicación, "GUIA BT-09" en todo lo referente a protección contra contactos directos e indirectos y puestas a tierra.

La puesta a tierra de los soportes, se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que parten del mismo cuadro de protección, medida y control. Se utilizarán los elementos siguientes

ELECTRODOS.

Serán picas de acero cobrizadas de 1,5 m de longitud y 20 mm. de diámetro, las cuales se enterrarán en el terreno de forma vertical. Se conectarán a la línea general de tierra por medio de grilletas de material bimetálico anticorrosivo.

Se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada cinco soportes de luminaria, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

CONDUCTORES.

Los conductores a emplear para la conexión del elemento a proteger y la pica de puesta a tierra, serán de cobre de 16 mm² de sección, como mínimo, con aislamiento PVC 750 V. amarillo-verde. La unión del conductor con las partes metálicas a proteger se hará con conexiones bimetalicas adecuadas a los que se les aplicará una pasta conductora antioxidante.

En redes equipotenciales enterradas, los conductores de la red principal de tierra estarán formados por conductores desnudos de Cu de sección mínima 35 mm².

La unión de la línea principal de tierra con los electrodos se realizará sin cortar el conductor, mediante bridas especiales o por soldadura aluminotérmica.

Los conductores de protección que unen el electrodo con la red general de protección, quedarán protegidos hasta una altura mínima del suelo de 2,5 m. Para ello se utilizará un tubo de acero de diámetro M-20 fijado a la pared con bridas metálicas dispuestas cada 50 cm como máximo.

CAPITULO IV.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

4.1.- AUTORIZACIONES PREVIAS

Antes del inicio de las obras por parte de la Corporación afectada se hará constar que existe disponibilidad de los terrenos precisos para la normal ejecución de las obras, así como las licencias autorizaciones y concesiones administrativas necesarias.

4.2.- REPLANTEO:

El director de las obras hará sobre el terreno, junto con el Contratista, el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra, el vigilante que posteriormente se encargue de la revisión periódica de la obra, y la persona en quien delegue la Corporación Municipal, el replanteo general del trazado de las líneas y señalará especialmente los puntos donde van a ir situados los puntos luminosos, comenzando por los casos especiales como: curvas, cruces, plazas y cambios de rasante en las cuestas.

4.3.- DESARROLLO:

El contratista tiene obligación de ejecutar esmeradamente todas las obras y cumplir estrictamente todas las condiciones estipuladas y cuantas órdenes le sean dadas por el Ingeniero Director de la obra, entendiéndose que deban entregarse completamente terminadas cuantas obras afecten a este compromiso.

Si a juicio del citado Ingeniero Director, hubiese alguna parte de la obra mal ejecutada, tendrá el contratista obligación de volverlas a ejecutar cuantas veces sea necesario, hasta que queda a satisfacción de aquel, no siendo motivo de estas, de aumento de trabajo, para pedir indemnización de ningún género.

4.4.- NORMAS GENERALES:

El Ingeniero Director de la Obra, podrá designar un ayudante a cuyas órdenes deberá ajustarse el contratista, reservándose el derecho a apelar a la dirección.

El contratista deberá inmediatamente después de la adjudicación de la obra, comenzar el acopio de los materiales precisos.

Los trabajos deberán ajustarse sin interrupción hasta el término de la obra, en el plazo fijado.

Durante toda la ejecución de los trabajos y hasta la recepción provisional, que luego se indica, el contratista deberá garantizar a su costa las instalaciones afectadas, contra los deterioros y averías que pudieran producirse, en consonancia con el pliego de condiciones facultativas o técnicas.

4.5.- TENDIDO DE LOS CABLES.

El tendido de los cables se efectuará con sumo cuidado evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas.

Los conductores se fijarán preferentemente a las fachadas, de forma que queden lo más ocultos posibles, en alineaciones rectas, con una separación entre puntos de sujeción consecutivos de 30 cm.

Los cables se fijarán en una y otra parte de los cambios de dirección y en las proximidades de su entrada en cajas de derivación y otros elementos. No se dará a los cables curvaturas inferiores a seis veces el diámetro exterior de los mismos. La altura mínima de montaje será de 2,5 m.

Cuando no existan paramentos verticales o estos sean de altura insuficiente, o en los cruzamientos con calles y otras vías, los conductores se instalarán en montaje aéreo. Se fijarán a un cable fiador de acero galv. debidamente anclado en sus extremos. Las abrazaderas de fijación del conductor al cable fiador no tendrán una separación superior a 25 cm.

En los cruces con carreteras la altura mínima de los cables será de 7 m. y de 5 m. en el resto de los casos. Salvo prescripción de los Organismos afectados por el cruzamiento.

Con la debida autorización de la compañía distribuidora de energía se tratará de aprovechar los postes de su red de distribución, para la fijación de luminarias y para el amarre de los pasos aéreos, pero en ningún caso se empleará en común los cables fiadores.

En el cruce con otras canalizaciones se dejará al menos una distancia de separación de 3 cm. entre el cable y esa canalización. Disponiéndose además aislamiento supletorio.

4.6.- CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS:

Las zanjas se realizarán con medios mecánicos, salvo en casos especiales en que el Director de Obra ordene su ejecución manual. Se realizarán preferentemente bajo las aceras, por terrenos de dominio público y en zonas perfectamente delimitadas. El trazado será lo más recto posible y a poder ser paralelo a referencias fijas, como ejes de carretera; líneas de edificaciones y bordillos.

Antes de la apertura de las zanjas, se deberá consultar con las empresas de servicio público, con el Ayuntamiento y con los posibles propietarios de los inmuebles, para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada.

Las dimensiones mínimas serán las que marque la reglamentación vigente, y como mínimo de 40 cm de profundidad y 40 cm de ancho.

Las canalizaciones subterráneas se harán exclusivamente utilizando tubos protectores que se colocarán a una profundidad mínima de 40 cm. colocados sobre una capa de arena de 10 cms. de espesor.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos sobre todo en las juntas, de manera que no pueden cantos vivos que puedan perjudicar la protección de los cables, igualmente se colocarán completamente limpios en su interior.

Los tubos se colocarán en piezas enteras sobre arquetas consecutivas, no permitiéndose en ninguna hipótesis el empalme de dos secciones de tubos.

En los cruces con canalizaciones eléctricas o de otra índole y de calzadas de vías de tránsito rodado los tubos se rodearán de una capa de hormigón en masa con un espesor mínimo de 30 cm. En los casos de cruces con canalizaciones la longitud del

tubo hormigonado será como mínimo de 1 m. a cada lado de la canalización existente, dejando 15 cm. de separación con ella. En estas canalizaciones se dejará como mínimo un tubo de reserva.

A la entrada de las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos, con espuma de poliuretano, para evitar la entrada de agua y de roedores.

Las condiciones generales para cruzamientos, proximidades y paralelismos con otros tipos de instalaciones y servicios, se tendrá en cuenta lo establecido en la ITC.BT.07.2.2.

4.7.- FIJACIÓN DE LUMINARIAS:

Las luminarias se fijarán en las cabezas de las columnas, perpendiculares a la vía a iluminar, de forma que no se produzcan alteraciones en el apuntamiento de las mismas.

Las luminarias instaladas en fachadas, se fijarán preferentemente, adosadas directamente a las fachadas, siempre que estas lo permitan por su altura, estabilidad, solidez y espesor.

Los brazos murales se emplearán cuando deba salvarse un obstáculo en las fachadas o cuando sea necesario para conseguir la alineación de los puntos de luz. La fijación de estos se hará por medio de una placa solidaria al brazo y mediante tres pernos de anclaje de 150 mm. por 11 mm. de diam. o en su lugar mediante tornillos galvanizados de expansión, siendo la separación de los taladros de la placa base de 135 mm.

La fijación a posteletes se hará mediante una brida con sus extremos roscados y un tornillo pasante de 75 mm en ambos casos de 11 mm de diam con rosca métrica.

En el caso de postes de hormigón de sección doble "T", su fijación se hará mediante tornillos pasantes y tacos de expansión como en montaje directo.

4.8.- FIJACIÓN DE CAJAS Y ARMARIOS:

Las cajas de derivación se fijarán a los postes y paramentos verticales por medio de tres tornillos rosca chapa de 30 mm. y tacos de expansión.

Los armarios se fijarán a los paramentos mediante los elementos de sujeción previstos por el fabricante, utilizando tacos de expansión y tornillería galvanizada u hormigonando anclajes roscados sobre los paramentos.

En los casos que el armario deba ir en el suelo se montarán sobre un zócalo de fabrica de ladrillo jarreado y lucido de dimensiones apropiadas.

La altura de montaje será adecuada de forma que permita la lectura y manipulación de los elementos con facilidad.

4.9.- FIJACIÓN DE BÁCULOS Y COLUMNAS:

Los báculos o columnas se anclarán al suelo mediante un prisma de hormigón H-200 de dimensiones expresada en planos.

En el hormigón se colocarán cuatro pernos roscados con tratamiento anticorrosivo, doblados en su parte inferior, con una longitud mínima de 500 m.m. con 20 mm. de diam. Se utilizarán tuercas de nivelación, rellenando los huecos con hormigón y revistiendo su parte superior con brea.

4.10.- HORMIGONES:

El hormigón que deba emplearse en la obra se preparará a pie de la misma, con la ayuda de hormigonera o manualmente, cuidando siempre del perfecto mezclado de sus componentes en la correcta dosificación requerida en cada caso y conforme las especificaciones de la EH-80

No se hormigonará con temperaturas inferiores a 5° C. evitándose además la acción directa del sol sobre la masa durante el fragüe .

4.11.-CONEXIONES:

La conexión entre conductores se hará siempre en cajas de derivación o arquetas, empleando a tal fin bornes o regletas de conexión.

Las conexiones de los conductores entre sí o con los aparatos o dispositivos de la instalación se efectuarán de modo que los contactos sean seguros, de duración y no se calienten anormalmente. Los medios y procedimientos empleados serán apropiados a la naturaleza de los cables y al modo de instalación de los mismos, siendo preferible la utilización de terminales o conectores.

Los conductores desnudos preparados para efectuar conexiones, estarán limpios, carentes de toda materia que impida su buen contacto y sin daños producidos por las herramientas durante las operaciones de quitarle el revestimiento del cable.

Las conexiones entre conductores aislados deben cubrirse con una envolvente aislante y protectora equivalente eléctrica y mecánicamente al revestimiento del conductor. Al preparar estos para la conexión solo se quitará el revestimiento de la parte precisa.

Los dispositivos de conexión estarán dimensionados de forma que los conductores puedan penetrar en ellos libremente. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetre en los bornes de conexión.

Las conexiones en el interior de los soportes de luminarias se realizarán de forma que la conexión con los terminales no ejerzan sobre los conductores ningún esfuerzo de tracción. Para las conexiones de los conductores de la red con los del soporte, se utilizarán elementos de derivación que contendrán los bornes adecuados, en número y tipo, así como los elementos de protección necesarios párale punto de luz.

4.12.- ENFOQUE DE LUMINARIAS:

El enfoque de luminarias mediante el sistema de elevación del brazo se efectuará una vez instaladas éstas, cuidando de que el reparto luminoso sea lo más uniforme y apropiado posible en cada punto de la instalación, evitando cualquier efecto de deslumbramiento.

4.13.-DESPERFECTOS:

Los desperfectos ocasionados por la ejecución de las obras en fachadas, pavimentos y zonas ajardinadas se repararán acto seguido a la terminación de éstas empleando los mismos materiales existentes originalmente, de forma que no sea perceptible el desperfecto ocasionado.

4.14.- RETIRADA DE SOBANTES:

Una vez concluidas las instalaciones de alumbrado público de las zonas a iluminar, se procederán por el instalador contratista de las obras, sin cargo alguno, entendiéndose que la valoración de estas obras están incluidas en el apartado de gastos generales del presupuesto, al desmontaje de las instalaciones existentes en dichas zonas, tales como líneas de distribución; luminarias; soportes de luminarias, etc.; que hayan quedado sin servicio o aprovechamiento.

CAPITULO V. CALIDAD DE LA INSTALACIÓN:

5.1.- DE LOS NIVELES DE ILUMINACIÓN:

El adjudicatario se compromete a conseguir como mínimo los niveles de iluminación propuestos en el Proyecto utilizando el número de lámparas y aparatos consignados en el mismo.

Estos niveles vienen definidos en el Proyecto considerando las normas de Alumbrado Urbano que se mencionan en el apartado 1.2.

Se verificará la E media, la uniformidad media, la uniformidad extrema y en su caso, el deslumbramiento.

Si los valores no son los calculados, se verá obligado a introducir por su cuenta y previa aprobación del Técnico Director de la obra, las modificaciones necesarias para cumplirlo.

5.2.-TENSIONES:

Independientemente de las comprobaciones previas al final de la ejecución de las obras se procederá a la medición de las tensiones en el punto de conexión con la compañía distribuidora y en los extremos de las líneas, con objeto de conocer las oscilaciones existentes y las caídas de tensión producidas, por si fuera preciso tomar alguna medida correctora.

5.3.- NIVELES DE AISLAMIENTO:

De acuerdo con lo establecido en la Instrucción Complementaria MI.BT. 041 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se procederá antes de la puesta en servicio de la instalación a la medida del aislamiento entre conductores y entre estos y tierra. Esta medición se realizará según los criterios marcados por mencionada Norma.

5.4.- FACTOR DE POTENCIA:

En el cuadro de mando de la instalación y con todos los puntos de luz conectados y una vez transcurrido el periodo transitorio de arranque se llevará a efecto la medición del factor de potencia. Si esta inferior a 0,9 se procederá a tomar medidas oportunas para su corrección, hasta el citado valor.

5.5.- RESISTENCIA DE TIERRAS:

En los puntos establecidos para la puesta a tierra se efectuará la medición de su resistencia de difusión, la cual no tendrán valores superiores a 20 Ohms.. y sin que en ningún caso puedan darse tensiones de contacto superiores a 24 V. En caso contrario se procederá a las correcciones oportunas.

CAPITULO VI.- RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES:

6.1.- DIRECCIÓN DE OBRA E INSTALACIÓN:

Se efectuará de acuerdo con el proyecto aprobado y bajo la dirección del Ingeniero autor del proyecto designado por el Ayuntamiento.

Las órdenes de este serán dadas siempre por escrito.

Asimismo las unidades de obra son invariables en sí y no admiten descomposición ni fraccionamiento.

6.2.-GASTOS DE PERSONAL Y MATERIAL PARA CERTIFICACIONES: LIQUIDACIONES Y REPLANTEOS.

Los gastos que se originen tanto de personal, como de material en los trabajos facultativos, de medición, replanteo, serán de cuenta del adjudicatario, así como igualmente los de expedición de certificaciones, liquidaciones de obra o inspección y dirección de las mismas. Cualquier convenio distinto a éste, será considerado carente de validez.

6.3.- NORMAS GENERALES.

El Ingeniero Director de la obra, podrá designar un ayudante a cuyas órdenes deberá ajustarse el contratista, reservándose el derecho a apelar a la dirección.

El contratista deberá inmediatamente después de la adjudicación de la obra, comenzar el acopio de los materiales precisos.

Los trabajos deberán ajustarse sin interrupción hasta el término de la obra, en el plazo fijado.

Durante toda la ejecución de los trabajos y hasta la recepción provisional, que luego se indica, el contratista deberá garantizar a su costa las instalaciones afectadas, contra los deterioros y averías que pudieran producirse, en consonancia con el pliego de condiciones facultativas o técnicas.

Hasta la fecha en que se realice el acta de replanteo de las obras, el contratista queda obligado a cualquier modificación sobre las obras a ejecutar (Luminarias a sustituir y luminarias nuevas a instalar), siempre que estas estén contempladas en el proyecto, y las unidades a instalar valoradas en el presupuesto.

Una vez realizado el acta de replanteo, y fijadas definitivamente las obras a ejecutar, cualquier modificación propuesta por el Ayuntamiento, obligará al contratista a reclamar los gastos ocasionados como consecuencia de devoluciones y mano de obra de ejecuciones no válidas, corriendo estos gastos por cuenta del Ayuntamiento.

6.4.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El contratista es el único responsable de la ejecución de las obras, que haya contratado, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudiera constatarlo ni por las erradas maniobras que cometiese durante la ejecución.

Asimismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobreviniesen ateniéndose en todo a las disposiciones legales estipuladas sobre el caso.

6.5.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA NO EXPRESADAS EN ESTE PLIEGO.

Es obligación del contratista realizar cuanto sea necesario para la buena ejecución y aspecto de las obras, aunque no se haya expresamente determinado en estas condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director.

Asimismo recabará los permisos y autorizaciones necesarias tanto para las ejecuciones de la obra como para su implantación.

Las dudas que pudieran ocurrir en las condiciones y demás documentos del contrato, se resolverán por el Ingeniero Director, así como la inteligencia de los planos, descripciones y detalles, debiendo someterse el contratista a lo que dicho facultativo decida.

6.6.- DESPERFECTOS EN PROPIEDADES PRIVADAS.

Si el contratista causase algún desperfecto tendrá que restaurarlo a su cuenta, dejándolo en el estado que lo encontró al comienzo de las obras.

Adoptará igualmente las medidas necesarias para evitar desprendimientos de materiales o herramientas que puedan herir o maltratar a alguna persona.

6.7.- MODIFICACIÓN Y ALTERACIONES DEL PROYECTO.

Si antes de comenzar las obras o durante su construcción se acordase introducir en el proyecto modificaciones que impongan aumento o reducción o supresión de las cantidades de obra previstas en el presupuesto, siempre que estas sean de las comprendidas en la contrata, serán obligatorias al contratista estas disposiciones, sin que tenga derecho en caso de

supresión o reducción de las obras a reclamar ninguna indemnización o pretexto de pretendidos beneficios, que hubiera podido obtener en la parte reducida o suprimida.

No podrá el contratista hacer por sí alteración alguna de las partes del proyecto sin autorización escrita por el Ingeniero Director y tendrá la obligación de deshacer toda clase de obra que no se ajuste a las condiciones expresamente citadas en este Pliego.

6.8.- DOCUMENTOS QUE PUEDE RECLAMAR EL CONTRATISTA.

Podrá sacar a sus expensas copias de todos los documentos del proyecto, cuyos originales le serán facilitados por el Ingeniero Director.

También tendrá derecho a sacar copias de las relaciones valoradas y de las certificaciones expedidas por la dirección facultativa.

6.9.- PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas que figuran en el presupuesto salvo que se designé lo contrario, no serán abonadas sin previa justificación de la inversión de la misma a los precios del presupuesto.

Si por cualquier circunstancia ajena a la voluntad del adjudicatario, no se pudiera efectuar la totalidad de la obra prevista, será deducido su importe en las liquidaciones a los precios que figuran en el proyecto aprobado.

6.10.- EL PLAZO DE EJECUCIÓN

El adjudicatario se compromete a efectuar el suministro de la totalidad de los aparatos de alumbrado, luminarias, columnas, brazos, lámparas, reactancias y demás elementos necesarios para el alumbrado proyectado, y la instalación y montaje incluso acometida en el plazo máximo de CUATRO MESES.

Una vez verificado el acopio de materiales, será revisado por el Ingeniero Director de la Obra, autorizando su utilización si así procediera por hallarse de acuerdo con la oferta.

La instalación de las líneas de alimentación a los puntos de luz, se llevará a efecto dentro de los plazos anteriores, subordinándose no obstante al criterio del Técnico Director de la Obra.

6.11.-DE LAS MULTAS

El Ayuntamiento podrá poner al contratista multas previo informe del Técnico Director de la Obra, por cualquiera de las causas siguientes:

Por incumplimiento de las órdenes recibidas para la marcha de las obras o instalaciones.

Por emplear material o elementos de mala calidad, sin perjuicio de tener que sustituirlos por otros.

Por ejecutar la obra o instalación en malas condiciones, sin perjuicio de demorarla o construirla de nuevo debidamente, sea cualquiera la causa y el momento en que se observen sus defectos.

Y, en suma, en cuantas faltas puedan ser imputadas a la voluntad de su ejecución.

6.12.- PRUEBAS

Terminadas las instalaciones se efectuará una prueba oficial a la que se invitará a presenciarse al adjudicatario y se comprobará con el luxómetro los niveles medios de iluminación y grado de uniformidad alcanzado.

6.13.- GARANTÍA

El adjudicatario se compromete a reemplazar todos los elementos suministrados que presenten defectos constructivos, o de material en el plazo de un año de instalación.

6.14.-RECEPCIÓN

En el plazo de 15 días hábiles, después de terminadas las instalaciones, realizarán las pruebas necesarias mencionadas anteriormente (VI.12), levantándose acta por triplicado de ellas haciendo constar si el material e instalaciones están de acuerdo con las condiciones del proyecto o las discrepancias de éste que presenta.

La recuperación definitiva tendrá lugar al año de haberse efectuado la adjudicación , siempre que el adjudicatario hubiera cumplido las condiciones que figuran en el concurso.

En Salamanca, Junio de 2.015.

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Raúl Vicente Hidalgo

Colegiado nº 1521

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

- 1.- INTRODUCCIÓN.
- 2.- OBJETIVO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 3.- PROMOTOR DE LAS OBRAS.
- 4.- OBRAS A QUE SE REFIERE ESTE ESTUDIO:
 - 4.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS:
 - 4.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN:
 - 4.3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS:
 - 4.4.- UNIDADES QUE COMPONEN LA OBRA:
 - 4.5.- MEDIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA:
 - 4.5.1.- Medios humanos:
 - 4.5.2.- Medios auxiliares:
- 5.- TIPO DE ESTUDIO.
- 6.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.
 - 6.1.- PEQUEÑAS OBRAS DE FABRICA.
 - 6.2.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE OBRA.
 - 6.3.- TRABAJOS CON ESCALERAS DE MANO.
 - 6.4.- UTILIZACIÓN DE MAQUINAS HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.
- 7.- FORMACIÓN DEL PERSONAL.
- 8.- SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS.
- 9.- PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL..
 - 9.1.- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.
 - 9.2.- MEDICINA PREVENTIVA.
 - 9.3.- SISTENCIA Y EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS.
- 10.- TELÉFONOS DE URGENCIA E INTERÉS.

1.-INTRODUCCIÓN.

El Estudio Básico de Seguridad y Salud que se desarrolla en este documento, pretende prever los medios y regular las actuaciones que han de servir para reducir los riesgos causantes de accidentes, así como disminuir sus consecuencias cuando se produzcan.

La puesta en marcha de lo indicado en el Estudio Básico de Seguridad y Salud y el seguimiento de las normas de prevención de accidentes, supone la integración de la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de ejecución del trabajo.

Si fuera necesario realizar alguna modificación en los trabajos de ejecución de obra, con relación a las previsiones establecidas en un principio, dichas modificaciones serán estudiadas en sus aspectos de seguridad, tomando las medidas necesarias para que estas variaciones no generen riesgos no previstos o incontrolados, reseñándolas en el libro de incidencias.

El resumen de los objetivos que se pretenden alcanzar con este Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Definir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan en la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan en lo posible estos riesgos.

2.- OBJETIVO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales de los trabajadores.

Servirá para dar las directrices básicas en el campo de la prevención de los riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio Básico de Seguridad y Salud en el Trabajo en las obras de construcción o de ingeniería civil, que se especifican en el Anexo nº I del mencionado R.D.

3.- PROMOTOR DE LAS OBRAS.

La entidad por cuanta de la cual se realizarán las obras es:

Promotor : Ayuntamiento de CASTELLANOS DE MORISCOS

4.- OBRAS A QUE SE REFIERE ESTE ESTUDIO:

4.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS:

Las obras a las que se aplicará las condiciones de este Estudio Básico de Seguridad y Salud, son las que se reflejan en el Proyecto Técnico de: " MEJORA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE CASTELLANOS DE MORISCOS", redactado por El Ingeniero Técnico Industrial D. RAÚL VICENTE HIDALGO, con un presupuesto total de 338.787,90 euros IVA incluido.

4.2.- PLAZO DE EJECUCIÓN:

El plazo máximo previsto para la ejecución de las obras, se fija en CUATRO MESES, contados los mismos a partir de la fecha del Acta de Replanteo de las obras.

4.3.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS:

Antes del inicio de las obras de: Excavaciones, taladros y obras en fachadas de edificios, tendido de cables, etc. se requiere por parte de la corporación afectada, disponer de los permisos de los propietarios afectados por las obras. Así mismo, es necesario conocer el emplazamiento de todos los servicios existentes. (Redes de agua; alcantarillado; energía eléctrica; telefonía; gas; etc.), a fin de evitar cualquier colisión con los mismos. En este sentido se contactará con las autoridades y servicios municipales correspondientes, así como con los servicios técnicos de las compañías suministradoras, realizando en presencia de los representantes designados por las mismas las necesarias calicatas en los lugares indicados por ellos, completando la excavación a mano hasta descubrir, sin dañarlas, las respectivas instalaciones subterráneas.

Los desvíos provisionales de tráfico deberán hacerse de manera que las interferencias a los usuarios sean mínimas y no se produzca menoscabo alguno en las condiciones de circulación de los vehículos.

4.4.- UNIDADES QUE COMPONEN LA OBRA:

Instalaciones eléctricas:

Instalación de circuitos de distribución de energía en montaje subterráneo; posado por fachadas con grapas metálicas aislantes y aéreo con cable fiador con herrajes de fijación.

Montaje e instalación de elementos de sustentación de circuitos aislados, constituidos por apoyos de hormigón y posteletes de acero galvanizado.

Montaje e instalación de elementos de sustentación de luminarias, constituidos por brazos murales y columnas.

Sustitución de luminarias existentes por otras nuevas.

Instalación de luminarias nuevas.

Montaje de los equipos auxiliares y lámparas en las luminarias.

Cambio de emplazamiento de luminarias, (si fuera necesario).

Pruebas y puestas a punto de la instalación.

Retirada de Instalaciones existentes:

Retirada de todos los elementos de las instalaciones existentes que haya quedado sin servicio o aprovechamiento.

4.5.- MEDIOS PARA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA:

4.5.1.- Medios humanos:

Se considera que el equipo humano para la realización de la obra, estará formado por un número máximo de cuatro trabajadores, entre operarios y maquinistas.

Del análisis de las unidades de obra se desprenden los medios tecnológicos de aplicación a la misma. Siendo estos los siguientes:

4.5.2.- Medios auxiliares:

- Escaleras de mano. Máquinas herramientas:
- Taladros portátiles.
- Pistola grapadora.
- Pistola fija-clavos.
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte.
- Radiales; cizallas; cortadoras y similares.

5.- TIPO DE ESTUDIO.

Al no darse en las obras objeto del presente Proyecto ninguno de los supuestos contemplados en el Art. 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, solo será necesario la elaboración de un ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

6.- ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

El siguiente análisis y evaluación de riesgos se ha realizado basándose en las actividades necesarias para la realización de los trabajos objeto del Proyecto, en consecuencia de la tecnología prevista para construir. Esta puede ser variada por el contratista adjudicatario en su Plan de Seguridad y Salud, adaptándose a la tecnología de construcción que le sea propia.

Los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y señalización oportunos para la neutralización o reducción de los riesgos.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el Plan de seguridad y Salud que elabore el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo. El pliego de condiciones técnicas y particulares, recoge las condiciones y calidad que debe reunir la propuesta que presente en su momento a la aprobación de esta autoría de seguridad y salud.

Si por las características particulares de la obra existieran riesgos no contemplados en esta Memoria, el Contratista estará obligado a recogerlos en su Plan de Seguridad y Salud.

6.1.- PEQUEÑAS OBRAS DE FABRICA.

El hormigón para las pequeñas obras de fábrica, tales como arquetas, zapatas para cimentación de columnas o báculos, reposiciones de acera; anclajes de herrajes en fachadas, etc. se prevé realizarlo en obra con hormigonera autopropulsada.

La puesta en obra se efectuará, dada el escaso volumen de transporte de forma manual, atendiendo a lo especificado en el apartado anterior.

Riesgos más frecuentes:

- Vuelco de camiones.
- Golpes y atrapamientos con la maquinaria.
- Caída de personas.
- Caída de materiales.

- Cortes y golpes con herramientas y materiales.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Heridas punzantes en manos y pies.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Heridas por máquinas cortantes.
- Agresión química del cemento..

Equipos de protección personal:

- Casco.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas.
- Guantes de goma finos para el hormigonado.
- Gafas, contra impactos para el corte de tuberías.

Protecciones colectivas.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se aplicarán de entre las siguientes las medidas de protección colectivas siguientes:

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de seguridad
- Señales de tráfico.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Barandillas.
- Jalones de señalización.
- Balizamiento luminoso.
- Entibaciones y taluzados.
- Pórticos limitadores de gálibo para líneas eléctricas.
- Línea de anclaje para cinturones de seguridad.
- Cerramiento provisional.

Medidas preventivas.

Además de cumplirse las medidas preventivas del apartado 6.3. para excavaciones de zanjas y 6.4 para camas de asiento, soleras y tubos, se cumplirán las siguientes medidas:

Todas las arquetas y registros quedarán tapados cuando no se esté trabajando directamente en ellos, mediante chapas, palastros, o las propias tapas de fundición proyectadas.

6.2.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE OBRA.

Se entienden por instalaciones eléctricas de obra las necesarias para dar servicio a máquinas portátiles necesarias para las labores de montaje de conductores y pequeñas obras de fábrica. Tales como:

- Taladros portátiles
- Radiales.
- Pistola grapadora.
- Pistola fija-clavos.
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Riesgos mas frecuentes:

- Contactos eléctricos directos..
- Contactos eléctricos indirectos..
- Los derivados de sobrecargas en la instalación. (Abuso o cálculo incorrecto de las instalaciones).
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas a tierra.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes y golpes con herramientas y materiales..
- Proyección de partículas a los ojos.
- Heridas punzantes en manos y pies.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Heridas por máquinas cortantes.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos..
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Botas aislantes de la electricidad..
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Plantillas anticlavos.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Gafas, contra impactos para el corte de elementos metálicos.
- Herramientas eléctricas aisladas.

Protecciones colectivas.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se aplicarán de entre las siguientes las medidas de protección colectivas siguientes:

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de seguridad
- Señales de tráfico.
- Cinta de balizamiento.
- Cuadros de obra con protecciones.
- Escaleras
- Extintores.
- Tomas de tierra..
- Cerramiento provisional.

Medidas preventivas.

A.- Normas generales:

Se cumplirán en todo momento las condiciones exigibles en el Reglamento Electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias MI BT.

Los contratistas emplearán siempre corriente eléctrica para sus equipos, suministrada a través de cuadros de obra, que se señalizarán con el nombre de la empresa correspondiente.

La herramienta portátil alimentada por corriente eléctrica será siempre de doble aislamiento o aislamiento reforzado. El circuito al que esté conectado estará protegido por relé diferencial de alta sensibilidad e interruptores magnetotérmicos.

El alumbrado portátil tendrá una tensión inferior o igual a 24 V. en lugares húmedos o con riesgo especial.

El alumbrado provisional fijo, con tensiones superiores a 24 V. será de doble aislamiento o tendrán sus partes metálicas unidas a tierra y el circuito estará protegido por relé diferencial.

Los equipos eléctricos tendrán todas las conexiones eléctricas y partes energizadas debidamente protegidas, el cable de alimentación estará sujeto mecánicamente a la carcasa del equipo o en el caso de herramientas portátiles protegido mediante el adecuado refuerzo.

La conexión entre equipos eléctricos, alargaderas, cuadros, bases de corriente, etc., se realizarán siempre mediante clavijas normalizadas, con conductores con aislamiento 0,6/1 KV.

B.- Normas de prevención para los cables:

El calibre y sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que va a soportar, en función del cálculo realizado para la máquina o alumbrado previsto.

Los conductores tendrán la cubierta de protección sin defectos apreciables. No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o equipos de consumo se efectuará con mangueras de aislamiento mínimo de 750 V. si van canalizadas en tubos o en montaje interior y de 0,6/1 KV. si estos van a la intemperie.

Los cables estarán en buen estado de aislamiento, protegiéndolos de roces, cortes o aplastamientos. Poniendo especial atención en evitar que queden tendidos sobre los suelos de rejilla en zonas de paso.

La altura de los cables será como mínimo de 2,5 m. en zonas de tránsito exclusivo para personas y de 5 m. si se prevé el tránsito de vehículos.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el paso del cable mediante la cubrición permanente de tablonos, que tendrá por objeto proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos. La profundidad mínima de los conductores será de 40 cm. e irán siempre protegidos por tubos rígidos.

Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados, se prohíbe mantenerlos en el suelo.

Los empalmes provisionales se efectuarán siempre con conexiones estancas.

Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de derivación estancas de seguridad.

Las mangueras de alargadera por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero siempre arrimadas a los paramentos verticales.

C.- Normas de prevención para los interruptores.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adheridas sobre su puerta una señal normalizada de PELIGRO ELECTRICIDAD"

Las cajas estarán colgadas, bien en los paramentos verticales o en pies derechos estables.

D.- Normas de prevención para cuadros eléctricos.

Serán metálicos o aislantes de doble aislamiento, con puerta provista de cerradura con llave, que cumplan la norma UNE-20324.

Se cuidará mucho de la puesta a tierra del cuadro en cuanto a sección del cable y conexión sólida al circuito específico de tierra.

Serán de tipo estanco, además se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces, como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos llevarán su carcasa unida a la instalación de puesta a tierra.

Todos los cuadros llevarán adherida sobre su puerta, de forma visible una señal normalizada de: "PELIGRO ELECTRICIDAD".

Las tomas de corriente a instalar en el interior de los armarios serán normalizadas, con protección adecuada para intemperie, en número y calibre según las necesidades y demanda de potencia.

E.- Normas de prevención para tomas de corriente.

Las tomas de corriente se instalarán exclusivamente en cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas, protegidas contra sobrecargas y cortocircuitos y siempre que sea posible con enclavamiento.

Cada toma de corriente suministrará corriente a un solo aparato; máquina o herramienta.

La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en el macho; para evitar los contactos eléctricos directos.

F.- Normas de prevención para la protección de circuitos.

Se dispondrá en el cuadro general de un interruptor de corte omnipolar, que corte el suministro de toda la instalación.

La instalación dispondrá de todos aquellos automatismos de protección que el cálculo defina como necesarios. La intensidad de calibrado de éstos no excederá de la intensidad máxima admisible por el conductor al que protegen. Tomando como intensidades máximas las de las tablas I y II de la MIÉ. BT. 017.

Los interruptores de corte se instalarán en todas las líneas a: Cuadros secundarios; tomas de corriente, líneas de alimentación a todas las máquinas, aparatos y herramientas que funcionen con fluido eléctrico. Además de la protección contra sobrecargas y cortocircuitos, se dispondrá como obligatorio el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad según los criterios siguientes:

300 m.A. Para alimentación a maquinas y tomas de corriente en general.

30 m.A. Para alimentación a máquinas con seguridad elevada e instalaciones fijas de alumbrado.

Todos los equipos que no sean de doble aislamiento irán provistos de instalación de puesta a tierra, conectados a circuitos protegidos con interruptores diferenciales.

Los conductores de puesta a tierra tendrán siempre aislamiento AMARILLO-VERDE.

6.3.- TRABAJOS CON ESCALERAS DE MANO.

Las escaleras de mano se utilizarán para la fijación de tacos en fachadas, construcción de mechinales, tendido de cables en montaje posado y aéreo, etc.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel. (Como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).
- Caídas a distinto nivel. (Como consecuencia de la ubicación y método de apoyo de la escalera, así como su uso o abuso).
- Caídas por rotura de elementos constituyentes de la escalera (Fatiga de materiales, nudos golpes etc.).
- Caídas por deslizamiento debido al apoyo incorrecto. (Falta de zapatas, etc.).
- Caídas por vuelco lateral por apoyo sobre una superficie irregular.
- Caída por rotura debido a defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos. (Empalmes de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar).
- Caídas de objetos a niveles inferiores.

Equipos de protección personal:

- Casco.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas.

Protecciones colectivas.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se aplicarán de entre las siguientes las medidas de protección colectivas siguientes:

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de seguridad
- Señales de tráfico.
- Cinta de balizamiento.
- Escaleras

Medidas preventivas.

No se emplearán escaleras metálicas para trabajos eléctricos o en proximidad de instalaciones eléctricas no protegidas.

Las escaleras de madera estarán protegidas por barniz transparente, nunca pintadas y no presentarán holguras ni peldaños o largueros rotos o astillados.

Se evitará trepar por estructuras o materiales para alcanzar un punto elevado.

No se permitirá el acceso a personas por debajo de la escalera, protegiendo el entorno con vallas o cintas protectoras.

No se apoyará la escalera sobre tendidos aéreos, debiendo bajarse éstos para poder ser manipulados.

Queda prohibido el uso de escaleras por dos o más operarios simultáneamente.

Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas y no se manejarán pesos superiores a 25 Kg. Las escaleras se apartarán de elementos móviles que pudieran derribarlas y siempre fuera de zonas de paso.

6.4.- UTILIZACIÓN DE MAQUINAS HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.

En este apartado definiremos las máquinas portátiles que en un momento determinado de la obra pudieran ser utilizadas, quedando así mismo incluidas todas aquellas que guardando similitud con las descritas no se hace referencia.

Consideraremos como máquinas de posible utilización las siguientes:

- Máquinas herramientas eléctricas de uso general, como :Taladros portátiles; radiales; cizallas; sierras y similares.
- Pistola grapadora.
- Pistola fija-clavos.
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

Riesgos más frecuentes en máquinas herramientas eléctricas:

- Los descritos en el apartado 6.6 como consecuencia de la utilización de la energía eléctrica
Cortes por el disco de corte, proyección de objetos; etc.
- Quemaduras por el disco de corte, tocar objetos calientes, etc.
- Golpes por objetos móviles, proyección de objetos, etc.
- Proyección violenta de fragmentos, materiales o rotura de piezas móviles.
- Caídas de objetos a niveles inferiores.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo.
- Sobreesfuerzos.(Trabajar largos periodos de tiempo en posturas obligadas.).

Riesgos más frecuentes por el uso de pistolas inca-clavos.

- Impactos acústicos derivados del alto nivel sonoro del disparo para el que la maneja y para el personal de su entorno próximo.
- Disparo inapropiado sobre las personas o las cosas. (Tiro fuera de control).
- Disparo a terceros por cruce total del clavo a través del elemento a recibir el disparo.
- Los derivados de la manipulación de los cartuchos de impulsión. (Explosión fuera de control).

Riesgos más frecuentes por el uso de pistolas grapadoras.

Proyección violenta de grapas por:

- Disparos fuera de control.
- Conexión a la red de presión. Agarrotamiento de los elementos de mando. Presión residual de la herramienta. Error humano.
- Derivados de la utilización de sobrepresión para accionamiento de la pistola. Expulsión violenta de la cuchilla.
- Reventón del circuito.
- Derivados de la proyección de fragmentos de hilo metálico de inyección de clavos o grapas.
- Ruido puntual.

Riesgos por el uso de soldadura eléctrica, gas y oxicorte.

- Caídas de botellas durante el transporte.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamiento entre objetos pesados en fase de soldadura o corte.
- Aplastamiento de manos y/o pies por objetos pesados en fase de soldadura o corte.
- Inhalación de vapores metálicos, (soldadura u oxicorte en lugares cerrados sin extracción localizada).
- Radiaciones luminosas por metal blanco. (Ceguera).
- Quemaduras. (Impericia, despiste, proyección de gotas incandescentes.).
- Incendios. (Cortar o soldar en presencia de material inflamable:).
- Explosión. (Tumbar las botellas de gases licuados, formación de acetileno de cobre, vertidos de acetona, utilizar mecheros para detectar fugas.).
- Sobreesfuerzos. (Sustentar piezas pesadas.).
- Proyección violenta de partículas a los ojos. (Esmerilado, picado del cordón de soldadura).
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

Equipos de protección personal:

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos..
- Ropa de trabajo adecuada.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Botas aislantes de la electricidad..
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Plantillas anticlavos.

- Cinturón de seguridad clase C.
- Gafas, contra impactos para el corte de elementos metálicos.
- Muñequeras contra las vibraciones.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable.
- Cascos protectores auditivos.

Para trabajos con soldadura:

- Manta ignífuga para recogida de gotas de soldadura y oxicorte.
- Pantallas de seguridad contra las radiaciones de soldadura eléctrica; oxiacetilena y oxicorte.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Mascarillas contra emanaciones tóxicas.
- Filtro químico contra emanaciones tóxicas.
- Botas de loneta reforzadas y serraje con suela contra los deslizamientos de goma PVC. provistas de plantillas anticlavos.

Protecciones colectivas.

En todo momento se mantendrán las zonas del trabajo limpias y ordenadas.

Se aplicarán de entre las siguientes las medidas de protección colectivas siguientes:

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de seguridad
- Cinta de balizamiento.
- Cuadros de obra con protecciones.
- Escaleras
- Extintores.
- Tomas de tierra..

Medidas preventivas.

Se tendrán en cuenta todas las medidas preventivas tenidas en cuenta en el apartado 6.6. para Instalaciones Eléctricas de Obra.

Siempre se empleará corriente de obra suministrada a través de cuadros de obra.

El casco de seguridad no metálico y las botas de seguridad clase I se emplearán en toda la instalación de forma permanente.

El personal estará especialmente adiestrado en el manejo de la maquinaria, utilizando siempre la más adecuada. Utilizando la protección personal que indique el procedimiento de trabajo correspondiente, que obligatoriamente deberá existir y ser conocida por el trabajador. .

Para las operaciones de soldadura a gas y oxicorte se tomarán las medidas preventivas siguientes.

Deberán disponer de válvulas antirretorno junto al soplete, siendo también recomendables en las botellas.

Cualquier posible fuga deberá buscarse mediante agua jabonosa o detectores adecuados, nunca con llama.

Se cuidará que en la utilización no caigan chispas o materiales sobre las manqueras.

Se colocarán mantas ignífugas para protección de chispas o material fundente en evitación de posibles incendios,

Se cerrarán las botellas siempre que no se use el equipo.

Si se trabaja en espacios confinados, se sacará todo el equipo (soplete y manqueras), siempre que no se esté empleando.

Para las operaciones con soldadura eléctrica se tendrá en cuenta:

Los cables de soldar estarán debidamente aislados cuidándose de protegerlos de roces contra aristas o aplastamientos, no obstaculizándose zonas de paso o acceso, caso de deteriorarse su aislamiento, este se reparará mediante empleo de cinta aislante autovulcanizable.

El cable de masa se conducirá aislado desde el equipo hasta la zona de trabajo, asegurándose el buen contacto con la pieza a soldar mediante un útil adecuado, (mordaza, pinza de presión; etc.).

Para prevenir los efectos nocivos de los rayos ultravioletas, en la piel y en los ojos, de personas en proximidad de los trabajos de soldadura, se colocarán mamparas protectoras.

La pinza portaelectrodos estará en buen estado de aislamiento eléctrico, caso de deterioro del mismo, se sustituirá la pinza o pieza deteriorada.

Cuando se trabaje en lugares muy conductores o espacios que requieran una posición forzada de contacto del trabajador con la "masa", el equipo de soldar no superará los 24 V. en vacío.

El equipo de soldadura estará puesto a tierra y protegido como mínimo con relé diferencial de media sensibilidad.

La manguera de alimentación de energía estará en buen estado de aislamiento y protegida de agresiones mecánicas, estará sujeta al equipo mediante abrazadera o prensa.

Las conexiones eléctricas tanto de alimentación como de soldadura estarán protegidas contra contactos directos. El soldador y su ayudante usarán la preceptiva protección individual.

Cuando se trabaje en lugares reducidos o sobre material pintado o revestido, se prestará especial atención a la ventilación.

Los equipos de trabajo se desconectarán al finalizar la jornada de trabajo.

Previamente al inicio de trabajos de soldadura, se comprobará que en la zona de influencia no existen materiales inflamables o combustibles.

7.- FORMACIÓN DEL PERSONAL.

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórico práctica suficiente y adecuada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea su modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente si fuese necesario.

Los programas formativos se adaptarán a los criterios generales establecidos en los Anexos III; IV; V y VI del Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero.

El empresario está obligado a elegir el personal más cualificado para cada función o trabajo a desempeñar,

8.- SEÑALIZACIÓN DE LOS RIESGOS.

Las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo quedarán reguladas por el Real Decreto 485/1997 de 14 de abril. Al cual habrá que remitirse en caso de duda o discrepancia.

La señalización de los riesgos se considerará complemento de los "medios de protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos".

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización deberá utilizarse, siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, pongan de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
 - Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de alerta o emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
 - Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

9.- PREVENCIÓN ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL..

Aunque el objetivo global de este estudio de seguridad y salud es evitar los accidentes laborales, hay que reconocer que existen causas de difícil control que pueden hacerlos presentes. En consecuencia es necesario prever la existencia de primeros auxilios para atender a los posibles accidentados.

9.1.- BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS.

Las características de la obra no recomienda la necesidad de un local destinado a botiquín de primeros auxilios. Considerándose como medida suficiente la existencia de un maletín-botiquín, conteniendo como mínimo del material especificado en las disposiciones vigentes en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El contenido, características y uso quedan definidas en el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares de Seguridad y Salud..

9.2.- MEDICINA PREVENTIVA.

Con el fin de lograr evitar en lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de toxicomanías peligrosas, se prevé que el contratista adjudicatario, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realice los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos al año de su contratación. Y que así mismo exija puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por él para esta obra.

En el Pliego de Condiciones Técnicas y Particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

9.3.- ASISTENCIA Y EVACUACIÓN DE ACCIDENTADOS.

Se deberá informar a los trabajadores de la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos. (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, Etc.) donde deben trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

La evacuación de accidentados, que por sus lesiones así lo requieran, está prevista mediante la contratación de un servicio de ambulancias, que el contratista adjudicatario definirá exactamente a través de su plan de seguridad y salud, tal y como se refleja en el pliego de condiciones técnicas y particulares.

Es muy conveniente disponer en la obra, en sitio bien visible, un listado de teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

10.- TELEFONOS DE URGENCIA E INTERÉS.

<u>TELEFONO DE URGENCIAS Y EMERGENCIAS.</u>		112
<u>PROTECCIÓN CIVIL.</u>		923 75 91 80
<u>ASISTENCIA SANITARIA:</u>		
CENTRO DE SALUD DE CASTELLANOS DE MORISCOS.		923 36 16 01
HOSPITAL CLÍNICO DE SALAMNCA.		923 29 11 00
<u>CRUZ ROJA SALAMANCA</u>		923 22 10 32
<u>AMBULANCIAS.</u>		112
<u>BOMBEROS:</u>		080
<u>CUERPOS DE SEGURIDAD:</u>		
GUARDIA CIVIL	062	923 47 55 00.
<u>SERVICIO MUNICIPAL DE AGUA.</u>		
AYUNTAMIENTO DE CASTELLANOS DE MORISCOS.		923 36 14 23
AUTOR DEL PROYECTO: Raúl Vicente Hidalgo.		653 75 20 40

En SALAMANCA, JUNIO DE 2015
El Ingeniero Técnico Industrial.

Fdo: Raúl Vicente Hidalgo
Colegiado nº 1521

PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1. "SISTEMAS DE ILUMINACIÓN"			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
<p>UD. Motor lumínico LED-COB DE 21 A 42W PARA VILLA. Sustitución. Ins. en farol existente.</p> <p>Sustitución de Motor Lumínico existente instalada en farol existente, por lumin. "Acrux Mod. AT-CB/SP" o similar, Parametrizada su Regulación, equipada para LED-de 21 a 42W. Con conductor de conexión a red. Totalmente instalada, incluso mano de obra de desmontaje de luminaria existente.</p>	4	180€	720
<p>UD. Motor lumínico DE 21 A 42W PARA IQV. Sustitución. Ins. en luminaria existente.</p> <p>Sustitución de Motor Lumínico existente instalada en IQV existente, por lumin. "Acrux Mod. AT-CB/SP" o similar, Parametrizada su Regulación, equipada para LED-de 21 a 42W. Con conductor de conexión a red. Totalmente instalada, incluso mano de obra de desmontaje de luminaria existente.</p>	257	315 €	80.955
<p>UD. Luminaria LED-COB DE 21 A 42W SEMIESFÉRICA. Sustitución. Ins. en brazo mural.</p> <p>Sustitución de luminaria existente instalada en brazo mural, por lumin. "Acrux Mod. CE-CB/SP", Parametrizada su Regulación, equipada para LED-de 21 a 42W. Con conductor de conexión a red. Totalmente instalada, incluso mano de obra de desmontaje de luminaria existente y brazo mural en caso necesario.</p>	192	390 €	74.880
<p>Luminaria LED-COB DE 42 A 84W SEMIESFÉRICA. Sustitución. Ins. en brazo mural.</p> <p>Sustitución de luminaria existente instalada en brazo mural, por lumin. "Acrux Mod. CE-CB/HP", Parametrizada su Regulación, equipada para LED-de 42 a 84W. Con conductor de conexión a red. Totalmente instalada, incluso mano de obra de desmontaje de luminaria existente y brazo mural en caso necesario.</p>	14	420 €	5.880
<p>Luminaria LED-COB DE 21 A 42W MOD. GA. Sustitución. Ins. en brazo mural.</p> <p>Sustitución de luminaria existente instalada en brazo mural, por lumin. "Acrux Mod. GA-CB/SP", Parametrizada su Regulación, equipada para LED-de 21 a 42W. Con conductor de conexión a red. Totalmente instalada, incluso mano de obra de desmontaje de luminaria existente y brazo mural en caso necesario.</p>	17	410 €	6.970
<p>Luminaria LED-COB DE 21 A 42W MOD. IR. Sustitución. Ins. en brazo mural.</p> <p>Sustitución de luminaria existente instalada en brazo mural, por lumin. "Acrux Mod. IR-CB/SP", Parametrizada su Regulación, equipada para LED-de 21 a 42W. Con conductor de conexión a red. Totalmente instalada, incluso mano de obra de desmontaje de luminaria existente y brazo mural en caso necesario.</p>	16	375 €	6.000

<p>Luminaria LED-COB DE 21 A 42W MOD. SL VIAL. Sustitución. Ins. en brazo mural. Sustitución de luminaria existente instalada en brazo mural, por lumin. "Acrux Mod. SL-CB/SP", Parametrizada su Regulación, equipada para LED-de 21 a 42W. Con conductor de conexión a red. Totalmente instalada, incluso mano de obra de desmontaje de luminaria existente y brazo mural en caso necesario.</p>	193	350 €	67.550
<p>Luminaria LED-COB DE 42 A 84W MOD. SL VIAL. Sustitución. Ins. en brazo mural. Sustitución de luminaria existente instalada en brazo mural, por lumin. "Acrux Mod. SL-CB/HP", Parametrizada su Regulación, equipada para LED-de 42 a 84W. Con conductor de conexión a red. Totalmente instalada, incluso mano de obra de desmontaje de luminaria existente y brazo mural en caso necesario.</p>	65	430 €	27.950
<p>Luminaria LED-COB DE 120 A 150W MOD. SL VIAL. Sustitución. Ins. en brazo mural. Sustitución de luminaria existente instalada en brazo mural, por lumin. "Acrux Mod. SL-CB/HP", Parametrizada su Regulación, equipada para LED-de 120 a 150W. Con conductor de conexión a red. Totalmente instalada, incluso mano de obra de desmontaje de luminaria existente y brazo mural en caso necesario.</p>	9	515 €	4.635
<p>PROYECTOR LED DE 100W. Sustitución. Ins. en brazo mural. Sustitución de proyector existente instalada en brazo mural, por proyector LED. "Acrux", Parametrizada su Regulación, equipada para LED-de 120 a 150W. Con conductor de conexión a red. Totalmente instalada, incluso mano de obra de desmontaje de luminaria existente y brazo mural en caso necesario.</p>	10	445 €	4.450
			279.990
SUMA TOTAL CAPÍTULO 1.			279.990 €

ESTUDIO FOTOMÉTRICO

PLANOS