

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE DIVERSAS ZONAS DEL MUNICIPIO DE POLLENÇA



**AJUNTAMENT DE POLLENÇA**

Pollença, octubre de 2016

Miquel Amengual Buades  
Serveis Tècnics Municipals  
Ajuntament de Pollença

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE DIVERSAS ZONAS DEL MUNICIPIO DE POLLENÇA



## MEMORIA

Pollença, octubre de 2016

Miquel Amengual Buades  
Serveis Tècnics Municipals  
Ajuntament de Pollença

## **1. MEMORIA TECNICA**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El alumbrado público de algunas zonas del municipio de Pollença, presenta un estado deficiente, bien sea por la antigüedad de las instalaciones, bien sea por la degradación de los materiales que se instalaron en su momento.

Por otra parte, con la sustitución de las luminarias de VM i VSAP por luminarias de tecnología LED, se consigue una mayor eficiencia energética de las instalaciones de alumbrado público.

### **1.2 OBJETO**

El objeto de este proyecto es la descripción clara y concisa de las actuaciones a llevar a cabo sobre las instalaciones a modificar para incrementar el ahorro y la eficiencia energética del alumbrado público de diversas zonas del municipio de Pollença.

Al mismo tiempo este proyecto servirá para que se puedan licitar y ejecutar las obras y posteriormente legalizarlas y obtener la autorización de funcionamiento de una instalación ya existente.

### **1.3 TITULAR DE LAS INSTALACIONES**

El promotor del presente proyecto es el Ajuntament de Pollença.

El titular de las instalaciones será el Ajuntament de Pollença, con domicilio en calle Calvari, 2, código postal 07460 (Illes Balears).

### **1.4 ALCANCE DEL PROYECTO**

El proyecto contemplará las actuaciones a llevar a cabo en cada una de las zonas de actuación, así como la descripción detallada de la instalación eléctrica necesaria para su implantación.

### **1.5 EMPLAZAMIENTO**

Las instalaciones de alumbrado público objeto de este proyecto se sitúan dentro de los diferentes núcleos urbanos del Port de Pollença, de la Cala Sant Vicenç y de Pollença, todos ellos, del término municipal de Pollença.

Los viales públicos y/o zonas a iluminar del término que se ven afectados por este proyecto, son:

### Port de Pollença

Passeig Voramar, Colom, Hernan Cortés

LLenaire (substución parcial)

### Cala Sant Vicenç

Av. Cavall Bernat

### Pollença

Cecili Metel

## 1.6 AUTOR DEL PROYECTO

El presente proyecto ha sido realizado por el Ingeniero Municipal del Ajuntament de Pollença, Miquel Amengual Buades.

## 1.7 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A REALIZAR

Las obras a realizar corresponden a las operaciones para la renovación de las instalaciones de alumbrado público de las citadas calles para mejorar la eficiencia energética de estas infraestructuras urbanas.

### **Passeig Voramar, Colom, Hernan Cortés**

Esta zona, una de las mas privilegiadas de todo el municipio, es un paseo peatonal que va desde el Passeig Anglada Camarassa hasta la zona de la base militar y que es usado por gran cantidad de personas, a parte de para acceder a las viviendas como una zona de paseo tranquilo, desde donde puede observarse gran parte de la Bahía de Pollença.

Esta zona, actualmente presenta un alumbrado muy antiguo, con luminarias de 3.5 metros de altura, interdistancias no definidas y con un farol tipo villa con lámparas de vapor de mercurio y vapor de sodio. A parte las canalizaciones y los conductores eléctricos están en muy mal estado de conservación y mantenimiento, con lo que es prácticamente imposible llevar a cabo reparaciones sin hacer actuaciones muy aparatosas y relativamente caras. Tal y como se ha dicho, este paseo es uno de los viales más concurridos y visitados del Port de Pollença, con lo que se quiere dotar a la zona de un alumbrado eficiente y acorde con la importancia que tiene.

En este punto, se tiene que manifestar, que las calles iluminadas con este tipo de luminarias presentan unos niveles de iluminación y de uniformidades muy bajos, que, junto con las lámparas de vapor de mercurio de 150W instaladas hacen que la

eficiencia energética y los valores de iluminación no cumpla con el vigente Reglamento de Eficiencia Energética de Alumbrado Exterior

La solución proyectada para esta zona, es la sustitución total de las infraestructuras de alumbrado público. Se ha proyectado la instalación de un conjunto formado por una luminaria modelo VENUS STAR, diam. 52 mm 32Led 50W sobre una columna ATLAS de 4 m de altura con base de fundición de hierro gris de 2 m, con tratamiento de pintura antisalínica (especial ambientes marinos) aplicado en toda la columna y tratamiento pintura antiorín aplicado en la base de la columna. Esta solución viene dada para la unificación del nuevo alumbrado con el alumbrado existente en el Passeig Anglada Camarassa, de forma que no se note un cambio del alumbrado en el mismo ámbito ( paseo marítimo peatonal del Port de Pollença)

Por otra parte y con el fin de tener unas instalaciones de acuerdo con la normativa de aplicación, se ha previsto la instalación de una nueva red de alimentación eléctrica del alumbrado, la colocación de nuevos conductores y piquetas para la puesta a tierra de las instalaciones, es decir la solución proyectada contempla la sustitución integral de las infraestructuras de alumbrado público, nuevos puntos de luz (mazacotas, columnas y luminarias), la obra civil (demoliciones y reconstrucción de pavimentos afectados) y las instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento (canalizaciones, arquetas, conductores y puesta a tierra).

Un punto importante de esta actuación es la demolición y posterior reconstrucción del pavimento existente, de losa de piedra. Se ha previsto

Con la sustitución proyectada se mejorará notablemente la eficiencia energética, con un consumo eléctrico mucho más bajo, tanto por la potencia instalada como por la regulación que cada punto de luz tendrá. También se asegurará la seguridad mecánica de los báculos actualmente instalados.

### **Urbanización Llenaire del Port de Pollença**

Esta zona, una de las urbanizaciones más extensas del municipio, hace aproximadamente unos 15 años, se procedió a la dotación de servicios de la citada urbanización. En el apartado de alumbrado público se optó por colocar puntos de luz formados por una luminaria AP-3 (actualment Spica de SimonLighting) 100W VSAP de policarbonato colocada sobre una columna de 4 m de altura. Con el paso del tiempo se ha podido comprobar que las carcasas de las luminarias de policarbonato se han degradado y permiten la entrada de agua hasta el equipo de la luminaria, con las consecuentes averías y deficiente funcionamiento de todo el alumbrado.

El resto de las infraestructuras del alumbrado, atendiendo a su relativa edad, presenta un estado correcto, con lo que se ha previsto mantener las columnas y los conductores instalados. Por otra parte y a la vista de la gran cantidad de puntos de luz de toda la urbanización ( 315 puntos) y al presupuesto de que se dispone, se ha optado por el cambio de la totalidad de los puntos de luz

La actuación sobre los puntos de luz a cambiar en la urbanización de Llenaire va a consistir en el desmontaje de las actuales luminarias y la instalación de un nuevo punto de luz con tecnología LED. En esta zona se ha previsto la instalación de una luminaria tipo LOGOS T/H M60 16LED 30K 40W de SALVI. Esta actuación al no tener que llevar a cabo demoliciones ni cambios de conductores, no lleva ninguna obra civil asociada, se sustituye una luminaria por otra.

Con la sustitución proyectada se mejorará notablemente la eficiencia energética, con un consumo eléctrico mucho más bajo, tanto por la potencia instalada como por la regulación que cada punto de luz tendrá.

### **Calle Temple Fielding del Port de Pollença**

El alumbrado de esta calle, es antiguo y por razones presupuestarias no entró dentro de las actuaciones llevadas a cabo en el Port de Pollença para mejorar las infraestructuras del alumbrado público hace dos años. Actualmente esta calle está iluminada por puntos de luz formados por una luminaria de material plástico con una óptica de muy bajo rendimiento, con lámparas de vapor de mercurio de 250 W colocadas sobre un báculo de 8 metros. La interdistancia de los báculos y su estado de mantenimiento son aceptables por lo que siguiendo las actuaciones ya llevadas a cabo, se ha proyectado el cambio de, únicamente, las luminarias. Se ha optado por la instalación de la luminaria tipo MINILUMA, 40 led de 66W y 119 lum/W, de la marca Philips, al igual que ya se instalaron en una gran parte dels caso urbano del Port de Pollença.

Con la sustitución proyectada se mejorará notablemente la eficiencia energética, con un consumo eléctrico mucho más bajo, tanto por la potencia instalada como por la regulación que cada punto de luz tendrá y se equiparán, a efectos de mantenimiento, los nuevos puntos de luz con los existentes.

### **Calle Cecili Metel de Pollença y Av. Cavall Bernat de la Cala Sant Vicenç**

El alumbrado de estas calles tiene aproximadamente unos 20 años y formo parte de una renovación del alumbrado público de esta calle. Con estas actuaciones se

instalaron 120 puntos de luz, la mayoría situados sobre columnas de 8 metros con un segundo punto de luz a 4 m de altura.

La solución elegida en su día, constaba de una luminaria de vapor de mercurio de 250W situada a 8 m de altura que iluminan el vial de circulación y 40 W de luz fluorescente, a 4 m de altura, que iluminan la zona de las aceras. Con el paso del tiempo, a parte de proceder en algunos casos al cambio de los equipos y las bombillas de VM a VASP, se ha detectado que las pantallas donde están situados los tubos fluorescentes han tenido una degradación importante, con las consecuentes averías que la entrada de agua provoca en las instalaciones.

La solución proyectada, atendiendo a la disposición, a la interdistancia y al estado de conservación de las columnas, se propone únicamente el cambio de las actuales luminarias situadas a 8 m, con una baja eficiencia energética y una mezcla de diferentes bombillas (vapor de mercurio, vapor de sodio y halogenuros metálicos), por luminarias LUMA1 de 55W y 144 lum/W, de manera que se mejorará notablemente la eficiencia energética y la uniformidad del alumbrado. Por otra parte, también se ha previsto la sustitución de los tubos fluorescentes, situados a 4 metros, por luminarias MICROLUMA de 23W y 116lum/W que alumbrará la zona de las aceras.

Con la sustitución proyectada se mejorará notablemente la eficiencia energética, con un consumo eléctrico mucho más bajo, tanto por la potencia instalada como por la regulación que cada punto de luz tendrá y se equiparán, a efectos de mantenimiento, los nuevos puntos de luz con otros existentes en el municipio.

A continuación se describen las principales actividades en las obras del presente proyecto:

- Desmontaje y transporte a zona de acopio de todas las columnas y de las luminarias que soportan que deban ser substituidas.
- Suministro e instalación de columnas y de las luminarias que soportan.
- Suministro, montaje e instalación en el interior de los aparatos de alumbrado de los equipos auxiliares de las lámparas, así como de éstas.
- Excavación y construcción de los cimientos para soporte de las columnas.
- Apertura de zanjas y canalizaciones necesarias para la racionalización e instalación de los circuitos de alumbrado.
- Tendido de los tubos de PE en las zanjas, en cuyo interior se alojarán los cables para conducción de energía eléctrica.

- Construcción de arquetas y registros para las conducciones enterradas.
- Reposición de pavimentos.
- Suministro y tendido de los conductores en las conducciones enterradas.
- Instalación de tomas y red de puesta a tierra
- Pruebas y puesta a punto de la instalación.
- Realización de trámites y gestiones ante los Organismos Oficiales, para la legalización y puesta en servicio de las instalaciones.

## 1.7 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES A REALIZAR

### LUMINARIAS

En este apartado se va a describir las características de cada una de las luminarias que se ha proyectado instalar.

#### **Microluma/Miniluma /Luma1**

Luminaria con carcasa de aluminio inyectado a alta presión, con aleación LM6 (DIN230) y pintada con pintura electrostática de poliéster en gris 900 sablé, con sistema óptico en PMMA inyectado de alta transparencia y resistencia, cierre en vidrio de 5 mm de espesor (templado), interruptor de desconexión en caso de apertura de la luminaria y sistema de protección contra la temperatura.

Protección mínima contra choques eléctricos( UNE EN-60598) : clase I

Protección contra penetración de polvo y agua ( UNE EN 60598) : IP66

Protección contra impactos mecánicos externos (UNE EN 50102) : IK09

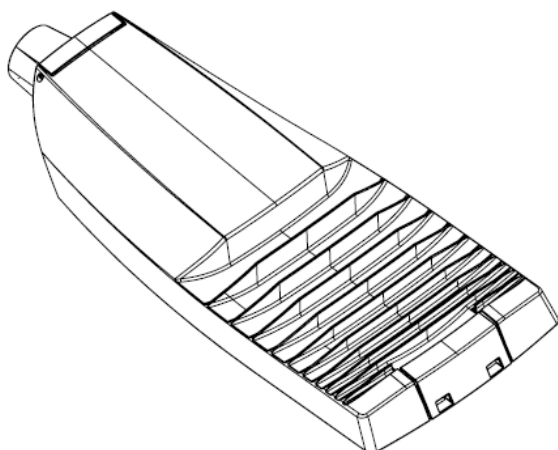
Las luminarias deberán instalar equipo integrado en la luminaria de acuerdo con la norma UNE EN-60598 y equipos de regulación de flujo autónomo para equipos electrónicos, que permita establecer hasta 5 niveles de flujo para 5 intervalos temporales o control punto a punto donde se establezca.

En el caso de las luminarias de esta familia se ha proyectado con tres versiones diferentes:

Microluma de 23W y con un flujo de 116lumen/W, con una óptica adaptada a las características de las aceras que se van a iluminar.

Luma1 se ha proyectado con dos versiones de 68 LED de 88W y con un flujo de 119 lumen/W, con una óptica adaptada a las características de la calle Temple Fielding y otra de 55W y con un flujo de 144lumen/W, con óptica adaptada a los viales que se van a iluminar.





### **Venus**

Luminaria con carcasa de fundición de aluminio y pintada con imprimación epoxy y poliuretano alifático bicomponente en color gris, con sistema óptico de alta eficiencia de alta transparencia y resistencia, interruptor de desconexión en caso de apertura de la luminaria y sistema de protección contra la temperatura.

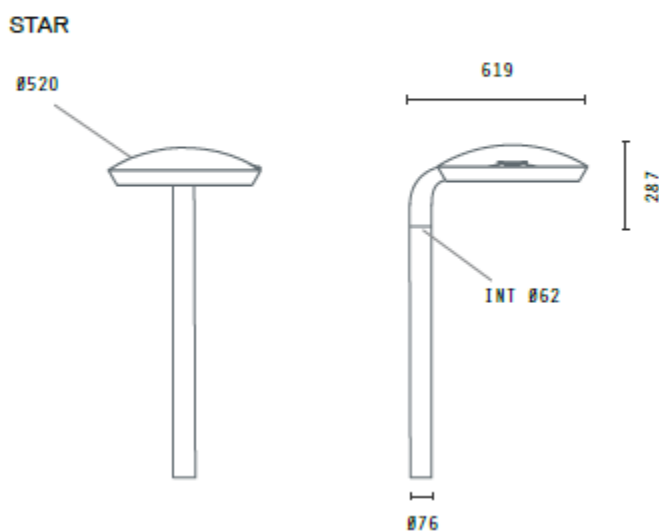
Protección mínima contra choques eléctricos( UNE EN-60598) : clase I

Protección contra penetración de polvo y agua ( UNE EN 60598) : IP66

Protección contra impactos mecánicos externos (UNE EN 50102) : IK09

Las luminarias deberán instalar equipo integrado en la luminaria de acuerdo con la norma UNE EN-60598 y equipos de regulación de flujo autónomo para equipos electrónicos, que permita establecer hasta 5 niveles de flujo para 5 intervalos temporales o control punto a punto donde se establezca.

## Dimensiones (mm)



## Gamas

LEDS	T°	P [w]	F [lm]	ε [lm/W]
16 LT	3000	21	2592	124
	3000	35	3840	111
32 LT	3000	20	2656	130
	3000	33	4224	126
	3000	50	5856	117
	3000	64	7443	116
16 LM	3000	62	8848	143
	4000	62	9424	162

(ver características y dimensiones principales en documento anexo)

## Logos

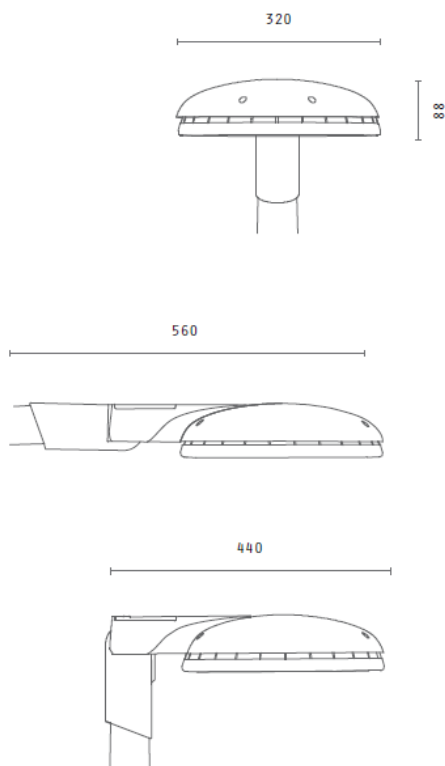
Luminaria con carcasa de fundición de aluminio y pintada con imprimación epoxy y poliuretano alifático bicomponente en color gris, con sistema óptico de alta eficiencia de alta transparencia y resistencia, interruptor de desconexión en caso de apertura de la luminaria y sistema de protección contra la temperatura.

Protección mínima contra choques eléctricos( UNE EN-60598) : clase I

Protección contra penetración de polvo y agua ( UNE EN 60598) : IP66

Protección contra impactos mecánicos externos (UNE EN 50102) : IK09

Las luminarias deberán instalar equipo integrado en la luminaria de acuerdo con la norma UNE EN-60598 y equipos de regulación de flujo autónomo para equipos electrónicos, que permita establecer hasta 5 niveles de flujo para 5 intervalos temporales o control punto a punto donde se establezca.



### Versions

Mod.	Ptot* [W]	Iled [mA]	3000K		4000K	
			F [lm]	ε [lm/W]	F [lm]	ε [lm/W]
16 LTx	15	300	1997	150	2166	163
	37	760	4370	130	4869	144
32 LTx	24	240	3264	153	3520	165
	55	560	6829	137	7546	152
16 LM	69	350	9045	146	9733	157
	99	500	12152	137	13115	148

(ver características y dimensiones principales en documento anexo)

## BÁCULOS

Los báculos y soportes proyectados son del modelo ATLAS de la marca SALVI, o equivalente, de 4 metros de altura, con base de fundición de hierro gris de 2 metros y fuste de chapa galvanizada, con tratamiento de pintura “antiorina” de la base del báculo y tratamiento de todos los báculos con pintura especial para ambientes marinos, tratamientos con unas características técnicas que, sin la repercusión de agentes externos, certifiquen una durabilidad alta, más de 15 años, en un ambiente urbano costero con corrosividad media (C4) .

La acometida eléctrica se realiza por medio de un registro enrasado con el fuste dentro del cual se disponen las plantillas necesarias para la fijación de las protecciones eléctricas. El grado de protección del registro es:

- IP30 contra la penetración de cuerpos sólidos y agua.
- IK08 contra los impactos mecánicos.

Diseño de acuerdo a lo establecido en el conjunto de normas UNE-EN que garantizan que la resistencia del apoyo es suficiente para soportar su peso propio y el de la luminaria, así como los efectos del viento sobre el conjunto.

Cualquier tratamiento de galvanizado y pintura, antiorín o antisalínica, así como los ensayos que se lleven a cabo para certificar las características finales de los báculos, deberá cumplir con la normativa de aplicación y/o normas de ensayos vigentes.

## ATLAS

### Características Técnicas

Altura:	4000 - 6500	6500 - 10000 mm
Base	2000 mm Fundición de hierro gris (EN1561 / EN1561/EN1561)	3000 mm Fundición de hierro gris (EN1561/EN1561/EN1561)
Fuste	Fuste de tubo cónico o cilíndrico en chapa galvanizada. Acero inox opcional	Fuste de tubo cónico o cilíndrico en chapa galvanizada. Acero inox opcional
Acabados	Brazos en fundición de aluminio (EN1706 43000)	Brazos en fundición de aluminio (EN1706 43000)
Acabado superficial	Protección: desengrasado previo imprimación epoxi y acabado en poliuretano alifático bicomponente. Polimerizado al horno.	Protección: desengrasado previo imprimación epoxi y acabado en poliuretano alifático bicomponente. Polimerizado al horno.
Color	G1 Gris / G2: Plata (Otros colores disponibles)	G1 Gris / G2: Plata (Otros colores disponibles)
Distancia entre pernos	210x210 mm	300x300 mm
Pernos incluidos	M18x500 mm	M24x500 mm
Normativa	C EN 60598	C EN 60598

(ver características y dimensiones principales en documento anexo)

## 1.8 NORMATIVA APLICABLE

El presente proyecto cumple con la normativa urbanística de aplicación, a actuar en cualquier sobre infraestructuras de alumbrado público existentes y situadas en viales y/o espacios libres públicos.

Atendiendo a la naturaleza del proyecto y de las instalaciones que se pretenden a llevar a cabo, el proyecto cumple con la Llei 3/1993, de 4 de maig, per a la millora de l'accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques.

Las actuaciones proyectadas cumplirán escrupolosamente con el vigente PDS para la gestión de residuos de la isla de Mallorca.

Para la elaboración del presente proyecto, han sido de aplicación los siguientes reglamentos:

- Reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT), según RD 842/2002 de 2 de agosto y instrucciones técnicas complementarias (ITC BT)
- Instrucción 363/2004, de 24 de agosto, del Departamento de Trabajo y Industria, por el cual se regula el procedimiento administrativo para la aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior, según RD 1890/2008 de 14 de noviembre y sus Instrucciones técnicas complementarias.
- Normas UNE de obligado cumplimiento
- Planos y especificaciones técnicas adjuntas

## 1.9 SOLUCIÓN TÉCNICA ADOPTADA

### Potencia total instalada

La actuación contempla el cambio de 399 puntos de luz diferenciados en cuatro actuaciones

Rehabilitación del alumbrado paseo voramar: 134 puntos de luz completos (luminaria y columna) de 50W, que supone una potencia instalada de 6.700 W

Llenaire : 315 puntos de luz, con la sustitución de las luminarias existentes por luminarias de 40W, que supone una potencia instalada de 12.600W.

C/Temple Fielding : 10 puntos de luz, con la sustitución de las luminarias existentes por luminarias de 66W, que supone una potencia instalada de W.

C/Cecili Metel : 58 puntos de luz (vial), con la sustitución de las luminarias existentes por luminarias de 55W y 38 puntos de luz (aceras), con la sustitución de las luminarias existentes por luminarias de 23W, que supone una potencia instalada de 4.064 W.

Av Cavall Bernat : 12 puntos de luz (vial), con la sustitución de las luminarias existentes por luminarias de 55W y 12 puntos de luz (aceras), con la sustitución de las luminarias existentes por luminarias de 23W, que supone una potencia instalada de 936 W.

#### Potencia a contratar

Al no haber modificaciones en la alimentación de los puntos de luz, y al ser todos los reemplazamientos de una potencia inferior a la actual, no se tendrá que hacer ningún aumento sobre la potencia a contratar.

En caso necesario, se deberán tramitar en la Dirección General de Industria, las modificaciones y puestas en funcionamiento de las nuevas instalaciones de alumbrado. Se deberá hacer una revisión de las nuevas potencias instaladas en cada cuadro y hacer un reajuste a la baja de las potencias a contratar.

#### Lineas de distribucion

Las líneas de distribución que alimentan a los distintos puntos de luz que NO se verán afectados por la renovación del alumbrado, discurrirán tal y como se encuentran actualmente, enterradas y alojadas en tubos corrugados de protección durante todo su recorrido.

Se han previsto una serie de partidas para hacer frente al cambio y renovación total de las líneas existentes del alumbrado del passeig Voramar, Colom y Hernan Cortés, así como las calles perpendiculares (tramos) que convergen con ellos.

Las derivaciones a punto de luz se realizaran en cajas aislantes situadas en el interior del soporte, llevando a cabo la sección de fases de manera alternativa, con tal de equilibrar la carga asignada a cada fase. Las derivaciones se protegerán mediante fusibles tipo UTE del calibre adecuado, según se indica al apartado.

Los empalmes entre conductores se realizaran con el mayor cuidado posible y con los elementos adecuados, de tal manera que la unión garantice las mismas condiciones de seguridad que el resto de la línea, tanto mecánica como eléctricamente.

### Instalación de conexión a tierra

Igualmente que para el caso de las líneas de distribución se ha previsto una partida para hacer frente a la renovación de algún tramo de las líneas de tierra existentes, comprobando que se hallen instaladas picas de cobre de 1.5 m de longitud cada 5 columnas como máximo, y al primer y último punto de cada línea, a una profundidad mínima de entre 30 y 50 cm.

Los mencionados electrodos se unirán con el borne de toma de tierra de la columna mediante un conductor de cobre de tensión de aislamiento 0,6/1 kV y de 16 mm<sup>2</sup> de sección, de color amarillo-verde montado en el interior de un tubo de PVC flexible, desde el electrodo hasta el borne de conexión a cada columna.

La instalación de conexión a tierra descrita en el apartado anterior, permitirá obtener un valor teórico de resistencia de puesta de tierra y se asegurará el cumplimiento de las protecciones de seguridad de la instrucción ICT-BT-09 dado que su valor es inferior a 30Ω .

Se extenderá paralelamente a la línea de alimentación, un conductor de cobre nudo de 35mm<sup>2</sup> de sección , en íntimo contacto con el terreno, que unirá mediante soldadura todas las tomas de tierra independientes de los puntos de luz y de las cajas de protección y maniobra

### Características de las zanjas

Las zanjas bajo aceras y arcenes pavimentados o de tierra, serán de 0.30m de anchura y una profundidad adecuada, de forma que la superficie exterior de los tubos de PVC corrugado, medida desde su cota inferior, se encuentre a una distancia mínima de 0,40m de la superficie del pavimento El fondo de la zanja se dejará libre de piedras y runa, sobre el que se dispondrá un tubo de PVC corrugado de 75 mm de diámetro protegido con una de hormigón de 15 cm de espesor. La zanja se rellenará con una capa de material procedente de la excavación

Las zanjas en cruces, caso que los hubiera, tendrán una profundidad mínima de 1,20m, de tal forma que la superficie exterior de los tubos más cercanos se encuentre a una distancia de, como mínimo, 0,70m por debajo del pavimento de la misma. El fondo de la zanja se dejará libre de piedras y runa, sobre el que se dispondrá un tubo de PVC corrugado de 75 mm de diámetro protegido con una de hormigón de 40 cm de espesor. La zanja se rellenará con una capa de material procedente de la excavación

### Cimentación de los soportes

Las columnas se colocarán sobre dados de hormigón HM-20 de sección cuadrada de 0,60m de lado y una profundidad de 0,80m. Antes de la cimentación, quedarán colocados los tubos.

La cimentación se ejecutará situando previamente y de forma correcta la plantilla con los pernos , que irán doblemente fijados. Se situará así mismo correctamente y con la curvatura idónea el tubo de plástico corrugado. Antes de la cimentación, quedarán colocados los tubos, que no tendrán que cortarse a raíz de tierra para impedir que el relleno de la acera y de la parte inferior del soporte penetre en él y dificulte la colocación de los conductores de alimentación al punto de luz.

Las operaciones de hormigonado se realizarán de forma que no se modifique de ninguna manera la posición de los pernos y del tubo de corrugado. Transcurrido el tiempo necesario para el endurecimiento de la cimentación, y colocadas las roscas y volanderas inferiores en los pernos, se izará y situará el soporte adecuadamente.

Posteriormente, se colocaran en los pernos las volanderas y roscas superiores, procediendo al nivelado del soporte, manipulando sólo las roscas inferiores. Este anivelado se realizará des de todas las posiciones del soporte. Una vez nivelado, se rellenará convenientemente con mortero de hormigón el espacio comprendido entre la cara superior de dado de hormigón y la placa base del soporte.

La parte superior de los pernos de anclaje quedará a unos 7 cm por debajo de la cota de terminación del pavimento, con la finalidad de quedar protegidos del mismo.

### Arquetas

Se dispondrán de arquetas de registro a los cruces de calzada. Serán de 60cm de profundidad y sección interior cuadrada de 0.40m, dotadas de tapa de fundición de hierro de 0,37x0,37m. Las paredes interiores estarán formadas de fábrica de bloque de hormigón enfoscado interiormente.

### Paralelismos y cruzamientos con otras instalaciones

En los cruzamientos con canalizaciones eléctricas o de otra naturaleza (agua, alcantarillado, teléfonos, gas, etc.), se dispondrán dos tubos de PVC-U liso, tipo de presión PN6, según Norma UNE-EN-1452, de 90mm de diámetro envuelto de una capa de hormigón.



La longitud de los tubos hormigonados será, como mínimo, de 100 cm a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre esta y la pared exterior de los tubos de plástico de 0,15m como mínimo.

#### 1.12 REVISIÓN DE PRECIOS

Dado el plazo de duración de las obras no proceda la adopción de ninguna fórmula de revisión de precios.

#### 1.13 VIDA ÚTIL DE LAS INSTALACIONES Y PLAZO DE GARANTÍA

La vida útil de todas las instalaciones e infraestructuras proyectadas, atendiendo a las características del proyecto es superior a los cinco años. Se ha previsto una vida útil de 15 años para todas las instalaciones (inversiones) a llevar a cabo.

El plazo de garantía, atendiendo a las características de la obra se establece en un mínimo de CINCO años (5) contados a partir de la recepción de las obras.

#### 1.14. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA

El plazo de ejecución previsto por las obras proyectadas será de cuatro meses (4) a contar desde la firma del acta de replanteo de la obra.

#### 1.15. OBRA COMPLETA

Se hace constar que el presente proyecto comprende una obra completa, susceptible de ser entregada al usos público una vez las obras se vean finalizadas.

#### 1.16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo el artículo 65 del texto refundido de la ley de de el 30 de Octubre de Contratos del sector público será necesaria el exigencia de clasificación del contratista dado que el presupuesto estimado de contrata supera los 500.000 €.

A título indicativo se propone la clasificación siguiente:

Grupo G, subgrupo 6, categoría b

Grupo I, subgrupo 1, categoría c

#### 1.17. PRESUPUESTO

El presupuesto total para la ejecución de las obras aparece detallado al documento "PRESUPUESTO" que forma parte del presente Proyecto Técnico y sube a la cantidad

total de quinientos cuarenta y un mil setecientos ochenta y cinco euros y setenta y dos céntimos (541.785,22€).

#### 1.18 DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Memoria

Anexos

Planos

Pliego de prescripciones técnicas particulares

Presupuesto y mediciones

Estudio de Seguridad y Salud

#### 1.19. CONCLUSIONES

Considerando lo expuesto en esta Memoria así como en los otros documentos que conforman el presente Proyecto de las obras definidas, que el Proyecto se ha redactado de acuerdo con el Orden de Estudio y que se ha procurado cumplir con la normativa vigente de aplicación, se eleva es Proyecto a la superioridad para su conocimiento y aprobación, si así lo estimase conveniente.

Pollença, octubre de 2016

Miquel Amengual Buades  
Ingeniero Municipal  
STM Ajuntament de Pollença

## 2. EFICIENCIA ENERGÉTICA

Tratando de mejorar la eficiencia energética y el resplandor luminoso o contaminación lumínica del alumbrado público del municipio de Pollença, todas las renovaciones de instalaciones a las que se refiere este proyecto cumplen los requisitos exigidos en el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus respectivas Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-EA-01 a ITC-EA-07 aprobado por el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

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 siendo:

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

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

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

S= superficie iluminada (m2)

Em= iluminancia media en servicio de la instalación, considerando mantenimiento previsto (lux)

Los requisitos mínimos de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado vial funcional son:

Iluminancia media en servicio E <sub>m</sub> (lux)	Eficiencia Energética mínima $\left( \frac{m^2 \cdot lux}{W} \right)$
>30	22
25	20
20	17,5
15	15
10	12
<7,5	9,5

Pollença, octubre de 2016

Miquel Amengual Buades  
Ingeniero Municipal  
STM Ajuntament de Pollença

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE DIVERSAS ZONAS DEL MUNICIPIO DE POLLENÇA



**ANEXOS**

## **ACTA DE REPLANTEO PREVIA A LA CONTRATACIÓN DE LA OBRA**

### **PROYECTO:**

PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE DIVERSAS ZONAS DEL MUNICIPIO DE POLLENÇA

### **SITUACIÓ:**

PASEO VORAMAR, COLOM Y HERNAN CORTÉS DEL PORT DE POLLENÇA  
CALLE TEMPLE FIELDING DEL PORT DE POLLENÇA  
URBANIZACIÓN LLENAIRE DEL PORT DE POLLENÇA  
CALLE CECILI METEL DE POLLENÇA  
AV. CAVALL BERNAT DE LA CALA SANT VICENÇ

### **PROMOTOR:**

AJUNTAMENT DE POLLENÇA

### **TECNIC REDACTOR:**

MIQUEL AMENGUAL BUADES  
INGENIERO MUNICIPAL DE LOS STM DEL AJUNTAMENT DE POLLENÇA

**Visita el área objeto del proyecto de intervención, se ha comprobado la realidad geométrica y la disponibilidad para la correcta ejecución de las obras e instalaciones proyectadas.**

Pollença, octubre de 2016

Miquel Amengual Buades  
Ingeniero Municipal  
STM Ajuntament de Pollença







Vista alumbrado diferentes puntos paseo marítimo, estado actual





Farola tipo Llenaire, estado actual.







Farola tipo Cecili Metal baculo 8 metros con tubo fluorescente a 4 metros.



Farola tipo Av Cavall Bernat baculo 8 metros con tubo fluorescente a 4 metros.

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE DIVERSAS ZONAS DEL MUNICIPIO DE POLLENÇA



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



## **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.**

### **GENERALIDADES**

#### Dirección de las obras

El adjudicatario asume las responsabilidades inherentes a la dirección de los trabajos de manera directa, y al control y a la vigilancia de los materiales y de las obras que ejecute.

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el contratista tiene que designar un responsable directo de los trabajos que se ejecuten y además tiene que actuar como delegado del contratista ante la Administración, si procede. Además, es obligatorio disponer a la obra de un encargado de obra con dedicación exclusiva. Los dos cargos tienen que tener experiencia suficiente en obras de similares características.

El contratista no puede sustituir el jefe de obra sin la conformidad del director de la obra.

El jefe de obra es el interlocutor de la dirección de las obras y tiene la obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y escritas del ingeniero director hechas tanto directamente como por medio de otras personas. En este último caso, se tiene que asegurar que estén autorizadas para hacerlo y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según la procedencia, la urgencia y la importancia.

Todo esto sin perjuicio que el ingeniero director pueda comunicarse directamente con el resto del personal de manera oportuna, de lo cual tendrá que informar seguidamente al jefe de obra, que es responsable que estas comunicaciones lleguen fielmente hasta las personas que tienen que llevarlas a cabo y que se ejecuten, y que todas las comunicaciones escritas en la dirección de las obras estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles a la obra porque se puedan consultar en cualquier momento. Se incluyen en este concepto los planos de obra, ensayos, mediciones, etc.

El ingeniero director tiene que abrir el libro de órdenes, que quedará a la obra y que el contratista custodiará en un lugar seguro y de fácil disponibilidad para consultarlo y usarlo. La dirección de obra podrá detener cualquier de los trabajos en curso de la realización que, a su parecer, no se ejecuten de acuerdo con las prescripciones contenidas a la documentación definitiva de las obras o con las órdenes dadas con anterioridad al contratista. El contratista tiene que tener al día el libro de incidencias, de acuerdo con las instrucciones de la dirección de las obras y donde tienen que constar todos los aspectos que el ingeniero director de las obras considere adecuados, así como cualquier circunstancia que pueda influir en la calidad y en el ritmo de la obra y la lista de ensayos realizados con un resumen de los resultados o una lista de los documentos en que se recojan estos ( si los hace el contratista).

Esta sección tiene por objeto establecer las condiciones y garantías que cumplirán los locales, equipos y materiales destinados a la distribución de energía eléctrica pública para la

alimentación, protección y control de los circuitos eléctricos y receptores asociados, conectados a tensiones definidas como bajas en los artículos 3 y 4 del “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión” vigente, con destino a edificios y/o instalaciones.

Las empresas instaladoras deberán estar en posesión del “Documento de Calificación Empresarial” (DCE) debidamente renovado, otorgado por la delegación del Ministerio de Industria y Energía, Orden del 25 de Octubre de 1979 (BOE del 5 de Noviembre de 1979).

El personal responsable al cargo de la dirección de la ejecución de las instalaciones deberá estar en posesión del Título de grado superior o medio y, en su defecto, el de Instalador Autorizado, con el alcance que a cada título le sea aplicable según la normativa oficial vigente: ITC-MIBT 040 (Instalaciones que pueden dirigir instaladores autorizados sin título facultativo).

Las instalaciones comprendidas en la presente sección cumplirán con todos los artículos e Instrucciones Técnicas Complementarias contenidos en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) que le sean aplicables. Los equipos y materiales cumplirán, en cuanto a su fabricación y ensayos, con la normativa técnica de aplicación

## **TUBOS FLEXIBLES DE PVC**

### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Tubo flexible corrugado de PVC con o sin malla metálica hasta 130 mm de diámetro nominal, con grado de resistencia al choque 5 ó 7, montado como canalización enterrada. El diámetro nominal será el del interior del tubo y se expresará en mm.

Resistencia al choque 5. Grado de protección (UNE 20-324): IP-XX5.

Resistencia al choque 7. Grado de protección (UNE 20-324): IP-XX7.

Estabilidad a 60°: >1h.

Resistencia a la llama (UNE 53-315): Autoextinguible

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de tendido y colocación.

El tubo quedará instalado en el fondo de zanjas rellenas posteriormente.

El tubo no tendrá empalmes entre los registros (cajas de derivación, arquetas, etc.), ni entre éstas y las cajas de mecanismos.

Número de curvas de 90° entre dos registros consecutivos: 3.

Penetración del tubo dentro de las arquetas: 10 cm.

Distancia entre la canalización y la capa de protección: 10 cm.

Profundidad de las zanjas: 40 cm.

Tolerancias de ejecución:

- Penetración del tubo dentro de las cajas:  $\pm 2$  mm.

### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

El tubo quedará alineado en el fondo de la zanja, nivelado con una capa de arena cribada y limpia de posibles obstáculos (piedra, escombros, etc.). Sobre la canalización se colocará una capa de cobertura de aviso y protección mecánica (ladrillo, placa de hormigón, etc.).

### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

No hay condiciones específicas de uso y mantenimiento.

### **CONDUCTORES ELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN CONDUCTORES DE COBRE DESIGNACIÓN UNE VV 0,6/1 KV Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Conductor de cobre de designación UNE VV 0,6/1 Kv unipolar, bipolar, tripolar, tetrapolar o tripolar con neutro, de sección hasta 300 mm<sup>2</sup> y colocado en tubo.

Color del conductor:

- Fases: Marrón, Negro y Gris.
- Neutro: Azul claro.
- Tierra: Listado amarillo y verde.

El aislamiento será resistente a la abrasión. La cubierta de PVC llevará grabada la referencia del tipo. Temperatura de servicio:  $\leq 75^{\circ}\text{C}$ .

Las características físicas y mecánicas del conductor cumplirán las normas UNE 21-011-74.

Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.

Tolerancias:

- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).
- Espesor de la cubierta protectora: - 0.1 mm + 15% (valor medio).

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones siguientes:

- El tendido y conexión a cajas y mecanismos.

El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos.

Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos.

En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina.

El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Controles a realizar Condición de no aceptación automática

- Sección de los conductores Secciones distintas a las especificadas en la D.T.

- Identificación de los conductores Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección.

#### **Pruebas de servicio**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 21-011-74 (2) Alambres de cobre recocido de sección recta circular. Características.
- UNE 21-089-81 (1) 1R Identificación por coloración y utilización de los conductores aislados de los cables flexibles de uno a cinco conductores.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se repararán las deficiencias encontradas.

### **CONDUCTOR DE COBRE DE DESIGNACIÓN UNE H07V-R, H07V-K O H07V-U**

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Conductor de cobre de designación UNE H07V-R, H07V-K o H07V-U, unipolar, de sección hasta 240 mm<sup>2</sup> como máximo y colocado en tubo.

Color del conductor:

- Fases: Marrón, Negro y Gris.
- Neutro: Azul claro.
- Tierra: Listado amarillo y verde.

Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.

Tolerancias:

- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- El tendido, fijación y conexión a cajas y mecanismos.

El conductor penetrará dentro de las cajas de conexión y de las de mecanismos.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenece, como mínimo a la salida del cuadro de protección.

No tendrá empalmes entre las cajas de derivación ni entre éstas y las de mecanismos.

Los empalmes y las derivaciones estarán hechas con bornes o regletas de conexión.

- Penetración del conductor dentro de las cajas:  $\geq 10$  cm.

El radio de curvatura mínimo admitido será 10 veces el diámetro exterior del cable en mm.

Tolerancias de instalación:

- Penetración del conductor dentro de las cajas:  $\pm 10$  mm.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufra torsiones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina. El



instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Controles a realizar Condición de no aceptación automática

- Sección de los conductores Secciones distintas a las especificadas.
- Identificación de los conductores Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

#### **Pruebas de servicio**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 21-343-90 1R Sistema de designación de los cables.
- UNE 21-089-81(1) 1R Identificación por coloración y utilización de los conductores aislados de los cables flexibles de uno a cinco conductores.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se repararán las deficiencias encontradas.

### **CONDUCTOR DE COBRE DE DESIGNACIÓN UNE H05VV-F Y A05VV-F**

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Conductor de cobre de designación UNE H05VV-F y A05VV-F, bipolar, tripolar, tetrapolar o tripolar con neutro, de sección hasta 300 mm<sup>2</sup> y colocado en tubo.

Color del conductor:

- Fases: Marrón, Negro y Gris.
- Neutro: Azul claro.
- Tierra: Listado amarillo y verde.

El aislamiento será resistente a la abrasión. La cubierta de PVC llevará grabada la referencia del tipo.

Tendrá un aspecto exterior uniforme y sin defectos.

Temperatura de servicio:  $\leq 60^{\circ}\text{C}$ .

Grado de protección (UNE 20-324): IP-487.

Los conductores deben ir identificados según norma UNE 21-089.

Tolerancias:

- Espesor del aislante: - 0.1 mm + 10% (valor medio).
- Espesor de la cubierta protectora: - 0.1 mm + 15% (valor medio).

Se consideran incluidas dentro de esta partida de obra las operaciones de tendido y conexión a cajas y mecanismos.

El cable no tendrá empalmes excepto en las cajas de derivación y en los mecanismos.

Los empalmes y derivaciones se harán con bornes o regletas de conexión, prohibiéndose

expresamente el hacerlo por simple atornillamiento o enrollamiento de los hilos.

En todos los lugares donde el cable sea susceptible de estar sometido a daños, se protegerá mecánicamente mediante tubos o bandejas de acero galvanizado.

El cable tendrá una identificación mediante anillas o bridas del circuito al cual pertenecen, como mínimo a la salida del cuadro de protección.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

El conductor se introducirá dentro del tubo de protección mediante un cable guía cuidando que no sufratorciones ni daños de cobertura. Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina.

El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones en su cubierta al sacarlo de la bobina.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Controles a realizar Condición de no aceptación automática

- Sección de los conductores Secciones distintas a las especificadas.
- Identificación de los conductores Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección

#### **Pruebas de servicio**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 21-343-90 1R Sistema de designación de los cables.
- UNE 21-089-81 (1) 1R Identificación por coloración y utilización de los conductores aislados de los cables flexibles de uno a cinco conductores.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se repararán las deficiencias encontradas.

### **CONDUCTORES DE COBRE DESNUDOS**

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Conductor de cobre electrolítico crudo y desnudo para toma de tierra, unipolar de hasta 240 mm<sup>2</sup> de sección. Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las siguientes operaciones de tendido y conexionado a arquetas y elementos de toma de tierra.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Se exigirá protocolo de ensayo por cada bobina. El instalador cuidará que no se produzcan daños ni torsiones al sacarlo de la bobina.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Controles a realizar Condición de no aceptación automática

- Sección de los conductores distintas a las especificadas.
- Identificación de los conductores Identificación no correspondiente con su condición de fase, neutro o protección.

#### **Pruebas de servicio**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 21-012-71 1R Cables de cobre para líneas eléctricas aéreas. Especificación.
- UNE 21-017-59 Cables de cobre desnudos, semirígidos para conductores eléctricos.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de todas las conexiones así como la continuidad de las líneas.

### **APARATOS DE PROTECCIÓN**

#### **INTERRUPTORES MAGNETOTÉRMICOS**

##### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Interruptor magnetotérmico de hasta 100 A de intensidad nominal, bipolar, tripolar o tripolar más neutro, para protección de líneas eléctricas de alimentación a receptores (PIA) y fijado a presión. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Tendrá bornes para la entrada y salida de cada fase o neutro. Será de construcción modular. Tendrá un dispositivo de desconexión automática del tipo "Desconexión libre" frente a sobrecargas y cortocircuitos. Al producirse éste, se desconectarán simultáneamente todas las fases y el neutro, si tiene (Corte omipolar). Excepto los bornes, las partes que deban tener tensión no serán accesibles.

Se considerarán incluidas, dentro de esta unidad de obra las operaciones de colocación y nivelación, así como el conexionado.

Estará montado a presión sobre un perfil DIN simétrico en el interior de una caja o armario. La sujeción de cables a los bornes estará realizada mediante la presión de tornillos.

Todos los conductores quedarán conectados a los bornes correspondientes.

Ninguna parte accesible del elemento instalado entrará en tensión a excepción de los puntos de conexión.

- Tensión nominal: 220/400V.

- Frecuencia: 50 Hz.

##### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

No hay condiciones específicas de ejecución de las obras.

##### **Pruebas de servicio**

Abierto el interruptor magnetotérmico, conectar mediante un puente los bornes de fase y neutro del punto de utilización mas lejano del circuito. A continuación se cierra el interruptor magnetotérmico. Para ser satisfactoria la prueba de servicio el interruptor debe abrirse en un plazo inferior a 2 segundos.

##### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

##### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada cinco años se comprobará el aislamiento de los conductores, que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 Ohmios. Se repararán las deficiencias encontradas.

### **INTERRUPTORES DIFERENCIALES**

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Interruptor diferencial de hasta 125 A de intensidad nominal o relé diferencial auxiliar, bipolar o tetrapolar y de sensibilidad 30 ó 300 mA Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

La envolvente será aislante e incombustible. Dispondrá de bornes para entrada y salida de las fases y del neutro. Será de construcción modular. Tendrá un dispositivo de desconexión automática del tipo omnipolar y “libre mecanismo” frente a corrientes de defecto a tierra y pulsador de comprobación.

Dispondrá de sistema de fijación por presión. Excepto los bornes, no serán accesibles las partes que deban tener tensión.

Frecuencia: 50 Hz.

Interruptor diferencial:

Tensión nominal tetrapolar: 220/400 V.

Capacidad de ruptura:

I nominal (A) 25 40 63 100 125

I cortocircuito (KA)  $\geq 1.5$   $\geq 1.5$   $\geq 2.0$   $\geq 3.5$   $\geq 2.0$

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

No hay condiciones específicas de ejecución de las obras.

#### **Pruebas de servicio**

- Puesta la instalación en tensión accionar el botón de prueba estando el aparato en posición de cerrado. Para ser satisfactoria la prueba de servicio el diferencial debe desconectarse.

- Puesta la instalación en tensión conectar en los bornes del punto más lejano del circuito, el conductor de fase y de protección a través de una lámpara de 150 w. Para ser satisfactoria la prueba de servicio el diferencial debe desconectarse.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada cinco años se comprobará el interruptor diferencial contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

### **CORTACIRCUITOS DE CUCHILLA**

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Cortacircuitos unipolar o tripolar con cuchilla de neutro, con o sin fusibles de cuchilla de hasta 630 A y con base de tamaño “0”, “1”, “2” ó “3”. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos.

Los elementos conductores fusibles estarán unidos a las cuchillas de contacto por medio de soldadura.

El fusible tendrá un dispositivo que indique si el cortacircuito ha funcionado.

Las piezas de contacto metálicas estarán protegidas contra la corrosión. La base será de material aislante e incombustible, tendrá los bornes para su conexión a la red y los agujeros previstos para su fijación. La base dispondrá de unas pinzas metálicas que sujeten el fusible por presión, y que garanticen el contacto de éste con los conductores. No deben ser accesibles las partes que vayan a estar en tensión.

Tripolar:

Tendrá unas placas separadoras con un sistema de fijación previsto para situarlas en la base, entre el fusible y cada fase.

Dimensiones del fusible, cuchilla o envolvente:

Tamaño	0	1	2	3
Longitud fusible (mm)	125	135	150	150
Anchura fusible (mm)	$\leq 40$	$\leq 52$	$\leq 60$	$\leq 75$
Long. Envolvente fusible (mm)	68	75	75	75
Altura cuchilla (mm)	$\geq 32$	$\geq 20$	$\geq 25$	$\geq 32$

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

#### **Pruebas de servicio**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 21-103-91 (1) 2R Fusibles de Baja Tensión. Reglas Generales.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada cinco años se comprobará el mecanismo de apertura y cierre del cortacircuitos, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

### **CORTACIRCUITOS CON FUSIBLES CILÍNDRICOS**

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Cortacircuito unipolar con fusible cilíndrico de hasta 100 A, o para fusible cilíndrico con tubo para neutro, con portafusibles articulado o separable de hasta 22 x 58 mm tendrá un aspecto uniforme y sin defectos. Los elementos conductores fusibles estarán unidos a las cuchillas de contacto por medio de soldaduras. Las piezas de contacto metálicas estarán protegidas contra la corrosión. El cuerpo del fusible será de material aislante y resistente al choque térmico. La base será de material aislante e incombustible, tendrá los bornes para su conexión a la red y agujeros para su fijación. El portafusibles tendrá un sistema de sujeción del fusible por presión. El portafusible tendrá unas pinzas metálicas que garanticen el contacto de éste con los conductores. No deberán ser accesibles las partes que vayan a estar en tensión.

Articulado:

El portafusibles irá articulado en el eje inferior de la base, de forma que se pueda abrir y cerrar con facilidad y actuar como seccionador de corriente.

Separable:

El portafusibles estará unido a la base por presión.

Dimensiones características de los fusibles:

Tamaño (mm) Longitud de contacto(mm) Diámetro cilindro de contacto (mm) Longitud del cilindro

8 x 31 31,5 8,5 6,3

10 x 38 38 10,3 ≤ 10,5

14 x 51 51 14,3 ≤ 13,8

22 x 58 58 22,2 ≤ 16,2

Tensión nominal: ≤ 660 V en corriente alterna.

Poder de cortocircuito: ≥ 50 kA en corriente alterna.

Tensión de cortocircuito: ≤ 2500 V.

Potencia disipable fusible de cuchilla:

Tamaño (mm) Potencia disipable (W)

10 x 38 ≤ 3

14 x 51 ≤ 5

22 x 58 ≤ 9,5

Grado de protección (UNE 20-324): IP-2XX.

Resistencia al calor: Cumplirá.

Resistencia mecánica: Cumplirá.

Las características anteriores se determinarán según norma UNE 21-103.

Tolerancias:

Tamaño (mm) Longitud del fusible(mm) Longitud de la envolvente (mm)

8 x 31 31,5 8,5

10 x 38 38 10,3

14 x 51 51 14,3

22 x 58 58 22,2

Diámetro del cilindro de contacto: ± 0,1 mm.

Longitud del cilindro de contacto: ± 0,4 mm.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

#### **Pruebas de servicio**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- UNE 21-103-91 (1) 2R Fusibles de Baja Tensión. Reglas Generales.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada cinco años se comprobará el mecanismo de apertura y cierre del cortacircuitos, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

### **CAJAS SECCIONADORAS FUSIBLES**

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Cajas seccionadoras fusibles de intensidades desde 2 A hasta 630 A, bipolares, tripolares y tripolares con neutro con fusibles cilíndricos o de cuchilla. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos. Las piezas de contacto metálicas estarán protegidas contra la corrosión. La caja estará articulada en la parte inferior de la base, de forma que se pueda abrir y cerrar con facilidad y actuar como seccionador de corriente.

De cuchilla:

La base dispondrá de unas pinzas metálicas que sujeten el fusible por presión y que garanticen el contacto de estos con los conductores.

Cilíndricos:

La base será de material aislante e incombustible, Tendrá unos bornes para su conexión a la red y los agujeros previstos para su fijación. Podrá incorporar un indicador de fusión. No deberán ser accesibles las partes que vayan a estar en tensión.

Resistencia al calor: según normativa.

Resistencia mecánica: según normativa.

Las características anteriores se determinarán según norma UNE 21-103.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

No existen condiciones específicas en la ejecución de las obras.

#### **Pruebas de servicio**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- UNE 21-103-91 (1) 2R Fusibles de Baja Tensión. Reglas Generales.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada cinco años se comprobará el mecanismo de apertura y cierre del cortacircuitos, así como las intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

### **ELEMENTOS DE TOMA DE TIERRA**

#### **PICAS DE TOMA DE TIERRA**

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Piquetas de conexión a tierra de acero y recubrimiento de cobre de 1000, 1500, ó 2500 mm de longitud, de diámetro 14.6, 17.3 ó 18.3 mm, standard o de 300 micras. Estará constituido por una barra de acero recubierta por una capa de protección de cobre que deberá cubrirla totalmente.

Espesor del recubrimiento de cobre:

Tipo Standard 300 Micras

Espesor (micras)  $\geq 10 \geq 300$

Tolerancias:

Largo:  $\pm 3$  mm.

Diámetro:  $\pm 0,2$  mm.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Se colocarán en Número suficiente, de tal manera que la resistencia de paso a tierra sea la reglamentaria de acuerdo con las Instrucciones Reglamentarias MI.B.T. 009, 017, 039 y Hojas de Interpretación correspondientes.

#### **Pruebas de servicio**

Al concluir la instalación se comprobará que el Número de electrodos instalado es suficiente para los valores de resistencia a tierra adoptados en proyecto.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada dos años, en la época en que el terreno está más seco, se medirá la resistencia a tierra y se comprobará que no sobrepasa el valor fijado en proyecto. Asimismo se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión del elemento de puesta a tierra con la arqueta y la continuidad de la línea que los une. Se repararán los defectos encontrados.

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Placas de conexión a tierra de cobre en forma de estrella (perforada) o de acero en forma de estrella (maciza) o cuadrada (maciza) de hasta 1 m<sup>2</sup> de superficie y de 2 mm, 2,5 mm, 3 mm o 4 mm de espesor. Constituirá el electrodo del circuito de puesta a tierra. Dispondrá de un dispositivo para fijar sólidamente el cable de la línea de tierra mediante una placa o tornillo. Este cable tendrá una sección mínima de 35 mm<sup>2</sup>.

Acero:

La placa estará protegida por galvanización en caliente. Esta cumplirá las especificaciones de la UNE37-501. El recubrimiento será liso, no mostrará ninguna discontinuidad en la capa de zinc, estará exento de manchas, inclusiones de flujo, cenizas, o motas apreciables a simple vista. La superficie especificada se considera como superficie útil de la placa.

Tolerancias:

Espesor:  $\pm 0,1$  mm.

Superficie útil:  $\pm 0,01$  m<sup>2</sup>.

## **ELEMENTOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO.**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **Generalidades**

Todo el material eléctrico de que se haga uso será completamente nuevo, de primera calidad y a prueba de humedad.



Los equipos que se rechacen o que resulten dañados al ser sometidos a pruebas o al instalarse, serán sustituidos por otros en perfecto estado o reparados en forma que apruebe la Dirección de Obra.

Salvo indicación expresa en contra, los materiales que hayan de suministrarse serán productos normalizados de fabricantes usualmente dedicados a la producción de estos materiales o equipos y deberán ser del tipo normal más moderno del fabricante.

Cuando se necesiten dos o más unidades de la misma clase de equipo, serán productos de un mismo fabricante, no admitiéndose unidades de origen distinto que no sean totalmente intercambiables entre sí.

#### **Normas generales**

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales y reglamentos que la desarrollan

#### **Acometidas**

Todos los elementos que componen la acometida, es decir: conductores, zanjas, tubos, etc., desde el centro de mando de la instalación hasta el punto que designe la Compañía Eléctrica para su conexión, serán a cargo del contratista.

#### **Centro de mando y protección**

Serán de chapa metálica con un espesor mínimo de dos milímetros y medio (2,5 mm) y formarán armarios metálicos con bastidores de perfiles para darle consistencia al conjunto. Serán accesibles por delante por medio de puertas abatibles, equipadas con junta de goma para darles estanqueidad. La chapa llevará un tratamiento antioxidante a base de un decapado y desangrado, dos manos de imprimación antioxidante y acabado en esmalte secado al horno, cuyo color elegirá la Dirección.

Los centros de mando constarán de un bastidor de perfiles metálicos galvanizados, con un número variable de módulos iguales, según el número de circuitos existentes.

Los centros de mando constarán de un interruptor general magnetotérmico y, por cada circuito de salida, de un magnetotérmico, diferencial rearmable y contactor accionado mediante célula fotoeléctrica o dispositivo electrónico.

Dispondrá asimismo, para casos de maniobra manual, de un interruptor manual, así como de sus correspondientes magnetotérmicos unipolares por cada una de las fases de cada circuito. Con el fin de unificar el encendido de los centros de mando de un mismo emplazamiento a una misma hora, se accionarán todos los contactores en cascada, desde uno de ellos, a cuyo fin se instalará un hilo piloto de conexión.

#### **Conductores**

Los conductores utilizados en la instalación de alumbrado público serán de cobre excepto la acometida, que será de aluminio.

### **Comprobaciones fotométricas**

En los casos en que la instalación de alumbrado se haya dimensionado a partir de la iluminancia, se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Medida de la iluminancia media inicial con un luxómetro de sensibilidad espectral, coseno y horizontalidad corregidos a nivel del suelo, obteniéndola como media de las medidas efectuadas en diferentes puntos distribuidos en los vértices de la cuadrícula limitada por los bordillos de las aceras y por las perpendiculares a los mismos desde la vertical de un punto de luz y desde el punto medio de

la distancia que separa a dos puntos de luz consecutivos, aun cuando estos estén situados al tresbolillo.

- Medida del coeficiente de uniformidad como cociente entre la iluminancia del punto con menos iluminancia y la media de la iluminancia en los dieciséis puntos medidos.

En aquellos casos en que el cálculo de la instalación se haya efectuado a partir de la luminancia, se medirá esta con un luminancímetro situado a un metro y medio (1,5 m) del suelo, con la rejilla apropiada al ancho total de la vía, y sobre el tramo de calle comprendido entre los sesenta (60 m) y ciento sesenta metros (160 m) del pie del aparato. En cualquier caso los valores obtenidos serán, como mínimo, iguales a los definidos en proyecto.

### **Comprobaciones eléctricas**

Resistencia a tierra: Se medirán todas las resistencias a tierra de los bastidores y armarios del centro de mando y al menos en dos puntos de luz elegidos al azar de los distintos circuitos.

En ningún caso su valor será superior a diez ohmios.

Equilibrio entre fases: Se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas y estabilizadas, no pudiendo existir diferencias superiores al triple de lo que consume una de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.

Protección contra sobreintensidades: Los cartuchos portafusibles permitirán el paso de vez y media (1,5 veces) la intensidad de régimen, y a su vez deben calibrarse para proteger al conductor de menor sección del circuito.

Energía reactiva: La medición efectuada en las tres fases de la acometida de la Compañía Eléctrica con todos los circuitos y sus lámparas funcionando y estabilizadas debe ser superior a 0,9 inductivo.

Caída de tensión: Con todos los circuitos y sus lámparas funcionando y estabilizadas se medirá la tensión a la entrada del centro de mando y al menos en dos puntos de luz elegidos entre los masdistantes de los pertenecientes al circuito, no admitiéndose valores iguales o superiores al 3 % de diferencia.

Aislamientos: En un tramo elegido por la Dirección Facultativa, y después de aislarlo del resto del circuito y de los puntos de luz se medirá el aislamiento entre fases, entre cada fase y el neutro, y entre cada fase y tierra, siendo todos los valores superiores a mil (1000) veces la

tensión de servicio expresada en ohmios, con un mínimo de doscientos cincuenta mil ohmios (250000  $\Omega$ ).

#### **Condiciones de montaje**

El Contratista entregará en la Dirección Técnica del Proyecto los planos de montaje correspondientes antes de proceder a su ejecución, así como suministrar a dicha Dirección cuantos datos sean pedidos sobre características de los elementos que se vayan a emplear, detalles del trabajo que tengan que efectuar otros oficios relacionados con su instalación, etc. Todos estos planos de montaje y detalle recibirán el visto bueno de la Dirección o serán modificados según su criterio.

Tan pronto como sea posible y dentro del plazo de un mes a contar desde la fecha de adjudicación del contrato, el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de Obra (antes de proceder a la adquisición de materiales) una lista completa de los materiales, aparatos o equipo que proyecte emplear en estas instalaciones. Figurarán en esta lista los números y referencias de catálogos que se presentaron en la documentación que acompañaba a la oferta, así como planos y cualquier otra información descriptiva que exija la Dirección de Obra, acompañando incluso muestras de aquellos elementos que la misma crea conveniente y reservándose la Dirección de Obra los derechos a realizar con ellos las pruebas que estime necesarias. Todos aquellos materiales, aparatos o equipos que figuren en lista y no reúnan las condiciones que se incluyen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas o no sean considerados convenientes a juicio de la Dirección de Obra, serán rechazados.

#### **Inspecciones**

Terminada la instalación, en cada local se comprobará el encendido de todas las lámparas mediante el accionamiento de su pertinente interruptor. Esto se hará antes del ensayo de las corrientes de fuga descrito con anterioridad para no falsear el resultado del mismo. En el acto de la recepción, deberán presentarse las actas de las pruebas parciales de funcionamiento a lo largo de la obra, que exija la Dirección de aquella, así como los resultados de las pruebas efectuadas para la recepción y las posteriores a ella previstas o que sean preciso realizar.

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres e instalaciones donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

#### **Permisos**

El instalador deberá adjuntar una vez realizadas las instalaciones el boletín de instalaciones eléctricas en baja tensión, aprobado por la Dirección General d'Industria de la CAIB.

Además será necesario una vez conseguido dicho boletín, la gestión de suministro eléctrico ante la compañía suministradora de electricidad. Se considerará terminada la instalación cuando por parte de la compañía suministradora se efectúe el suministro eléctrico, caso que no exista.

### **Conservación de la instalación**

Una instalación de alumbrado no sólo debe estar bien proyectada para conseguir una iluminancia y un coeficiente de uniformidad determinado, sino que es necesario conservarla para asegurar un funcionamiento y duración adecuado de la misma y que la iluminación obtenida satisfaga en todo momento los mínimos cualitativos y cuantitativos fijados. Esta debe abarcar la conservación del centro de mando, de la instalación eléctrica, de los soportes, de las luminarias y del equipo auxiliar.

Los trabajos de conservación pueden dividirse en tres clases:

- Aquellos que pueden programarse concretamente con antelación.
- Aquellos que pueden variar dependiendo de las circunstancias, pero que, sin embargo, tienen que ejecutarse en fechas aproximadas.
- Aquellos trabajos que tienen que realizarse con urgencia en el momento en el que se presenta, siendo necesario cierta flexibilidad, en la programación de la conservación.

### **CONSIDERACIONES GENERALES.**

Con carácter general, se exponen de manera explícita, para que así conste a todos los efectos oportunos, los siguientes aspectos respecto de la Instalación de Alumbrado Público objeto del presente

Proyecto Técnico:

Se expone, para que así conste a todos los efectos oportunos, dada la importancia y trascendencia que tiene, que en el Diseño y Planificación de las Instalaciones de Alumbrado Público objeto del presente Proyecto, en especial en el Documento de Mediciones y Presupuesto, lo cual se ha hecho con la intención de conseguir el máximo aprovechamiento de las canalizaciones subterráneas existentes con el consiguiente ahorro económico para la Corporación Municipal, así como el ánimo de paliar al máximo las molestias a los vecinos consecuencia de la obras de referencia, estas Instalaciones de Alumbrado Público objeto del presente Proyecto, se han diseñado, planificado, medido y valorado, partiendo de la base y la consideración de que, en cada uno de los Sectores de Alumbrado Público, en los cuales existe ya instalado un Sistema de A.P., se aprovecharán todas las canalizaciones Subterráneas existentes del mismo, las cuales, a juicio del Director de Obra, estén en adecuadas condiciones para el objeto que se pretende, para lo cual se ha hecho la estimación en el presente Proyecto.

Las Líneas Eléctricas de Alumbrado Público en instalación aérea grapeadas a fachadas y/o en tendido sobre cable portador de acero, que se mantengan, se instalarán siempre a una altura mínima y respetando la distancia de seguridad del RD-842/02,

Para la instalación de Brazos Murales, Brazos Salvaaleros, posteletes, palomillas y demás soportes de A.P., se recibirán las garras a las fachadas con cemento o con algún compuesto químico que garanticen su fijación mecánica y la seguridad de instalación, según RD-842/02, nunca con yeso, escayola, etc., etc., instalándose lo más pegadas posible a las fachadas y/o

aleros, con el objetivo de que estos elementos no signifiquen un obstáculo ni un peligro, ni para los peatones ni para los vehículos.

Todos los elementos que componen la instalación de A.P., en instalación aérea como cables, cajas de fusibles, etc., quedarán a una altura mínima de 3,0 m., sobre el nivel del suelo y/o acera.

Se equilibrarán las cargas eléctricas en las líneas eléctricas trifásicas lo más posible, repartiendo los puntos de luz contiguos en la forma de darles las fases R, S, y T de forma sucesiva, utilizando el mismo criterio de ubicación e identificación en las cajas de fusibles, de tal modo que se faciliten las tareas posteriores de mantenimiento.

En las Cajas de fusibles de los puntos de luz, se instalará el fusible de calibre adecuado a la potencia del punto de luz correspondiente, utilizándose para el neutro un cartucho metálico que garantice siempre la continuidad eléctrica.

Se garantizará siempre, el correcto y adecuado apriete de toda la tornillería de todos y cada uno de los elementos componentes de la instalación de A.P. de referencia, tanto en Cuadros Eléctricos, elementos de protección, maniobra y control, bornas de conexión de las cajas de fusibles, conexiones eléctricas y mecánicas de las luminarias, báculos, columnas, palomillas, posteletes, brazos murales, ojos de riostra y/o cualquier elemento del Sistema de A.P. objeto del presente Proyecto Técnico.

Todos los elementos metálicos de la instalación de A.P., como soportes, báculos, columnas, brazos murales, etc., así como el pequeño material necesario para su instalación como tuercas, arandelas, tornillos, clemas, pernos, garras, estarán convenientemente galvanizados, cincados y con el tratamiento superficial adecuado, para resistir las agresiones climáticas propias de su instalación a la intemperie, de tal modo que se eviten los procesos de corrosión, oxidación, etc., así como todos aquellos que mermen las condiciones mecánicas de los mismos, así como cualquier otro elemento metálico del Sistema de A.P. objeto del presente Proyecto.

La instalación, nivelación, ajuste y fijación de las columnas y báculos, se practicará instalándose una tuerca, una arandela, en el perno por debajo de la placa base, y una arandela y una tuerca por encima de la placa base de la columna y/o del báculo, de tal forma que la parte superior de los pernos, quede a una altura mínima de 3 cm., por debajo del nivel inferior del solado de la acera, protegiéndose éstos, por el medio más adecuado, de tal modo que el hormigón y/o el cemento no estén nunca en contacto con el perno que quede fuera de la cimentación, con el objetivo de que no se dañe la rosca del mismo, lo que implicaría una gran dificultad en las posteriores tareas de mantenimiento y/o sustitución de las columnas y/o báculos.

En las cimentaciones de las columnas y/o báculos, se instalará un tubo de 29 mm., de diámetro, de tal modo que el cable de la red de tierra equipotencial, si fuese necesaria, de conexión a la columna/báculo no toque en ningún momento la cimentación de tal modo que

ésta, en el proceso de fraguado del hormigón y/o en las dilataciones de la misma, pudiera dañar al cable de puesta a tierra.

Respecto de los elementos del Sistema de Alumbrado Público Existentes que se vayan a aprovechar, a juicio del Director de Obra, se sanearan y se repondrán los elementos de los mismos que no estén en adecuadas condiciones, tal y como indique el Director de Obra en este sentido.

El Contratista adjudicatario de las obras objeto del presente Proyecto, estará coordinado con el Ayuntamiento, especialmente en lo que se refiere a las canalizaciones subterráneas necesarias en la obra de A.P. de referencia, de tal modo que antes de ejecutar las mismas, se disponga de toda la información necesaria de las canalizaciones subterráneas existentes de agua, electricidad, teléfono, internet, tv. por cable, saneamiento, etc., en las calles de la localidad en la que se vaya a actuar, con el objetivo de paliar al máximo los daños ocasionados en las mismas en la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto.

La reposición de las Aceras en las que sea necesario canalizar las Instalaciones de A.P., se repondrán con las mismas condiciones y materiales existentes y las que se indiquen por parte de la Corporación Municipal, de tal modo que se consiga el objetivo de minimizar el impacto visual de la reposición de las aceras afectadas y para que sean del mismo tipo que las que se están ejecutando en el municipio como consecuencias de las obras.

15º.- El Técnico Director de Obra, en el momento del replanteo o durante la ejecución de las obras de referencia, aclarará, definirá, interpretará y/o ampliará instrucciones de todos y cada uno de los asuntos expuesto así como cualquier otro que pudiera surgir durante las obras, velando siempre por la buena ejecución de las Obras objeto del presente Proyecto Técnico así como por la eficacia, efectividad, eficiencia, rendimiento, mejora del mantenimiento y la seguridad de las Instalaciones de referencia.

Cualquier modificación y/o variación, de cualquier índole, por insignificante que parezca, de lo definido, planificado, proyectado, medido y/o valorado en el presente Proyecto de A.P., deberá solicitarse explícita y formalmente, por parte de Contratista, a la Dirección Facultativa de la Obra de referencia, de tal modo que ésta, proceda en este sentido tal y como prescribe la Ley de Contratos con Administraciones Públicas.

Las Obras se ejecutarán empezando el Sector de A.P. que decida la Corporación Municipal, se terminará, se legalizará y se pondrá en funcionamiento antes de iniciar el siguiente Sector, salvo indicación expresa de la Dirección Facultativa.

## **ELEMENTOS DE SOPORTE PARA LUMINARIAS**

### **COLUMNAS**

**Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Columna de plancha de acero galvanizado, de forma troncocónica con base-pletina y puerta y coronamiento sin pletina, de hasta 10 m de altura, o columna de acero galvanizado e 2,5 m de altura.

Dispondrá de un compartimiento para accesorios con puerta y cerradura. Será de chapa de acero de calidad mínima A-360, grado B (UNE 36-080). La chapa tendrá una superficie lisa y no presentará defectos como abolladuras, ampollas, grietas, incrustaciones y exfoliaciones que sean perjudiciales para su uso. Se excluirán las piezas que presenten reducciones del grueso de chapa superiores a 0,2 mm y que afecten a más de un 2% de la superficie total. El recubrimiento de la capa de zinc será liso, sin discontinuidades, manchas, inclusiones de flujo o cenizas apreciables a simple vista. Dispondrá de un tornillo interior para la toma de tierra.

Las dimensiones en mm serán de 300 x 300 x 6 400 x 400 x 10, siendo sus alturas (en metros) variables, oscilando entre los 2,5 y los 10 metros.

Perno de anclaje de acero F1115 (UNE 72-402 y UNE 36-011): M24 x 500 mm.

Dimensiones de los registros y las puertas: Según UNE 72-402.

Dimensiones de la sujeción de las luminarias: Según UNE 72-402.

Espesor de la capa de zinc: (R.D. 2531/18.12.85) > 200 g/m<sup>2</sup>.

**Espesor mínimo de la pared de la columna: Según orden MIE 19512/11.7.86.**

Tolerancias:

Altura, columnas con soldadura longitudinal:  $\pm 0,6\%$  -  $\pm 25$  mm.

Altura, columnas sin soldadura longitudinal:  $\pm 0,6\%$  -  $\pm 50$  mm.

Rectitud:  $\pm 0,3\%$  - 3 mm/m.

Se consideran incluidas dentro de esta partida las operaciones siguientes:

- Fijación y nivelación.
- Conexión a la red.

Se instalará en posición vertical. Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la pletina de la base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratuercas. La posición será la especificada en la Dirección Técnica o en su defecto la indicada por la Dirección Facultativa. La situación de la puerta del compartimiento para accesorios será la recomendada por la UNE 72-402. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación. Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la columna más 5 m. Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche. La instalación eléctrica se hará, en cualquier caso sin tensión en la línea.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad:  $\pm 10$  mm/3m.
- Posición:  $\pm 50$  mm.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**



- Verticalidad. Desplomes superiores a los permitidos en las tolerancias de ejecución.
- Dimensiones de la cimentación o de los pernos de anclaje diferentes a las especificadas en la Dirección Técnica.
- Separación entre puntos de luz diferente de la especificada en la Dirección Técnica en  $\pm 5\%$
- No conexionado de la puesta a tierra o no está de acuerdo con lo especificado por la Dirección Técnica.

#### **Pruebas de servicio**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 2531/18.12.85.
- BOE 3.1.86 y Real Decreto 2642/18.12.85.
- BOE 24.1.86, por los que se aprueban las “Especificaciones Técnicas de los Candelabros Metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- Real Decreto 401/1.989 de 14 de abril de 1.989 que modifica el R.D. 2642/1.985 de 18 de diciembre de 1.985 sobre sujeciones o especificaciones técnicas de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.
- Orden MIE 19512/11.7.86.
- BOE 21.7.86.
- UNE 72-402-80 Candelabros. Dimensiones y tolerancias.
- UNE 72-402-81 Candelabros. Definiciones y términos.
- UNE 72-402-84 Candelabros. Materiales.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada dos años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre del compartimento, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse. Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

### **BRAZOS MURALES**

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Brazo mural, de tubo de acero galvanizado, de hasta 2 m de longitud, para esquina o no. Uno de los extremos del brazo estará soldado a una pletina de acero que hace de soporte. La pletina estará provista de agujeros para la fijación a la pared con tornillos. Estará galvanizada en caliente por inmersión. El galvanizado en caliente estará realizado de acuerdo con las especificaciones de la norma UNE 37-501. El recubrimiento de zinc será homogéneo y continuo en toda su superficie. No se apreciarán grietas, exfoliaciones ni desprendimientos del recubrimiento. Dispondrá de un tornillo para la toma de tierra.

Se consideran incluidas dentro de esta partida las operaciones siguientes:

- Fijación y nivelación.
- Conexionado a la red.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Tolerancias de ejecución:

- Posición:  $\pm 20$  mm.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

- Desplomes superiores a los permitidos en las tolerancias de ejecución ó  $\pm 20$  mm
- Separación entre puntos de luz consecutivos diferente de la especificada en la D.T. en  $\pm 5\%$
- Existencia de la puesta a tierra No existe o no está de acuerdo con lo especificado en la D.T.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- UNE 72-402-80 Candelabros. Dimensiones y tolerancias.
- UNE 72-402-81 Candelabros. Definiciones y términos.
- UNE 72-402-84 Candelabros. Materiales.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

### **BÁCULOS Y COLUMNAS**

#### **Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Báculo troncocónico o báculo con brazo de tubo, de plancha de acero galvanizado de hasta 10 m de altura y 2,5 m de saliente como máximo, de un solo brazo, con pletina de base y puerta.

Dispondrá de un compartimento para accesorios con puerta y cerradura. Será de chapa de acero de calidad mínima A-360, grado B (UNE 36-080). Se excluirán las piezas que presenten reducciones del grueso de chapa superiores a 0,2 mm y que afecten a más de un 2% de la superficie total. El recubrimiento de la capa de zinc será liso, sin discontinuidades, manchas, inclusiones de flujo o cenizas apreciables a simple vista. Dispondrá de un tornillo interior para la toma de tierra.

Tolerancias:

Altura, báculos con soldadura longitudinal:  $\pm 0,6\%$  -  $\pm 25$  mm.

Altura, báculos sin soldadura longitudinal:  $\pm 0,6\%$  -  $\pm 50$  mm.

Rectitud:  $\pm 0,3\%$ .

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de izado, fijación y nivelación, así como el conexionado a la red. Se instalará en posición vertical. Quedará fijada sólidamente a la base de hormigón por sus pernos. La fijación de la pletina de la base a los pernos se hará mediante arandelas, tuercas y contratueras. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F. La situación de la puerta del compartimento para accesorios será la recomendada por la UNE 72-402. Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

Se utilizará un camión-grúa para descargar y manipular el poste durante su fijación. Durante el montaje se dejará libre y acotada una zona de igual radio a la altura de la columna más 5 m. Es necesario que la zona de trabajo quede debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche. La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Tolerancias de ejecución:

- Verticalidad:  $\pm 10$  mm/3 m.

- Posición:  $\pm 50$  mm.

**Controles a realizar Condición de no aceptación automática**

- Desplomes superiores a los permitidos en las tolerancias de ejecución.

- Dimensiones de la cimentación Dimensiones de la cimentación o de los pernos de anclaje diferentes a las especificadas en la D.T.

- Separación entre puntos consecutivos diferente de la especificada en la D.T. en  $\pm 5\%$

- Existencia de la puesta a tierra o no está de acuerdo con lo especificado en la D.T.

**Pruebas de servicio**

No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.

**Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Real Decreto 2531/18.12.85.

- BOE 3.1.86 y Real Decreto 2642/18.12.85.

- BOE 24.1.86, por los que se aprueban las "Especificaciones Técnicas de los Candelabros Metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico) y su homologación.

- Real Decreto 401/1.989 de 14 de abril de 1.989 que modifica el R.D. 2642/1.985 de 18 de diciembre de 1.985 sobre sujeciones o especificaciones técnicas de los candelabros.

**Condiciones de uso y mantenimiento**

Cada dos años se comprobarán los mecanismos de apertura y cierre del compartimento, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse. Cada dos años se comprobará mediante inspección visual el estado frente a la corrosión de la conexión a tierra, subsanando las deficiencias que pudieran encontrarse.

**LUMINARIAS PARA EXTERIORES.**

**Condiciones de los materiales y de las partidas de obra ejecutadas**

Luminaria para viales, con tecnología LED, con alojamiento para equipo electrónico y driver programable. Estará formada por cuerpo de fundición de aluminio inyectado en cuyo interior estarán los equipos; en un lateral estará el sistema de sujeción con la entrada de cables y el conexionado.

Tendrá un borne para la toma de tierra, al lado del cual y de forma indeleble llevará el símbolo "Tierra". Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de montaje, fijación y nivelación, así como el conexionado.

Se fijará sólidamente al extremo superior del báculo o columna mediante los mecanismos que aseguren la estabilidad mecánica de la luminaria.

Quedará conectada al conductor de tierra mediante la presión de terminal, tornillo y tuercas.

Los conductores de

línea, fases y neutro quedarán rígidamente fijados mediante presión de tornillo a los bornes de la luminaria. La posición será la especificada en la D.T. o en su defecto la indicada por la D.F.

#### **Condiciones del proceso de ejecución de las obras**

La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea. Cuando se manipule la luminaria se evitará tocar la superficie del reflector, excepto cuando se haga con un trapo limpio y seco.

#### **Control y criterios de aceptación y rechazo**

Cuando el material llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones del mismo, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

#### **Controles a realizar Condición de no aceptación automática**

Para la prueba del funcionamiento del alumbrado se realizarán controles de accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes, siendo condición de no aceptación automática que alguna de las lámparas permanezca apagada.

Para la prueba de la iluminancia media se realizarán controles mediante luxómetro con esfera integradora colocado en posición horizontal y a distancia del suelo menor de 20 cm medida mediante el método de los “dieciséis puntos”, siendo condición de no aceptación automática que al iluminancia media medida sea inferior a un 10% a la especificada en la D.T.

#### **Normativa de obligado cumplimiento**

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

UNE -EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos

UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.

UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.

UNE-EN 62471-2009. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.

Directiva de Baja Tensión- 2006/95/CEE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.

Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

#### **Condiciones de uso y mantenimiento**

El mantenimiento es realizará por personal especializado. Se entregarán a la propiedad planos

de la instalación realizada y detalles del flujo medio mínimo de reposición de las lámparas. La comprobación de la luminancia media se efectuará con luxómetro por personal técnico al menos una vez al año. Cualquier ampliación o mejora que se pretenda realizar será objeto de estudio especial por un técnico competente. Se efectuará una limpieza cada año de la lámpara y la luminaria. No se emplearán detergentes muy alcalinos ni muy ácidos para limpiar. Durante los trabajos de limpieza y mantenimiento éstos se realizarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión. Las herramientas estarán aisladas y dotadas con un grado de aislamiento adecuado y suficiente.

Pollença, octubre de 2016

Miquel Amengual Buades  
Ingeniero Municipal  
STM Ajuntament de Pollença

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE DIVERSAS ZONAS DEL MUNICIPIO DE POLLENÇA



## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

# PROYECTO DE REHABILITACIÓN Y MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL ALUMBRADO PÚBLICO DE DIVERSAS ZONAS DEL MUNICIPIO DE POLLENÇA



## PLANOS