

PROYECTO URBANIZACION DE C/ LA COSTERA EN EL Bº DE ALFOCEA (ZARAGOZA)

ANEXO DE ALUMBRADO PUBLICO



**OFICINA TECNICA ADMINISTRATIVA
DE INFRAESTRUCTURAS**

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION Y DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURAS



**AREA DE URBANISMO, INFRAESTRUCTURAS
EQUIPAMIENTOS Y VIVIENDA**

ARCHIVO: DPZ

MARZO 2014

PROYECTO DE A.P. EN LA URBANIZACIÓN DE CALLE LA COSTERA EN EL Bº DE ALFOCEA (ZARAGOZA)

- MEMORIA.

- ANEJOS.

- ANEJO 1.- CALCULOS LUMINOTECNICOS.
- ANEJO 2.- CALCULOS ELECTRICOS.
- ANEJO 3.- CALCULO DE LOS COSTES DE EXPLOTACION ANUAL.
- ANEJO 4.- ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.
- ANEJO 5.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- ANEJO 6.- JUSTIFICACION DE PRECIOS.
 - 6.1.- PRECIOS BASICOS.
 - 6.2.- COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS.
- ANEJO 7.- DOCUMENTACIÓN DEL A.P. ACTUAL EN EL SECTOR DE ACTUACIÓN.
- ANEJO 8.- CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS.

- PLANOS.

- PLIEGO DE CONDICIONES.

- I.- CONDICIONES GENERALES.
- II.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS.
- III.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.
- IV.- CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS.
- V.- PRUEBAS PARA LA RECEPCION.
- VI.- MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS.
- VII.- DISPOSICIONES FINALES.

- PRESUPUESTO.

- MEDICIONES.
- CUADROS DE PRECIOS.
 - CUADRO DE PRECIOS Nº 1.
 - CUADRO DE PRECIOS Nº 2.
- PRESUPUESTO GENERAL.

MEMORIA DE ALUMBRADO PUBLICO

1.- ANTECEDENTES Y TITULARIDAD DE LA INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO EXTERIOR.

Se aporta el presente proyecto como complemento (ANEXO) del proyecto general de **Urbanización de calle La Costera en el B° de Alfocea** de Zaragoza, redactado por la Diputación Provincial de Zaragoza.

Titular : Excmo Ayuntamiento de Zaragoza

Domicilio : Pza del Pilar s/n (50.003)

C.I.F. : P-5030300-G

Emplazamiento de la Instalación : C/. La Costera

Localidad / Provincia : B° de Alfocea / Zaragoza

Uso : Alumbrado Vial Funcional

2.- OBJETO.

El objeto del presente proyecto de alumbrado público incluido como separata o anexo del **Proyecto de Urbanización de C/. La Costera en el B° de Alfocea** de Zaragoza, consiste en establecer las condiciones técnicas de diseño y económicas, para optimizar la eficiencia y ahorro energético en la instalación de alumbrado exterior y limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta, así como la descripción de las obras e instalaciones necesarias ejecutar, desde el punto de suministro eléctrico hasta los puntos de luz, incluyendo la obra civil y la obra eléctrica, al objeto de que tal servicio pueda prestarse con las debidas garantías de seguridad y calidad.

A la hora de proyectar el alumbrado público se han tenido en cuenta la normativa legal vigente, tanto de índole técnica como administrativa, especialmente la dictaminada en el Real Decreto 1890/2008 “Reglamento de Eficiencia Energética” en las instalaciones de alumbrado exterior, el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y de las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público (19-5-03), siempre y cuando no difieran con Reglamentos de rango superior, siguiendo unos criterios de calidad y bases de cálculo estrictos, así como los condicionantes estéticos y de la geometría de las zonas a iluminar, estableciendo un criterio general para minimizar los costes de instalación y mantenimiento.

3.- ESTADO ACTUAL DEL ALUMBRADO PUBLICO.

El alumbrado público existente de la zona proyectada está compuesto por brazos situados en las fachadas de los edificios actuales y en postes de hormigón armado centrifugado a una altura aproximada entre los 5,5 y los 7m en implantación unilateral con interdistancias que oscilan entre los 18 y los 30m. En el entronque de las calles Salitrería y Costera los brazos se encuentran instalados en postes de Endesa Distribución Eléctrica a la misma altura que los anteriores. Las luminarias son Tipo II con cierre de vidrio con lámparas de vapor de sodio alta presión de forma tubular (SON-T PIA PLUS) de 150 w. con equipo de auxiliares eléctricos electromagnéticos de un solo nivel de potencia.

La instalación citada proviene de un circuito existente del cuadro sito en la Pza de España de propiedad municipal denominado Z2-217 a una tensión de suministro III a 230V. El circuito sale del cuadro con conductor multipolar de 4x4 mm² por la canalización subterránea actual de la Pza de España para realizar la reconversión a aérea protegida mediante tubo de acero galvanizado en el edificio sito entre las calles Costera y Barrio Alto y continuar a lo largo de toda la calle en aérea grapada por fachada o aérea sobre fiador.

En el plano 3, queda reflejada la instalación actual del alumbrado público en el ámbito de actuación que será objeto de desmontaje.

4.- DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ACTUACIÓN.

La zona de referencia se encuentra ubicada en el B° Rural de Alfocea y delimitada por la Pza de España y la calle Salitrería.

El perfil transversal definido proyectado sin aceras a una única rasante de anchura mínima junto a la Pza de España de 3,18m, un tramo recto de 5m y en la parte baja con la calle Salitrería de 9,62m, de acuerdo con los límites de obra establecidos en el proyecto general.

5.- CARACTERÍSTICAS Y VALORES DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

En éste y sucesivos puntos, se procede a aportar la documentación necesaria y suficiente de las características de todos y cada uno de los componentes y de las obras a ejecutar que han servido de base para la redacción del presente proyecto de alumbrado exterior, especialmente en la mejora de la eficiencia energética y en referencia al cumplimiento del Reglamento de Eficiencia Energética aprobado por el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

5.1.- CLASIFICACIÓN DE LAS VÍAS Y CLASES DE ALUMBRADO.

El nivel de iluminación es el conjunto de requisitos luminotécnicos o fotométricos (iluminancia, luminancia, uniformidades, deslumbramiento, relación de entorno, etc.), establecidos en el Reglamento de Eficiencia Energética.

Los niveles máximos de luminancia o iluminancia media de la instalación de alumbrado exterior, no podrán superar en más de un 20% los niveles medios establecidos en la ITC-EA-02, hay que tener en consideración que esos valores son de referencia con excepción de los alumbrado festivos o navideños que son máximos de potencia instalada.

Los requisitos fotométricos anteriores, luminancia e iluminancia media, no serán aplicables a aquellas instalaciones, zonas, tramos o parte de ellas que se justifique debidamente la excepcionalidad, debiendo ser aprobada por el órgano competente de la Administración Pública.

La clasificación de las vías tenidas en cuenta en el presente proyecto de conformidad con las tablas establecidas en la ITC-EA-02 y que han servido de base para realización del estudio de eficiencia energética, según Anejo 4, son las siguientes:

Calle	Clasificación	Tipo de Vía	Situación de Proyecto	Clase de Alumbrado
C/. La Costera Alumbrado Vial Funcional	D	De baja velocidad $5 < v \leq 30$	D3 – D4	S1

Requisitos fotométricos aplicables a la clasificación de los viales proyectados:

Calle	Lm Cd/m ²	Uo mínima	Ul mínima	TI %	SR	Em (lux)	Emin (lux)
C/. La Costera Alumbrado Vial Funcional	-	-	-	-	-	15	5

5.2.- NIVELES LUMINOTÉCNICOS PROYECTADOS DEL ALUMBRADO EXTERIOR.

Los pavimentos establecidos para los viarios de circulación rodada (alumbrado vial funcional) se han considerado Clase RIII (tipo de reflexión, ligeramente especular brillante), con un S1 (factor especular 1) de 1,11 y un Qo (grado de luminosidad) de 0,07, valores normalizados por la Comisión Internacional de Iluminación).

Siguiendo los criterios establecidos para la obtención de una calidad de alumbrado vial aceptable dentro de los límites marcados por la presente legislación, los valores obtenidos de iluminancia, luminancia con sus uniformidades correspondientes, partiendo de los parámetros proyectados, son los siguientes:

Valores de iluminancia y uniformidades:

Calle	E_{min} lux	E_{med} Lux	$E_{máx}$ lux	U_o %
C/. La Costera Alumbrado Vial Funcional	9,7	17,4	30,2	55,8

5.3- RELACIÓN DE LUMINARIAS DELEDS, LÁMPARAS Y EQUIPOS AUXILIARES.

El factor más desfavorable de depreciación de las luminarias (FDLU) para el mantenimiento de la instalación, en función del nivel de contaminación atmosférico de la zona de implantación, por lo que se recomienda que el grado de hermeticidad de las luminarias sea IP66 para la obtención de una mejora de la eficiencia energética de la instalación, especialmente en las de alumbrado vial funcional.

El cierre del sistema óptico de las luminarias, también es de especial importancia por lo que con excepciones siempre que se pueda deberá ser de vidrio, ya que conserva el índice de transmisión de la luz a lo largo del tiempo.

La relación de las luminarias establecidas en el presente proyecto, son las siguientes:

Calle	LUMINARIA-Nº LEDs TEMPERAT. COLOR	RENDIMIENTO VIDA LUMINARIA	EQUIPO AUXILIAR DRIVER
C/. La Costera Alumbrado Vial Funcional	TECEO 1 32Led 4.250°k (blanco neutro)	87,5% L85 B10 80.000H Tq = 25°C	Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog+ sXt (F-can)

En cumplimiento de las ITC-EA-04, las lámparas para instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- 40 lm/w, para alumbrado de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 60 lm/w, para alumbrados vial (funcional y ambiental), específico y ornamental.

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y la lámpara de descarga, no superará lo establecido en el apartado 4 de la ITC-EA-04, respecto al conjunto del sistema formado por la placa de leds y el driver de alimentación, la potencia total cumplirá lo dispuesto en la norma UNE-EN 15193 Anexo B. En cualquier caso la corriente de alimentación de los leds no superará los 350mA.

Las lámparas elegidas, en cuanto a sus características, rendimiento y vida útil, han sido las siguientes:

Luminaria de Led	Potencia TOTAL (w)	Flujo Inicial (lm)	Eficiencia del sistema (lm/w)
32 Led a 350 mA	37	4.500	121,62

5.4- TIPO Y ALTURA DE SOPORTES, IMPLANTACIÓN E INTERDISTANCIA.

A la hora de diseñar una instalación de alumbrado público, hay que tener en cuenta una serie de factores que servirán para la elección de la altura del soporte de instalación de las luminarias, como pueden ser entre otros, el perfil transversal del viario proyectado o existente, la altura de las edificaciones, la anchura de las aceras, etc., y como consecuencia de ello variará según la elección el tipo de implantación a adoptar y su interdistancia, todo ello en aras a obtener los cálculos luminotécnicos previstos dentro de los valores que marcados en cumplimiento de la ITC-EA-02.

La altura de montaje de las luminarias, el tipo de implantación y las interdistancias entre los soportes, resultantes de los cálculos obtenidos anteriormente, son las siguientes:

Calle	Tipo de soporte	Altura instalación luminaria (mts)	Implantación	Interdistancia (mts)
C/. La Costera Alumbrado Vial Funcional	Columna AZ 6m o brazos en fachada o poste	6	Unilateral	20,5

5.5- FACTOR DE MANTENIMIENTO.

El factor de mantenimiento propuesto en la elaboración del presente proyecto para la realización de los cálculos luminotécnicos aportados en el Anejo 1, en el que se adoptan una serie de premisas a tener en cuenta para el diseño de un plan de mantenimiento, es decir, en la programación de trabajos y su frecuencia referidos a ese plan.

Para la adopción del plan de mantenimiento, hay que tener en cuenta los factores principales causantes de la depreciación de alumbrado exterior, de acuerdo con la ITC-EA-06 del Reglamento de Eficiencia Energética:

- FDLU - Factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara
- FSL - Factor de supervivencia de la lámpara
- FDLU - Factor de depreciación de la luminaria

Estableciéndose a priori, un periodo de funcionamiento de la instalación de 12.000horas y un intervalo de limpieza de las luminarias de 3 años en una zona con un grado de contaminación del ambiente Bajo.

El factor de mantenimiento fijado en los cálculos luminotécnicos realizados, como resumen del punto 3.3.1 del Anejo 3, es el siguiente:

FACTORES	SON-T	CDO-TT	LED
FDFL	-	-	-
FSL	-	-	-
FDLU	-	-	-
FACTOR DE MANTENIMIENTO			0.85

5.6- LIMITACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMINOSA: RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO.

En cumplimiento de la ITC-EA-03, la clasificación de la zona de protección contra la contaminación luminosa del ámbito del proyecto y la obtención de los valores límite del flujo lumínico hemisferio superior instalado (FHS_{INST}) de las luminarias proyectadas, es el siguiente:

Calle	Luminaria	Zona de Limitación	Flujo Hemisférico Superior Instalado FHS _{inst}
C/. La Costera Alumbrado Vial Funcional	TECEO 1 de 32 Leds con 5°	E2	0,01 ≤ 5

Los valores del flujo hemisférico superior instalado o emisión directa de las luminarias instaladas en cada zona no superarán los límites establecidos ITC-EA-03.

Aparte de la limitación del flujo hemisférico superior que reduce las emisiones directas hacia el cielo, existen emisiones indirectas, es decir, la reflexión de la superficie iluminada y paramentos, que supone un 75% aproximadamente de la totalidad de la luz, por lo que deberá ajustarse los niveles de iluminación no superando los valores máximos establecidos en la ITC-EA-02 y los valores del factor de utilización y el factor de mantenimiento cumplimentarán los valores mínimos establecidos en la ITC-EA-04.

5.7- RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ACCIONAMIENTO Y REGULACIÓN DEL NIVEL LUMINOSO.

El funcionamiento del alumbrado exterior, deberá estar garantizado a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, para ello deberá encenderse y apagarse con precisión mediante el uso de relojes astronómicos, relojes astronómicos digitales o sistemas de encendido centralizado para instalaciones de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superior a 5kW.

Para poder ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta a ciertas horas de la noche, se procederá a la reducción del nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, específico, ornamental y de señales con potencia superior a 5kW, salvo que por razones de seguridad no fuera recomendable, debiendo proceder a su justificación.

En el Anejo 3 (costes de conservación y mantenimiento), se ha establecido el horario anual de encendido y apagado de funcionamiento del alumbrado exterior de las horas oficiales en el orto y ocaso configuradas en el reloj astronómico.

El sistema establecido en el presente proyecto para realizar la regulación del nivel luminoso, ha sido la de programar los driver Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog+ sXt (F-can) de alimentación de los leds, en cuatro tramos horarios con una potencia total por punto de luz en cada uno de ellos del 100%, 70%, 50% y 70%, respectivamente de acuerdo con lo señalado en el punto 4.7 del Anejo 4.

No obstante la dirección de obra dictaminará el tanto por ciento de potencia que considere oportuno programar los driver de alimentación de los leds y el número de tramos horarios a establecer.

5.8.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

En el Anejo 4 se ha procedido a realizar el cálculo de eficiencia energética de los distintos tramos establecidos en el presente proyecto de alumbrado exterior, teniendo en cuenta el perfil transversal de los mismos y los valores de las iluminancias medias obtenidas en los cálculos luminotécnicos (Anejo 1), con el siguiente resultado:

Calle (Iε)	Malla (Long x Anc.) (m ²)	E _{med} (lux)	ε (m ² . lux / w)
C/. La Costera Alumbrado Vial Funcional	20,5 x 5	17,4	48,2027

5.9.- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

Al igual que en el punto anterior, en el Anejo 4 se han calculado el índice de eficiencia energética (Iε), el índice de consumo energético (ICE) de los tramos de los viarios establecidos, con la siguiente calificación energética de los mismos:

C/. La Costera - A

6.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.

La red de alumbrado público proyectada en la calle La Costera (alumbrado vial funcional) está compuesta por columnas troncocónicas de chapa de acero galvanizado de 6m de altura con luminaria TECEO 1 de 32 leds blanco neutro (4.250°K) con óptica Led 5102 a 350mA de corriente de alimentación con equipo auxiliar o driver programable Philips modelo Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog+ sXt (F-can) con una inclinación de 5°. Al inicio de la calle junto a la Pza de España, los dos primeros puntos de luz están situados en la fachada de los edificios por lo que se mantienen los brazos en sus emplazamientos, sustituyendo las luminarias actuales por las anteriormente mencionadas y los conductores de alimentación, instalando las cajas de derivación en las arquetas y protegiendo la subida por fachada del conductor de 3x2,5 mm² (F+F+TT) de sección RV-k 0,6/1kV con tubo de acero galvanizado M32 hasta una altura mínima de 2,5m. En la parte opuesta y en el entronque con la calle Salitrería se instala un poste de hormigón armado centrifugado de los que previamente se había desmontado con un brazo y el mismo tipo de luminaria proyectada además del brazo actual ubicado en un poste de hormigón de Endesa Distribución Eléctrica sustituyendo la luminaria actual y el conductor de alimentación.

La instalación es subterránea bajo tubo con excepción de un tramo que será aérea sobre fiador (entre dos postes de HAC).

La implantación realizada es Unilateral con una interdistancia de 20,5m.

Se ha proyectado un circuito nuevo desde el cuadro de medida y maniobra existente en la Pza de España de propiedad municipal denominado Z2-217 a una tensión de suministro de III a 230V, no obstante se ha instalado los conductores de 3F+N (dejando sin conectar el neutro) por si en un futuro se cambia la tensión de suministro. En el tramo aéreo el conductor será multipolar de 5x6 mm² de sección (3F+N+TT). En cada caja de derivación se protegerá las dos fases donde se conecta la alimentación del punto de luz mediante bases UTE de 25A con cortacircuitos de 6A.

Previamente a la ejecución de la obra de desmonte de terreno se procederá al desmontaje de parte de la instalación de alumbrado público actual recayente con la zona, debiendo conectar provisionalmente los dos últimos puntos con la calle Salitrería para darles suministro.

6.1.- SUMINISTRO ELÉCTRICO DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.

La instalación de alumbrado público proyectada, se va a conectar a un cuadro de medida y maniobra existente en la Pza de España del Bº de Alfocea denominado Z2-217 a una tensión de suministro III a 230V.

La potencia total de los puntos de luz objeto de desmontaje asciende a **1,368kW**, teniendo en cuenta la potencia de las lámparas de vapor de sodio alta presión de 150w y las pérdidas de los equipos de auxiliares eléctricos. Y la de los puntos de luz proyectados con luminarias de leds asciende a **0,333kW**, teniendo igualmente en cuenta la potencia del número de leds y los driver de alimentación.

6.2.- OBRA CIVIL DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

La instalación del alumbrado exterior proyectada será mayoritariamente del tipo subterráneo bajo tubo y parcialmente un tramo en aéreo sobre fiador.

La obra civil en la ejecución de la instalación del alumbrado público se entiende por la realización de las cimentaciones, zanjas en acera, tierra o cruce de calzada, arquetas de derivación, paso o cruce de calzada de 60x60cm y de derivación o paso 40x40cm, éstas últimas se implantarán por lo general en las zonas ajardinadas y siempre y cuando los ramales que salgan de las arquetas no sea superior a dos, las cimentaciones de los cuadros o armarios de medida y maniobra y las demoliciones y reposiciones fuera del ámbito de actuación que sean necesarias ejecutar.

El cálculo, dimensionamiento y ejecución de las cimentaciones, las características y dimensiones de los pernos, tuercas y arandelas, la tipología de las zanjas y sus cotas, los cruces con otras canalizaciones y servicios, las arquetas y los ensayos de verificación, se ajustarán a lo indicado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

El diámetro de los tubos, vendrá dado en función del número, clase y sección de los conductores que alojen en la instalación subterránea y como mínimo será de 110mm de diámetro exterior.

Los tubos a colocar en la canalización de alumbrado público podrán ser dos tipos:

- Tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6 según la norma UNE-EN-1452 de 110mm de diámetro.
- Tubos de PEAD (corrugado exterior liso interior) de 450N según la norma UNE-EN-50086 1 y 50086-2-4 de 110mm de diámetro.

6.3.- OBRA ELÉCTRICA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

Comprenden las redes de alimentación de los puntos de luz y la puesta a tierra de la instalación.

En la previsión de cargas se cumplimentará lo establecido en la Instrucción ITC BT-09 y se tendrán en cuenta las bases de cálculo dispuestas en las Instrucciones ITC BT-12 a ITC BT-19. Respecto a los sistemas de protección se estará a lo prescrito por las Instrucciones ITC BT-09, 22 y 23.

En las redes subterráneas los conductores serán de cobre del tipo RV-0,6/1 KV, según denominación Norma UNE, y serán unipolares constituidos por tres conductores independientes o fases iguales, y uno así mismo independiente y de idéntica sección para el conductor neutro y de 6 mm² de sección mínima.

Los conductores de las redes aéreas serán de cobre con aislamiento RV-0,6/1kV de sección no inferior a 6 mm², multipolares 3F+N+TT (manguera de 5x6 mm²) uno de los cuales servirá de red de tierra y tendrá la misma sección que los conductores activos o fases

La puesta a tierra de los soportes se realizarán conectando individualmente cada soporte, mediante conductor de cobre con aislamiento reglamentario de 16 mm² de sección, a una línea de enlace con tierra de conductor de cobre con aislamiento reglamentario, de secciones conformes con el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT-09, con una sección mínima de 16 mm².

Las luminarias Clase I se conectarán a tierra desde el punto de la toma de tierra del soporte, para ello se unirá mediante conductor de cobre de $1 \times 16 \text{ mm}^2$ de sección tipo V-750 de color a/v, la grapa doble de latón estampado a la pica de toma de tierra o grapa adecuada de la línea de enlace con tierra (conexión de la TT del soporte) con la borna en la caja de derivación marcada a tal efecto y desde donde mediante conductor multipolar de $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$ RV-K tipo 0,6/1kV (F+N+TT) se conectará la alimentación del equipo de auxiliares eléctricos y la toma de tierra de la luminaria Clase I, cumplimentando el artículo 9 de la ITC-BT-09.

Las redes eléctricas, empalmes y derivaciones, líneas y puesta a tierra, cumplirán lo regulado en el Pliego de Condiciones del Proyecto.

7.- ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN.

En cumplimiento del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07, se incluye el Estudio de Eficiencia Energética del presente proyecto, en el Anejo 4.

8.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se incluye el Estudio de Gestión de los Residuos previstos generar en el presente proyecto, en el Anejo 5.

En los distintos Capítulos del presupuesto, relativo a la ejecución de la obra civil de alumbrado público prevista realizar, como canalizaciones, arquetas, cimentaciones, etc., así como las demoliciones a efectuar, generalmente fuera del ámbito de actuación del proyecto general, para la ejecución de las unidades de obra civil contempladas anteriormente, vendrán especificadas las correspondientes mediciones, a establecer en el Estudio de Gestión de Residuos.

El citado Anejo contendrá como mínimo los siguientes apartados, redactados de acuerdo con el citado Real Decreto:

- Un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- Un presupuesto.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará como llevará a cabo obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad evitando en todo momento la mezcla de fracciones seleccionadas.

9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El Estudio de Seguridad y Salud está incluido en el Proyecto General de la Obra, como Anejo del mismo y del que forma parte como Anexo el presente proyecto de alumbrado público.

10.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de las obras de alumbrado público, será el definido en el Proyecto General de la Obra del que forma parte integral y cuyas obras se sincronizan y ejecutan coordinadamente con el mismo.

La no terminación de las obras en el plazo previsto sin existir reconocimiento expreso de causa justificada para su ampliación por el Ayuntamiento, llevará aparejada la aplicación de los artículos 196 y siguientes de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público.

Se hace expresamente la advertencia de que las inclemencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifique el retraso a los efectos señalados.

11.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

La clasificación de Contratistas, viene definido en el Artículo 7.4 del Capítulo VII del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto.

12.- PRESUPUESTO DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.

Aplicando los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 a las mediciones resultantes de las diferentes unidades de obra que integran la ejecución del presente proyecto, precios que, por otro lado, entendemos corresponden a costes reales, obtenemos un PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras, que asciende a la cantidad de **DIECISEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (16.775,83 €)**, y que se refiere al costo directo de las obras.

Incrementando la cantidad anterior en el porcentaje del **13%** en concepto de gastos generales, financieros y fiscales, así como demás costos, tasas, impuestos y gravámenes e incrementando igualmente el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras en otro **6%** en concepto de Beneficio Industrial, obtenemos el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A. que asciende a la cantidad de **DIECINUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (19.963,24 €)** sobre la que se aplicará el **21%** en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido, para obtener PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A. de las obras, que asciende a la cantidad de **VEINTICUATRO MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS (24.155,52 €)**, que servirá de base para la licitación de las mismas.

I. C. de Zaragoza, Marzo de 2.014

EL INGENIERO JEFE DE ALUMBRADO PÚBLICO,

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL,
JEFE DE SECCION DE PROYECTOS DE A.P.

Fdo: Domingo Bel Gaudó

Fdo: Víctor González Navarro

ANEJOS

ANEJO - 1

CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

ANEJO 1

CALCULOS LUMINOTECNICOS

1.1.- CALCULOS LUMINOTECNICOS

El cálculo de la iluminancia, sus uniformidades, luminancia y uniformidades y el deslumbramiento, depende de muy diversos factores, como las características del punto de luz (altura, potencia, tipo de lámpara, características de la luminaria, etc.), de lo que se desprende que se trata de cálculos laboriosos nada fáciles de ejecutar manualmente por el proyectista.

A lo largo del tiempo las características fotométricas y mecánicas de la instalación de alumbrado exterior se degradan paulatinamente con el paso del tiempo debido a diferentes causas, siendo unas de las más importantes las siguientes:

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

La depreciación de los valores de la luminancia o iluminancia en una instalación de alumbrado exterior, es debida fundamentalmente a la acumulación de polvo o suciedad sobre el punto de luz y a la reducción del flujo luminoso de las fuentes de luz a lo largo de su vida, por lo que el resultado obtenido después de un determinado periodo de funcionamiento de la instalación es distinto del obtenido al inicio de la instalación como nueva, resultando un factor de mantenimiento al cociente entre la iluminancia media en servicio y la iluminancia media inicial.

El factor de mantenimiento será siempre menor que la unidad, resultando que sea lo más aproximado a la misma, dependiendo de que la frecuencia de mantenimiento sea lo más baja que pueda llevarse a cabo.

El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

- El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo.
- La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento.
- La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria.
- La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento.
- El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

El factor de mantenimiento a aplicar en la realización de los correspondientes cálculos luminotécnicos del alumbrado exterior, vendrá dado por lo señalado en la ITC-EA-06 del Reglamento de Eficiencia Energética. No obstante habrá que prevenir una serie de actuaciones a lo largo del tiempo para disminuir en la mejor manera, la degradación de la instalación de alumbrado exterior, por lo que habrá que determinar un adecuado mantenimiento.

La Comisión Internacional de Alumbrado (C.I.E.) recomienda que el coeficiente de mantenimiento no deba ser superior a 0,8, para que la instalación sea rentable, y en caso de que esto no se consiguiera con el método de conservación elegido, habría que cambiarlo por otro más exigente, siempre y cuando se utilicen lámparas de descarga, respecto a la utilización de luminarias equipadas con Led, se estima que el factor de mantenimiento no supere el valor de 0,85. Cualquier valor del factor de mantenimiento superior a dicho valor deberá justificarse adecuadamente.

1.2.- CALCULO DE ILUMINANCIA

Las iluminancias pueden calcularse de tres formas diferentes:

- Método del Factor de Utilización.
- Método de los Nueve Puntos.
- Cálculo por Ordenador.

1.3.- METODO DEL FACTOR DE UTILIZACION

Se denomina coeficiente o factor de utilización F_u de una luminaria, a la relación entre el flujo útil que llega a la calzada y el flujo emitido por la lámpara.

$$F_u = \Phi_u / \Phi_l$$

El coeficiente o factor de utilización de la luminaria lo suministra el fabricante o bien un laboratorio de ensayos, mediante dos curvas: F_{u1} , que corresponde a la emisión anterior de la luminaria (lado calzada), y F_{u2} , relativa a la parte posterior (lado acera).

Las curvas del factor de utilización, deducidas de la matriz de intensidad de la luminaria, expresan en ordenadas, porcentajes de emisión luminosa, y en abscisas relaciones de anchura de calzada a altura de montaje.

La fórmula de cálculo de la iluminancia media en lux es la siguiente:

$$E_m = \Phi \cdot F_u / A \cdot d$$

Donde:

E_m	: Iluminancia media en lux
Φ	: Flujo de la lámpara en lúmenes.
F_u	: Factor de utilización.
A	: Anchura de la calzada en metros.
d	: Separación entre luminarias en metros.

El cálculo se realiza obteniendo las relaciones anchura de calzada a altura de montaje h del punto de luz, tanto hacia adelante como hacia atrás.

Conocidas dichas relaciones se llevan al eje de abscisas las curvas del factor de utilización y , mediante dichas curvas, se obtienen en ordenadas los valores F_{u1} y F_{u2} del factor de utilización.

Según la situación de la luminaria en planta, el factor de utilización resultante F_u será el siguiente:

Situación en bordillo de acera	$F_u = F_{u1}$
Situación encima de calzada	$F_u = F_{u1} + F_{u2}$
Situación sobre eje de calzada	$F_u = 2 F_{u1} = 2 F_{u2}$
Situación encima de la acera	$F_u = F_{u1} - F_{u2}$

Obtenido el factor de utilización F_u , se calcula mediante la fórmula establecida el valor inicial de la iluminancia media E_m . Para el cálculo de dicha iluminancia media en servicio debe tenerse en cuenta un factor de depreciación como máximo de 0,8, siendo más idóneo el adoptar 0,7, por ser más realista.

Este método del factor de utilización no es exacto, calculándose un valor de la iluminancia media E_m aproximado, no conociéndose las uniformidades. En general, el método se utiliza como un primer tanteo de aproximación a la separación idónea entre puntos de luz para obtener las prestaciones luminotécnicas requeridas.

1.4.- METODO DE LOS NUEVE PUNTOS

La luz emitida por una luminaria produce en un punto P la siguiente iluminancia horizontal:

$$E = I \cdot (c, \gamma) \cdot \cos^3 \gamma / h^2$$

Siendo:

E	: Iluminancia en lux
$I(c, \gamma)$: Intensidad luminosa emitida por la luminaria en la dirección del punto P determinada por los ángulos, (c, γ) .
H	: Altura de montaje de la luminaria.

La iluminancia vertical en un punto P en función de la intensidad luminosa que incide en dicho punto y la altura h de montaje de la luminaria, viene dado por la expresión:

$$E_v = I \cdot (c, \gamma) \cdot \text{Sen } \gamma \cos^2 \gamma / h^2$$

La intensidad luminosa puede venir especificada mediante matrices de intensidad, diagramas polares y diagramas isocandelas en proyección azimutal.

Asimismo, para el cálculo de la iluminancia en el punto P se puede partir de la curva isolux unitaria para 1 mts de altura y 1000 lúmenes de flujo nominal, deducido de la matriz de intensidad de la luminaria.

En el cálculo de iluminancias no hay que considerar una única luminaria, sino todas las que emiten luz a la zona de cálculo, siendo por tanto la iluminancia en un punto la siguiente:

$$E = \Sigma [I (c_i, \gamma_i) \cdot \cos^3 \gamma_i / h^2]$$

El cálculo de la iluminancia en cada uno de los puntos de una calzada, considerando todas las luminarias que influyen, resulta largo y costoso por lo repetitivo, siendo acertado utilizar el ordenador.

El método de los nueve puntos es una simplificación en el cálculo, obteniéndose una iluminancia media E_m muy aproximada mediante una media ponderada, así como las uniformidades media U_m y extrema o general U_g .

La forma de operar del método de los nueve puntos consiste en dibujar en papel vegetal o transparente el plano de la calzada a escala reducida, que será 40/h siempre que las curvas isolux unitarias de la luminaria estén dibujadas en escala 1/25. El plano de la calzada con la situación de los nueve puntos P_1, P_2, \dots, P_9 y las luminarias L_1, L_2, \dots , se superpone sobre la curva isolux unitaria, colocando en su origen la luminaria L_1 , haciendo coincidir los ejes coordenadas.

Sobre la curva isolux unitaria se leen los valores de los puntos B_1, B_2, \dots, B_{10} ; C_1, C_2, \dots, C_{10} ; D_1, D_2, \dots, D_{10} . Seguidamente y teniendo en cuenta para cada tipo de implantación (unilateral, bilateral tresbolillo y bilateral oposición o pareada) la influencia de todas las luminarias sobre cada uno de los nueve puntos P_1, P_2, \dots, P_9 ; se obtienen las iluminancias en dichos puntos aplicando las fórmulas matemáticas que reflejen la citada influencia.

Las cifras obtenidas en cada uno de los nueve puntos son valores unitarios para 1000 lúmenes de flujo luminoso y 1 mts de altura de montaje, obteniéndose los valores reales P_1, P_2, \dots, P_9 , multiplicando los valores unitarios por el factor de conversión:

$$C = \Phi / 1000 \cdot h^2$$

La iluminancia media E_m se calcula sumando los valores reales de los nueve puntos P_1, P_2, \dots, P_9 , previamente multiplicados por su respectivo coeficiente multiplicador. Dicha suma se divide entre 16 (suma de los coeficientes multiplicadores), obteniéndose el valor E_m de la iluminancia media.

Finalmente, considerando los valores reales de los nueve puntos, se obtienen la iluminancia máxima E_{max} y mínima E_{min} , procediéndose al cálculo de las uniformidades media y general:

$$U_{med} = E_{min} / E_{med}$$

$$U_g = E_{min} / E_{max}$$

1.5.- CALCULO POR ORDENADOR

Para el cálculo por ordenador se prepara un fichero de entrada de datos, en el que se irán introduciendo los datos geométricos y de otro tipo, y posteriormente los datos fotométricos de las luminarias (matrices de intensidad).

El orden de introducción de datos en el fichero de entrada es el siguiente:

- Datos que definen el contorno de la calzada.
- Disposición geométrica de los puntos de luz.
- Características de las hileras de luminarias, tales como orientación, flujo luminoso, etc.

- Cuadrícula de cálculo sobre la calzada.
- Matrices de intensidad de las luminarias.

La iluminancia de un punto viene dada por la siguiente expresión:

$$E = \Sigma [I (c_i, \gamma_i) \cdot \cos^3 \gamma_i / h^2]$$

El proceso de cálculo es el siguiente:

- 1.- Se genera la cuadrícula de cálculo.
- 2.- Para cada punto de la cuadrícula de cálculo, el ordenador determina el azimut C y el ángulo de inclinación γ correspondiente a cada luminaria y, mediante adecuados sistemas de interpolación, se obtiene de la matriz de intensidades, el valor correspondiente de la intensidad debida a cada luminaria.
- 3.- El ordenador realiza las operaciones indicadas en a expresión de la iluminancia, teniendo en cuenta todas las luminarias, obteniéndose la iluminancia en cada uno de los puntos de la cuadrícula de cálculo.
- 4.- Por último calcula la iluminancia media de la zona de cálculo, así como las uniformidades media y general.

El fichero de salida contendrá un listado de los datos de entrada excepto los fotométricos, una tabla con la iluminancia en cada punto de la cuadrícula de cálculo, y los valores de la iluminancia media E_m y de las uniformidades media U_m y general U_g .

1.6.- CALCULO DE LUMINANCIAS

Aun cuando las luminarias pueden calcularse mediante métodos gráficos tales como el cálculo con diagramas iso-r e isocandelas, cálculo con diagramas iso-q e isolux, y cálculo por el método de las curvas de utilización de luminancia, todos ellos son métodos manuales gráficos aproximados largos y reiterativos, con posibilidad de errores, por lo que actualmente apenas se utilizan.

El cálculo de luminancias debe realizarse siempre en ordenador mediante un adecuado programa de cálculo, en el orden siguiente:

- Fichero de entrada de datos.
- Programa de cálculo.
- Fichero de salida de resultados.

1.7.- CALCULO DE DESLUMBRAMIENTOS

El deslumbramiento molesto es el fenómeno por el cual el ojo del observador experimenta una penosa sensación de exceso de luz, que le dificulta la visión de los objetos y le produce una fatiga ocular.

Si el fenómeno aumenta el efecto producido es la imposibilidad de distinguir los detalles en el campo visión, debido a la aparición de una especie de velo luminoso, definiéndose de esta manera el denominado deslumbramiento perturbador.

1.8.- DESLUMBRAMIENTO MOLESTO

El deslumbramiento molesto G es la apreciación subjetiva en una instalación de alumbrado público, en condiciones dinámicas, de la existencia de un cierto deslumbramiento que reduce la comodidad de conducción de un vehículo. Este deslumbramiento está muy ligado a la fatiga y a la pérdida de agudeza visual.

La expresión del deslumbramiento molesto G es la siguiente:

$$G = IEL + VRI$$

Donde:

- G : Índice del deslumbramiento molesto.
 IEL : Índice específico de la luminaria.
 VRI : Valor real de la instalación.

1.9.- DESLUMBRAMIENTO PERTURBADOR

El deslumbramiento perturbador es la apreciación subjetiva en una instalación de alumbrado público, en condiciones estáticas, de una pérdida de visión expresada como un incremento de umbral para diferencias de luminancias, es decir, sensibilidad de contrastes. Este deslumbramiento es mucho más grave que el molesto a efectos de daños visuales, ya que provoca la creación de un velo luminoso deslumbrante en la retina que puede llegar a eliminar las propiedades visuales de una persona.

La luminancia veladora o iluminancia de velo es la luminancia uniforme equivalente, resultante de la luz que incide sobre el ojo de un observador y que produce el velado de la imagen en la retina, disminuyendo de este modo la facultad que posee el ojo para apreciar los contrastes.

El deslumbramiento perturbador o incremento de umbral relativo TI, depende fundamentalmente de la iluminancia de velo, cuya expresión es la siguiente:

$$L_v = K \cdot \Sigma (E_g / \theta^2) \quad (\text{en cd} / \text{m}^2)$$

Donde:

- K : Constante que depende de la edad del conductor, y aunque es variable se adopta como valor medio 10 si los ángulos se expresan en grados, y 3×10^{-3} si se expresan en radianes.
 E_g (lux) : Iluminancia producida en el ojo en un plano perpendicular a la línea de visión.
 θ (grados) : Angulo entre la dirección de incidencia de la luz en el ojo y la dirección de observación.

Se considera que influyen en el deslumbramiento perturbador todas las luminarias que se encuentren a menos de 500 m de distancia del observador.

El cálculo, aun cuando puede ejecutarse por métodos gráficos, se realiza normalmente mediante ordenador y el deslumbramiento perturbador o incremento de umbral relativo TI, se expresa en tanto por ciento y se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$TI = 65 [L_v / (L_m)^{0,8}] \quad (\text{en } \%)$$

Siendo:

- L_v : Luminancia de velo.
 L_m : Luminancia media de la calzada.

Formula válida para luminancias medias de calzada (L_m) entre 0,05 y 5 cd/m²

En el caso de niveles de luminancia media en las calzadas superiores a 5 cd/m², el incremento de umbral de contraste viene dado:

$$TI = 95 [L_v / (L_m)^{1,05}] \quad (\text{en } \%)$$

1.9.1.- ANGULO DE APANTALLAMIENTO

A efectos de cálculo del deslumbramiento perturbador en alumbrado vial, no se considerarán las luminarias cuya dirección de observación forme un ángulo mayor de 20° con la línea de visión, ya que se suponen apantalladas por el techo del vehículo.

1.9.2.- POSICIÓN DEL OBSERVADOR

La posición del observador se definirá tanto en altura como en dirección longitudinal y transversal a la dirección de las luminarias:

- a) El observador se colocará a 1,5 m de altura sobre la superficie de la calzada.
- b) En dirección longitudinal, de forma tal que la luminaria más cercana a considerar se encuentre exactamente 20° con la línea de visión, es decir a una distancia igual a $(h-1,5) \operatorname{tg} 70^\circ$. En el caso de disposiciones al tresbolillo, se efectuarán dos cálculos diferentes (con la primera luminaria de cada lado formando 20°) y se considerará para los cálculos, el mayor de los dos.
- c) En dirección transversal se situará a $\frac{1}{4}$ de ancho total de la calzada, medido desde el borde derecho de la misma.

A partir de esta posición se calcula la suma de las luminancias de velo producidas por la primera luminaria en la dirección de observación y las luminarias siguientes hasta una distancia de 500m.

1.9.3.- CONTROL DE LA LIMITACIÓN DEL DESLUMBRAMIENTO EN GLORIETAS

En el caso de glorieta no se puede evaluar el deslumbramiento perturbador (incremento de umbral TI), dado que el anillo de una rotonda no es un tramo recto de longitud suficiente para poder situar al observador y medir luminancias en la calzada.

El índice GR puede utilizarse igual que se aplica en la iluminación de otras instalaciones de alumbrado de la ITC-EA-02.

Conviene definir una o varias posiciones del conductor de un vehículo que circula por una vía que afluye a la glorieta en posición lejana y próxima, incluso en el propio anillo.

Preferentemente se considerarán dos posiciones de observación, con una altura de la misma de 1,50 m.

- **Posición 1:** Sobre una vía de tráfico que afluye a la glorieta, y el observador mirando al centro de la isleta.

- **Posición 2:** Sobre el anillo que rodea la isleta central, con dirección de la mirada tangencial al anillo.

1.10.- RELACIÓN ENTORNO SR

Para calcular la relación entorno (SR), es necesario definir 4 zonas de cálculo de forma rectangular situadas a ambos lados de los bordes de la calzada.

A cada lado de la calzada, se calcula la relación entre la iluminancia media de la zona situada en el exterior de la calzada y la iluminancia media de la zona adyacente situada sobre la calzada. La relación entorno SR es la más pequeña de las dos relaciones.

La anchura (A_{SR}) de cada una de las zonas de cálculo se tomará como 5 m o la mitad de la anchura de la calzada, si ésta es inferior a 10 m.

Si los bordes de la calzada están obstruidos, se limitará el cálculo a la parte de los bordes que están despejados.

En presencia, de una banda de parada de urgencia, o de un arcén que bordea a la calzada, se tomará para (A_{SR}) la anchura de ese espacio.

La longitud de las zonas de cálculo de la relación entorno (SR) es igual a la separación (S) entre puntos de luz.

1.10.1- Número y posición de los puntos de cálculo en sentido longitudinal.

El número (N) de puntos de cálculo y la separación (D) entre dos puntos sucesivos, se determinan de igual forma a la establecida para el cálculo de luminancias e iluminancias de la calzada.

Los puntos exteriores de la malla están separados, respecto a los bordes de la zona de cálculo, por una distancia (D/2) en el sentido transversal.

1.10.2- Número y posición de los puntos de cálculo en sentido transversal.

El número de puntos de cálculo será n=3 si $A_{SR} > 2,5$ y n=1 en caso contrario. La separación (d) entre dos puntos sucesivos, se calculará en función de la anchura (A_{SR}) de la zona de cálculo, como:

$$D = 2 (A_{SR} / n)$$

Las líneas transversales extremas de los puntos de cálculo estarán separadas una distancia (d/2), de la primera y última luminaria, respectivamente.

1.11.- RESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

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

Clasificación de zonas en función de su protección contra la contaminación luminosa, según el tipo de actividad a desarrollar en cada una de las zonas.

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	AREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	AREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	AREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

Se limitarán las emisiones luminosas hacia el cielo en las instalaciones de alumbrado exterior.

La luminosidad del cielo producida por el alumbrado exterior depende del flujo hemisférico superior instalado y es directamente proporcional a la superficie iluminada y a su nivel de iluminancia, e inversamente proporcional a los factores de utilización y mantenimiento.

El flujo hemisférico superior instalado FHS_{inst} o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona E1, E2, E3, y E4, no superará los límites establecidos en la siguiente tabla:

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS_{INST}
E1	≤ 1%
E2	≤ 5 %
E3	≤ 15%
E4	≤ 25%

Además de ajustarse a los valores de la tabla anterior, la instalación de las luminarias deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Se iluminará solamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Los niveles de iluminación no deberán superar los valores máximos establecidos en la ITC-EA-02.
- El factor de utilización y el factor de mantenimiento de la instalación satisfarán los valores mínimos establecidos en la ITC-EA-04.

1.12.- LIMITACIÓN DE LA LUZ INTRUSA O MOLESTA ESPLANDOR LUMINOSO NOCTURNO

Al objeto de limitar los efectos de la luz intrusa o molesta de las instalaciones de alumbrado exterior sobre residentes o ciudadanos en general, las instalaciones de alumbrado exterior, excepto el alumbrado festivo y el navideño, se diseñaran para que cumplan los valores máximos establecidos en la siguiente tabla:

Parámetros luminotécnicos	Valores máximos			
	Observatorios astronómicos y parques naturales E1	Zonas periurbanas y áreas rurales E2	Zonas urbanas residenciales E3	Centros urbanos y áreas comerciales E4
Iluminancia vertical (Ev)	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida por las luminarias (I)	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media de las fachadas (Lm)	5 cd/m ²	5 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
Luminancia máxima de las fachadas Lmáx)	10 cd/m ²	10 cd/m ²	60 cd/m ²	150 cd/m ²
Luminancia máxima de señales y anuncios luminosos (Lmáx)	50 cd/m ²	400 cd/m ²	800 cd/m ²	1.000 cd/m ²
Incremento de umbral de contraste (TI)	Clase de Alumbrado			
	Sin iluminación	ME5	ME3 / ME4	ME1 / ME2
	TI = 15% Para adaptación a L = 0,1 cd/m ²	TI = 15% Para adaptación a L = 1 cd/m ²	TI = 15% Para adaptación a L = 2 cd/m ²	TI = 15% Para adaptación a L = 5 cd/m ²

Interpolación cuadrática

C/. La Costera

Proyecto A.P. en la Urb. de C/. La Costera (Bº Alfocea)

Fichero : ... \ANEJO1~1\CÁLCUL~1\LACOST~1.LPF

Información general

Detalles de las mallas

• Calle La Costera de 5m (2)

General

Tipo : Activado : Máscaras Color :

Geometría

Posición de

X : Y : Z :

Tamaño

Nº X : Interdistancia X : Tamaño X :
 Nº Y : Interdistancia Y : Tamaño Y :

Cálculo

Iluminancia : Faceta :

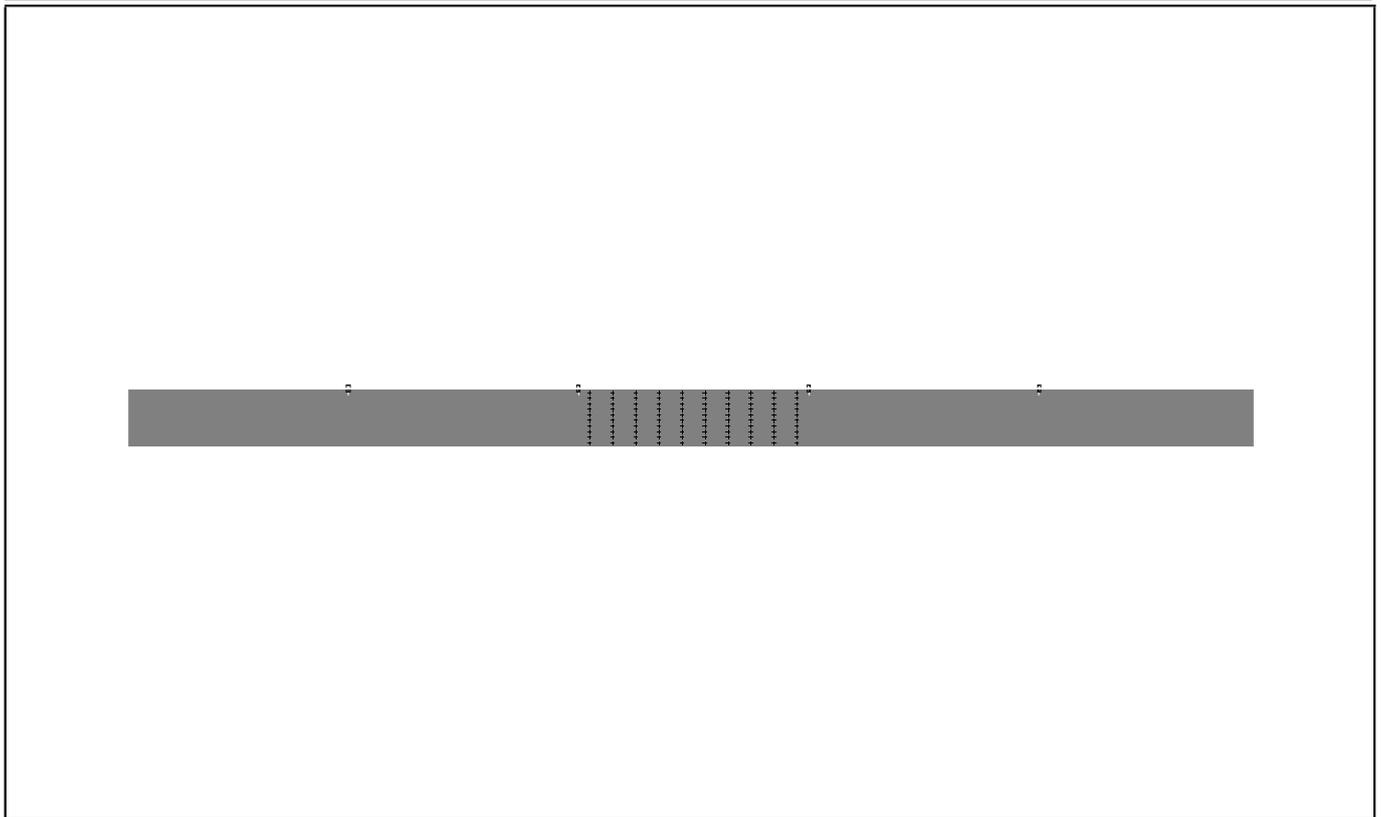
Resumen

Resumen sobre las mallas

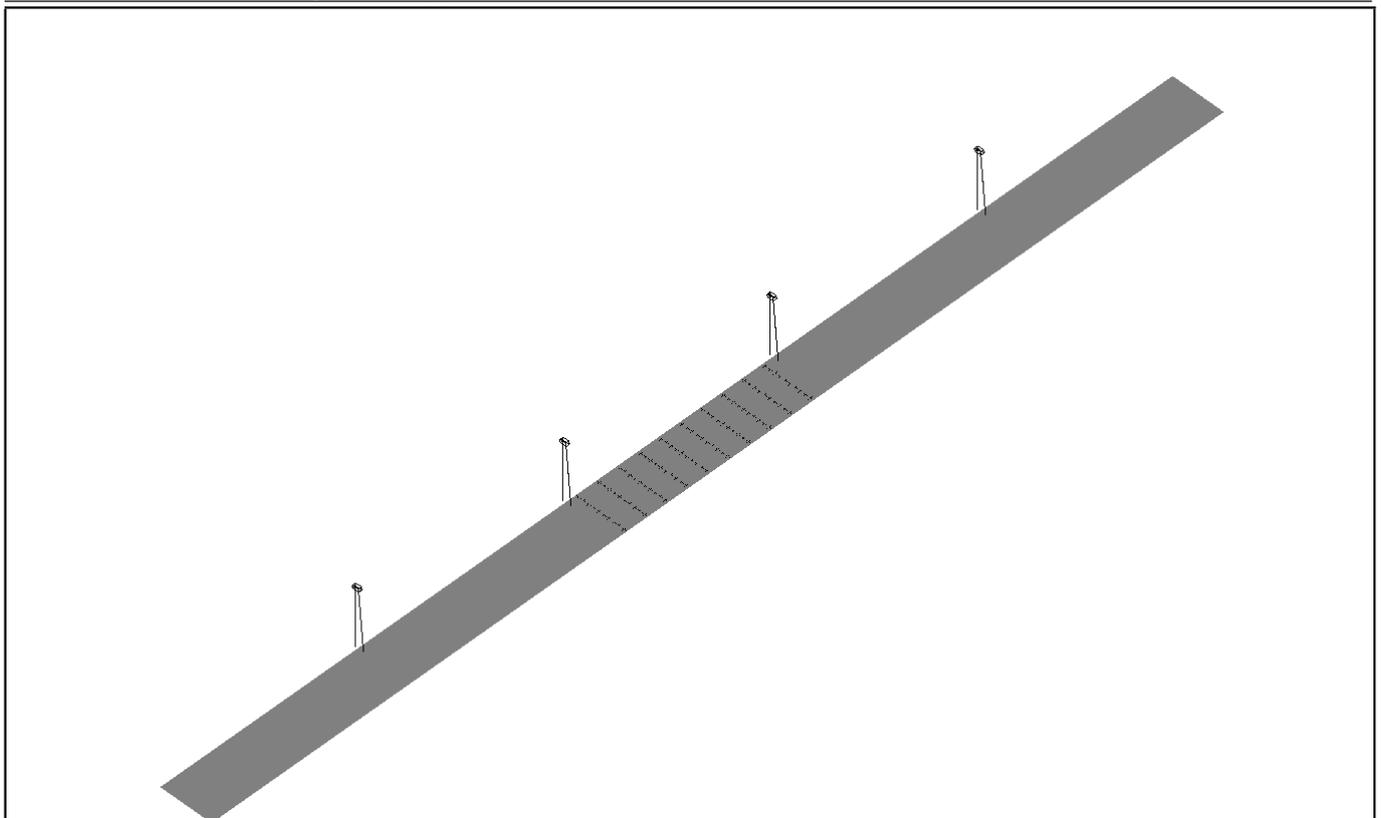
Tipo de media: Aritmética (A) o Ponderada (P)

Calle La Costera de 5m (2)	Mín	Máx	Med (A)	Mín/Máx	Mín/Med
Iluminancia (lux)	9,7	30,2	17,4	32,1	55,8

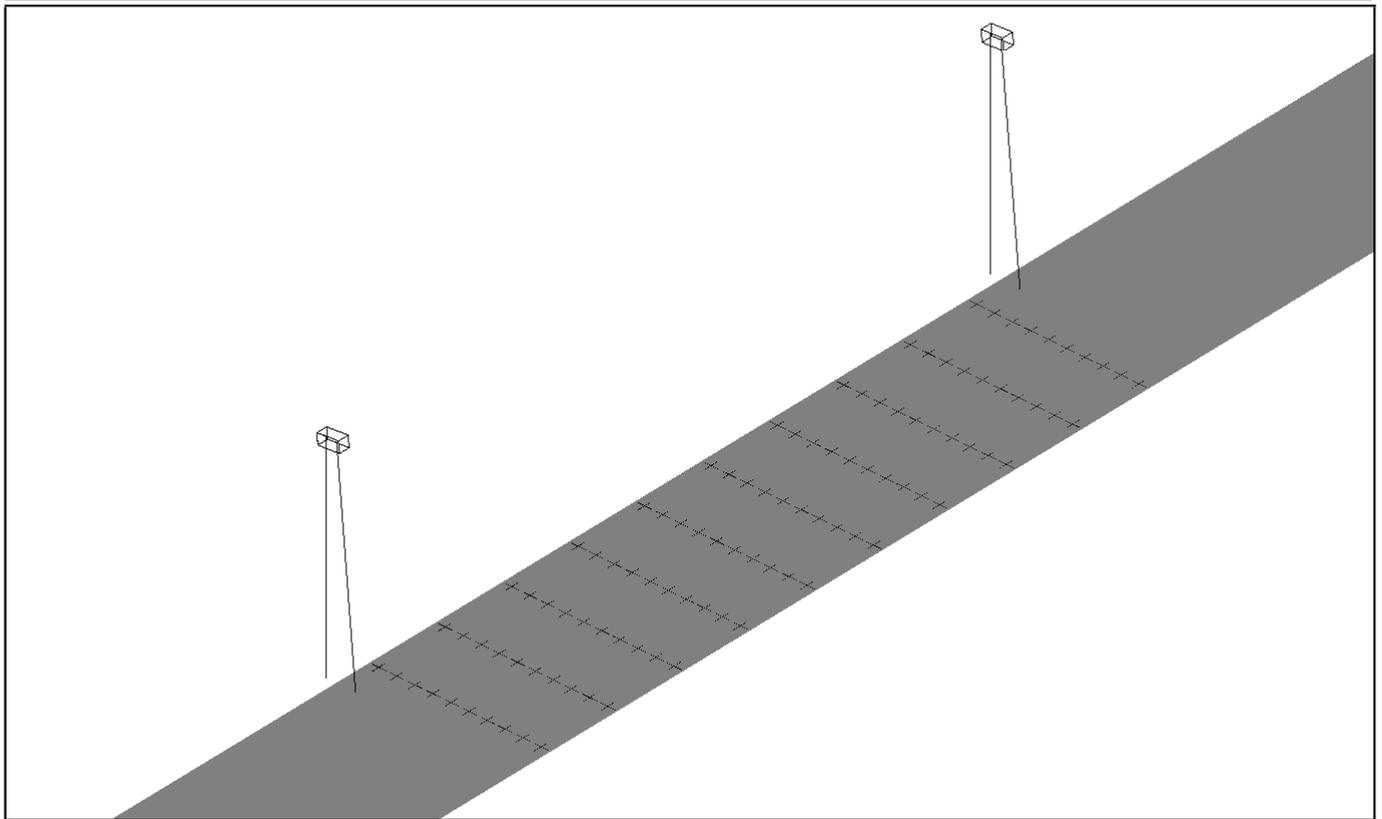
Vista en planta Configuración (1)



Vista en 3D Configuración (1)



Vista actual Configuración (1)



Resultados de las mallas

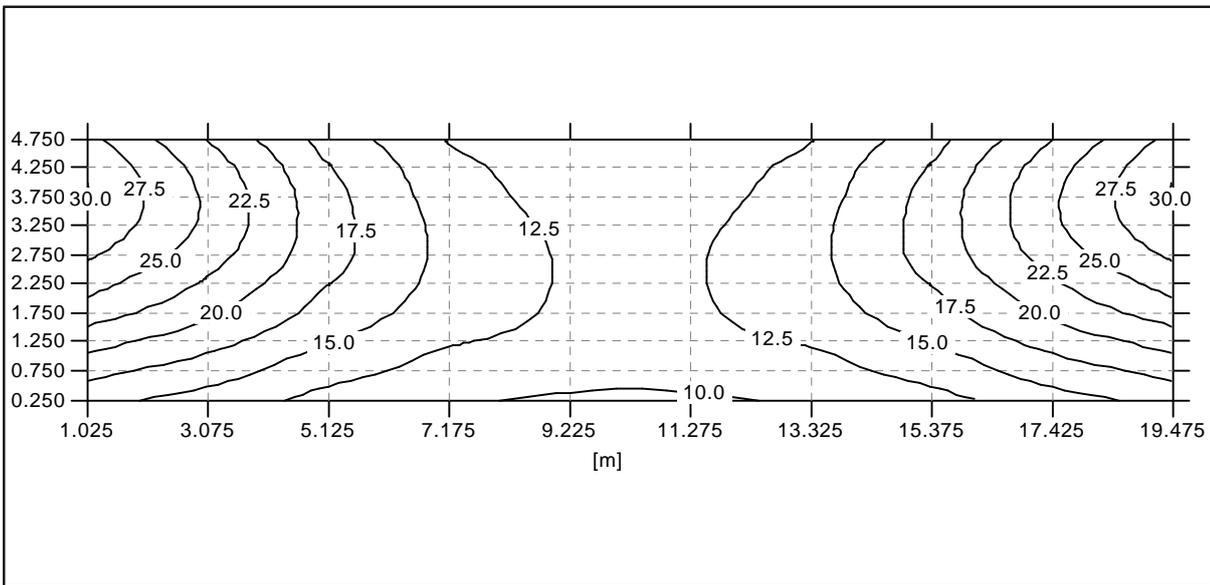
Tipo de media: Aritmética (A) o Ponderada (P)

Calle La Costera de 5m (2) : Iluminancia [lux]

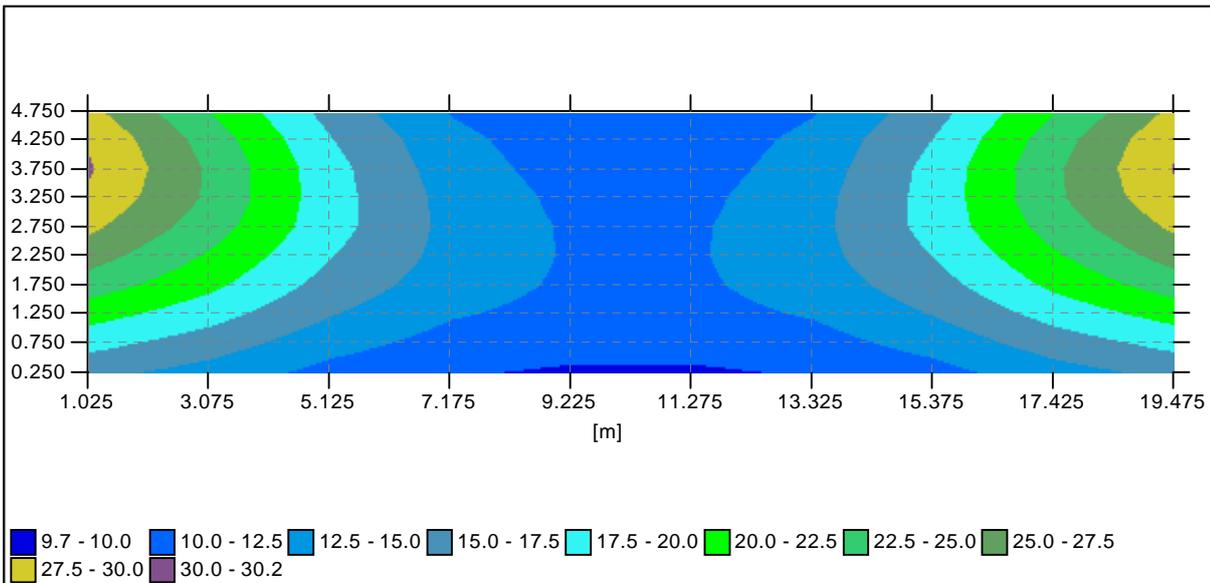
Min : 9,7 lux Med (A) 17,4 lux Máx : 30,2 lux Uo : 55,8 % Ug : 32,1 %

4,750	28,1	22,3	16,5	12,3	10,1	10,1	12,3	16,5	22,3	28,1
4,250	29,7	23,9	17,6	13,2	11,0	11,0	13,2	17,6	23,9	29,7
3,750	30,2	24,6	18,3	13,7	11,4	11,4	13,7	18,3	24,6	30,2
3,250	29,5	24,5	18,5	14,2	11,8	11,8	14,2	18,5	24,5	29,5
2,750	28,0	23,7	18,4	14,3	12,2	12,2	14,3	18,4	23,7	28,0
2,250	26,1	22,2	17,6	14,2	12,2	12,2	14,2	17,6	22,2	26,1
1,750	23,8	20,6	16,5	13,7	12,1	12,1	13,7	16,5	20,6	23,8
1,250	21,1	18,4	15,1	12,7	11,6	11,6	12,7	15,1	18,4	21,1
0,750	18,3	16,2	13,4	11,5	10,9	10,9	11,5	13,4	16,2	18,3
0,250	15,8	14,0	11,7	10,2	9,7	9,7	10,2	11,7	14,0	15,8
Y/X	1,025	3,075	5,125	7,175	9,225	11,275	13,325	15,375	17,425	19,475

Calle La Costera de 5m (2) : Iluminancia [lux]



Calle La Costera de 5m (2) : Iluminancia [lux]



Información general (Contin.)

Detalles de las configuraciones

• Configuración (1)

Activado

Matriz	Descripción	Flujo	FM	Luminaria
321352C3	Teceo 1/Vidrio xtrclaro/5102/32 RB NW 350/37/Motorway	4,5	0,85	

Detalles de los grupos

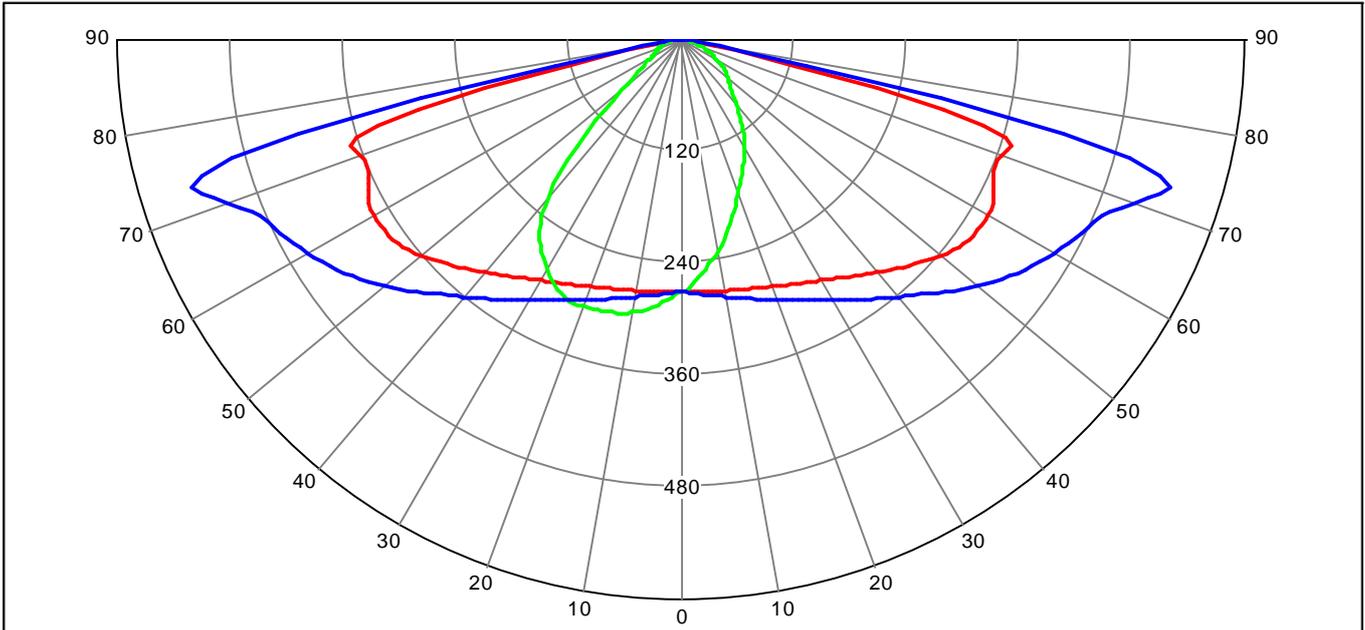
Lineal													
Nº	Principio			Luminaria				Geometría					
	X	Y	H	Matriz	Az	Inc	Rot	Núm X	Int X	Rotación	Pendient	Inclinaci	
✓ 1	-20,500	5,000	6,000	321352C3	180,0	5,0	0,0	4	20,500	0,000	0,000	0,000	

Documentos fotométricos

321352C3

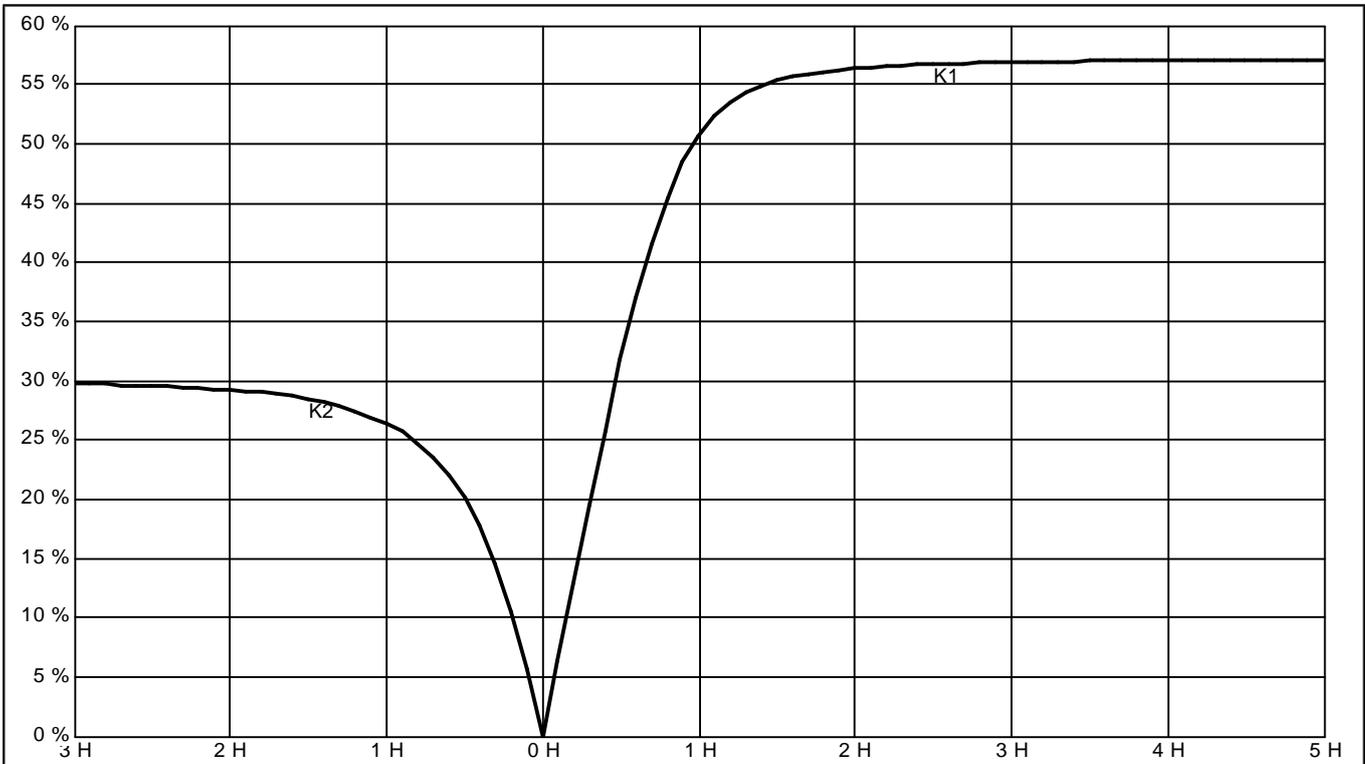
Teceo 1/Vidrio xtrclaro/5102/32 RB NW 350/37/Motorway

Diagrama Polar / Cartesiano



Matriz	Inc	Plano	I _{max}	Plan	Estilo	Matriz	Inc	Plano	I _{max}	Plan	Estilo
321352	0°	0°	377	59°		321352	0°	180°	377	59°	
321352	0°	90°	305	21°		321352	0°	270°	271	0°	
321352	0°	10°	543	73°		321352	0°	170°	543	73°	

Curva de utilización



Matriz	Inc	Rendimiento (0-90°)	Rendimiento (0-máx °)	Estilo
321352	0°	87.5%	87.5%	

ANEJO - 2

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ANEJO 2

CÁLCULOS ELECTRICOS

2.1- CALCULOS ELECTRICOS

Comprende este anexo la justificación, el cálculo y el dimensiones de las redes eléctricas desde el punto de suministro eléctrico, la red de distribución y acometidas en baja tensión e instalaciones de enlace, circuitos de alumbrado público establecidos en los cuadros de medida y maniobra, red de tierras y especificaciones del Centro de Mando y Medida con el cálculo y dimensiones del aparellaje correspondiente.

2.2.- SUMINISTRO AL CUADRO DE MEDIDA Y MANIOBRA

La instalación proyectada se va a alimentar desde un cuadro de maniobra y medida actualmente existente en la Pza de España del B° de Alfocea de Zaragoza. La tensión de suministro del cuadro denominado Z2-217 es III a 230V.

2.3- REDES ELECTRICAS

El cálculo y dimensiones de las redes eléctricas para la alimentación de los puntos de luz tienen que cumplir lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La previsión de cargas cumplimentará lo establecido en la Instrucción ITC BT-09, siendo la carga por punto de luz la nominal de la lámpara multiplicada por 1,8 cuando se trate de lámparas de descarga con su correspondiente equipo auxiliar.

En el caso de lámparas de descarga alimentadas a través de balastos electrónicos, se adoptará la potencia nominal del conjunto, es decir, la potencia de la lámpara más la potencia consumida por el balasto electrónico, en cualquier caso la potencia no superará lo marcado en la Tabla 2 del punto 4 de la ITC-EA-04, debiendo aportar el fabricante el correspondiente certificado.

En el caso de la utilización de luminarias de Led, la carga a tener en cuenta será el consumo total del sistema de la luminaria Led, es decir, la potencia nominal del módulo completo de Led, de acuerdo con la potencia nominal individual de cada uno de los Led que componen el conjunto del módulo, más el consumo del equipo auxiliar electrónico o driver, debiendo aportar el fabricante el correspondiente certificado. No obstante se ha adoptado un coeficiente de 1,1 para la potencia nominal del conjunto establecido por el fabricante.

El cálculo de las secciones de las redes eléctricas se contemplará lo dispuesto en las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT-09 y 19, considerando que la máxima caída de tensión admisible será de un 3% de la tensión nominal de la red.

Se preverá el número de cuadros de medida y maniobra que se estime necesarios de forma que se optimice su coste y el de los circuitos de alimentación de los puntos de luz, en cualquier caso el aparellaje establecido en los mismos vendrá determinado para la potencia a instalar, siendo la máxima comprendida entre los 43 y los 55 Kw. La sección máxima de los conductores de los circuitos será de 25mm², por razones de trabajo, ya que con secciones superiores existe dificultad para la conexión de los mismos en las cajas de derivación colocadas en las arquetas, no obstante en casos muy excepcionales, se necesitará la correspondiente autorización del Director de Obra.

La red eléctrica de suministro a los puntos de luz desde cada uno de los cuadros de medida y maniobra se realizará proyectando circuitos abiertos, procurando reducir la longitud de los mismos y equilibrar las cargas de los ramales al objeto de unificar secciones.

La fórmula a utilizar para el cálculo de la caída de tensión, es la siguiente:

$$\delta = (\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \phi) / K \cdot S$$

Siendo:

δ	= Caída de tensión en voltios.
L	= Longitud del circuito en metros.
I	= Intensidad en amperios.
$\cos \varphi$	= Factor de potencia
K	= Factor de conductividad.
S	= Sección del conductor en mm^2 .

La anterior expresión puede simplificarse al multiplicar el numerador y denominador del segundo miembro de la misma por la tensión V, y considerando que la potencia viene definida por la fórmula $W = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$, se obtiene finalmente:

$$S \cdot \delta = W \cdot L / K \cdot V$$

De conformidad con las Instrucciones Técnicas Complementarias ITC BT-07, 09 y 44, los conductores de alimentación, deberán estar constituidos por tres conductores o fases iguales y uno también independiente y de idéntica sección para el conductor neutro, siendo la sección mínima del conductor en red subterránea de 6 mm^2 y en tendido aéreo de 4 mm^2 . La sección que discurrirá por el interior de los soportes será de $2,5 \text{ mm}^2$.

No se permitirá la existencia de empalmes en el interior de los soportes.

En instalaciones subterráneas, cuando pueda preverse el ataque de roedores u otros agentes se utilizarán conductores de tipo RVFV 1000 o con protección mecánica similar, también podrán utilizarse conductores del tipo DN-0,6/1KV, que serán de cobre flexibles con aislamiento de goma y cubierta de bupreno antiroedores.

Las instalaciones eléctricas se realizarán siempre en sistemas trifásicos con tres hilos (III) para una tensión de 230 V o cuatro hilos (III+N) para 400 V.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

El conductor de alimentación a las luminarias que proviene de la caja de derivación situada en la arqueta, deberá ser soportado mecánicamente, no admitiéndose que cuelgue directamente del balasto o fichas de entrada de la luminaria.

Los circuitos de alimentación de los puntos de luz, estará constituida por conductores de cobre tipo RV-0,6/1 KV, unipolares para las redes subterráneas y multipolares para las redes aéreas. En casos excepcionales podrán ser multipolares para redes subterráneas previa autorización del Director de Obra.

Igualmente se realizarán los cálculos eléctricos por densidad de corriente después de haber obtenido los mismos por caída de tensión, comprobándose como mínimo en la acometida, en la derivación individual (DI) y en aquellos circuitos que se prevean sobrecargados.

La intensidad de corriente vendrá dada por la formula siguiente:

$$I = W / [\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi \cdot (1 - \Sigma)]$$

Se adoptan los valores para el desequilibrio de cargas (Σ) de 0,1, y de factor de potencia mínimo ($\cos \varphi$) de 0,95.

La potencia a considerar para el cálculo por densidad de corriente para los circuitos, será la resultante de sumar la potencia de lámpara más la debida al equipo auxiliar.

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lámpara de descarga, no superará los valores de la tabla del punto 4 (Equipos Auxiliares) de la Instrucción Técnica Complementaria EA-04 según Real Decreto 1890/2008.

Las dimensiones de las acometidas y derivaciones individuales (DI) de los Cuadros de Mando desde los C.T. o desde las redes de distribución en Baja Tensión así como el aparellaje de los mismos, han de preverse para un posible incremento de puntos de luz, adoptándose como potencia a considerar, la base de contratación de dicha Empresa la inmediata superior a la potencia total resultante de los cálculos obtenidos para cada uno de los cuadros de maniobra.

2.4.- RED DE TIERRAS

La máxima resistencia de puesta a tierra en cada soporte será tal que en los mismos no se podrá producir tensiones de contacto superiores a 24 V, ni en las partes metálicas accesibles de la instalación a lo largo de la vida de la misma.

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles de la instalación, incluso los brazos murales en fachadas y el armario metálico.

La puesta a tierra de los soportes de los puntos de luz, aun cuando existe la alternativa de instalar una pica de tierra por columna, se considera más idóneo prever una red de tierras, instalando una o más picas de tierra hincadas en las arquetas cada tres soportes metálicos, no obstante se colocarán las necesarias hasta obtener la resistencia adecuada y siempre en el primero y en el último soporte de cada circuito, teniendo especial precaución en los primeros junto a los cuadros, especialmente si están próximos a los centros de transformación, debiendo cumplimentar el punto 11 de la ITC BT-18. Esta red de tierras estará formada por conductor de cobre unipolar aislado de tensión nominal 450/7540V, con recubrimiento de color amarillo - verde y sección mínima de 16mm², y discurrirá siempre por el interior de los tubos que forman la canalización y que contienen los conductores eléctricos. Para el caso de instalaciones aéreas, tanto grapadas por fachada como sobre fiador, la sección del conductor de será como mínimo de 6 mm² e igual a la de los conductores activos, colocando una puesta a tierra cada 5 brazos murales y siempre en el primero y en el último.

La conexión del soporte con la línea de tierra, se realizará con conductor de cobre unipolar aislado de tensión nominal 450/7540 V, con recubrimiento de color amarillo - verde y sección mínima de 16mm², sujeto al extremo superior del soporte.

Las picas utilizadas, de la longitud y diámetro indicado en el presupuesto, serán de núcleo de acero al carbono con una capa de cobre de espesor uniforme y puro, aleada molecularmente al núcleo. La unión entre ambas será tal que si se pasa una herramienta cortante no exista separación alguna entre el cobre y el acero en la viruta resultante.

Las picas se hincarán cuidadosamente en el fondo de las arquetas, de manera que la parte posterior de la pica sobresalga 20cms de la superficie del lecho de grava. La línea de tierra y el conductor de tierra del soporte, formarán un bucle y se sujetarán al extremo superior de la pica, mediante grapa de doble paso de latón estampado.

Cuando se acabe la bobina, en la arqueta correspondiente, se ejecutará mediante terminales, grapas, soldadura, o sistema adecuado que garantice plenamente la continuidad eléctrica y mecánica de las líneas de tierra y protegido contra la corrosión, sin que en ningún caso el conductor se vea sometido a tensiones mecánicas.

La toma de tierra de pasos inferiores o puentes, se realizará mediante circuito de tierra colocando en sus extremos picas o placas de toma de tierra.

En cualquier caso, la resistencia de paso no será superior a 10 Ω.

Las secciones de la red de tierras serán función de los conductores de los circuitos de alimentación de los puntos de luz, de acuerdo con la siguiente relación:

Línea de alimentación	Línea de enlace con tierra
16 < S ≤ 35	16 mm ²
S > 35	S / 2

En la instalación de luminarias Clase I, se conectarán al punto de puesta a tierra del soporte, mediante conductor de cobre con aislamiento reglamentario V-750 de color amarillo - verde de 2,5 mm² de sección en cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria ITC BT-09 y 44, o bien el conductor multipolar que alimenta el punto de luz desde la caja de derivación será de 3x2,5mm² de sección tipo RV-K 0,6/1kV (F+N+TT).

Los kioscos, buzones, bancos o cualquier tipo de mobiliario urbano construido con estructura metálica que estén situados a una distancia inferior a 2m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente, deberán estar puestas a tierra, según en la ITC-BT-09 en su apartado 9 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

ANEXO DE CALCULOS ELECTRICOS

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos}\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\phi) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos}\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos}\phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc	=	Potencia de Cálculo en Watios.
L	=	Longitud de Cálculo en metros.
e	=	Caída de tensión en Voltios.
K	=	Conductividad.
I	=	Intensidad en Amperios.
U	=	Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S	=	Sección del conductor en mm ² .
Cos φ	=	Coseno de φ. Factor de potencia.
R	=	Rendimiento (para líneas motor).
n	=	Nº de conductores por fase.
Xu	=	Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max}-T_0) \cdot (I/I_{\max})^2]$$

Siendo:

K	=	Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ	=	Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ ₂₀	=	Resistividad del conductor a 20°C.
		Cu = 0.018
		Al = 0.029
α	=	Coefficiente de temperatura:
		Cu = 0.00392
		Al = 0.00403
T	=	Temperatura del conductor (°C).
T ₀	=	Temperatura ambiente (°C):
		Cables enterrados = 25°C
		Cables al aire = 40°C
T _{max}	=	Temperatura máxima admisible del conductor (°C):
		XLPE, EPR = 90°C
		PVC = 70°C
I	=	Intensidad prevista por el conductor (A).
I _{max}	=	Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

Donde:

- I_b** : intensidad utilizada en el circuito.
I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.
I₂ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I₂ se toma igual:
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 I_n como máximo).
 - a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\varnothing = P / \sqrt{(P^2 + Q^2)}$$

$$\operatorname{tg}\varnothing = Q / P$$

$$Q_c = P \times (\operatorname{tg}\varnothing_1 - \operatorname{tg}\varnothing_2)$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times \omega; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella)}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times \omega; \text{ (Trifásico conexión triángulo)}$$

Siendo:

- P** = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
∅₁ = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
∅₂ = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
 $\omega = 2 \times \pi \times f$; $f = 50 \text{ Hz}$.
C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000 (\mu\text{F})$.

Fórmulas Cortocircuito

$$* I_{pccI} = C_t \cdot U / \sqrt{3} \cdot Z_t$$

Siendo:

- I_{pccI}** : Intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
C_t : Coeficiente de tensión.
U : Tensión trifásica en V.
Z_t : Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

$$* I_{pccF} = C_t \cdot U_F / 2 \cdot Z_t$$

Siendo:

- I_{pccF}** : Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
C_t : Coeficiente de tensión.
U_F : Tensión monofásica en V.
Z_t : Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$$Z_t = (R \cdot t^2 + X \cdot t^2)^{1/2}$$

Siendo:

- Rt : $R_1 + R_2 + \dots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
- Xt : $X_1 + X_2 + \dots + X_n$ (suma de las reactivas de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
- R = $L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)
- X = $X_u \cdot L / n$ (mohm)
- R : Resistencia de la línea en mohm.
- X : Reactancia de la línea en mohm.
- L : Longitud de la línea en m.
- C_R : Coeficiente de resistividad, extraído de condiciones generales de c.c.
- K : Conductividad del metal.
- S : Sección de la línea en mm².
- X_u : Reactancia de la línea, en mohm por metro.
- N : nº de conductores por fase.

$$* t_{mcc} = C_c \cdot S^2 / I_{pcc} F^2$$

Siendo:

- t_{mcc} : Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una I_{pcc} .
- C_c = Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
- S : Sección de la línea en mm².
- $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* t_{ficc} = cte. fusible / I_{pcc} F^2$$

Siendo:

- t_{ficc} : tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
- $I_{pcc} F$: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

$$* L_{max} = 0,8 \cdot U_F / 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1,5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (X_u / n \cdot 1000)^2}$$

Siendo:

- L_{max} : Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
- U_F : Tensión de fase (V)
- K : Conductividad
- S : Sección del conductor (mm²)
- X_u : Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
- N : nº de conductores por fase
- Ct = 0,8: Es el coeficiente de tensión.
- CR = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
- I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot \rho / P$$

Siendo:

- Rt : Resistencia de tierra (Ohm)
- ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)
- P : Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = \rho / L$$

Siendo:

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)
 L : Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot \rho / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)
 ρ : Resistividad del terreno (Ohm·m)
 L : Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c / 2 \rho + L_p / \rho + P / 0,8 \rho)$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)
 P : Resistividad del terreno (Ohm·m)
 L_c : Longitud total del conductor (m)
 L_p : Longitud total de las picas (m)
 P : Perimetro de las placas (m)

Las características generales de la red son:

Tensión (V) : Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máxima (%): 3
 Cos φ : 0.95

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR : 20
 - PVC : 20

* Curvas válidas (Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B $I_{MAG} = 5 I_n$
 CURVA C $I_{MAG} = 10 I_n$
 CURVA D Y MA $I_{MAG} = 20 I_n$

C.M.M. Z2-217

(TENSIÓN DE SUMINISTRO III A 230V)

UBICACIÓN:

PZA DE ESPAÑA EN EL B° DE ALFOCEA (ZARAGOZA)

UNIFILAR

LEYENDA

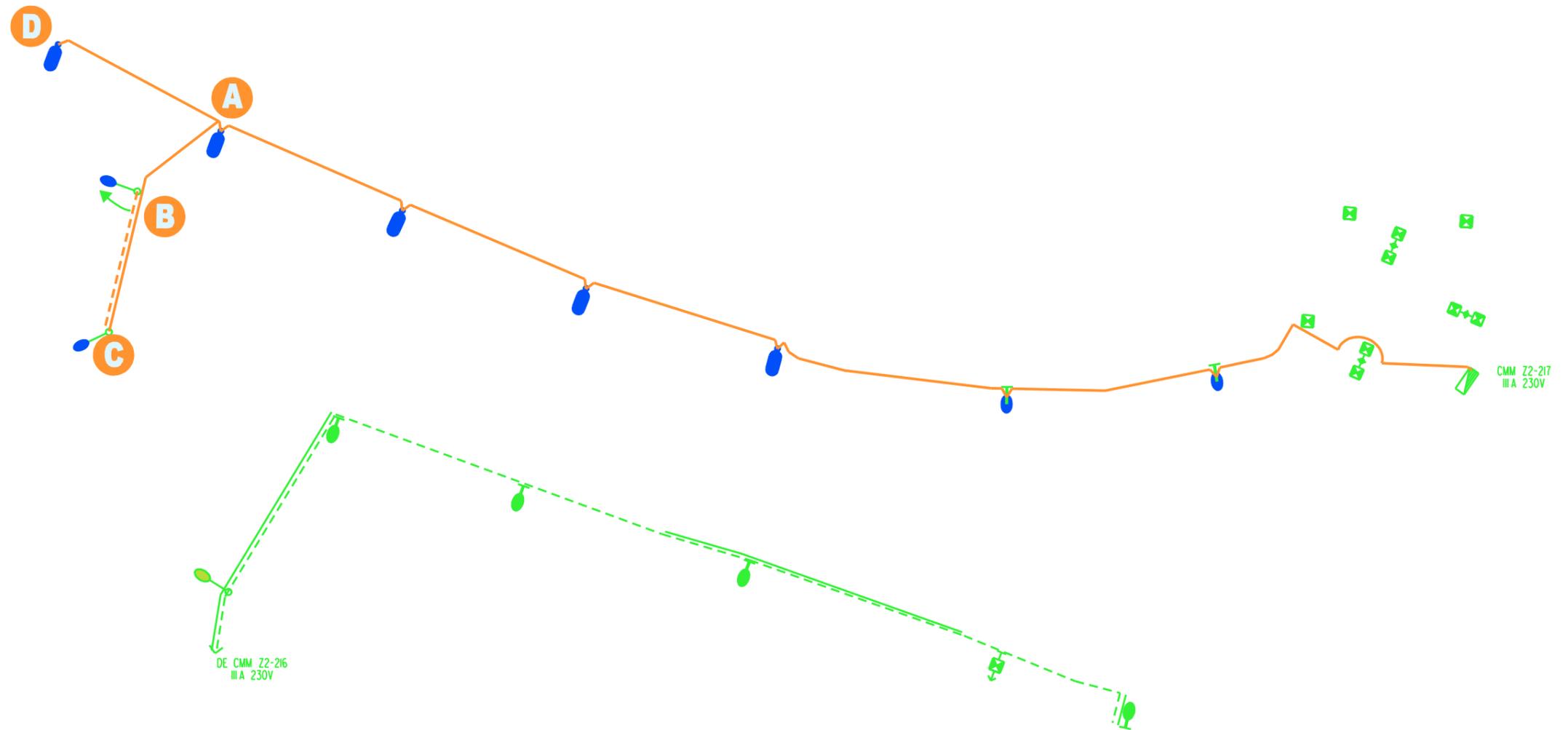
-  COLUMNA AZ DE 6m / TECEO 1(5IO2) 32 LED-37W A 350mA (BLANCO NEUTRO)/ DRIVER XITANIUM 75W 0,1-1,05A PROG+sXt (F-con)
-  BRAZO EN FACHADA (EXIST.) / TECEO 1(5IO2) 32 LED-37W A 350mA (BLANCO NEUTRO)/ DRIVER XITANIUM 75W 0,1-1,05A PROG+sXt (F-con)
-  POSTE HAC CON BRAZO (EXIST.) / TECEO 1(5IO2) 32 LED-37W A 350mA (BLANCO NEUTRO)/ DRIVER XITANIUM 75W 0,1-1,05A PROG+sXt (F-con)
-  POSTE HAC CON BRAZO (RECUPERADO) / TECEO 1(5IO2) 32 LED-37W A 350mA (BLANCO NEUTRO)/ DRIVER XITANIUM 75W 0,1-1,05A PROG+sXt (F-con)
-  POSTE HAC CON BRAZO Y LUMINARIA EXISTENTE
-  CONDUCTOR AEREO SOBRE FIADOR
-  CONDUCTOR SUBTERRANEO BAJO TUBO

CUADRO DE SECCIONES (CMM-EXIST, Z2-217)

CIRCUITO MODIFICADO

Z2-217-A/A-D _ _ _ _ 4x1x10mm²+TT16mm²

A-B/B-C _ _ _ _ _ 5x6mm²



CIRCUITO MODIFICADO DEL CMM – EXIST. Z2-217

CALENTAMIENTO Y CAIDA DE TENSION

Las características generales de la red son:

Tensión (V) : Trifásica 230, Monofásica 130

C.d.t. máx. (%) : 3

Cos φ : 0.95

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (°C):

- XLPE, EPR: 20
- PVC: 20

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el **CIRCUITO MODIFICADO DEL C.M.M. Z2-217**:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Design./Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
1	1	2	36	Cu	Ent.Bajo Tubo RV 3 Unp.	0,97	20		4x10	76/1	110
2	2	3	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV 3 Unp.	0,86			4x10	76/1	110
3	3	4	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV 3 Unp.	0,75			4x10	76/1	110
4	4	5	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV 3 Unp.	0,65			4x10	76/1	110
5	5	6	23	Cu	Ent.Bajo Tubo RV 3 Unp.	0,54			4x10	76/1	110
A	6	6	7	23	Cu Ent.Bajo Tubo RV 3 Unp.	0,43			4x10	76/1	110
B	7	7	8	23	Cu Cond.enterr. RV Tetra.+TT	0,22			5x6	44/1	40
C	8	8	9	18	Cu Susp.Cab.Fia. RV Tetra.+TT	0,11			5x6	46/1	
D	9	7	10	21	Cu Ent.Bajo Tubo RV 3 Unp.	0,11			4x10	76/1	110

CIRCUITO MODIFICADO DEL CMM – EXIST. Z2-217**(SOBREINTENSIDADES - SOBRECARGAS)**

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	230	0	(366,3 W)
2	-0,102	229,898	0,045	(-40,7 W)
3	-0,178	229,822	0,077	(-40,7 W)
4	-0,24	229,76	0,104	(-40,7 W)
5	-0,284	229,716	0,123	(-40,7 W)
6	-0,32	229,68	0,139	(-40,7 W)
7	-0,349	229,651	0,152	(-40,7 W)
8	-0,373	229,627	0,162	(-40,7 W)
9	-0,383	229,617	0,166*	(-40,7 W)
10	-0,356	229,644	0,155	(-40,7 W)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9 = 0.17 %

1-2-3-4-5-6-7-10 = 0.15 %

CIRCUITO MODIFICADO DEL CMM – EXIST. Z2-217

(SOBREINTENSIDADES - CORTACIRCUITOS)

Resultados Cortocircuito:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	I _{pccl} (kA)	P de C (kA)	I _{pcF} (A)	t _{mcicc} (sg)	t _{ficc} (sg)	In;Curvas
1	1	2	12	15	609,62	5,5		20; B
2	2	3	1,245		347,71	16,91		
3	3	4	0,71		248,16	33,2		
4	4	5	0,507		200,91	50,66		
5	5	6	0,41		168,78	71,79		
6	6	7	0,345		145,5	96,59		
7	7	8	0,297		118,31	52,59		
8	8	9	0,242		103,21	69,1		
9	7	10	0,297		129,23	122,44		

ANEJO - 3

CÁLCULO COSTES DE CONSERVACIÓN

ANEJO 3**CALCULO DE COSTES DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO****3.1.- CALCULO DE LOS COSTES DE EXPLOTACION ANUAL.**

Los costes de explotación anual de la instalación de alumbrado exterior comprenden los costes de consumo de energía eléctrica, los de mantenimiento y los de conservación, no se consideran los costes de amortización de la instalación, por lo que resulta:

$$E_T = E_{CE} + M_T + C_T$$

Donde:

E_T = Costes totales de explotación anual.

E_{CE} = Costes anuales de consumo de energía eléctrica.

M_T = Costes anuales de mantenimiento.

C_T = Costes anuales de conservación.

3.2.- COSTE DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Es el coste más importante y se calcula teniendo en cuenta las horas de funcionamiento anual, el precio del término de potencia de acuerdo con la potencia de alumbrado instalada y precio del término de energía (Kw/hora).

Para proceder a realizar el cálculo de los costes de consumo anual de energía eléctrica de una instalación de alumbrado público, habrá que tener en cuenta las consideraciones que se mencionan a continuación:

La potencia total de lámpara a considerar para el cálculo (lámparas de descarga), será la potencia nominal de la misma más las pérdidas producidas por el equipo de auxiliares eléctricos, cuyo valor se indica en el cuadro siguiente:

POTENCIA NOMINAL DE LÁMPARA (W)	POTENCIA TOTAL DEL CONJUNTO EN W			
	SAP	HM	SBP	VM
18	-	-	23	-
35	-	-	42	-
50	62	-	-	60
55	-	-	65	-
70	84	84	-	-
80	-	-	-	92
90	-	-	112	-
100	116	116	-	-
125	-	-	-	139
135	-	-	163	-
150	171	171	-	-
180	-	-	215	-
250	277	270 (2,15A) 277 (3A)	-	270
400	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)	-	425

Respecto a las luminarias de Led, la potencia nominal será la del consumo total del sistema de Led y el equipo auxiliar o driver incluido, datos que deberán ser aportados por el fabricante y cuyos valores se indican en el siguiente cuadro:

Nº de Led / Blanco Neutro 4250°K	32 Led
Flujo nominal (lm) a Tj 25°	4.500
Corriente de alimentación	350 mA
Driver (programado según el punto 4.7 apartado B del Anejo4)	Xitanium 75W 0,1-1,05A Prog+ sXt (F-can)
Potencia total del conjunto (Conjunto de Led + driver)	37W

Las horas de funcionamiento se fijan partiendo de los datos confeccionados por el Observatorio Astronómico de Madrid, y con horas locales de los ortos y ocasos del sol en Madrid y Zaragoza, correspondientes a su diferencia de latitud. Así mismo se realiza la corrección por diferencia de longitud entre ambas ciudades teniendo en cuenta la duración del crepúsculo civil.

En base a ello, se puede calcular el número total de horas de funcionamiento de la instalación de alumbrado público, partiendo del encendido y apagado realizado a través del reloj astronómico digital, asciende aproximadamente a **4.302,92 horas**.

Con la finalidad del ahorro energético, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental, con potencia superior a 5kW salvo que, por razones de seguridad, no resultara recomendable efectuar variaciones temporales o reducción de los niveles de iluminación.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia / iluminancia y deslumbramiento establecidos en la Instrucción ITC-EA-02.

Según los tramos en que se divida el horario total de funcionamiento del alumbrado público y fijando para cada uno de ellos la potencia establecida para los puntos de luz (disminución de flujo luminoso con el consiguiente ahorro energético), se podrá estimar el coste del consumo anual de energía eléctrica. No obstante, para el presente proyecto será de aplicación lo establecido en el punto 4.7 del Anejo 4, donde se han establecido los correspondientes tramos horarios así como la potencia de los puntos de luz para cada uno de ellos.

Para fijar los costes del consumo anual de energía eléctrica de una instalación de alumbrado público, habrá que aplicar la tarifa eléctrica que en el momento se encuentre en vigor.

Los periodos horarios establecidos en la disposición adicional cuarta del Real Decreto 1634/2006 de 29 de diciembre, aplicables a las tarifas de baja tensión a partir del 1 de enero de 2007 y modificaciones siguientes, son:

En la modalidad de tres periodos, se consideran horas punta (**P1**), llano (**P2**) y valle (**P3**), en cada una de las zonas, las siguientes:

Se consideran horas punta (P1), llano (P2) y valle (P3), en cada una de las zonas, las siguientes:

ZONA	Invierno			Verano		
	Punta (P1)	Llano (P2)	Valle (P3)	Punta (P1)	Llano (P2)	Valle (P3)
1	18 – 22	8 – 18 22 – 24	0 - 8	11 – 15	8 – 11 15 – 24	0 - 8
2	18 – 22	8 – 18 22 – 24	0 - 8	18 – 22	8 – 18 22 – 24	0 - 8
3	18 – 22	8 – 18 22 – 24	0 - 8	11 – 15	8 – 11 15 - 24	0 - 8
4	19 - 23	0 – 1 9 – 19 23 - 24	1 - 9	11 - 15	9 – 11 15 – 24 0 - 1	1 - 9

Periodos Horarios	Duración
Punta (P1)	4 Horas / día
Llano (P2)	12 Horas / día
Valle (P3)	8 Horas / día

Correspondiendo cada una de las zonas a:

- ZONA 1 : Toda la Península.
- ZONA 2 : Baleares.
- ZONA 3 : Canarias.
- ZONA 4 : Ceuta y Melilla

Los cambios de horario de invierno a verano o viceversa coincidirán con la fecha del cambio oficial de hora.

En cumplimiento de la Orden IET/107/2014 de 31 de enero, de aplicación a partir del 1 de febrero de 2014, según el Anexo I, donde se establece los precios de los términos de potencia y términos de energía activa de los peajes de acceso definidos en el Capítulo VI de la Orden ITC/1659/2009 de 22 de junio, según el punto 1.2, resulta que los precios de los términos de potencia y términos de energía activa y reactiva de los *peajes de acceso* definidos en el RD 1164/2001 de 26 de diciembre por el que se establecen las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica aplicables a suministros en baja tensión con potencia contratada mayor de 10kW (3.0A), es el siguiente:

Periodos Tarifarios	Periodo Tarifario P1 PUNTA	Periodo Tarifario P2 LLANO	Periodo Tarifario P3 VALLE
Tpp: €/kW año	40,728885	24,437330	16,291555
Tep: €/kW h	0,018762	0,012575	0,004670

Siendo:

Tpp : *Tarifa término de potencia de peaje de acceso* a las redes de transporte y distribución.

Tep : *Tarifa término de energía de peaje de acceso* a las redes de transporte y distribución.

La tarifa de aplicación del *término de energía de comercializadora* según el ACUERDO del Gobierno de Zaragoza de fecha 9 de marzo de 2012, de adjudicación a UNIÓN FENOSA COMERCIAL S.L. (Expte N° 702942/11), es el siguiente:

Periodos Tarifarios	Periodo Tarifario P1 PUNTA	Periodo Tarifario P2 LLANO	Periodo Tarifario P3 VALLE
Tec: €/kW h	0,173602	0,136507	0,080556

El impuesto sobre la electricidad **I_E** , según la LEY 66/1997 de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (CAPITULO IX):

- Artículo 64 ter. (Base imponible) : **1,05113 (coeficiente)**

- Artículo 64 quater. (Tipo impositivo) : **4,864%**

$$I_E = [(E_{Tpp} + E_{Tep} + E_{Tec}) \times 1,05113] \times 4,864\%$$

Por lo tanto, el coste del consumo total anual de energía eléctrica (a falta del I.V.A.) vendrá dado por la siguiente expresión:

$$E_{CE} = E_{Tpp} + E_{Tep} + E_{Tec} + I_E + E_{AC}$$

Siendo:

E_{CE} = Coste anual total por consumo energía eléctrica de la instalación de alumbrado exterior.

E_{Tpp} = Coste anual de peaje del término de potencia.

E_{Tep} = Coste anual de peaje del consumo del término de energía.

E_{Tec} = Coste anual del consumo del término de energía de comercializadora.

I_E = Coste anual del impuesto sobre la electricidad

E_{AC} = Coste anual por alquiler de contador.

El coste anual E_{Tpp} , según el peaje del término de potencia, vendrá dado por la siguiente expresión:

$$E_{Tpp} = N \cdot W_{PL} \cdot H_p \cdot T_{PP} + N \cdot W_{PL} \cdot H_{LL} \cdot T_{PLL} + N \cdot W_{PL} \cdot H_v \cdot T_{PV}$$

Siendo:

N = Números de puntos de luz

W_{PL} = Potencia punto de luz (potencia nominal + equipo) en Kw

H_p = Horas funcionamiento de la instalación en horas punta (P1) (anual)

T_{PP} = Tarifa de peaje del término de potencia en horas punta (P1) en euros/kW año

H_{LL} = Horas funcionamiento de la instalación en horas llano (P2) (anual)

T_{PLL} = Tarifa de peaje del término de potencia en horas llano (P2) en euros/kW año

H_v = Horas funcionamiento de la instalación en horas valle (P3) (anual)

T_{PV} = Tarifa de peaje del término de potencia en horas valle (P3) en euros/kW año

El coste anual por consumo E_{Tep} , según el peaje del término de energía, vendrá dado por la siguiente expresión:

$$E_{Tep} = N \cdot W_{PL} \cdot H_p \cdot T_{EP} + N \cdot W_{PL} \cdot H_{LL} \cdot T_{ELL} + N \cdot W_{PL} \cdot H_v \cdot T_{EV}$$

Siendo:

N = Números de puntos de luz

W_{PL} = Potencia punto de luz (potencia nominal + equipo) en Kw

H_p = Horas de funcionamiento de la instalación en horas punta (P1).

T_{EP} = Tarifa de peaje del término de energía en horas punta (P1) en euros/kWh

H_{LL} = Horas de funcionamiento de la instalación en horas llano (P2).

T_{ELL} = Tarifa de peaje del término de energía en horas llano (P2) en euros/kWh

H_v = Horas de funcionamiento de la instalación en horas valle (P3).

T_{EV} = Tarifa de peaje del término de energía en horas valle (P3) en euros/kWh

El coste anual por consumo E_{Tec} , según el término de energía de la comercializadora, vendrá dado por la siguiente expresión:

$$E_{\text{Tec}} = N \cdot W_{\text{PL}} \cdot H_{\text{P}} \cdot T_{\text{EP}} + N \cdot W_{\text{PL}} \cdot H_{\text{LL}} \cdot T_{\text{ELL}} + N \cdot W_{\text{PL}} \cdot H_{\text{V}} \cdot T_{\text{EV}}$$

Siendo:

N = Números de puntos de luz

W_{PL} = Potencia punto de luz (potencia nominal + equipo) en Kw

H_{P} = Horas de funcionamiento de la instalación en horas punta (P1).

T_{EP} = Tarifa del término de energía de comercializadora en horas punta (P1) en euros/kWh

H_{LL} = Horas de funcionamiento de la instalación en horas llano (P2).

T_{ELL} = Tarifa del término de energía de comercializadora en horas llano (P2) en euros/kWh

H_{V} = Horas de funcionamiento de la instalación en horas valle (P3).

T_{EV} = Tarifa del término de energía de comercializadora en horas valle (P3) en euros/kWh

El coste anual E_{AC} , por alquiler de contador vendrá dado por la siguiente expresión:

$$E_{\text{AC}} = 12 \text{ meses} \cdot T_{\text{AC}}$$

Siendo:

T_{AC} = Servicio Integral de Medida con equipo de Tipo 4 sin telemedida, Compañía distribuidora (**10,80 euros/mes**)

3.3.- COSTES DE MANTENIMIENTO.

Las características y las prestaciones de una instalación de alumbrado público, se modifican y sufren degradación con el paso del tiempo, debido a condiciones externas por lo que son necesarias efectuar las operaciones necesarias y suficientes para conservar en buen uso y calidad del alumbrado y asegurar el mejor funcionamiento posibles y por supuesto una idónea eficiencia energética del mismo.

Las características fotométricas y mecánicas de una instalación de alumbrado exterior se degradan con el paso del tiempo debido a diferentes causas, entre las que se encuentran las siguientes:

- La baja progresiva del flujo emitido por las lámparas.
- El ensuciamiento de las lámparas y del sistema óptico de la luminaria.
- El envejecimiento de los distintos componentes del sistema óptico de las luminarias (reflector, refractor, cierre, etc.).
- Los desperfectos mecánicos debidos a accidentes de tráfico, actos vandálicos, etc.
- Deficiente implantación de la instalación de alumbrado exterior, como es el caso de la plantación de arbolado inadecuado junto a los soportes (distancias mínimas aconsejables 5 mts), además de efectuar la correspondiente poda de los mismos, etc.

En el curso de su funcionamiento, el flujo emitido por la lámpara disminuye con el transcurso del tiempo, además de modificar a la baja las prestaciones del bloque óptico de la luminaria debido al ensuciamiento provocado por las condiciones atmosféricas a las que se ve sometido. Resultando una depreciación progresiva en el conjunto del rendimiento de la luminaria.

Por todo ello, para mejorar los resultados en mayor o menor medida el rendimiento de una instalación de alumbrado exterior, se deberá realizar una buena programación de mantenimiento para reducir la influencia del ensuciamiento del sistema óptico así como efectuar la reposición de las lámparas con la periodicidad adecuada, aunque existe una pérdida inevitable que deberá evaluarse mediante un factor de mantenimiento, que será siempre inferior a la unidad ($f_m < 1$).

3.3.1- FACTOR DE MANTENIMIENTO.

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

$$f_m = E_{servicio} / E_{inicial} = E_s / E_i$$

El factor de mantenimiento será siempre inferior a la unidad, pero será lo más elevado posible para una frecuencia de mantenimiento lo más baja que pueda llevarse a cabo.

El factor de mantenimiento será función fundamentalmente de:

- El tipo de lámpara, depreciación del flujo luminoso y su supervivencia en el transcurso del tiempo.
- La estanqueidad del sistema óptico de la luminaria mantenida a lo largo de su funcionamiento.
- La naturaleza y modalidad de cierre de la luminaria.
- La calidad y frecuencia de las operaciones de mantenimiento.
- El grado de contaminación de la zona donde se instale la luminaria.

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

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

Siendo:

FDFL : Factor de depreciación del flujo luminoso de la lámpara.

FSL : Factor de supervivencia de la lámpara.

FDLU : Factor de depreciación de la luminaria.

Los factores de depreciación y supervivencia máximos admitidos, son los siguientes:

Factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas (FDFL)

Tipo de lámpara	Periodo de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio Alta Presión	0,98	0,97	0,94	0,91	0,90
Sodio Baja Presión	0,98	0,96	0,93	0,90	0,87
Halogenuros Metálicos	0,82	0,78	0,76	0,76	0,73
Vapor de Mercurio	0,87	0,83	0,80	0,78	0,76
Fluorescente tubular trifósforo	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91
Fluorescente tubular halofosfato	0,82	0,78	0,74	0,72	0,71
Fluorescente compacta	0,91	0,88	0,86	0,85	0,84

Factores de supervivencia de las lámparas (FSL)

Tipo de lámpara	Periodo de funcionamiento en horas				
	4.000 h	6.000 h	8.000 h	10.000 h	12.000 h
Sodio Alta Presión	0,98	0,96	0,94	0,92	0,89
Sodio Baja Presión	0,92	0,86	0,80	0,74	0,62
Halogenuros Metálicos	0,98	0,97	0,94	0,92	0,88
Vapor de Mercurio	0,93	0,91	0,87	0,82	0,76
Fluorescente tubular trifósforo	0,99	0,99	0,99	0,98	0,96
Fluorescente tubular halofosfato	0,99	0,98	0,93	0,86	0,70
Fluorescente compacta	0,98	0,94	0,90	0,78	0,50

Factores de depreciación de las luminarias (FDLU)

Grado Protección Sistema óptico	Tipo de cierre	Grado de Contaminación	Intervalo de limpieza en años		
			1 año	2 años	3 años
IP 2X	---	Alto	0,53	0,45	0,42
		Medio	0,62	0,56	0,53
		Bajo	0,82	0,79	0,78
IP 55	Plástico	Alto	0,87	0,71	0,61
		Medio	0,88	0,74	0,64
		Bajo	0,92	0,80	0,71
	Vidrio	Alto	0,91	0,78	0,70
		Medio	0,92	0,81	0,72
		Bajo	0,94	0,85	0,77
IP 65	Plástico	Alto	0,89	0,76	0,66
		Medio	0,91	0,79	0,69
		Bajo	0,95	0,85	0,76
	Vidrio	Alto	0,94	0,84	0,76
		Medio	0,95	0,86	0,78
		Bajo	0,87	0,90	0,82
IP 66	Plástico	Alto	0,91	0,81	0,74
		Medio	0,92	0,83	0,76
		Bajo	0,95	0,87	0,82
	Vidrio	Alto	0,95	0,88	0,83
		Medio	0,96	0,89	0,84
		Bajo	0,97	0,93	0,90

A los efectos del cálculo del factor de mantenimiento, 1 año equivale a 4.000 h de funcionamiento

En el caso de instalaciones con luminarias tipo Led, se adoptará el factor de mantenimiento de 0,85. Cualquier valor adoptado superior a 0,85 deberá justificarse adecuadamente.

En el caso de túneles y pasos inferiores de tráfico rodado y peatonal también se tendrá en cuenta el factor de depreciación de las superficies del recinto (FDSR), de forma que se cumplirá:

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

Los factores de depreciación máximos de las superficies del recinto (FDSR) serán los establecidos en la siguiente tabla:

Factores de depreciación de las superficies del recinto (FDSR)

Indice Del Recinto ² Ir	Distribución Flujo Luminoso	Intervalo de limpieza en años																	
		0,5 años			1 año			1,5 años			2 años			2,5 años			3 años		
		Grado de Contaminación ⁽¹⁾			Grado de Contaminación ⁽¹⁾			Grado de Contaminación ⁽¹⁾			Grado de Contaminación ⁽¹⁾			Grado de Contaminación ⁽¹⁾			Grado de Contaminación ⁽¹⁾		
		B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A	B	M	A
Pequeño Ir = 0,7	Directo	0,97	0,96	0,95	0,97	0,94	0,93	0,96	0,94	0,92	0,95	0,93	0,90	0,94	0,92	0,89	0,94	0,92	0,88
	Dir./Ind.	0,94	0,88	0,84	0,90	0,86	0,82	0,89	0,83	0,80	0,87	0,82	0,78	0,85	0,80	0,75	0,84	0,79	0,74
	Indirecto	0,90	0,84	0,80	0,85	0,78	0,73	0,83	0,75	0,69	0,81	0,73	0,66	0,77	0,70	0,62	0,75	0,68	0,59
Medio Ir = 2,5	Directo	0,98	0,97	0,96	0,98	0,96	0,95	0,97	0,96	0,95	0,96	0,95	0,94	0,96	0,95	0,94	0,96	0,95	0,94
	Dir./Ind.	0,95	0,90	0,86	0,92	0,88	0,85	0,90	0,86	0,83	0,89	0,85	0,81	0,87	0,84	0,79	0,86	0,82	0,78
	Indirecto	0,92	0,87	0,83	0,88	0,82	0,77	0,86	0,79	0,74	0,84	0,77	0,70	0,81	0,74	0,67	0,78	0,72	0,64
Grande Ir = 5	Directo	0,99	0,97	0,96	0,98	0,96	0,95	0,97	0,96	0,93	0,86	0,95	0,94	0,96	0,95	0,94	0,96	0,95	0,94
	Dir./Ind.	0,95	0,90	0,86	0,94	0,88	0,85	0,90	0,86	0,83	0,89	0,85	0,81	0,87	0,84	0,79	0,86	0,82	0,78
	Indirecto	0,92	0,87	0,83	0,88	0,82	0,77	0,86	0,79	0,74	0,84	0,77	0,70	0,81	0,74	0,68	0,78	0,72	0,65

(1) Grado de contaminación: B = Baja, M = Media, A = Alta

(2) Índice del recinto Ir = L . A / H . (L+A) siendo L = Longitud recinto, A = Anchura recinto y H = Altura montaje luminarias

El grado de contaminación atmosférica referido a las dos últimas tablas corresponderá a las siguientes especificaciones, según la Guía Técnica de Aplicación de mayo de 2013 al Real Decreto 1890/20089 (GUIA-EA-06):

1) Grado de contaminación Alto:

Cuando existen en los alrededores actividades generadoras de humo y polvo con niveles elevados, lo que conlleva a un ensuciamiento de las luminarias bastante importante en un medio corrosivo y se corresponde entre otras, a:

- Vías de tráfico rodado de muy alta intensidad de tráfico.
- Zonas expuestas al polvo, contaminación atmosférica elevada y, eventualmente, a compuestos corrosivos generados por la industria de producción o de transformación.
- Sectores sometidos a influencia marítima.

2) Grado de contaminación Medio:

Cuando existen en los alrededores actividades generadoras de humo y polvo con niveles moderados con una intensidad de tráfico media, compuesto por vehículos ligeros y pesados y un nivel de partículas en el ambiente igual o inferior a $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$, lo que conlleva a un ensuciamiento de las luminarias intermedio o mediano y se corresponde entre otras, a :

- Vías urbanas o periurbanas sometidas a una intensidad de tráfico medio.
- Zonas residenciales, de actividad u ocio, con las mismas condiciones de tráfico de vehículos.
- Aparcamientos al aire libre de vehículos.

3) Grado de contaminación Bajo:

Ausencia en los alrededores de actividades generadoras de humo y polvo con poca intensidad de tráfico y casi exclusivamente ligero y un nivel de partículas en el ambiente igual o inferior a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y se corresponde entre otras, a:

- Vías residenciales no sometidas a un tráfico intenso de vehículos.
- Grandes espacios no sometidos a contaminación.
- Medio rural.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento, deberán realizarse las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad determinada por el cálculo del factor, teniendo en cuenta las tablas anteriores.

En los costes de mantenimiento influye de manera esencial, la programación del mantenimiento preventivo y su periodicidad, es decir, las operaciones preventivas irán encaminadas a lograr las prestaciones más idóneas de funcionamiento y niveles establecidos en la instalación de alumbrado, por lo que habrá de tenerse en cuenta, la vida media y depreciación luminosa de las lámparas, en ensuciamiento de las luminarias en función de su hermeticidad según el grado de contaminación atmosférica en que se encuentran, pintado de soportes, etc.

En el correspondiente cálculo luminotécnico de los viales proyectados se ha adoptado el factor de mantenimiento para la instalación de alumbrado exterior de acuerdo con lo establecido en la ITC-EA-06.

Para evitar en lo posible la degradación que sufren las instalaciones de alumbrado exterior, se establecen las siguientes operaciones a realizar:

- Mantenimiento preventivo, correspondiente con los siguientes tipos de trabajos:

- Reposición masiva de lámparas.
- Operaciones de limpieza de luminarias.
- Pintura de soportes.
- Rondas de inspección.
- Mediciones eléctricas y luminotécnicas

- Mantenimiento correctivo, correspondiente con los siguientes tipos de trabajos:

- Localización y reparación de averías.
- Adecuación de las instalaciones.
- Sustitución puntual de lámparas.
- Reemplazamiento de elementos de la instalación fuera de uso.

Hay que evitar en lo posible el encendido diurno con el objeto de ahorrar consumo de energía.

A ser posible deberá establecerse las visitas o rondas nocturnas de inspección periódica, para detectar las lámparas que fallan o las anomalías de funcionamiento de la instalación de alumbrado exterior, pasando a repararse a la mayor celeridad posible.

Los costes de mantenimiento establecidos, vendrá dado por la siguiente expresión:

$$M_t = N \cdot (M_{lamp} + M_{eq} + M_{limp} + M_{sop})$$

Siendo:

- M_t = Coste anual de mantenimiento.
- N = Número de puntos de luz.
- M_{lamp} = Coste anual de reposición de una lámpara.
- M_{eq} = Coste anual de reposición de un equipo.
- M_{limp} = Coste anual de limpieza de una luminaria.
- M_{sop} = Coste anual de pintura de un soporte.

Para realizar el cálculo de los costes de mantenimiento habrá que considerar el tipo de mantenimiento adoptado según el factor de mantenimiento establecido en los cálculos luminotécnicos aportados en el Anejo 1, oscilando entre los siguientes intervalos:

	Luminarias de Lámpara de descarga	Luminarias de LEDS
Reposición de lámparas	Entre 2 y 4 años (3 años)	Luminarias 20 años
Reposición de equipos	Entre 8 y 10 años (10 años)	Driver 20 años
Limpieza de luminarias	Entre 1 y 3 años (3 años)	Entre 1 y 3 años (3 años)
Pintura de soportes	Cada 4 años	Cada 4 años

3.4.- COSTES DE CONSERVACIÓN.

Los costes de mantenimiento comprenden las operaciones necesarias para la detección y reparación de las averías tanto eléctricas como mecánicas de las instalaciones de alumbrado público.

Los costes de conservación son los siguientes:

$$C_t = C_{cm} + RA + V$$

Siendo:

- C_t = Costes anuales de conservación.
- C_{cm} = Costes anuales de conservación de los centros de mando y medida.
- RA = Costes anuales de reparación de averías mecánicas y eléctricas.
- V = Costes anuales de verificaciones, comprobaciones y mediciones.

COSTE DE CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

Según el Observatorio Astronómico de Madrid y partiendo de las horas oficiales de orto y ocaso configuradas en el reloj astronómico digital, se puede estimar aproximadamente que el alumbrado está funcionando anualmente en el entorno de las 4.302,92 horas, de las que 2.754,82 horas corresponderían al Alumbrado Reducido (64,02%) y las restantes 1.548,10 horas para el Alumbrado Total (35,98%), para el caso de establecerse dos tramos horarios comprendidos (entre el ocaso del día y las 24,00 y entre las 00,00 y el alba). En el caso de establecerse 4 tramos horarios, se estima que para el primer tramo comprendido entre el ocaso del día y las 23,00H corresponden **1.183,10H (27,495%)**, para el segundo entre las 23,00H y las 01,00H corresponden **730H (16,965%)**, para el tercer tramo comprendido entre las 01,00H y las 06,00H corresponden **1.825H (42,413%)** y para el cuarto tramo comprendido entre las 06,00H y el alba corresponden **564,82H (13,126%)**.

Siguiendo lo establecido en el punto 3.2, en cumplimiento de la ITC-EA-04 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, vamos a considerar el coste anual de la instalación de alumbrado público existente en la zona de actuación (objeto de desmontaje) y de la instalación proyectada, conectadas ambas al CMM Z2-217, sito en la Pza de España del B° de Alfocea (donde no existe dispositivo alguno en el cuadro para realizar ninguna reducción), según las siguientes premisas:

Tipo de lámpara	Potencia Nominal	Potencia Total (Lámp. + Eq.) o (Led+driver)	Número Puntos luz	UN UNICO TRAMO	CUATRO TRAMOS Apagado de Media Noche			
				% Potencia	Primer TRAMO % Potencia	Segundo TRAMO % Potencia	Tercer TRAMO % Potencia	Cuarto TRAMO % Potencia
SON-T PIA Plus	150W	171 W	8	100%	-	-	-	-
Luminaria 32 LEDS a 350mA	-	37W	9	-	100	70	50	70

El encendido y apagado del Alumbrado Público actual está realizado mediante reloj astronómico digital. Al no existir en el cuadro accionamiento para realizar apagado de media noche o alumbrado reducido, todos los puntos de luz que se alimentan en la actualidad de dicho cuadro son de noche entera, es decir, a plena potencia 100%.

Para los puntos de luz proyectados con luminarias de Led, se han establecido 4 tramos horarios, con una reducción en el consumo de energía eléctrica y aproximadamente la misma proporción en el flujo luminoso de las luminarias, el previsto en el cuadro anterior, no obstante, los intervalos y la reducción de la potencia de los puntos de luz en cada uno de los tramos pueden ser modificados por el técnico responsable del alumbrado público.

Teniendo en cuenta todas las premisas marcadas y aplicando la tarifa eléctrica en vigor según el punto 1.3.1, resulta que el coste del consumo anual de energía eléctrica de los puntos de luz proyectados, que se conectan al cuadro existente Z2-217 sito en la Pza de España del B° de Alfocea, es la siguiente:

$$E_{CE} = E_{Tpp} + E_{Tep} + E_{Tec} + I_E + E_{AC}$$

*** CMM – EXIST. Z2-217 (PUNTOS EXISTENTES)**

La potencia de los puntos de luz actuales en el ámbito de actuación, conectados al cuadro citado, sin tener en cuenta el resto de la instalación actual que no se modifica, es de 1,4 kW.

$E_{Tpp(CMM Z2-217)}$ = Según Hoja de Cálculo (puntos de luz actuales)= **29,89 Euros**

$E_{Tep(CMM Z2-217)}$ = Según Hoja de Cálculo (puntos de luz actuales)= **49,22 Euros**

$E_{Tec(CMM Z2-217)}$ = Según Hoja de Cálculo (puntos de luz actuales) = **622,98 Euros**

$I_E(CMM Z2-217)$ = Según Hoja de Cálculo (puntos de luz actuales) = **35,90 Euros**

$E_A(CMM Z2-217)$ = **129,60 Euros**

$$E_{CE} = E_{Tpp(Z2-217)} + E_{Tep(Z2-217)} + E_{Tec(Z2-217)} + I_E(Z2-217) + E_{AC(Z2-217)} = 29,89 \text{ €} + 49,22 \text{ €} + 622,98 \text{ €} + 35,90 \text{ €} + 129,60 \text{ €} = \underline{\underline{867,58 \text{ Euros}}}$$

*** CMM – EXIST. Z2-217 (PUNTOS PROYECTADOS)**

La potencia de los puntos de luz proyectados en el ámbito de actuación, conectados al cuadro citado, sin tener en cuenta el resto de la instalación actual que no se modifica, es de 0,5 kW.

$$E_{Tpp(CMM Z2-217)} = \text{Según Hoja de Cálculo (puntos de luz actuales)} = \underline{\underline{10,67 \text{ Euros}}}$$

$$E_{Tep(CMM Z2-217)} = \text{Según Hoja de Cálculo (puntos de luz actuales)} = \underline{\underline{9,64 \text{ Euros}}}$$

$$E_{Tec(CMM Z2-217)} = \text{Según Hoja de Cálculo (puntos de luz actuales)} = \underline{\underline{114,51 \text{ Euros}}}$$

$$I_E(CMM Z2-217) = \text{Según Hoja de Cálculo (puntos de luz actuales)} = \underline{\underline{6,89 \text{ Euros}}}$$

$$E_{AC(CMM Z2-217)} = \underline{\underline{129,60 \text{ Euros}}}$$

$$E_{CE} = E_{Tpp(Z2-217)} + E_{Tep(Z2-217)} + E_{Tec(Z2-217)} + I_E(Z2-217) + E_{AC(Z2-217)} = 10,67 \text{ €} + 9,64 \text{ €} + 114,51 \text{ €} + 6,89 \text{ €} + 129,60 \text{ €} = \underline{\underline{271,32 \text{ Euros}}}$$

Resultando un ahorro o disminución aproximado en el coste anual por consumo de energía eléctrica entre los puntos de luz actuales y los proyectados en la calle La Costera del B° de Alfocea en Zaragoza, conectados en el cuadro de medida y maniobra Z2-217, situado en la Pza de España del mismo Barrio, de **QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISEIS CENTIMOS (596,26 €)**.

La emisión anual de CO2 a la atmosfera supone una disminución aproximada respecto a la instalación del alumbrado actual de **1,61 Tm**.

FACTOR DE MANTENIMIENTO

El factor de mantenimiento establecido para las instalaciones de alumbrado público con lámparas de descarga, según el punto 3.3.1, en aplicación de la Instrucción Técnica Complementaria EA-06, es el siguiente:

$$fm = FDFL \cdot FSL \cdot FDLU$$

Para instalaciones de alumbrado exterior con luminarias de Led, se considera como factor de mantenimiento el valor 0,85.

Caso de adoptar cualquier valor superior a 0,85, deberá justificarse adecuadamente.

COSTES DE MANTENIMIENTO

$$Mt = N \cdot (M_{lumin. de Led} + M_{limp} + M_{sop})$$

COSTE DE REPOSICIÓN DE LAS LUMINARIAS DE LEDS Y DRIVER INCLUIDOS: M_{lumin.}

La valoración de la operación de reposición de las luminarias TECEO1 de 32 Led (37W) a 350mA (alumbrado vial funcional), instaladas en columnas AZ, en postes de HAC o en fachada a una altura de 6m, ha sido prevista cada 20 años lo que equivale aproximadamente a 80.000 horas, es la siguiente:

$$\text{Mano de obra de Oficial 1ª} : 0,35 \text{ H} \times 16,06 \text{ Euros/H} = \underline{\underline{5,62 \text{ €}}}$$

$$\text{Camión grúa} : 0,35 \text{ H} \times 44,13 \text{ Euros/H} = \underline{\underline{15,45 \text{ €}}}$$

$$\text{Luminaria TECEO1 de 32 Led (37W) a 350mA} : \underline{\underline{451,00 \text{ €Ud}}}$$

Por lo que resulta que el coste anual por la reposición de luminarias de Led y driver electrónicos incluidos de la instalación, es el siguiente:

Luminaria / N° Led /Potencia Corriente alimentación / Altura	Número Luminarias	Fm 0,85	Horas Funcionamiento	Coste Unitario	Coste Anual
TECEO 1 32Leds (37W) a 350mA / 6m	9	80.000 H	4.000 H	472,07 €	212,43 €
IMPORTE ANUAL DE REPOSICIÓN LUMINARIAS DE LEDS Y DRIVER.....					212,43 €

COSTE DE LIMPIEZA DE LUMINARIAS: Mlimp.

Teniendo en cuenta que el medio ambiente en el que se encuentra el viario proyectado donde se prevén instalar las luminarias de Led, ha sido considerado como grado de contaminación tipo Bajo y dado que sus bloques ópticos son IP66, se ha considerado una limpieza cada 3 años.

La realización de las operaciones de limpieza de las luminarias proyectadas previstas para el alumbrado vial funcional, instaladas en columnas AZ, en postes de HAC o en fachada a una altura de 6m, supone el consiguiente costo unitario:

Mano de obra de Ayudante : 0,15 H x 14,07 Euros/H = **2,11 €**

Camión grúa : 0,15 H x 44,13 Euros/H = **6,62 €**

Por lo que resulta que el coste anual por la limpieza de las luminarias de la instalación es el siguiente:

Luminaria / N° Led /Potencia Corriente alimentación / Altura	Número Luminarias	Coste Unitario	Periodo Limpieza	Coste Total Anual
TECEO 1 32Leds (37W) a 350mA / 6m	9	8,73 €Ud	3 AÑOS	26,19 €
IMPORTE TOTAL ANUAL POR LIMPIEZA DE LUMINARIAS.....				24,69 €

COSTE DE PINTURA DE SOPORTES: Msop.

Teniendo en cuenta que inicialmente los soportes que se instalan, según sea el material utilizado para su construcción (acero galvanizado principalmente, etc) van a ser pintados, aumentando la protección de los mismos contra la corrosión y la mejora estética en el entorno de su emplazamiento, lo que supone contra la corrosión, sobre todo en el acero galvanizado, entre 1,8 y 2,2 veces la suma de la duración de cada protección de cada sistema por separado (galvanizado y pintado).

En el presupuesto, para cada unidad de obra (pintado de los soportes de los puntos de luz), se ha considerado la realización de las siguientes operaciones:

- Previa a su instalación se procederá a la limpieza, desengrasado y secado de la superficie de la columna.
- Posteriormente se procede a la aplicación de una imprimación tipo WASH-PRIMER de dos componentes o similar con un espesor de película seca de aproximadamente 15/20 micras por la superficie exterior de la columna, la placa base y por el interior (parte inferior) hasta una altura aproximada de 50 cms.
- A continuación se procede a aplicar un revestimiento de alquitrán de Hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida con un espesor de la película seca de 50 micras, en la superficie exterior e interior (parte inferior) hasta una altura de 50 cms, incluida la placa base.
- Por último se procede a aplicar la pintura de acabado en color a determinar de esmalte de poliuretano alifático (dos componentes) con un espesor de película seca de 30 micras.

Para la aplicación de las operaciones mencionadas deberán respetarse los tiempos mínimos de secado.

Para los repintados posteriores, que podrán ser selectivos por desperfectos ocasionados en los soportes, por ralladuras, golpes, etc., por lo general el repintado, previa limpieza de elementos extraños (pegatinas, celos, restos de pegamento, etc.) que pueda haber en el soporte, se realizará sistemáticamente la última operación cada 4 años, por lo que el coste anual será de:

- Para las columnas AZ de 6mts de altura : **15,64 euros.**

No se han tenido en cuenta los brazos existentes recuperados.

Por lo que resulta un coste anual de repintado de los soportes proyectados de:

Soporte / Altura	Número Soportes	Coste Unitario	Periodo (años)	Coste Total Anual
Columna AZ / 6m	5	15,64 €/Ud	4	19,55 €
IMPORTE TOTAL ANUAL POR REPINTADO DE SOPORTES.....				19,55 €

COSTE DE CONSERVACIÓN Y AVERIAS

En este apartado, se incluyen los costes de conservación y vigilancia de la instalación. Estos costes vienen generados por las reparaciones de averías, o en su caso, la reposición de conductores, de cortacircuitos, de reparación de averías mecánicas y eléctricas, de verificación, comprobación y mediciones eléctricas y luminotécnicas, etc.

El cálculo de éste tipo de costes es muy difícil de determinar, ya que, prever el número de soportes que van a resultar dañados o los desperfectos que se van a causar en las luminarias como consecuencia de actos vandálicos, es casi imposible.

No obstante, debido a la zona en que se van a ubicar, se puede estimar el coste de conservación y mantenimiento de la instalación proyectada en la cantidad de **CIEN EUROS (100,00 EUROS)**, entendiéndose que dicha cantidad puede sufrir alteraciones, tanto en uno como en otro sentido.

RESUMEN DEL COSTE DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN ANUAL

Costes de Consumo de Energía Eléctrica (puntos proyect.)	271,32 €
Costes de Reposición de Luminarias y driver	212,43 €
Costes de Limpieza de Luminarias	24,69 €
Costes de Pintura de Soportes	19,55 €
Costes de Conservación y Averías	100,00 €
IMPORTE TOTAL ANUAL627,99 €	

ABONO DE LOS TRABAJOS POR EL CONCEPTO DE CONSERVACION

Se realizará previa justificación de los trabajos y reparaciones durante el periodo de garantía, tanto por el concepto de limpieza como de reposición de lámparas y reposición de averías no imputables a defectos de fabricación o de mano de obra de montaje.

HORARIO SOLAR ANUAL

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICEMBRE												
1	8,30	17,44	8,16	18,19	7,39	18,53	7,47	20,28	7,01	21,01	6,32	21,31	6,33	21,42	6,57	21,22	7,29	20,38	8,00	19,46	7,35	17,59	8,10	17,34
2	8,31	17,44	8,15	18,20	7,37	18,55	7,46	20,29	7,00	21,02	6,31	21,32	6,33	21,42	6,58	21,21	7,30	20,36	8,01	19,44	7,36	17,57	8,11	17,34
3	8,31	17,45	8,14	18,21	7,36	18,56	7,44	20,31	6,58	21,03	6,31	21,33	6,34	21,41	6,59	21,19	7,31	20,34	8,02	19,43	7,37	17,56	8,12	17,34
4	8,31	17,46	8,13	18,22	7,34	18,57	7,42	20,32	6,57	21,04	6,31	21,33	6,34	21,41	7,00	21,18	7,32	20,33	8,03	19,41	7,39	17,55	8,13	17,33
5	8,31	17,47	8,12	18,24	7,33	18,58	7,41	20,33	6,56	21,05	6,30	21,34	6,35	21,41	7,01	21,17	7,33	20,31	8,04	19,39	7,40	17,54	8,14	17,33
6	8,31	17,48	8,11	18,25	7,31	18,59	7,39	20,34	6,54	21,07	6,30	21,35	6,35	21,41	7,02	21,16	7,34	20,29	8,05	19,38	7,41	17,53	8,15	17,33
7	8,30	17,49	8,10	18,26	7,29	19,00	7,37	20,35	6,53	21,08	6,30	21,35	6,36	21,40	7,03	21,15	7,35	20,27	8,06	19,36	7,42	17,52	8,16	17,33
8	8,30	17,50	8,08	18,27	7,28	19,02	7,36	20,36	6,52	21,09	6,29	21,36	6,37	21,40	7,04	21,13	7,36	20,26	8,07	19,34	7,43	17,51	8,17	17,33
9	8,30	17,51	8,07	18,29	7,26	19,03	7,34	20,37	6,51	21,10	6,29	21,37	6,37	21,40	7,05	21,12	7,37	20,24	8,08	19,33	7,45	17,49	8,18	17,33
10	8,30	17,52	8,06	18,30	7,25	19,04	7,32	20,38	6,50	21,11	6,29	21,37	6,38	21,39	7,06	21,11	7,38	20,22	8,10	19,31	7,46	17,48	8,19	17,33
11	8,30	17,53	8,05	18,31	7,23	19,05	7,31	20,39	6,49	21,12	6,29	21,38	6,39	21,39	7,07	21,09	7,39	20,21	8,11	19,29	7,47	17,47	8,20	17,33
12	8,29	17,54	8,03	18,33	7,21	19,06	7,29	20,40	6,48	21,13	6,29	21,38	6,40	21,38	7,08	21,08	7,40	20,19	8,12	19,28	7,48	17,46	8,21	17,33
13	8,29	17,55	8,02	18,34	7,20	19,07	7,28	20,41	6,47	21,14	6,29	21,39	6,40	21,38	7,09	21,07	7,41	20,17	8,13	19,26	7,50	17,45	8,22	17,33
14	8,29	17,57	8,01	18,35	7,18	19,08	7,26	20,43	6,45	21,15	6,29	21,39	6,41	21,37	7,10	21,05	7,42	20,15	8,14	19,25	7,51	17,45	8,22	17,34
15	8,28	17,58	8,00	18,36	7,16	19,10	7,24	20,44	6,44	21,16	6,29	21,39	6,42	21,37	7,12	21,04	7,43	20,14	8,15	19,23	7,52	17,44	8,23	17,34
16	8,28	17,59	7,58	18,38	7,14	19,11	7,23	20,45	6,43	21,17	6,29	21,40	6,43	21,36	7,13	21,02	7,44	20,12	8,16	19,21	7,53	17,43	8,24	17,34
17	8,27	18,00	7,57	18,39	7,13	19,12	7,21	20,46	6,43	21,18	6,29	21,40	6,44	21,35	7,14	21,01	7,45	20,10	8,17	19,20	7,54	17,42	8,24	17,34
18	8,27	18,01	7,55	18,40	7,11	19,13	7,20	20,47	6,42	21,19	6,29	21,41	6,44	21,35	7,15	21,00	7,46	20,09	8,18	19,18	7,56	17,41	8,25	17,35
19	8,26	18,02	7,54	18,41	7,09	19,14	7,18	20,48	6,41	21,20	6,29	21,41	6,45	21,34	7,16	20,58	7,47	20,07	8,20	19,17	7,57	17,40	8,26	17,35
20	8,26	18,04	7,53	18,43	7,08	19,15	7,17	20,49	6,40	21,21	6,29	21,41	6,46	21,33	7,17	20,57	7,48	20,05	8,21	19,15	7,58	17,40	8,26	17,36
21	8,25	18,05	7,51	18,44	7,06	19,16	7,15	20,50	6,39	21,22	6,29	21,41	6,47	21,32	7,18	20,55	7,49	20,03	8,22	19,14	7,59	17,39	8,27	17,36
22	8,24	18,06	7,50	18,45	7,04	19,17	7,14	20,51	6,38	21,23	6,29	21,42	6,48	21,32	7,19	20,54	7,50	20,02	8,23	19,12	8,00	17,38	8,27	17,37
23	8,24	18,07	7,48	18,46	7,03	19,18	7,12	20,52	6,37	21,24	6,30	21,42	6,49	21,31	7,20	20,52	7,51	20,00	8,24	19,11	8,02	17,38	8,28	17,37
24	8,23	18,08	7,47	18,47	7,01	19,20	7,11	20,54	6,37	21,24	6,30	21,42	6,50	21,30	7,21	20,50	7,52	19,58	8,25	19,10	8,03	17,37	8,28	17,38
25	8,22	18,10	7,45	18,49	6,59	19,21	7,09	20,55	6,36	21,25	6,30	21,42	6,51	21,29	7,22	20,49	7,53	19,56	8,27	19,08	8,04	17,37	8,29	17,38
26	8,21	18,11	7,44	18,50	6,57	19,22	7,08	20,56	6,35	21,26	6,31	21,42	6,52	21,28	7,23	20,47	7,55	19,55	8,28	19,07	8,05	17,36	8,29	17,39
27	8,21	18,12	7,42	18,51	6,56	20,23	7,06	20,57	6,35	21,27	6,31	21,42	6,52	21,27	7,24	20,46	7,56	19,53	8,29	19,05	8,06	17,36	8,29	17,40
28	8,20	18,13	7,41	18,52	6,54	20,24	7,05	20,58	6,34	21,28	6,31	21,42	6,53	21,26	7,25	20,44	7,57	19,51	8,30	19,04	8,07	17,35	8,30	17,40
29	8,19	18,15			6,52	20,25	7,04	20,59	6,33	21,29	6,32	21,42	6,54	21,25	7,26	20,42	7,58	19,49	8,31	19,03	8,08	17,35	8,30	17,41
30	8,18	18,16			6,51	20,26	7,02	21,00	6,33	21,30	6,32	21,42	6,55	21,24	7,27	20,41	7,59	19,48	7,33	18,01	8,09	17,34	8,30	17,42
31	8,17	18,17			6,49	20,27			6,32	21,30			6,56	21,23	7,28	20,39			7,34	18,00			8,30	17,43

EN DECIMAL

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE												
1	8,50	17,73	8,27	18,32	7,65	18,88	7,78	20,47	7,02	21,02	6,53	21,52	6,55	21,70	6,95	21,37	7,48	20,63	8,00	19,77	7,58	17,98	8,17	17,57
2	8,52	17,73	8,25	18,33	7,62	18,92	7,77	20,48	7,00	21,03	6,52	21,53	6,55	21,70	6,97	21,35	7,50	20,60	8,02	19,73	7,60	17,95	8,18	17,57
3	8,52	17,75	8,23	18,35	7,60	18,93	7,73	20,52	6,97	21,05	6,52	21,55	6,57	21,68	6,98	21,32	7,52	20,57	8,03	19,72	7,62	17,93	8,20	17,57
4	8,52	17,77	8,22	18,37	7,57	18,95	7,70	20,53	6,95	21,07	6,52	21,55	6,57	21,68	7,00	21,30	7,53	20,55	8,05	19,68	7,65	17,92	8,22	17,55
5	8,52	17,78	8,20	18,40	7,55	18,97	7,68	20,55	6,93	21,08	6,50	21,57	6,58	21,68	7,02	21,28	7,55	20,52	8,07	19,65	7,67	17,90	8,23	17,55
6	8,52	17,80	8,18	18,42	7,52	18,98	7,65	20,57	6,90	21,12	6,50	21,58	6,58	21,68	7,03	21,27	7,57	20,48	8,08	19,63	7,68	17,88	8,25	17,55
7	8,50	17,82	8,17	18,43	7,48	19,00	7,62	20,58	6,88	21,13	6,50	21,58	6,60	21,67	7,05	21,25	7,58	20,45	8,10	19,60	7,70	17,87	8,27	17,55
8	8,50	17,83	8,13	18,45	7,47	19,03	7,60	20,60	6,87	21,15	6,48	21,60	6,62	21,67	7,07	21,22	7,60	20,43	8,12	19,57	7,72	17,85	8,28	17,55
9	8,50	17,85	8,12	18,48	7,43	19,05	7,57	20,62	6,85	21,17	6,48	21,62	6,62	21,67	7,08	21,20	7,62	20,40	8,13	19,55	7,75	17,82	8,30	17,55
10	8,50	17,87	8,10	18,50	7,42	19,07	7,53	20,63	6,83	21,18	6,48	21,62	6,63	21,65	7,10	21,18	7,63	20,37	8,17	19,52	7,77	17,80	8,32	17,55
11	8,50	17,88	8,08	18,52	7,38	19,08	7,52	20,65	6,82	21,20	6,48	21,63	6,65	21,65	7,12	21,15	7,65	20,35	8,18	19,48	7,78	17,78	8,33	17,55
12	8,48	17,90	8,05	18,55	7,35	19,10	7,48	20,67	6,80	21,22	6,48	21,63	6,67	21,63	7,13	21,13	7,67	20,32	8,20	19,47	7,80	17,77	8,35	17,55
13	8,48	17,92	8,03	18,57	7,33	19,12	7,47	20,68	6,78	21,23	6,48	21,65	6,67	21,63	7,15	21,12	7,68	20,28	8,22	19,43	7,83	17,75	8,37	17,55
14	8,48	17,95	8,02	18,58	7,30	19,13	7,43	20,72	6,75	21,25	6,48	21,65	6,68	21,62	7,17	21,08	7,70	20,25	8,23	19,42	7,85	17,75	8,37	17,57
15	8,47	17,97	8,00	18,60	7,27	19,17	7,40	20,73	6,73	21,27	6,48	21,65	6,70	21,62	7,20	21,07	7,72	20,23	8,25	19,38	7,87	17,73	8,38	17,57
16	8,47	17,98	7,97	18,63	7,23	19,18	7,38	20,75	6,72	21,28	6,48	21,67	6,72	21,60	7,22	21,03	7,73	20,20	8,27	19,35	7,88	17,72	8,40	17,57
17	8,45	18,00	7,95	18,65	7,22	19,20	7,35	20,77	6,72	21,30	6,48	21,67	6,73	21,58	7,23	21,02	7,75	20,17	8,28	19,33	7,90	17,70	8,40	17,57
18	8,45	18,02	7,92	18,67	7,18	19,22	7,33	20,78	6,70	21,32	6,48	21,68	6,73	21,58	7,25	21,00	7,77	20,15	8,30	19,30	7,93	17,68	8,42	17,58
19	8,43	18,03	7,90	18,68	7,15	19,23	7,30	20,80	6,68	21,33	6,48	21,68	6,75	21,57	7,27	20,97	7,78	20,12	8,33	19,28	7,95	17,67	8,43	17,58
20	8,43	18,07	7,88	18,72	7,13	19,25	7,28	20,82	6,67	21,35	6,48	21,68	6,77	21,55	7,28	20,95	7,80	20,08	8,35	19,25	7,97	17,67	8,43	17,60
21	8,42	18,08	7,85	18,73	7,10	19,27	7,25	20,83	6,65	21,37	6,48	21,68	6,78	21,53	7,30	20,92	7,82	20,05	8,37	19,23	7,98	17,65	8,45	17,60
22	8,40	18,10	7,83	18,75	7,07	19,28	7,23	20,85	6,63	21,38	6,48	21,70	6,80	21,53	7,32	20,90	7,83	20,03	8,38	19,20	8,00	17,63	8,45	17,62
23	8,40	18,12	7,80	18,77	7,05	19,30	7,20	20,87	6,62	21,40	6,50	21,70	6,82	21,52	7,33	20,87	7,85	20,00	8,40	19,18	8,03	17,63	8,47	17,62
24	8,38	18,13	7,78	18,78	7,02	19,33	7,18	20,90	6,62	21,40	6,50	21,70	6,83	21,50	7,35	20,83	7,87	19,97	8,42	19,17	8,05	17,62	8,47	17,63
25	8,37	18,17	7,75	18,82	6,98	19,35	7,15	20,92	6,60	21,42	6,50	21,70	6,85	21,48	7,37	20,82	7,88	19,93	8,45	19,13	8,07	17,62	8,48	17,63
26	8,35	18,18	7,73	18,83	6,95	19,37	7,13	20,93	6,58	21,43	6,52	21,70	6,87	21,47	7,38	20,78	7,92	19,92	8,47	19,12	8,08	17,60	8,48	17,65
27	8,35	18,20	7,70	18,85	7,93	20,38	7,10	20,95	6,58	21,45	6,52	21,70	6,87	21,45	7,40	20,77	7,93	19,88	8,48	19,08	8,10	17,60	8,48	17,67
28	8,33	18,22	7,68	18,87	7,90	20,40	7,08	20,97	6,57	21,47	6,52	21,70	6,88	21,43	7,42	20,73	7,95	19,85	8,50	19,07	8,12	17,58	8,50	17,67
29	8,32	18,25			7,87	20,42	7,07	20,98	6,55	21,48	6,53	21,70	6,90	21,42	7,43	20,70	7,97	19,82	8,52	19,05	8,13	17,58	8,50	17,68
30	8,30	18,27			7,85	20,43	7,03	21,00	6,55	21,50	6,53	21,70	6,92	21,40	7,45	20,68	7,98	19,80	7,55	18,02	8,15	17,57	8,50	17,70
31	8,28	18,28			7,82	20,45			6,53	21,50			6,93	21,38	7,47	20,65			7,57	18,00			8,50	17,72

DATOS DE LOS TRAMOS HORARIOS

	INICIO	FIN
1º TRAMO	Ocaso	23
2º TRAMO	23	1
3º TRAMO	1	6
4º TRAMO	6	Orto

	INVIERNO		VERANO	
	INICIO	FIN	INICIO	FIN
VALLE	0	8	0	8
LLANO	8	18	8	11
	22	24	15	24
PUNTA	18	22	11	15

OUT = La definición del tramo supera el periodo de Encendido-Apagado de la luminaria

ESTACIÓN	MES	DIA	HORARIO		PRIMER TRAMO [OCASO - 23:00 h]			SEGUNDO TRAMO [23:00 h - 1:00 h]			TERCER TRAMO [1:00 - 6:00 h]			CUARTO TRAMO [6:00 h - ORTO]		
			ENCENDIDO	APAGADO	PUNTA	VALLE	LLANO	PUNTA	VALLE	LLANO	PUNTA	VALLE	LLANO	PUNTA	VALLE	LLANO
INVIERNO	ENERO	1	17,73	8,50	4,00	0,00	1,27	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,50
INVIERNO	ENERO	2	17,73	8,52	4,00	0,00	1,27	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,52
INVIERNO	ENERO	3	17,75	8,52	4,00	0,00	1,25	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,52
INVIERNO	ENERO	4	17,77	8,52	4,00	0,00	1,23	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,52
INVIERNO	ENERO	5	17,78	8,52	4,00	0,00	1,22	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,52
INVIERNO	ENERO	6	17,80	8,52	4,00	0,00	1,20	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,52
INVIERNO	ENERO	7	17,82	8,50	4,00	0,00	1,18	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,50
INVIERNO	ENERO	8	17,83	8,50	4,00	0,00	1,17	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,50
INVIERNO	ENERO	9	17,85	8,50	4,00	0,00	1,15	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,50
INVIERNO	ENERO	10	17,87	8,50	4,00	0,00	1,13	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,50
INVIERNO	ENERO	11	17,88	8,50	4,00	0,00	1,12	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,50
INVIERNO	ENERO	12	17,90	8,48	4,00	0,00	1,10	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,48
INVIERNO	ENERO	13	17,92	8,48	4,00	0,00	1,08	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,48
INVIERNO	ENERO	14	17,95	8,48	4,00	0,00	1,05	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,48
INVIERNO	ENERO	15	17,97	8,47	4,00	0,00	1,03	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,47
INVIERNO	ENERO	16	17,98	8,47	4,00	0,00	1,02	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,47
INVIERNO	ENERO	17	18,00	8,45	4,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,45
INVIERNO	ENERO	18	18,02	8,45	3,98	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,45
INVIERNO	ENERO	19	18,03	8,43	3,97	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,43
INVIERNO	ENERO	20	18,07	8,43	3,93	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,43
INVIERNO	ENERO	21	18,08	8,42	3,92	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,42

INVIERNO	ENERO	22	18,10	8,40	3,90	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,40
INVIERNO	ENERO	23	18,12	8,40	3,88	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,40
INVIERNO	ENERO	24	18,13	8,38	3,87	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,38
INVIERNO	ENERO	25	18,17	8,37	3,83	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,37
INVIERNO	ENERO	26	18,18	8,35	3,82	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,35
INVIERNO	ENERO	27	18,20	8,35	3,80	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,35
INVIERNO	ENERO	28	18,22	8,33	3,78	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,33
INVIERNO	ENERO	29	18,25	8,32	3,75	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,32
INVIERNO	ENERO	30	18,27	8,30	3,73	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,30
INVIERNO	ENERO	31	18,28	8,28	3,72	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,28
INVIERNO	FEBRERO	1	18,32	8,27	3,68	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,27
INVIERNO	FEBRERO	2	18,33	8,25	3,67	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,25
INVIERNO	FEBRERO	3	18,35	8,23	3,65	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,23
INVIERNO	FEBRERO	4	18,37	8,22	3,63	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,22
INVIERNO	FEBRERO	5	18,40	8,20	3,60	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,20
INVIERNO	FEBRERO	6	18,42	8,18	3,58	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,18
INVIERNO	FEBRERO	7	18,43	8,17	3,57	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,17
INVIERNO	FEBRERO	8	18,45	8,13	3,55	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,13
INVIERNO	FEBRERO	9	18,48	8,12	3,52	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,12
INVIERNO	FEBRERO	10	18,50	8,10	3,50	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,10
INVIERNO	FEBRERO	11	18,52	8,08	3,48	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,08
INVIERNO	FEBRERO	12	18,55	8,05	3,45	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,05
INVIERNO	FEBRERO	13	18,57	8,03	3,43	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,03
INVIERNO	FEBRERO	14	18,58	8,02	3,42	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,02
INVIERNO	FEBRERO	15	18,60	8,00	3,40	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,00
INVIERNO	FEBRERO	16	18,63	7,97	3,37	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,97	0,00
INVIERNO	FEBRERO	17	18,65	7,95	3,35	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,95	0,00
INVIERNO	FEBRERO	18	18,67	7,92	3,33	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,92	0,00
INVIERNO	FEBRERO	19	18,68	7,90	3,32	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,90	0,00
INVIERNO	FEBRERO	20	18,72	7,88	3,28	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,88	0,00
INVIERNO	FEBRERO	21	18,73	7,85	3,27	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,85	0,00
INVIERNO	FEBRERO	22	18,75	7,83	3,25	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,83	0,00
INVIERNO	FEBRERO	23	18,77	7,80	3,23	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,80	0,00
INVIERNO	FEBRERO	24	18,78	7,78	3,22	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,78	0,00
INVIERNO	FEBRERO	25	18,82	7,75	3,18	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,75	0,00
INVIERNO	FEBRERO	26	18,83	7,73	3,17	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,73	0,00
INVIERNO	FEBRERO	27	18,85	7,70	3,15	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,70	0,00
INVIERNO	FEBRERO	28	18,87	7,68	3,13	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,68	0,00
INVIERNO	MARZO	1	18,88	7,65	3,12	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,65	0,00
INVIERNO	MARZO	2	18,92	7,62	3,08	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,62	0,00
INVIERNO	MARZO	3	18,93	7,60	3,07	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,60	0,00

INVERNO	MARZO	4	18,95	7,57	3,05	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,57	0,00
INVERNO	MARZO	5	18,97	7,55	3,03	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,55	0,00
INVERNO	MARZO	6	18,98	7,52	3,02	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,52	0,00
INVERNO	MARZO	7	19,00	7,48	3,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,48	0,00
INVERNO	MARZO	8	19,03	7,47	2,97	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,47	0,00
INVERNO	MARZO	9	19,05	7,43	2,95	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,43	0,00
INVERNO	MARZO	10	19,07	7,42	2,93	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,42	0,00
INVERNO	MARZO	11	19,08	7,38	2,92	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,38	0,00
INVERNO	MARZO	12	19,10	7,35	2,90	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,35	0,00
INVERNO	MARZO	13	19,12	7,33	2,88	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,33	0,00
INVERNO	MARZO	14	19,13	7,30	2,87	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,30	0,00
INVERNO	MARZO	15	19,17	7,27	2,83	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,27	0,00
INVERNO	MARZO	16	19,18	7,23	2,82	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,23	0,00
INVERNO	MARZO	17	19,20	7,22	2,80	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,22	0,00
INVERNO	MARZO	18	19,22	7,18	2,78	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,18	0,00
INVERNO	MARZO	19	19,23	7,15	2,77	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,15	0,00
INVERNO	MARZO	20	19,25	7,13	2,75	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,13	0,00
INVERNO	MARZO	21	19,27	7,10	2,73	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,10	0,00
INVERNO	MARZO	22	19,28	7,07	2,72	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,07	0,00
INVERNO	MARZO	23	19,30	7,05	2,70	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,05	0,00
INVERNO	MARZO	24	19,33	7,02	2,67	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,02	0,00
INVERNO	MARZO	25	19,35	6,98	2,65	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,98	0,00
INVERNO	MARZO	26	19,37	6,95	2,63	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,95	0,00
VERANO	MARZO	27	20,38	7,93	0,00	0,00	2,62	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,93	0,00
VERANO	MARZO	28	20,40	7,90	0,00	0,00	2,60	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,90	0,00
VERANO	MARZO	29	20,42	7,87	0,00	0,00	2,58	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,87	0,00
VERANO	MARZO	30	20,43	7,85	0,00	0,00	2,57	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,85	0,00
VERANO	MARZO	31	20,45	7,82	0,00	0,00	2,55	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,82	0,00
VERANO	ABRIL	1	20,47	7,78	0,00	0,00	2,53	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,78	0,00
VERANO	ABRIL	2	20,48	7,77	0,00	0,00	2,52	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,77	0,00
VERANO	ABRIL	3	20,52	7,73	0,00	0,00	2,48	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,73	0,00
VERANO	ABRIL	4	20,53	7,70	0,00	0,00	2,47	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,70	0,00
VERANO	ABRIL	5	20,55	7,68	0,00	0,00	2,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,68	0,00
VERANO	ABRIL	6	20,57	7,65	0,00	0,00	2,43	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,65	0,00
VERANO	ABRIL	7	20,58	7,62	0,00	0,00	2,42	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,62	0,00
VERANO	ABRIL	8	20,60	7,60	0,00	0,00	2,40	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,60	0,00
VERANO	ABRIL	9	20,62	7,57	0,00	0,00	2,38	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,57	0,00
VERANO	ABRIL	10	20,63	7,53	0,00	0,00	2,37	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,53	0,00
VERANO	ABRIL	11	20,65	7,52	0,00	0,00	2,35	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,52	0,00
VERANO	ABRIL	12	20,67	7,48	0,00	0,00	2,33	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,48	0,00
VERANO	ABRIL	13	20,68	7,47	0,00	0,00	2,32	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,47	0,00

VERANO	ABRIL	14	20,72	7,43	0,00	0,00	2,28	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,43	0,00
VERANO	ABRIL	15	20,73	7,40	0,00	0,00	2,27	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,40	0,00
VERANO	ABRIL	16	20,75	7,38	0,00	0,00	2,25	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,38	0,00
VERANO	ABRIL	17	20,77	7,35	0,00	0,00	2,23	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,35	0,00
VERANO	ABRIL	18	20,78	7,33	0,00	0,00	2,22	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,33	0,00
VERANO	ABRIL	19	20,80	7,30	0,00	0,00	2,20	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,30	0,00
VERANO	ABRIL	20	20,82	7,28	0,00	0,00	2,18	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,28	0,00
VERANO	ABRIL	21	20,83	7,25	0,00	0,00	2,17	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,25	0,00
VERANO	ABRIL	22	20,85	7,23	0,00	0,00	2,15	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,23	0,00
VERANO	ABRIL	23	20,87	7,20	0,00	0,00	2,13	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,20	0,00
VERANO	ABRIL	24	20,90	7,18	0,00	0,00	2,10	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,18	0,00
VERANO	ABRIL	25	20,92	7,15	0,00	0,00	2,08	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,15	0,00
VERANO	ABRIL	26	20,93	7,13	0,00	0,00	2,07	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,13	0,00
VERANO	ABRIL	27	20,95	7,10	0,00	0,00	2,05	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,10	0,00
VERANO	ABRIL	28	20,97	7,08	0,00	0,00	2,03	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,08	0,00
VERANO	ABRIL	29	20,98	7,07	0,00	0,00	2,02	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,07	0,00
VERANO	ABRIL	30	21,00	7,03	0,00	0,00	2,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,03	0,00
VERANO	MAYO	1	21,02	7,02	0,00	0,00	1,98	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,02	0,00
VERANO	MAYO	2	21,03	7,00	0,00	0,00	1,97	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,00	0,00
VERANO	MAYO	3	21,05	6,97	0,00	0,00	1,95	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,97	0,00
VERANO	MAYO	4	21,07	6,95	0,00	0,00	1,93	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,95	0,00
VERANO	MAYO	5	21,08	6,93	0,00	0,00	1,92	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,93	0,00
VERANO	MAYO	6	21,12	6,90	0,00	0,00	1,88	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,90	0,00
VERANO	MAYO	7	21,13	6,88	0,00	0,00	1,87	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,88	0,00
VERANO	MAYO	8	21,15	6,87	0,00	0,00	1,85	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,87	0,00
VERANO	MAYO	9	21,17	6,85	0,00	0,00	1,83	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,85	0,00
VERANO	MAYO	10	21,18	6,83	0,00	0,00	1,82	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,83	0,00
VERANO	MAYO	11	21,20	6,82	0,00	0,00	1,80	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,82	0,00
VERANO	MAYO	12	21,22	6,80	0,00	0,00	1,78	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,80	0,00
VERANO	MAYO	13	21,23	6,78	0,00	0,00	1,77	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,78	0,00
VERANO	MAYO	14	21,25	6,75	0,00	0,00	1,75	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,75	0,00
VERANO	MAYO	15	21,27	6,73	0,00	0,00	1,73	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,73	0,00
VERANO	MAYO	16	21,28	6,72	0,00	0,00	1,72	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,72	0,00
VERANO	MAYO	17	21,30	6,72	0,00	0,00	1,70	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,72	0,00
VERANO	MAYO	18	21,32	6,70	0,00	0,00	1,68	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,70	0,00
VERANO	MAYO	19	21,33	6,68	0,00	0,00	1,67	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,68	0,00
VERANO	MAYO	20	21,35	6,67	0,00	0,00	1,65	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,67	0,00
VERANO	MAYO	21	21,37	6,65	0,00	0,00	1,63	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,65	0,00
VERANO	MAYO	22	21,38	6,63	0,00	0,00	1,62	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,63	0,00
VERANO	MAYO	23	21,40	6,62	0,00	0,00	1,60	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,62	0,00
VERANO	MAYO	24	21,40	6,62	0,00	0,00	1,60	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,62	0,00

VERANO	JULIO	5	21,68	6,58	0,00	0,00	1,32	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,58	0,00
VERANO	JULIO	6	21,68	6,58	0,00	0,00	1,32	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,58	0,00
VERANO	JULIO	7	21,67	6,60	0,00	0,00	1,33	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,60	0,00
VERANO	JULIO	8	21,67	6,62	0,00	0,00	1,33	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,62	0,00
VERANO	JULIO	9	21,67	6,62	0,00	0,00	1,33	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,62	0,00
VERANO	JULIO	10	21,65	6,63	0,00	0,00	1,35	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,63	0,00
VERANO	JULIO	11	21,65	6,65	0,00	0,00	1,35	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,65	0,00
VERANO	JULIO	12	21,63	6,67	0,00	0,00	1,37	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,67	0,00
VERANO	JULIO	13	21,63	6,67	0,00	0,00	1,37	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,67	0,00
VERANO	JULIO	14	21,62	6,68	0,00	0,00	1,38	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,68	0,00
VERANO	JULIO	15	21,62	6,70	0,00	0,00	1,38	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,70	0,00
VERANO	JULIO	16	21,60	6,72	0,00	0,00	1,40	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,72	0,00
VERANO	JULIO	17	21,58	6,73	0,00	0,00	1,42	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,73	0,00
VERANO	JULIO	18	21,58	6,73	0,00	0,00	1,42	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,73	0,00
VERANO	JULIO	19	21,57	6,75	0,00	0,00	1,43	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,75	0,00
VERANO	JULIO	20	21,55	6,77	0,00	0,00	1,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,77	0,00
VERANO	JULIO	21	21,53	6,78	0,00	0,00	1,47	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,78	0,00
VERANO	JULIO	22	21,53	6,80	0,00	0,00	1,47	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,80	0,00
VERANO	JULIO	23	21,52	6,82	0,00	0,00	1,48	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,82	0,00
VERANO	JULIO	24	21,50	6,83	0,00	0,00	1,50	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,83	0,00
VERANO	JULIO	25	21,48	6,85	0,00	0,00	1,52	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,85	0,00
VERANO	JULIO	26	21,47	6,87	0,00	0,00	1,53	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,87	0,00
VERANO	JULIO	27	21,45	6,87	0,00	0,00	1,55	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,87	0,00
VERANO	JULIO	28	21,43	6,88	0,00	0,00	1,57	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,88	0,00
VERANO	JULIO	29	21,42	6,90	0,00	0,00	1,58	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,90	0,00
VERANO	JULIO	30	21,40	6,92	0,00	0,00	1,60	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,92	0,00
VERANO	JULIO	31	21,38	6,93	0,00	0,00	1,62	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,93	0,00
VERANO	AGOSTO	1	21,37	6,95	0,00	0,00	1,63	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,95	0,00
VERANO	AGOSTO	2	21,35	6,97	0,00	0,00	1,65	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,97	0,00
VERANO	AGOSTO	3	21,32	6,98	0,00	0,00	1,68	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,98	0,00
VERANO	AGOSTO	4	21,30	7,00	0,00	0,00	1,70	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,00	0,00
VERANO	AGOSTO	5	21,28	7,02	0,00	0,00	1,72	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,02	0,00
VERANO	AGOSTO	6	21,27	7,03	0,00	0,00	1,73	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,03	0,00
VERANO	AGOSTO	7	21,25	7,05	0,00	0,00	1,75	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,05	0,00
VERANO	AGOSTO	8	21,22	7,07	0,00	0,00	1,78	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,07	0,00
VERANO	AGOSTO	9	21,20	7,08	0,00	0,00	1,80	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,08	0,00
VERANO	AGOSTO	10	21,18	7,10	0,00	0,00	1,82	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,10	0,00
VERANO	AGOSTO	11	21,15	7,12	0,00	0,00	1,85	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,12	0,00
VERANO	AGOSTO	12	21,13	7,13	0,00	0,00	1,87	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,13	0,00
VERANO	AGOSTO	13	21,12	7,15	0,00	0,00	1,88	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,15	0,00
VERANO	AGOSTO	14	21,08	7,17	0,00	0,00	1,92	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,17	0,00

VERANO	AGOSTO	15	21,07	7,20	0,00	0,00	1,93	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,20	0,00
VERANO	AGOSTO	16	21,03	7,22	0,00	0,00	1,97	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,22	0,00
VERANO	AGOSTO	17	21,02	7,23	0,00	0,00	1,98	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,23	0,00
VERANO	AGOSTO	18	21,00	7,25	0,00	0,00	2,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,25	0,00
VERANO	AGOSTO	19	20,97	7,27	0,00	0,00	2,03	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,27	0,00
VERANO	AGOSTO	20	20,95	7,28	0,00	0,00	2,05	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,28	0,00
VERANO	AGOSTO	21	20,92	7,30	0,00	0,00	2,08	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,30	0,00
VERANO	AGOSTO	22	20,90	7,32	0,00	0,00	2,10	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,32	0,00
VERANO	AGOSTO	23	20,87	7,33	0,00	0,00	2,13	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,33	0,00
VERANO	AGOSTO	24	20,83	7,35	0,00	0,00	2,17	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,35	0,00
VERANO	AGOSTO	25	20,82	7,37	0,00	0,00	2,18	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,37	0,00
VERANO	AGOSTO	26	20,78	7,38	0,00	0,00	2,22	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,38	0,00
VERANO	AGOSTO	27	20,77	7,40	0,00	0,00	2,23	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,40	0,00
VERANO	AGOSTO	28	20,73	7,42	0,00	0,00	2,27	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,42	0,00
VERANO	AGOSTO	29	20,70	7,43	0,00	0,00	2,30	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,43	0,00
VERANO	AGOSTO	30	20,68	7,45	0,00	0,00	2,32	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,45	0,00
VERANO	AGOSTO	31	20,65	7,47	0,00	0,00	2,35	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,47	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	1	20,63	7,48	0,00	0,00	2,37	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,48	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	2	20,60	7,50	0,00	0,00	2,40	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,50	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	3	20,57	7,52	0,00	0,00	2,43	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,52	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	4	20,55	7,53	0,00	0,00	2,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,53	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	5	20,52	7,55	0,00	0,00	2,48	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,55	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	6	20,48	7,57	0,00	0,00	2,52	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,57	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	7	20,45	7,58	0,00	0,00	2,55	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,58	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	8	20,43	7,60	0,00	0,00	2,57	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,60	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	9	20,40	7,62	0,00	0,00	2,60	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,62	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	10	20,37	7,63	0,00	0,00	2,63	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,63	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	11	20,35	7,65	0,00	0,00	2,65	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,65	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	12	20,32	7,67	0,00	0,00	2,68	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,67	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	13	20,28	7,68	0,00	0,00	2,72	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,68	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	14	20,25	7,70	0,00	0,00	2,75	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,70	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	15	20,23	7,72	0,00	0,00	2,77	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,72	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	16	20,20	7,73	0,00	0,00	2,80	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,73	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	17	20,17	7,75	0,00	0,00	2,83	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,75	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	18	20,15	7,77	0,00	0,00	2,85	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,77	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	19	20,12	7,78	0,00	0,00	2,88	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,78	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	20	20,08	7,80	0,00	0,00	2,92	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,80	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	21	20,05	7,82	0,00	0,00	2,95	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,82	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	22	20,03	7,83	0,00	0,00	2,97	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,83	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	23	20,00	7,85	0,00	0,00	3,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,85	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	24	19,97	7,87	0,00	0,00	3,03	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,87	0,00

VERANO	SEPTIEMBRE	25	19,93	7,88	0,00	0,00	3,07	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,88	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	26	19,92	7,92	0,00	0,00	3,08	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,92	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	27	19,88	7,93	0,00	0,00	3,12	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,93	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	28	19,85	7,95	0,00	0,00	3,15	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,95	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	29	19,82	7,97	0,00	0,00	3,18	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,97	0,00
VERANO	SEPTIEMBRE	30	19,80	7,98	0,00	0,00	3,20	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,98	0,00
VERANO	OCTUBRE	1	19,77	8,00	0,00	0,00	3,23	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,00
VERANO	OCTUBRE	2	19,73	8,02	0,00	0,00	3,27	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,02
VERANO	OCTUBRE	3	19,72	8,03	0,00	0,00	3,28	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,03
VERANO	OCTUBRE	4	19,68	8,05	0,00	0,00	3,32	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,05
VERANO	OCTUBRE	5	19,65	8,07	0,00	0,00	3,35	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,07
VERANO	OCTUBRE	6	19,63	8,08	0,00	0,00	3,37	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,08
VERANO	OCTUBRE	7	19,60	8,10	0,00	0,00	3,40	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,10
VERANO	OCTUBRE	8	19,57	8,12	0,00	0,00	3,43	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,12
VERANO	OCTUBRE	9	19,55	8,13	0,00	0,00	3,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,13
VERANO	OCTUBRE	10	19,52	8,17	0,00	0,00	3,48	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,17
VERANO	OCTUBRE	11	19,48	8,18	0,00	0,00	3,52	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,18
VERANO	OCTUBRE	12	19,47	8,20	0,00	0,00	3,53	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,20
VERANO	OCTUBRE	13	19,43	8,22	0,00	0,00	3,57	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,22
VERANO	OCTUBRE	14	19,42	8,23	0,00	0,00	3,58	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,23
VERANO	OCTUBRE	15	19,38	8,25	0,00	0,00	3,62	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,25
VERANO	OCTUBRE	16	19,35	8,27	0,00	0,00	3,65	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,27
VERANO	OCTUBRE	17	19,33	8,28	0,00	0,00	3,67	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,28
VERANO	OCTUBRE	18	19,30	8,30	0,00	0,00	3,70	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,30
VERANO	OCTUBRE	19	19,28	8,33	0,00	0,00	3,72	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,33
VERANO	OCTUBRE	20	19,25	8,35	0,00	0,00	3,75	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,35
VERANO	OCTUBRE	21	19,23	8,37	0,00	0,00	3,77	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,37
VERANO	OCTUBRE	22	19,20	8,38	0,00	0,00	3,80	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,38
VERANO	OCTUBRE	23	19,18	8,40	0,00	0,00	3,82	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,40
VERANO	OCTUBRE	24	19,17	8,42	0,00	0,00	3,83	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,42
VERANO	OCTUBRE	25	19,13	8,45	0,00	0,00	3,87	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,45
VERANO	OCTUBRE	26	19,12	8,47	0,00	0,00	3,88	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,47
VERANO	OCTUBRE	27	19,08	8,48	0,00	0,00	3,92	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,48
VERANO	OCTUBRE	28	19,07	8,50	0,00	0,00	3,93	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,50
VERANO	OCTUBRE	29	19,05	8,52	0,00	0,00	3,95	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,52
INVIERNO	OCTUBRE	30	18,02	7,55	3,98	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,55	0,00
INVIERNO	OCTUBRE	31	18,00	7,57	4,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,57	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	1	17,98	7,58	4,00	0,00	1,02	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,58	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	2	17,95	7,60	4,00	0,00	1,05	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,60	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	3	17,93	7,62	4,00	0,00	1,07	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,62	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	4	17,92	7,65	4,00	0,00	1,08	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,65	0,00

INVIERNO	NOVIEMBRE	5	17,90	7,67	4,00	0,00	1,10	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,67	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	6	17,88	7,68	4,00	0,00	1,12	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,68	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	7	17,87	7,70	4,00	0,00	1,13	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,70	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	8	17,85	7,72	4,00	0,00	1,15	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,72	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	9	17,82	7,75	4,00	0,00	1,18	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,75	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	10	17,80	7,77	4,00	0,00	1,20	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,77	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	11	17,78	7,78	4,00	0,00	1,22	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,78	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	12	17,77	7,80	4,00	0,00	1,23	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,80	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	13	17,75	7,83	4,00	0,00	1,25	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,83	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	14	17,75	7,85	4,00	0,00	1,25	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,85	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	15	17,73	7,87	4,00	0,00	1,27	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,87	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	16	17,72	7,88	4,00	0,00	1,28	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,88	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	17	17,70	7,90	4,00	0,00	1,30	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,90	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	18	17,68	7,93	4,00	0,00	1,32	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,93	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	19	17,67	7,95	4,00	0,00	1,33	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,95	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	20	17,67	7,97	4,00	0,00	1,33	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,97	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	21	17,65	7,98	4,00	0,00	1,35	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	1,98	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	22	17,63	8,00	4,00	0,00	1,37	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,00
INVIERNO	NOVIEMBRE	23	17,63	8,03	4,00	0,00	1,37	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,03
INVIERNO	NOVIEMBRE	24	17,62	8,05	4,00	0,00	1,38	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,05
INVIERNO	NOVIEMBRE	25	17,62	8,07	4,00	0,00	1,38	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,07
INVIERNO	NOVIEMBRE	26	17,60	8,08	4,00	0,00	1,40	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,08
INVIERNO	NOVIEMBRE	27	17,60	8,10	4,00	0,00	1,40	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,10
INVIERNO	NOVIEMBRE	28	17,58	8,12	4,00	0,00	1,42	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,12
INVIERNO	NOVIEMBRE	29	17,58	8,13	4,00	0,00	1,42	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,13
INVIERNO	NOVIEMBRE	30	17,57	8,15	4,00	0,00	1,43	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,15
INVIERNO	DICIEMBRE	1	17,57	8,17	4,00	0,00	1,43	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,17
INVIERNO	DICIEMBRE	2	17,57	8,18	4,00	0,00	1,43	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,18
INVIERNO	DICIEMBRE	3	17,57	8,20	4,00	0,00	1,43	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,20
INVIERNO	DICIEMBRE	4	17,55	8,22	4,00	0,00	1,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,22
INVIERNO	DICIEMBRE	5	17,55	8,23	4,00	0,00	1,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,23
INVIERNO	DICIEMBRE	6	17,55	8,25	4,00	0,00	1,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,25
INVIERNO	DICIEMBRE	7	17,55	8,27	4,00	0,00	1,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,27
INVIERNO	DICIEMBRE	8	17,55	8,28	4,00	0,00	1,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,28
INVIERNO	DICIEMBRE	9	17,55	8,30	4,00	0,00	1,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,30
INVIERNO	DICIEMBRE	10	17,55	8,32	4,00	0,00	1,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,32
INVIERNO	DICIEMBRE	11	17,55	8,33	4,00	0,00	1,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,33
INVIERNO	DICIEMBRE	12	17,55	8,35	4,00	0,00	1,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,35
INVIERNO	DICIEMBRE	13	17,55	8,37	4,00	0,00	1,45	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,37
INVIERNO	DICIEMBRE	14	17,57	8,37	4,00	0,00	1,43	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,37
INVIERNO	DICIEMBRE	15	17,57	8,38	4,00	0,00	1,43	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,38

INVIERNO	DICIEMBRE	16	17,57	8,40	4,00	0,00	1,43	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,40
INVIERNO	DICIEMBRE	17	17,57	8,40	4,00	0,00	1,43	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,40
INVIERNO	DICIEMBRE	18	17,58	8,42	4,00	0,00	1,42	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,42
INVIERNO	DICIEMBRE	19	17,58	8,43	4,00	0,00	1,42	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,43
INVIERNO	DICIEMBRE	20	17,60	8,43	4,00	0,00	1,40	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,43
INVIERNO	DICIEMBRE	21	17,60	8,45	4,00	0,00	1,40	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,45
INVIERNO	DICIEMBRE	22	17,62	8,45	4,00	0,00	1,38	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,45
INVIERNO	DICIEMBRE	23	17,62	8,47	4,00	0,00	1,38	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,47
INVIERNO	DICIEMBRE	24	17,63	8,47	4,00	0,00	1,37	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,47
INVIERNO	DICIEMBRE	25	17,63	8,48	4,00	0,00	1,37	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,48
INVIERNO	DICIEMBRE	26	17,65	8,48	4,00	0,00	1,35	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,48
INVIERNO	DICIEMBRE	27	17,67	8,48	4,00	0,00	1,33	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,48
INVIERNO	DICIEMBRE	28	17,67	8,50	4,00	0,00	1,33	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,50
INVIERNO	DICIEMBRE	29	17,68	8,50	4,00	0,00	1,32	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,50
INVIERNO	DICIEMBRE	30	17,70	8,50	4,00	0,00	1,30	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,50
INVIERNO	DICIEMBRE	31	17,72	8,50	4,00	0,00	1,28	0,00	1,00	1,00	0,00	5,00	0,00	0,00	2,00	0,50
					PRIMER TRAMO [OCASO - 23:00 h]			SEGUNDO TRAMO [23:00 h - 1:00 h]			TERCER TRAMO [1:00 - 6:00 h]			CUARTO TRAMO [6:00 h - ORTO]		
TOTAL DE INVIERNO					543,88	0,00	170,85	0,00	148,00	148,00	0,00	740,00	0,00	0,00	270,37	28,00
TOTAL DE VERANO					0,00	0,00	468,37	0,00	217,00	217,00	0,00	1085,00	0,00	0,00	259,08	7,37

					PRIMER TRAMO [OCASO - 23:00 h]			SEGUNDO TRAMO [23:00 h - 1:00 h]			TERCER TRAMO [1:00 - 6:00 h]			CUARTO TRAMO [6:00 h - ORTO]		
					PUNTA	VALLE	LLANO	PUNTA	VALLE	LLANO	PUNTA	VALLE	LLANO	PUNTA	VALLE	LLANO
HORAS TOTALES AL AÑO					543,88	0,00	639,22	0,00	365,00	365,00	0,00	1825,00	0,00	0,00	529,45	35,37

COSTE ANUAL DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (PUNTOS EXIST.) - CMM Z2-217

1. COSTE ANUAL CONSUMO:

PRIMER TRAMO				SEGUNDO TRAMO				TERCER TRAMO				CUARTO TRAMO			
PTOS DE LUZ	POTENCIA [Kw]	FACTOR [%]	TOTAL	PTOS DE LUZ	POTENCIA [Kw]	FACTOR [%]	TOTAL	PTOS DE LUZ	POTENCIA [Kw]	FACTOR [%]	TOTAL	PTOS DE LUZ	POTENCIA [Kw]	FACTOR [%]	TOTAL
8	0,171	100	1,368	8	0,171	100	1,368	8	0,171	100	1,368	8	0,171	100	1,368

TOTAL TRAMO 1,368 kW 1,368 kW 1,368 kW 1,368 kW

2. COSTE ANUAL POTENCIA: 1,40 kW

TRAMOS HORARIOS	PRIMER TRAMO			SEGUNDO TRAMO			TERCER TRAMO			CUARTO TRAMO		
	P1-PUNTA	P3-VALLE	P2-LLANO	P1-PUNTA	P3-VALLE	P2-LLANO	P1-PUNTA	P3-VALLE	P2-LLANO	P1-PUNTA	P3-VALLE	P2-LLANO
HORAS	543,883	0,000	639,217	0,000	365,000	365,000	0,000	1825,000	0,000	0,000	529,450	35,367
KW TRAMO HORARIO	1,368			1,368			1,368			1,368		
kWH	744,032	0,000	874,448	0,000	499,320	499,320	0,000	2496,600	0,000	0,000	724,288	48,382
COSTE CONSUMO ENERGÍA €	129,166	0,000	119,368	0,000	40,223	68,161	0,000	201,116	0,000	0,000	58,346	6,604
COSTE CONSUMO PEAJE €	13,960	0,000	10,996	0,000	2,332	6,279	0,000	11,659	0,000	0,000	3,382	0,608

Orden IET/107/2014 de 31 de Enero (revisión peajes de acceso)

Termino potencia de peaje de acceso =>	Punta (P1) =>	40,728885	Euros/Kw año
	Valle (P3) =>	16,291555	Euros/Kw año
	Llano (P2) =>	24,437330	Euros/Kw año

Termino de energía de peaje de acceso=>	Punta (P1) =>	0,018762	Euros/Kwh
	Valle (P3) =>	0,004670	Euros/Kwh
	Llano (P2) =>	0,012575	Euros/Kwh

Término alquiler contador =>		129,60	EurosAño
------------------------------	--	--------	----------

ACUERDO de Gobierno de Zaragoza de 09-03-2012 a UNION FENOSA COMERCIAL S.L.

Termino Energía =>	Punta (P1) =>	0,173602	Euros/Kwh
	Valle (P3) =>	0,080556	Euros/Kwh
	Llano (P2) =>	0,136507	Euros/Kwh

1. COSTE ANUAL CONSUMO COMERC.: 622,98 €/año

2. COSTE ANUAL PEAJE DE ACCESO: 79,10 €/año

 Término de potencia de peaje: 29,89 €/año

 Término de energía de peaje: 49,22 €/año

Impuesto ELECTRICIDAD según LEY 66/1997 de 30 de diciembre (Cap. IX Art. 64 ter y 64 quater)

3. COSTE ANUAL IMPUESTO ELECTRICIDAD: 35,90 €/año

4. COSTE ALQUILER CONTADOR: 129,60 €/año

TOTAL (A FALTA DEL I.V.A.) 867,58 €/año

COSTE ANUAL DE CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (PUNTOS PROYECT.) - CMM Z2-217

1. COSTE ANUAL CONSUMO:

PRIMER TRAMO				SEGUNDO TRAMO				TERCER TRAMO				CUARTO TRAMO			
PTOS DE LUZ	POTENCIA [Kw]	FACTOR [%]	TOTAL	PTOS DE LUZ	POTENCIA [Kw]	FACTOR [%]	TOTAL	PTOS DE LUZ	POTENCIA [Kw]	FACTOR [%]	TOTAL	PTOS DE LUZ	POTENCIA [Kw]	FACTOR [%]	TOTAL
9	0,037	100	0,3330	9	0,037	70	0,2331	9	0,037	50	0,1665	9	0,037	70	0,2331

TOTAL TRAMO 0,333 kW 0,233 kW 0,167 kW 0,233 kW

2. COSTE ANUAL POTENCIA: 0,50 kW

TRAMOS HORARIOS	PRIMER TRAMO			SEGUNDO TRAMO			TERCER TRAMO			CUARTO TRAMO		
	P1-PUNTA	P3-VALLE	P2-LLANO	P1-PUNTA	P3-VALLE	P2-LLANO	P1-PUNTA	P3-VALLE	P2-LLANO	P1-PUNTA	P3-VALLE	P2-LLANO
HORAS	543,883	0,000	639,217	0,000	365,000	365,000	0,000	1825,000	0,000	0,000	529,450	35,367
KW TRAMO HORARIO	0,333			0,233			0,167			0,233		
KWH	181,113	0,000	212,859	0,000	85,082	85,082	0,000	303,863	0,000	0,000	123,415	8,244
COSTE CONSUMO ENERGÍA €	31,442	0,000	29,057	0,000	6,854	11,614	0,000	24,478	0,000	0,000	9,942	1,125
COSTE CONSUMO PEAJE €	3,398	0,000	2,677	0,000	0,397	1,070	0,000	1,419	0,000	0,000	0,576	0,104

Orden IET/107/2014 de 31 de Enero (revisión peajes de acceso)

Termino potencia de peaje de acceso =>	Punta (P1) =>	40,728885	Euros/Kw año
	Valle (P3) =>	16,291555	Euros/Kw año
	Llano (P2) =>	24,437330	Euros/Kw año

Termino de energía de peaje de acceso=>	Punta (P1) =>	0,018762	Euros/Kwh
	Valle (P3) =>	0,004670	Euros/Kwh
	Llano (P2) =>	0,012575	Euros/Kwh

Término alquiler contador =>		129,60	EurosAño
------------------------------	--	--------	----------

ACUERDO de Gobierno de Zaragoza de 09-03-2012 a UNION FENOSA COMERCIAL S.L.

Termino Energía =>	Punta (P1) =>	0,173602	Euros/Kwh
	Valle (P3) =>	0,080556	Euros/Kwh
	Llano (P2) =>	0,136507	Euros/Kwh

1. COSTE ANUAL CONSUMO COMERC.: 114,51 €/año

2. COSTE ANUAL PEAJE DE ACCESO: 20,32 €/año
 Término de potencia de peaje: 10,67 €/año
 Término de energía de peaje: 9,64 €/año

Impuesto ELECTRICIDAD según LEY 66/1997 de 30 de diciembre (Cap. IX Art. 64 ter y 64 quater)

3. COSTE ANUAL IMPUESTO ELECTRICIDAD: 6,89 €/año

4. COSTE ALQUILER CONTADOR: 129,60 €/año

TOTAL (A FALTA DEL I.V.A.)	271,32 €/año
-----------------------------------	---------------------

ANEJO - 4

ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

ANEJO 4

ESTUDIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

4.1.- Clasificación de las vías y selección de las clases de alumbrado.

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado descritas a continuación no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos en la ITC–EA–02 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

El criterio para realizar la clasificación de las vías, es la velocidad de circulación, según se establece en la siguiente Tabla:

Clasificación	Tipo de Vía	Velocidad del tráfico rodado (Km/h)
A	De alta velocidad	$V > 60$
B	De velocidad moderada	$30 < V \leq 60$
C	Carriles Bici	--
D	De baja velocidad	$5 < V \leq 30$
E	Vías Peatonales	$V \leq 5$

Mediante otros criterios, como el tipo de vía y la intensidad media de tráfico diario (IMD), se establecen los siguientes subgrupos:

CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS TIPO A

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
A1	* Carreteras de calzadas separadas con cruces a distinto nivel y accesos controlados (autopistas y autovías). - Intensidad de tráfico Alta (IMD) $\geq 25\ 000$ Media (IMD) $\geq 15\ 000$ y $< 5\ 000$ Baja (IMD) $< 15\ 000$ * Carreteras de calzada única con doble sentido de circulación y accesos limitados (vías rápidas). - Intensidad de tráfico Alta (IMD) $> 15\ 000$ Media y baja (IMD) $< 15\ 000$	 ME1 ME2 ME3a ME1 ME2
A2	* Carreteras interurbanas sin separación de aceras o carriles bici. * Carreteras locales en zonas rurales sin vía de servicio. - Intensidad de tráfico IMD $\geq 7\ 000$ IMD $< 7\ 000$	 ME1/ME2 ME3a/ME4a
A3	* Vías colectoras y rondas de circunvalación. * Carreteras interurbanas con accesos no restringidos. * Vías urbanas de tráfico importante, rápidas radiales y de distribución urbana a distritos. * Vías principales de la ciudad y travesía de poblaciones. - Intensidad de tráfico IMD $\geq 25\ 000$ IMD \geq entre $15\ 000$ y $< 25\ 000$ IMD \geq entre $7\ 000$ y $< 15\ 000$ IMD $< 7\ 000$	 ME1 ME2 ME3b ME4a/ME4b

(*) Para todas las situaciones de proyecto (A1, A2 y A3), cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS TIPO B

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
B1	* Vías urbanas secundarias de conexión a urbanas de tráfico importante. * Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas. - Intensidad de tráfico IMD ≥ 7 000..... IMD < 7 000.....	ME2/ME3c ME4b/ME5/ME6
B2	* Carreteras locales en áreas rurales. - Intensidad de tráfico IMD > 7 000..... IMD < 7 000.....	ME2/ME3b ME4b/ME5

(*) Para todas las situaciones de proyecto B1 y B2, cuando las zonas próximas sean claras (fondos claros), todas las vías de tráfico verán incrementadas sus exigencias a las de la clase de alumbrado inmediata superior.

CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS TIPO C Y D

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
C1	* Carriles bici independientes a lo largo de la calzada, entre ciudades en área abierta y de unión en zonas urbanas. - Flujo de tráfico de ciclistas: Alto..... Normal.....	S1 / S2 S3 / S4
D1 - D2	* Áreas de aparcamiento en autopistas y autovías. * Aparcamientos en general. * Estación de autobuses: - Flujo de tráfico de peatones: Alto..... Normal.....	CE1A / CE2 CE3 / CE4
D3 – D4	* Calles residenciales suburbanas con aceras para peatones a lo largo de la calzada. * Zonas de velocidad muy limitada: - Flujo de tráfico de peatones y ciclistas: Alto..... Normal.....	CE2 / S1 / S2 S3 / S4

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

CLASES DE ALUMBRADO PARA VÍAS TIPO E

SITUACIONES DE PROYECTO	TIPOS DE VÍAS	CLASE DE ALUMBRADO (*)
E1	* Espacios peatonales de conexión, calles peatonales y aceras a lo largo de la calzada. * Paradas de autobús con zonas de espera. * Áreas comerciales peatonales. - Flujo de tráfico de peatones: Alto..... Normal.....	CE1A/CE2/S1 S2 / S3 / S4
E2	* Zonas comerciales con acceso restringido y uso prioritario de peatones. - Flujo de tráfico de peatones: Alto..... Normal.....	CE1A/CE2/S1 S2 / S3 / S4

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

4.2.- Niveles de iluminación de los viales.

En las siguientes tablas quedan reflejados los requisitos fotométricos correspondientes a las distintas clases de alumbrado.

Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia ⁽⁴⁾ Media Lm (cd/m ²) ¹	Uniformidad Global (Uo) <i>[mínima]</i>	Uniformidad Longitudinal (Ul) <i>[mínima]</i>	Incremento Umbral TI(%) ⁽²⁾ <i>[máximo]</i>	Relación Entorno SR ⁽³⁾ <i>[mínima]</i>
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3	1,00	0,40	0,70	15	0,50
			0,60		
			0,50		
ME4	0,75	0,40	0,60	15	0,50
			0,50		
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	—

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI) que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(2) Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio baja presión), se puede permitir un aumento de 5% del incremento de umbral (TI).

(3) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 mts de anchura.

(4) Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminación, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

La siguiente tabla MEW será de aplicación para zonas geográficas con una intensidad y persistencia de lluvia cuya calzada permanezca mojada un número considerable de horas nocturnas a lo largo del año, aproximadamente 120 días anuales, incluyendo para ello el requisito de uniformidad global con calzada húmeda en los cálculos.

Series MEW de clase de alumbrado para viales húmedos tipos A y B

Clase de alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas y húmedas				Deslumbramiento perturbador	Iluminación de alrededores
	Calzada seca		Húmeda			
	Luminancia ⁽⁵⁾ Media Lm (cd/m ²) ¹	Uniformidad Global (Uo) [mínima]	Uniformidad Longitudinal U1 ⁽²⁾ [mínima]	Uniformidad global Uo [mínima]	Incremento umbral TI(% ⁽³⁾) [máximo]	Relación entorno SR ⁽⁴⁾ [mínima]
MEW1	2,00	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW2	1,50	0,40	0,60	0,15	10	0,50
MEW3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,50
MEW4	0,75	0,40	—	0,15	15	0,50
MEW5	0,50	0,35	—	0,15	15	0,50

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI) que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(2) Este criterio es voluntario pero puede utilizarse, por ejemplo, en autopistas, autovías y carreteras de calzada única de doble sentido de circulación y accesos limitados.

(3) Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio baja presión), se puede permitir un aumento de 5% del incremento de umbral (TI).

(4) La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 mts de anchura.

(5) Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado ⁽¹⁾	Luminancia de la superficie de la calzada	
	Iluminancia Media Em (lux) ⁽¹⁾	Iluminancia Mínima Emín (lux) ⁽¹⁾
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad del mantenimiento preventivo.

Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Clase de alumbrado (1)	Iluminancia horizontal	
	Iluminación Media Em (lux) [mínima mantenida ⁽¹⁾]	Uniformidad Media Um [mínima]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

(1) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad del mantenimiento preventivo.
 (2) También se aplican en espacios utilizados por peatones y ciclistas.

Clases G de intensidad luminosa de las luminarias

Clase de intensidad	Intensidad Máxima (cd/klm) ⁽¹⁾			Otros requerimientos
	$70^\circ \leq \gamma < 80^\circ$	$80^\circ \leq \gamma < 90^\circ$	$\gamma \geq 90^\circ$	
G1	—	200	50	Ninguno
G2	—	150	30	Ninguno
G3	—	100	20	Ninguno
G4	500	100	10	Intensidades por encima de 95° deben ser cero
G5	350	100	10	
G6	350	100	0	Ninguno

Todas las intensidades son proporcionales al flujo de la lámpara para 1000 lúmenes.
 NOTA: Las clases de intensidad G1, G2 y G3 corresponden a distribuciones fotométricas “semi cut-off” y “cut-off”, de uso tradicional. Las clases de intensidad G4, G5 y G6 se asignan a luminarias con distribución “cut-off” total, como las luminarias de cierre de vidrio plano en la posición horizontal.

4.3.- Niveles de iluminación de zonas especiales.

Se consideran zonas especiales, las que debido a problemas relativos a la visión y a maniobras que puedan realizar los vehículos que circulan por ellas, tales como enlaces, intersecciones, glorietas, rotondas, curvas, disminución de la anchura de la calzada, viales sinuosos en pendiente, zonas de incorporación de nuevos carriles o pasos inferiores.

Para las vías tipo C y E, no se considera que existan zonas especiales.

Para dichas zonas se tendrá en cuenta, los siguientes criterios:

- a) Criterio de Luminancia: En las intersecciones, glorietas o rotonda, la clase de alumbrado que deberá tenerse en cuenta será la del vial que tenga la clase de alumbrado más elevada.
- b) Criterio de Iluminancia: Cuando sea una vía tipo D o no pueda aplicarse el criterio de luminancia, se aplicará el criterio de iluminancia, con unos niveles de iluminación correspondientes a la serie CE. En las clases de alumbrado CE1 y CE0 podrá adoptarse un nivel de iluminancia intermedio.

Aplicando el criterio de iluminancia, la clase de alumbrado que se establezca será un grado superior a la vía de tráfico donde se sitúa dicha zona. Si la confluyen varias vías, se adoptará un grado superior a la vía que tenga la clase de alumbrado más elevada.

En el alumbrado de las glorietas hay que resaltar el carácter circular de este tipo de intersección, por lo que se consideran recomendables tres soluciones o sistemas diferentes de iluminación de las mismas que a continuación se exponen:

Iluminación Periférica.

Se trata de una disposición de los soportes, mediante la implantación de los puntos de luz en la periferia de la glorieta, situados 0,7 m detrás del bordillo y orientadas las luminarias perpendicularmente a la vía de tráfico, es decir, radialmente.

Se utilizarán luminarias funcionales de alumbrados públicos o convencionales para carreteras, con una distribución luminosa "cut-off" o desenfilada, implantada entre los 9 y 12 metros de altura para permitir una cierta separación entre puntos de luz y poder obtener los niveles adecuados.

Los puntos de luz implantados en la glorieta tendrán la misma altura e idéntica estética.

Iluminación Central con Proyectoras Convencionales.

Se trata de la implantación de un soporte de gran altura en el centro de la glorieta, dotado de proyectores convencionales con distribución fotométrica "non cut-off" o no desenfiladas.

Con la finalidad de limitar el deslumbramiento, la altura del soporte a implantar en el centro de la glorieta será:

$$h \geq 0,75 r$$

Donde:

h = altura del soporte

r = radio medio de la glorieta o distancia entre el centro y la línea central de la calzada.

Ventajas

Iluminación Central con Proyectoras Asimétricas.

Se instala un soporte de mediana o gran altura en el centro de la glorieta, dotado de proyectores asimétricos.

Con la finalidad de limitar el deslumbramiento, la altura del soporte a implantar en el centro de la glorieta será:

$$h \geq 0,5 r$$

Siendo:

h = altura del soporte

r = radio medio de la glorieta o distancia entre el centro y la línea central de la calzada.

En la iluminación de la glorieta el alumbrado debe extenderse a las vías de acceso a la misma, en una longitud adecuada que permita a los conductores el tiempo suficiente para identificar la glorieta y, en sentido contrario, facilitar a los automovilistas que se alejan de la misma acostumbrarse a la oscuridad.

Teniendo en cuenta la distancia de seguridad o parada que requiere un vehículo que circula a la velocidad máxima autorizada en una vía de tráfico, y considerando el estado de la calzada (seco o mojado), los accesos a la glorieta deberán iluminarse en una longitud, al menos, de 200 m en ambos sentidos.

4.4.- Eficiencia Energética de las instalaciones de alumbrado.

La eficiencia energética de una instalación de alumbrado público o exterior es la relación entre el producto de la superficie iluminada por la iluminancia media en servicio de la instalación entre la potencia activa total instalada.

$$\varepsilon = S \cdot E_m / P$$

Siendo:

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

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

S : Superficie iluminada (m^2)

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

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

ε_L : Eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares ($\text{lum}/W = m^2 \text{ lux}/W$)

f_m : Factor de mantenimiento de la instalación (en valores por unidad)

f_u : Factor de utilización de la instalación (en valores por unidad)

$$\varepsilon = \varepsilon_L \cdot f_m \cdot f_u$$

Donde:

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

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

Factor de utilización (f_u): Es la relación entre el flujo útil de las luminarias que llegan a la superficie a iluminar y el flujo emitido por las lámparas instaladas.

El factor de utilización es función del tipo de lámpara, de la distribución luminosa, del rendimiento de las luminarias, así como de la geometría de la instalación y de la disposición de las luminarias.

Para aumentar la eficiencia energética de una instalación de alumbrado, se podrá actuar incrementando los factores anteriores, de tal forma que una instalación será más eficiente cuanto mayor sea la eficiencia de las lámparas y equipos auxiliares, los factores de mantenimiento y el de utilización.

4.5.- Requisitos mínimos de Eficiencia Energética.

Se establecen dos tipos de alumbrado, el alumbrado vial funcional y el alumbrado vial ambiental.

4.5.1- Instalaciones de Alumbrado Vial Funcional.

El alumbrado vial funcional es el establecido en las autopistas, autovías, carreteras y vías urbanas, según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-EA-02 y se corresponde a situaciones de proyecto A y B.

Las instalaciones de alumbrado vial del tipo funcional, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y geometría de la instalación, deberán cumplimentar los requisitos mínimos de eficiencia energética, según la siguiente tabla:

**REQUISITOS MINIMOS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN
INSTALACIONES DE ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL**

Iluminancia Media en Servicio Em (lux)	EFICIENCIA ENERGETICA MÍNIMA (m ² . lux / W)
≥ 30	22
25	20
20	17,5
25	15
20	12
≤ 7,5	9,5
Nota – Para valores de iluminancia media proyectada comprendida entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.	

En instalaciones de alumbrado en zonas especiales de viales, se aplicarán los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en el apartado 2.3.3.

4.5.2- Instalaciones de Alumbrado Vial Ambiental.

El alumbrado vial ambiental, es el que se ejecuta por lo general con soportes de baja altura (entre los 3 y los 5 mts) en áreas urbanas para la iluminación de vías peatonales, comerciales, aceras, parques y jardines, centros históricos, vías de velocidad limitada, etc., según la Instrucción Técnica Complementarias ITC-EA-02 como situaciones de proyecto C, D y E.

Las instalaciones de alumbrado vial del tipo ambiental, con independencia del tipo de lámpara, pavimento y geometría de la instalación, deberán cumplimentar los requisitos mínimos de eficiencia energética, según la siguiente tabla:

**REQUISITOS MINIMOS DE EFICIENCIA ENERGETICA EN
INSTALACIONES DE ALUMBRADO VIAL AMBIENTAL**

Iluminancia Media en Servicio Em (lux)	EFICIENCIA ENERGETICA MÍNIMA (m ² . lux / W)
≥ 20	9
15	7,5
10	6
7,5	5
≤ 5	3,5
Nota – Para valores de iluminancia media proyectada comprendida entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.	

4.5.3- Otras instalaciones de Alumbrado.

En el alumbrado específico, el alumbrado ornamental, el alumbrado de vigilancia y seguridad nocturna y el de señales de anuncios luminosos, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Se iluminará únicamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.

- b) Se instalarán lámparas de elevada eficacia luminosa compatibles con los requisitos cromáticos de la instalación y con valores no inferiores a los establecidos en el capítulo 1 de la ITC-EA-04.
- c) Se utilizarán luminarias y proyectores de rendimiento luminoso elevado según la ITC-EA-04.
- d) El equipo auxiliar será de pérdidas mínimas, cumplimentándose los valores fijados en la ITC-EA-04.
- e) El factor de utilización de la instalación será el más elevado posible, según la ITC-EA-04.
- f) El factor de utilización de la instalación será el mayor posible, según la ITC-EA-06.

4.5.4- Instalaciones de Alumbrado Festivo y Navideño.

La potencia asignada de las lámparas de incandescencia utilizadas será igual o inferior a 15 w y la potencia máxima instalada por unidad de superficie (W / m²) será la indicada en la ITC-EA-02

4.6.- Calificación Energética de las instalaciones de alumbrado.

Las instalaciones de alumbrado exterior, excepto la de los alumbrados mencionados en los puntos 2.5.3 y 2.5.4, se calificarán en función de su índice de eficiencia energética.

El índice de eficiencia energética (I_ε) se define como el cociente entre la eficiencia energética de la instalación (ε) y el valor de la eficiencia energética de referencia (ε_R) en función del nivel de iluminancia media en servicio proyectada, según la tabla:

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

ALUMBRADO VIAL FUNCIONAL		ALUMBRADO VIAL AMBIENTAL	
Iluminación Media En servicio Proyectada E _m (lux)	Eficiencia Energética de Referencia ε _R (m ² . lux / W)	Iluminación Media En servicio Proyectada E _m (lux)	Eficiencia Energética de Referencia ε _R (m ² . lux / W)
≥ 30	32	-	-
25	29	-	-
20	26	≥ 20	13
15	23	15	11
10	18	10	9
≤ 7,5	14	7,5	7
-	-	≤ 5	5

Nota – Para valores de iluminancia media proyectada comprendida entre los valores indicados en la tabla, la eficiencia energética de referencia se obtendrá por interpolación lineal.

Al objeto de interpretar la calificación energética de una instalación de alumbrado y en consonancia con lo establecido en otros reglamentos, se define una etiqueta que caracteriza el consumo de energía de la instalación mediante una escala de siete letras que va desde la A (instalación más eficiente y con menos consumo de energía) a la letra G (instalación menos eficiente y con más consumo de energía).

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

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

Los valores definidos por las respectivas letras de consumo energético, en función de los índices de eficiencia energética, viene determinado en la siguiente tabla:

Calificación Energética	Índice de Consumo Energético	Índice de Eficiencia Energética
A	$ICE < 0,91$	$I_e > 1,1$
B	$0,91 \leq ICE \leq 1,09$	$1,1 \geq I_e > 0,92$
C	$1,09 \leq ICE \leq 1,35$	$0,92 \geq I_e > 0,74$
D	$1,35 \leq ICE \leq 1,79$	$0,74 \geq I_e > 0,56$
E	$1,79 \leq ICE \leq 2,63$	$0,56 \geq I_e > 0,38$
F	$2,63 \leq ICE \leq 5$	$0,38 \geq I_e > 0,20$
G	$ICE \geq 5$	$I_e \leq 0,20$

4.7.- Estudio de la Eficiencia Energética de las instalaciones de alumbrado.

Para efectuar el Estudio de Eficiencia Energética de la instalación de alumbrado público, tomamos en consideración las premisas anteriormente señaladas, además de establecer los siguientes parámetros:

A) En el caso de lámparas de descarga para el Alumbrado Vial Funcional, el periodo de funcionamiento anual establecido para una instalación de alumbrado público, teniendo en cuenta los horarios de encendido y apagado del reloj astronómico digital, es de aproximadamente **4.302,92 horas**. El número de tramos horarios así como las reducciones de potencia del conjunto formado por lámpara y equipo, varían según el tipo y potencia de lámpara y del equipo de auxiliares eléctricos que tiene asociado (electrónico o electromagnético), correspondiendo los tramos de alumbrado a plena potencia un total anual (los comprendidos entre el encendido del alumbrado hasta las 23,00 horas y desde las 06,00 hasta el alba o apagado) de **1.747,92 horas (40,62%)** y el tramo de alumbrado reducido un total anual (desde las 23,00 hasta las 06,00) de **2.555,00 horas (59,38%)**.

B) Para las luminarias de Led, la programación establecida en los driver programables, se ha previsto que sea de 4 tramos, adecuado cada uno de ellos a una potencia determinada, tanto energética como de parámetros luminotécnicos (excepto en las uniformidades que deberán mantenerse), siendo susceptibles de ser modificados a conveniencia. A continuación se procede a establecer el periodo de influencia de cada uno de los tramos y el ahorro energético o disminución de la potencia adoptada:

- **TRAMO 1** – Periodo horario comprendido entre el ocaso del día (encendido del A.P.) según el reloj astronómico digital horario de encendido y hasta las 23,00 horas, con una previsión de potencia de la luminaria del **100%**. El número aproximado de horas de funcionamiento en éste primer tramo es de **1.183,10 horas (27,495%)**.

- **TRAMO 2** – Periodo horario comprendido entre las 23,00 horas y la 01,00 horas, con una previsión de potencia de la luminaria del **70%**. El número aproximado de horas de funcionamiento en éste segundo tramo es de **730 horas (16,965%)**.

- **TRAMO 3** – Periodo horario comprendido entre las 01,00 horas y la 06,00 horas, con una previsión de potencia de la luminaria del **50%**. El número aproximado de horas de funcionamiento en éste tercer tramo es de **1.825 horas (42,413%)**.

- **TRAMO 4** – Periodo horario comprendido entre las 06,00 horas hasta el alba (apagado del A.P.), con una previsión de potencia de la luminaria del **70%**. El número aproximado de horas de funcionamiento en éste cuarto tramo es de **564,82 horas (13,126%)**.

C) La equivalencia del Kwh eléctrico se corresponde con 0,33 Kgs de CO₂.

En principio para el presente proyecto, se han establecido las premisas consideradas en el apartado B.

Se procede a efectuar el Estudio de Eficiencia Energética para el presente proyecto de alumbrado exterior, en cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria EA-01 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre:

CLASIFICACIÓN DE LA VIA

Calle	Clasificación Tipo de Vía	Velocidad Tráfico (Km/h)	Subgrupo IMD ≥ 7000 IMD < 7000	Clase de Alumbrado	Luminancia Media L_m (cd/m ²) (mínima)	Uniformidad Media U_o (mínimo)	Uniformidad Longitudinal U_l (mínimo)	Iluminancia Media E_m (lux)	Iluminancia Mínima E_{min} (lux)
C/. La Costera Alumbrado Vial Funcional	D	$5 < v \leq 30$	D3	S1	-	-	-	15	5

VALORES DE ILUMINANCIA – LUMINANCIA - UNIFORMIDADES

Calle	E_{min}	E_{max}	E_{med}	U_o (%)	U_g (%)	L_{med}	U_o (%)	U_l (%)	TI	SR
C/. La Costera Alumbrado Vial Funcional	9,7	30,2	17,4	55,8	32,1	-	-	-	-	-

CÁLCULO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS VIALES

Calle	Calzada, acera o andador		Superficie Total (m ²)	E_m (lux)	Potencia Malla Viario (w)	Eficiencia Energética ϵ (m ² · lux / w)	Eficiencia Energética Mínima		Eficiencia Energética Referencia ϵ_R	Calificación Energética $I_\epsilon = \epsilon / \epsilon_R$	Indice Consumo Energético $ICE = 1 / I_\epsilon$	Calificación Energética
	Anchura (m)	Longitud (m)					Alumb. Vial Funcional	Alumb. Vial Ambiental				
C/. Gil Morlanes Alumbrado Vial Funcional	5,00	20,50	102,50	17,4	37	48,2027	16,20	-	24,44	1,97	0,50	A

Calificación Energética de las Instalaciones de Alumbrado	
<p>Más eficiente</p> <p>Menos eficiente</p>	X
Instalación:.....	Alumbrado Vial Funcional
Localidad/calle.....	Zaragoza (Bº Alfocea) / La Costera
Horario de funcionamiento:.....	Según Horario Reloj Astronómico Digital
Consumo de energía anual (Kwh/año):..	999,65
Emisiones CO2 anual (KgCO2/año):....	329,88
Índice de Eficiencia Energética (I _e):.....	1,97
Iluminancia media en servicio Em (lux):	17,4
Uniformidad (%):.....	55,8

I. C. de Zaragoza, Marzo de 2.014

EL INGENIERO JEFE DE ALUMBRADO PÚBLICO,

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL,
JEFE DE SECCION DE PROYECTOS DE A.P.

Fdo: Domingo Bel Gaudó

Fdo: Víctor González Navarro

ANEJO - 5

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEJO N° 5

INDICE

- 5.1 - TITULAR Y EMPLAZAMIENTO**
- 5.2 - OBJETO Y FÍN DEL ANEJO**
- 5.3 - REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO**
- 5.4 - CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**
- 5.5 - MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESÍDUOS EN LA OBRA**
- 5.6 - OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN**
- 5.7 - MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA**
- 5.8 - PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**
- 5.9 - PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**
- 5.10 - VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**
- 5.11 - CONCLUSIÓN**

ANEJO 5

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

5.1.- TITULAR Y EMPLAZAMIENTO.

Peticionario: **Diputación Provincial de Zaragoza.**

Proyecto : **Instalación de Alumbrado Público en la Urbanización de la C/. La Costera en el B° de Alfocea de Zaragoza**

Emplazamiento : **C/. La Costera (B° Alfocea) Zaragoza**

5.2.- OBJETO Y FIN DEL ANEJO.

El objeto del presente anejo, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

5.3.- REGLAMENTOS Y NORMAS QUE AFECTAN AL ESTUDIO.

- Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Decreto 49/2000 B.O.A. nº 33, de 29 de febrero de 2000, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por el que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.
- Orden de 19 de mayo de 2011, de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente, por el que se actualizan las tarifas de los servicios públicos de gestión de residuos en la comunidad Autónoma de Aragón..

5.4.- CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

5.4.1.- MATERIALES INERTES (Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero)

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES	
		Tn	m ³
17 01 01	Hormigón	2,79	1,27
	Demolición de solera y mortero (recuperación de adoquines)	2,79	1,27
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las Especificadas en el código 17 05 03	67,02	37,18
	Canalización en tierra o acera de 30x71cms	0,54	0,30
	Canalización en tierra o acera de 40x71cms	49,23	27,35
	Canalización en calzada de 40x105cms	7,88	4,32
	Arquetas de derivación de paredes de hormigón de 40x40x81 cms	2,84	1,58
	Arquetas de cruce de calzada de paredes de hormigón de 60x60x130 cms	3,11	1,73
	Cimentación columna de 6m de 50x50x80 cms	1,35	0,75
	Cimentación para poste de hormigón de AP de 80x80x150 cms	2,07	1,15
	TOTALES	69,81	38,45

5.4.2.- MATERIALES PELIGROSOS (Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero)

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES	
		Tn	m ³
15 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	-	-
	TOTALES.....	-	-

5.5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

La generación de residuos durante la realización del presente Proyecto de Alumbrado Público en el de Adecuación de Pavimentos se produce a través de dos actividades claramente diferenciadas y que se describen a continuación:

*** Demolición de pavimentos existentes u obras de fábrica:**

En la demolición de pavimentos existentes, se trata de los siguientes tipos de materiales: obras de hormigón, derivados provenientes de muros y de las aceras existentes o mezclas bituminosas y de hormigón provenientes de pavimentos de calzadas, en todos los casos deberán demolerse la parte correspondiente para la ejecución de las obras contempladas en el presente proyecto.

De acuerdo con el punto anterior, se considera fuera del ámbito de actuación, es decir, donde se prevé actuar en el proyecto de alumbrado público pero no en el proyecto general, fuera de sus límites, por lo que para prevenir los residuos en obra la demolición se realizará con corte por disco y se demolerá lo estrictamente necesario para la correcta ejecución de la obra, en los límites exteriores, e interiores de la misma, así como en las uniones entre calzadas y aceras para evitar la mezcla de ambos residuos indicados.

Se prevé que los residuos generados en la demolición de los pavimentos actuales dentro del ámbito proyectado, hasta los primeros 30 cms, en cualquier clase de terreno, sea contemplado en el proyecto general de la obra.

*** Excavación en explanación y zanjas:**

Se refiere a la extracción de tierra y piedras necesarias para la ejecución de la correspondiente obra civil de alumbrado público contemplada en el proyecto. No se tiene en cuenta los residuos procedentes de la excavación correspondiente al proyecto general de la obra, que deberá ser contemplado en el mismo.

De acuerdo con el punto anterior, únicamente se producirán residuos, los provenientes de la excavación en zanjas (canalizaciones, arquetas y cimentaciones) en las obras de alumbrado público a ejecutar dentro del ámbito de delimitación del proyecto, en lo que se refiere a la extracción de tierra y piedras necesarias para la construcción de la obra civil de alumbrado público y cuya medición se obtiene de cada una de las unidades de obra previstas ejecutar, quedando lo suficientemente contemplada en las secciones tipo incluidas en los planos correspondientes.

5.6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

Se podrá reutilizar el terreno en la propia obra, únicamente para el relleno de zonas verdes y el material sobrante de la excavación de las arquetas, cimentaciones y canalizaciones en el ámbito de actuación provenientes de la explanación y zanjas dentro del ámbito de actuación, cumplan con las condiciones necesarias para su relleno.

El resto de cantidades de residuos de construcción y demolición enumeradas en el punto 5.4.1 (residuos inertes), no será aprovechado y serán gestionados por una empresa homologada y se trasladarán a un vertedero autorizado por la D.G.A. de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

En lo relativo a las cantidades de residuos enumeradas en el punto 5.4.2 (residuos peligrosos), serán igualmente gestionados por una empresa homologada y se trasladarán a un vertedero autorizado por la D.G.A. de acuerdo con lo definido en la normativa vigente.

5.7.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

Los residuos procedentes de la demolición de edificaciones se acopiarán de forma separada en espacios ubicados en el interior de las nuevas parcelas generadas con la urbanización, y en ningún caso ocupando parte del espacio destinado a viarios. Estos acopios se irán evacuando progresivamente a través del gestor autorizado, no superando nunca la cantidad acopiada las fracciones establecidas en el apartado 5 del artículo 5 del Real Decreto 105/2008.

- Hormigón.....	80 Tm.
- Ladrillos, tejas y cerámicos.....	40 Tm.
- Madera.....	1 Tm.
- Vidrio.....	1 Tm.

En el caso de placas de fibrocemento de cubiertas, tuberías, etc., compuestas por amianto, serán desmontadas de forma completa y sin fracturar, para posteriormente ser evacuadas por el gestor. La cantidad y el tiempo del acopio serán de dos días, manteniéndolo en este tiempo en adecuadas condiciones de higiene y seguridad, no pudiendo procederse a la continuación de la demolición del resto de la edificación hasta que se hayan trasladado.

La gran cantidad de volumen de tierra generado con la explanación del terreno y con la excavación de zanjas, no hace recomendable que el material sea acopiado en obra antes de su evacuación, no obstante el procedimiento a desarrollar será determinado por el contratista de las obras en el Plan de Gestión de Residuos, así como el momento en que se procederá a aportar a la zona verde el material aprovechable de este proceso.

El contratista adjudicatario de las obras estará obligado, tal y como se indica en el Pliego de Condiciones del Proyecto, a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca entre otros el procedimiento de separación, acopio y transporte de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras así como por la propiedad.

5.8.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

No se contempla ninguna instalación para las operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Dichas operaciones las realizará el gestor de los residuos generados de acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos a presentar por el contratista de las obras, el cual deberá proporcionar documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en nombre del poseedor de los residuos, con la obligación que marca la Normativa.

5.9.- PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación el poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

5.10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

La cantidad de tierras, junto con el resto de los demás residuos de construcción y demolición se trasladarán a vertedero autorizado por medio de gestor de residuos, serán las indicadas anteriormente en el punto 5.4. Estas cantidades resultantes resultan ser las siguientes:

5.10.1.- MATERIALES INERTES. (Según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero).

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES	
		Tn	m ³
17 01 01	Hormigón	2,79	1,27
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las Especificadas en el código 17 05 03	67,02	37,18
TOTALES		69,81	38,45

Para la realización del cálculo del coste que conlleve toda la gestión de los residuos peligrosos procedentes de la obra se ha considerado el canon establecido oficialmente por parte de los Departamentos de Economía, Hacienda y Empleo y de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón como Tarifa del servicio público de eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero en la Comunidad Autónoma (según Resolución de 17 de enero de 2014 de la Directora General de Calidad Ambiental – B.O.A. nº 18 del 27/01/2014), por la que se establece una tarifa de **115,43 €/Tm** (IVA excluido). Para la eliminación de residuos peligrosos mediante depósito en vertedero con densidades iguales o superiores a 0,7 Tm/m³.

Como coste de referencia del canon de la gestión de los residuos inertes (escombros) generados en la obra, tanto para su depósito en vertedero, como para una posible reutilización o valorización por parte del gestor de los mismos, se ha tomado como referencia las tarifas oficiales para usuarios del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliar recogida en la Resolución 17 de enero de 2014 de la Directora General de Calidad Ambiental – B.O.A. Nº 18 del 27/01/2014.

Epígrafe	Tarifa (IVA excluido)
1. Gestión de escombros limpio	3,72 €/Tm
2. Gestión de escombros mixto	5,69 €/Tm
3. Gestión de escombros sucio	8,53 €/Tm
4. Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación	45,10 €/Ud
5. Gestión administrativa de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria	6,02 €/Ud

En el capítulo de Obra Civil de Alumbrado Público del proyecto, se han considerado los costes correspondientes al transporte de estos residuos como parte integrante de cada precio de las diferentes demoliciones así como de las excavaciones. Por ello en el presente anejo se considera tan sólo el coste correspondiente a la gestión de estos residuos, tanto como depósito en vertedero, como para su reutilización (caso de haberla) o valorización por parte del gestor de los residuos. Como resultado se obtienen las siguientes cantidades totales que supondrán el coste total derivado de la gestión de residuos en el presente proyecto, y que figura en el presupuesto del mismo como capítulo independiente:

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO	COSTE (€)
Gestión de escombros mixtos	69,81 Tm	5,69 €/Tm	397,22 €
Caracterización inicial y emisión de documento de aceptación	1	45,10 €/Ud	45,10 €
Gestión administrativa (escombros) de los documentos de control y seguimiento de los residuos gestionados y documentación complementaria necesaria	1	6,02 €/Ud	6,02 €
TOTAL (ANEJO 5): GESTIÓN DE RESIDUOS			448,34 €

5.11.- CONCLUSIÓN.

Con el presente anejo incluido en el **Proyecto de Alumbrado Público en la Urbanización de la C/. La Costera en el B° de Alfocea (Zaragoza)** como Anexo al de Pavimentación y Renovación de Servicios se entiende se da cumplimiento a lo establecido en el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como del resto de la normativa vigente en esta materia.

I. C. de Zaragoza, Marzo de 2.014

EL INGENIERO JEFE DE ALUMBRADO PÚBLICO,

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL,
JEFE DE SECCION DE PROYECTOS DE A.P.

Fdo: Domingo Bel Gaudó

Fdo: Víctor González Navarro

ANEJO - 6

JUSTIFICACION DE PRECIOS

6.1.- PRECIOS BASICOS.

6.2.- PRECIOS DESCOMPUESTOS.

6.1.- PRECIOS BASICOS

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
AC00ETIQ	Ud	Etiqueta adhesiva plastificada de cloruro de polivinilo de dimensiones (según modelo) para marcaje de punto de luz, dividido en tres partes número de zona, número de cuadro y número de punto, instalada en las columnas una vez pintadas a una altura de 3 mts o en las cajas de derivación de las fachadas, colocada.	1,80
AC00TACO	Ud	Taco de Nylon NX5 multi-punto super-estriado para material hueco y macizo, collarín con valona, aletas antirotación, estriado en las cuatro caras y más rugoso, de 5x25 mm, profundidad de taladro 35 mm, para diámetro de tornillo 3-4 mm con una longitud mínima de 30 mm.	0,02
AC01TACO	Ud	Taco de Nylon NX6 multi-punto super-estriado para material hueco y macizo, collarín con valona, aletas antirotación, estriado en las cuatro caras y más rugoso, de 6x30 mm, profundidad de taladro 40 mm, para diámetro de tornillo 4-5 mm con una longitud mínima de 35 mm.	0,03
AC02TACO	Ud	Taco de Nylon NX8 multi-punto super-estriado para material hueco y macizo, collarín con valona, aletas antirotación, estriado en las cuatro caras y más rugoso, de 8x40 mm, profundidad de taladro 50 mm, para diámetro de tornillo 4,5-6 mm con una longitud mínima de 45 mm.	0,05
AC03TIR30	Ud	Tirafondos TORNIGRAP N° 30 de 25 mm de longitud de acero templado, doble rosca rápida con motaja pozi n° 2 con ranura, para taco de Nylon de diámetro 6.	0,03
AC05TIA30	Ud	Tirafondos M6x30 para abrazaderas bicromatado de doble rosca rápida para taco de Nylon de diámetro 6.	0,03
AC13GR20	Ud	Grapa de acero perfilado con dos nervios hasta la base y galvanizado del 20, (diámetro 20 mm), para sujeción de conductores multipolares tipo RV-0,6/1KV de 4x16 mm ² de sección, tubo de PVC o acero de M20.	0,06
AC28ABRA	Ud	Abrazadera metálica de acero perfilado y zincado AM32, uña lateral y apertura lateral con tornillo especial con terminación en rosca M-6 (diámetro 28 mm), para sujeción de tubos de PVC o acero M32.	0,33
AC29ABRA	Ud	Abrazadera metálica de acero perfilado y zincado AM40/42, uña lateral y apertura lateral con tornillo especial con terminación en rosca M-6 (diámetro 37 mm), para sujeción de tubos de PVC o acero M40.	0,48
AC32ABRA	Ud	Abrazadera para suspensión de conductor multipolar de hasta 4x6 mm ² de sección a fiador, construido en banda de acero plastificado de 10 mm de ancho y 110 mm de longitud.	0,29

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
AC40PVCL	Ud	Espera de PVC en forma de L de 41,5mm x 45 mm de 100 mm de longitud y 2,5 mm de espesor, con ranurado oval en la cara de 45mm para sujeción a pared de arqueta y para sujeción de perfil de doble S (telerrail), incluso tacos y tornillos.	0,90
AC41PVCS	MI	Perfil de PVC (telerrail) forma de doble S de 2 mm de espesor, acañalada y ranurada con una anchura total de 80 mm y 20 mm de fondo, para sujetar a perfil de PVC en forma de L para soporte de caja de derivación y soporte de bucle de conductores, incluso tacos, tornillos, tuercas y arandelas.	2,00
AC42PICA	Ud	Pica de toma de tierra, de barra de acero, recubierta electrolíticamente de cobre de 2 mts de longitud y 14 mm de diametro con un espesor mínimo de 50 micras, incluso brida de conexión de latón estampado con abarcón en acero bicromatado.	19,66
AC46BORN	Ud	Borna de seguridad BPC-16 para conexión unipolar enlazable de policarbonato, conforme a las normas CEI 685-2-2 y NFC 20-110, Imáx.=40A, autoextinguible, borna en latón duclanizado, para dos conductores de 16 mm ² de sección, incluso tornillos de sujeción a la caja de derivación.	1,05
AC47BORN	Ud	Borna de seguridad BPC-25 para conexión unipolar enlazable de policarbonato, conforme a las normas CEI 685-2-2 y NFC 20-110, Imáx.=63A, autoextinguible, borna en latón duclanizado, para dos conductores de 25 mm ² de sección, incluso tornillos de sujeción a la caja de derivación.	1,22
AC57SIRG	MI	Sirga de acero galvanizado compuesta por 6 cuerdas de 7 alambres de 1,98, diámetro aparente 6 mm, sección 22 mm ² y una carga de rotura mínimo de 2800 Kgs.	0,98
AC61CAPU	Ud	Capuchón de protección aislante, para salidas de tubo (hasta tres salidas).	1,94
CA01LISO	Ud	Caja de derivación de material plástico libre de halogenos, paredes lisas, resistencia al impacto IK07, grado de autoextinguibilidad HB (UL94), estanca IP65 mínimo, de dimensiones 175x151x95 mm, cierre con cuatro tornillos de 1/4 de vuelta.	4,00
CA02LISO	Ud	Caja de derivación de material plástico libre de halogenos, paredes lisas, resistencia al impacto IK07, grado de autoextinguibilidad HB (UL94), estanca IP65 mínimo, de dimensiones 241x180x95 mm, cierre con cuatro tornillos de 1/4 de vuelta.	5,07
CA07CONO	Ud	Caja de derivación de material plástico con conos pasacables libre de halogenos, resistencia al impacto IK07, grado de autoextinguibilidad HB (UL94), estanca IP65 mínimo, de dimensiones 175x151x95 mm, cierre con cuatro tornillos de 1/4 de vuelta.	4,78

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
CA60PREN	Ud	Prensaestopas de poliamida con retenedor antivibración, cierre interior con forma de diafragma y cuerpo exagonal, rosca métrica junta de estanqueidad con contratuerca de poliamida, IP68 de M16x1,5 para el paso de conductores de 5 a 10 mm de diámetro.	0,35
CA62PREN	Ud	Prensaestopas de poliamida con retenedor antivibración, cierre interior con forma de diafragma y cuerpo exagonal, rosca métrica junta de estanqueidad con contratuerca de poliamida, IP68 de M25x1,5 para el paso de conductores de 13 a 18 mm de diámetro.	0,72
CG00CEST	H	Camión grúa con cesta, potencia de grúa por metro 26 Tn/mt con una longitud de pluma de 15 mts (con conductor).	44,13
CM14BUTE	Ud	Portafusible 1 polo modelo DF81 para fusibles UTE tipo gG tamaño de 8,5x31,5mm, según norma IEC 60947-3, UL 512 y CSA 22-2 n° 39, poder de corte elevado 120kA a 500V, resistencia a fuego 960°C según IEC 60695-2-1, construido en material aislante, tratamiento de protección THIP20, temp. de funcionamiento entre -20 y 60°C, de 25 amperios.	3,75
CM14CUTE	Ud	Cartucho fusible UTE tipo gG, tamaño 8,5x31,5 de 6 amps, cumplimentando la normativa vigente.	0,53
CO03CUNI	MI	Conductor de cobre unipolar con aislamiento con material termoplástico libre de halógenos de tensión asignada 450/750V tipo H07Z1-K (AS) de 1x16 mm ² de sección según norma HD 21.15, de color amarillo-verde.	1,90
CO13CUNI	MI	Conductor de cobre electrolítico rígido unipolar Clase II, tipo RV tensión nominal 0,6/1kV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC), no propagador de la llama, no propagador del incendio, reducida emisión de halógenos, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 4x1x10 mm ² de sección (3F+N).	4,25
CO16CUNI	MI	Conductor de cobre electrolítico rígido unipolar Clase II, tipo RV tensión nominal 0,6/1kV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC), no propagador de la llama, no propagador del incendio, reducida emisión de halógenos, cumplimentando la Norma UNE 21.123, de 4x1x35 mm ² de sección (3F+N).	13,97
CO31CMUL	MI	Conductor de cobre electrolítico flexible multipolar Clase V, tipo RV-K 0,6/1KV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC) tipo ST-2, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 3x2,5 mm ² de sección (F+F+T) en instalación III a 230V.	0,89

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
CO33CMUL	MI	Conductor de cobre electrolítico rígido multipolar Clase I, tipo RV tensión nominal 0,6/1kV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC), no propagador de la llama, no propagador del incendio, reducida emisión de halógenos, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 4x4 mm2 de sección (3F+N).	1,75
CO34CMUL	MI	Conductor de cobre electrolítico rígido multipolar Clase II, tipo RV tensión nominal 0,6/1kV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC), no propagador de la llama, no propagador del incendio, reducida emisión de halógenos, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 4x6 mm2 de sección (3F+N).	2,53
CO36CMUL	MI	Conductor de cobre electrolítico rígido multipolar Clase II, tipo RV tensión nominal 0,6/1kV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC), no propagador de la llama, no propagador del incendio, reducida emisión de halógenos, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 4x16 mm2 de sección (3F+N).	6,55
CO41CMUL	MI	Conductor de cobre electrolítico rígido multipolar Clase II, tipo RV tensión nominal 0,6/1kV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC), no propagador de la llama, no propagador del incendio, reducida emisión de halógenos, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 5x6 mm2 de sección (3F+N+TT).	3,17
DR01PROG+	Ud	Driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can), de corriente constante de suministro a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo IP66, ajustable a la regulación y control en sistemas de telegestión punto a punto que integran las funciones de programación: 1-10V compatible con controladores 1-10V, controladores DALI, DynaDimmer (hasta 5 tramos), corriente de alimentación ajustable, salida de luz constante y reguladores en cabecera con bajada de tensión, así como parte proporcional de interfaz de programación de conexión entre el ordenador (puerto USB) y la señal DALI del equipo y software de programación, adecuados para aplicaciones de exterior por su larga durabilidad y su alta fiabilidad (80000h con 10% fallos a Tc=67°C), cumplimentando la normativa en vigor.	101,75
ECO13RAEE	Ud	Costes de gestión de residuos según el Real Decreto 208/2005 de 25 de febrero, de las luminarias de Leds con un peso >5Kgrs.	0,60

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
LU01TEC32	Ud	Luminaria de Led modelo TECEO-1 o equivalente de dimensiones 607x318x113 mm, (Clase I) formada por un cuerpo de aluminio donde se ubica la fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 (desmontable) con lentes específicas (óptica 5102) de 32 Led de alta potencia, para driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ (Plus) sXt (F-can), corriente de alimentación de 350mA con una temperatura de color (blanco neutro) comprendido entre los 4000°K y los 4500°K, flujo nominal de 4500lumenes, protector de vidrio templado extraclaro IK08 (IP66) y compartimento de auxiliares independiente (IP66) y separado del bloque óptico para la instalación del driver, eficacia luminosa del conjunto superior a 70 lm/w, índice de reproducción cromática IRC como mínimo mayor de 70, rendimiento y vida de la luminaria mínima de L80 B10 80.000 Horas tq=25°C, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, incluyendo una garantía mínima del fabricante de 10 años por fallo del alumbrado superior a L80 de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada del rendimiento, con protección contra sobretensiones de hasta 10kV, cumplimentando la normativa.	349,25
MC03	m3	arena lavada	14,82
MC06	m3	arena	12,47
MC07	m3	zahorra artificial	11,30
MC99	M3	Garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo.	16,25
MD04	m3	hormigón HNE-15/B/40/I o IIa	53,07
MD06	m3	hormigón HM-30/P/22/I o IIa	61,78
MD11	M3	Hormigón HNE-15/B/40/Qb.	59,37
MD13	m3	hormigón HM-30/P/22/Qa,Qb o Qc	68,88
MD17	m3	hormigón de limpieza HL-150	45,86
MD21	m3	mortero de cemento M-250 Kg/m3	61,50
MD22	m3	mortero de cemento M-350 Kg/m3	65,91
MD23	m3	mortero de cemento húmedo M-450 Kg/m3	68,57
MH05	m2	adoquin prefabricado petreo abujardado de 21x14x8 cm o 24x12x8 cm	10,54
ML23	ud	Marco y tape cuadrado de 40 x 40 cm. de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según normativa UNE-EN 1563 y Clase C según la norma UNE-EN 124.	49,98

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
ML24	ud	Marco y tape cuadrado de 60 x 60 cm. de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según normativa UNE-EN 1563 y Clase C según la norma UNE-EN 124.	70,64
MN03	ml	Tubería de hormigón junta goma diámetro 40 cm. clase R.	12,78
MO00AYUD	H	Ayudante electricista.	14,07
MO01OFSE	H	Oficial de segunda electricista.	14,82
MO02OFPR	H	Oficial de primera electricista.	16,06
MS00	ml	Tubo corrugado de doble pared de 110 mm de diámetro, exterior corrugado e interior liso de PEAD estabilizado a los rayos ultravioleta, color rojo RAL 3002, características según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4 (450N), resistencia a compresión 459 N, IP47, resistencia a la rotura 50 Kgs, curvable, en rollos de 50 mts sin manguito.	1,83
MS21	ud	Anclaje para columna de altura inferior a 6 m, compuesto por: 4 pernos de acero del tipo S 235 JR de acuerdo con los requisitos de la Norma EN 10025, según el punto 4.2 de la Norma EN 40-5, 8 arandelas, 8 tuercas y doble zunchado, de dimensiones y demás características según el artículo 12 de las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de alumbrado público del Excmo Ayuntamiento de Zaragoza.	10,88
MS31	ml	Malla verde de señalización de 30 cm. de ancho.	0,30
MS32	ml	Malla verde de señalización de 40 cm. de ancho.	0,36
MS33	ud	Separador para dos tubos de polipropileno copolímero de color negro de 110 mm de diámetro.	0,30
MS34	ud	Separador para cuatro tubos de polipropileno copolímero de color negro de 110 mm de diámetro.	0,60
OA01	j	oficial de primera	137,05
OA02	j	peón especialista	118,29
OA03	j	peón ordinario	112,32
PI00COLU	Ud	Aplicación de revestimiento especialmente indicado como alta protección contra la corrosión de estructuras de acero o superficies galvanizadas, compuesto por alquitrán de Hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida, especialmente indicada para la protección en ambientes marinos, atmósferas corrosivas, estructuras enterradas, buena cubrición de la superficie (previa aplicación de imprimación tipo WASH-PRIMER de dos componentes o similar) preferiblemente y buena adherencia, de color negro, para columnas	

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		o báculos de chapa de acero galvanizado de hasta 14 mts de altura (previa a su instalación), por el interior y el exterior hasta una altura de 50 cms de la parte inferior incluida la placa base y cartelas, preparación del galvanizado mediante desengrasado, limpieza y secado de la superficie, espesor de película seca de 50 micras, aplicada mediante brocha o rodillo.	8,30
PI03COLU	Ud	Pintado de columna AZ troncocónica de chapa de acero galvanizado de 6 a 8 mts de altura consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación mediante brocha o rodillo de imprimación de dos componentes, tipo WASH-PRIMER fosfatante con contenido del activador de ácido fosfórico y base formulada con pigmentos inhibidores de la corrosión no tóxicos en medio epoxi-vinílico o equivalente con un espesor de película seca de 15/20 micras y aplicación de una capa de pintura de acabado de esmalte de poliuretano alifático de color RAL 6009 de 30 micras de película seca o pintura a determinar por la Dirección de Obra.	31,28
QA01	h	Compresor dos martillos (sin maquinista).	6,33
QA02	h	Camión 20 t (con maquinista).	24,00
QA03	h	Pala mecánica (con maquinista).	28,66
QA04	h	Retroexcavadora (con maquinista).	33,32
QA07	h	Compactador de bandeja (sin maquinista).	3,33
QA11	h	Retroexcavadora con martillo (con maquinista).	56,64
SP02COLU	Ud	Columna modelo AZ troncocónica de chapa de acero galvanizado de 6 mts de altura, dimensiones y características del material, etc., cumplimentando la norma UNE-EN 40-5, marcado CE, sin puerta, incluso plantilla y pernos de anclaje de acero tipo S 235 JR según norma EN 10025, con 8 tuercas y 8 arandelas, según modelo correspondiente, a pie de obra.	169,51
TU02ACLI	MI	Tubo de acero galvanizado liso, roscado métrica 32, incluso parte proporcional de curvas y manguitos.	3,80
TU03ACLI	MI	Tubo de acero galvanizado liso, roscado métrica 40, incluso parte proporcional de curvas y manguitos.	4,97

6.2.- PRECIOS DESCOMPUESTOS

A0A02 M2 Demolición de pavimento rígido en calzada de cualquier tipo hasta un espesor de 30 cm., incluso recorte de juntas, carga y transporte de productos a vertedero. 3,78

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0044	j	peón especialista	118,29	0,52
0,0044	j	peón ordinario	112,32	0,49
0,0178	h	Compresor dos martillos (sin maquinista).	6,33	0,11
0,0356	h	Camión 20 t (con maquinista).	24,00	0,85
0,0178	h	Retroexcavadora (con maquinista).	33,32	0,59
0,0178	h	Retroexcavadora con martillo (con maquinista).	56,64	1,01
		Costes indirectos 6 %	6,00	0,21
			Suma	3,78
			Total.	3,78

A0A06 M2 Levante y posible recuperación de adoquines, incluso demolición de cimientos, carga y transporte a acopio de los utilizables y a vertedero de los productos residuales. 9,82

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0300	j	peón especialista	118,29	3,55
0,0300	j	peón ordinario	112,32	3,37
0,0300	h	Camión 20 t (con maquinista).	24,00	0,72
0,0300	h	Pala mecánica (con maquinista).	28,66	0,86
0,1200	h	Compresor dos martillos (sin maquinista).	6,33	0,76
		Costes indirectos 6 %	6,00	0,56
			Suma	9,82
			Total.	9,82

CA01 Ud Caja de derivación sencilla de 175x151x95 mm de laterales lisos IP55, 10 prensaestopas M16x1,5 contratueras para el paso de conductores de circuito y conexión punto de luz, con 5 bornas de 25 mm² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40cm o 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (teleraíl) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio. 48,88

Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
1,0000	Ud	Caja de derivación de material plástico libre de halogenos, paredes lisas, resistencia al impacto IK07, grado de autoextinguibilidad HB (UL94), estanca IP65 mínimo, de dimensiones 175x151x95 mm, cierre con cuatro tornillos de 1/4 de vuelta.	4,00	4,00
5,0000	Ud	Borna de seguridad BPC-25 para conexión unipolar enlazable de policarbonato, conforme a las normas CEI 685-2-2 y NFC 20-110, Imáx.=63A, autoextinguible, borna en latón duclanizado, para dos conductores de 25 mm ² de sección, incluso tornillos de sujección a la caja de derivación.	1,22	6,10
2,0000	Ud	Portafusible 1 polo modelo DF81 para fusibles UTE tipo gG tamaño de 8,5x31,5mm, según norma IEC 60947-3, UL 512 y CSA 22-2 n° 39, poder de corte elevado 120kA a 500V, resistencia a fuego 960°C según IEC 60695-2-1, construido en material aislante, tratamiento de protección THIP20, temp. de funcionamiento entre -20 y 60°C, de 25 amperios.	3,75	7,50
2,0000	Ud	Cartucho fusible UTE tipo gG, tamaño 8,5x31,5 de 6 amps, cumplimentando la normativa vigente.	0,53	1,06
10,0000	Ud	Prensaestopas de poliamida con retenedor antivibración, cierre interior con forma de diafragma y cuerpo exagonal, rosca métrica junta de estanqueidad con contratuerca de poliamida, IP68 de M16x1,5 para el paso de conductores de 5 a 10 mm de diámetro.	0,35	3,50
1,0000	MI	Perfil de PVC (telerrail) forma de doble S de 2 mm de espesor, acanalada y ranurada con una anchura total de 80 mm y 20 mm de fondo, para sujetar a perfil de PVC en forma de L para soporte de caja de derivación y soporte de bucle de conductores, incluso tacos, tornillos, tuercas y arandelas.	2,00	2,00
2,0000	Ud	Espera de PVC en forma de L de 41,5mm x 45 mm de 100 mm de longitud y 2,5 mm de espesor, con ranurado oval en la cara de 45mm para sujección a pared de arqueta y para sujección de perfil de doble S (telerrail), incluso tacos y tornillos.	0,90	1,80
		Pequeño material 1%.	1,00	0,26
0,8000	H	Oficial de primera electricista.	16,06	12,85
0,5000	H	Ayudante electricista.	14,07	7,04
			6,00	2,77
			Suma	48,88
			Total.	48,88
CA02	Ud	Caja de derivación sencilla final de circuito de 175x151x95 mm de laterales lisos IP55, 6 prensaestopas M16x1,5 contratuercas para el paso de conductores de circuito y conexion punto de luz, con 5 bornas de 25 mm² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40cm o 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (telerrail) a angulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujección del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.		44,18

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	Ud	Caja de derivación de material plástico libre de halógenos, paredes lisas, resistencia al impacto IK07, grado de autoextinguibilidad HB (UL94), estanca IP65 mínimo, de dimensiones 175x151x95 mm, cierre con cuatro tornillos de 1/4 de vuelta.	4,00	4,00
5,0000	Ud	Borna de seguridad BPC-25 para conexión unipolar enlazable de policarbonato, conforme a las normas CEI 685-2-2 y NFC 20-110, Imáx.=63A, autoextinguible, borna en latón duclanizado, para dos conductores de 25 mm ² de sección, incluso tornillos de sujeción a la caja de derivación.	1,22	6,10
2,0000	Ud	Portafusible 1 polo modelo DF81 para fusibles UTE tipo gG tamaño de 8,5x31,5mm, según norma IEC 60947-3, UL 512 y CSA 22-2 n° 39, poder de corte elevado 120kA a 500V, resistencia a fuego 960°C según IEC 60695-2-1, construido en material aislante, tratamiento de protección THIP20, temp. de funcionamiento entre -20 y 60°C, de 25 amperios.	3,75	7,50
2,0000	Ud	Cartucho fusible UTE tipo gG, tamaño 8,5x31,5 de 6 amps, cumplimentando la normativa vigente.	0,53	1,06
6,0000	Ud	Prensaestopas de poliamida con retenedor antivibración, cierre interior con forma de diafragma y cuerpo exagonal, rosca métrica junta de estanqueidad con contratuerca de poliamida, IP68 de M16x1,5 para el paso de conductores de 5 a 10 mm de diámetro.	0,35	2,10
1,0000	MI	Perfil de PVC (telerrail) forma de doble S de 2 mm de espesor, acanalada y ranurada con una anchura total de 80 mm y 20 mm de fondo, para sujetar a perfil de PVC en forma de L para soporte de caja de derivación y soporte de bucle de conductores, incluso tacos, tornillos, tuercas y arandelas.	2,00	2,00
2,0000	Ud	Espera de PVC en forma de L de 41,5mm x 45 mm de 100 mm de longitud y 2,5 mm de espesor, con ranurado oval en la cara de 45mm para sujeción a pared de arqueta y para sujeción de perfil de doble S (telerrail), incluso tacos y tornillos.	0,90	1,80
		Pequeño material 1%.	1,00	0,25
0,7000	H	Oficial de primera electricista.	16,06	11,24
0,4000	H	Ayudante electricista.	14,07	5,63
			6,00	2,50
			Suma	44,18
			Total.	44,18
CA03	Ud	Caja de ramificación en T con salida a instalación aérea (conductor de 5x6mm ²) de 241x180x95 mm de laterales lisos, 10 prensaestopas M16x1,5 y 1 M25x1,5 contratuerca de poliamida IP68 para el paso de conductores unipolares, multipolares y de TT de circuito, con 5 bornas de 25mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps		55,68

(F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (telerrail) a angulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	Ud	Caja de derivación de material plástico libre de halogenos, paredes lisas, resistencia al impacto IK07, grado de autoextinguibilidad HB (UL94), estanca IP65 mínimo, de dimensiones 241x180x95 mm, cierre con cuatro tornillos de 1/4 de vuelta.	5,07	5,07
5,0000	Ud	Borna de seguridad BPC-25 para conexión unipolar enlazable de policarbonato, conforme a las normas CEI 685-2-2 y NFC 20-110, Imáx.=63A, autoextinguible, borna en latón duclanizado, para dos conductores de 25 mm ² de sección, incluso tornillos de sujeción a la caja de derivación.	1,22	6,10
2,0000	Ud	Portafusible 1 polo modelo DF81 para fusibles UTE tipo gG tamaño de 8,5x31,5mm, según norma IEC 60947-3, UL 512 y CSA 22-2 n° 39, poder de corte elevado 120kA a 500V, resistencia a fuego 960°C según IEC 60695-2-1, construido en material aislante, tratamiento de protección THIP20, temp. de funcionamiento entre -20 y 60°C, de 25 amperios.	3,75	7,50
2,0000	Ud	Cartucho fusible UTE tipo gG, tamaño 8,5x31,5 de 6 amps, cumplimentando la normativa vigente.	0,53	1,06
10,0000	Ud	Prensaestopas de poliamida con retenedor antivibración, cierre interior con forma de diafragma y cuerpo exagonal, rosca métrica junta de estanqueidad con contratuerca de poliamida, IP68 de M16x1,5 para el paso de conductores de 5 a 10 mm de diámetro.	0,35	3,50
1,0000	Ud	Prensaestopas de poliamida con retenedor antivibración, cierre interior con forma de diafragma y cuerpo exagonal, rosca métrica junta de estanqueidad con contratuerca de poliamida, IP68 de M25x1,5 para el paso de conductores de 13 a 18 mm de diámetro.	0,72	0,72
1,0000	MI	Perfil de PVC (telerrail) forma de doble S de 2 mm de espesor, acanalada y ranurada con una anchura total de 80 mm y 20 mm de fondo, para sujetar a perfil de PVC en forma de L para soporte de caja de derivación y soporte de bucle de conductores, incluso tacos, tornillos, tuercas y arandelas.	2,00	2,00
2,0000	Ud	Espera de PVC en forma de L de 41,5mm x 45 mm de 100 mm de longitud y 2,5 mm de espesor, con ranurado oval en la cara de 45mm para sujeción a pared de arqueta y para sujeción de perfil de doble S (telerrail), incluso tacos y tornillos.	0,90	1,80
		Pequeño material 1%.	1,00	0,28
1,0000	H	Oficial de primera electricista.	16,06	16,06
0,6000	H	Ayudante electricista.	14,07	8,44

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			6,00	3,15
			Suma	55,68
			Total.	55,68

CA52	Ud	Caja de derivación de material plástico con conos pasacables de 175x151x95 mm con 5 bornas de 16 mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en poste de hormigón, 2 bases UTE con c/c (F+F) para punto de luz de una lámpara, incluso pequeño material y adhesivo plastificado en la caja (según modelo), tacos, tornillos, tuercas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.		33,10
------	----	--	--	-------

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	Ud	Caja de derivación de material plástico con conos pasacables libre de halogenos, resistencia al impacto IK07, grado de autoextinguibilidad HB (UL94), estanca IP65 mínimo, de dimensiones 175x151x95 mm, cierre con cuatro tornillos de 1/4 de vuelta.	4,78	4,78
5,0000	Ud	Borna de seguridad BPC-16 para conexión unipolar enlazable de policarbonato, conforme a las normas CEI 685-2-2 y NFC 20-110, Imáx.=40A, autoextinguible, borna en latón duclanizado, para dos conductores de 16 mm ² de sección, incluso tornillos de sujeción a la caja de derivación.	1,05	5,25
2,0000	Ud	Portafusible 1 polo modelo DF81 para fusibles UTE tipo gG tamaño de 8,5x31,5mm, según norma IEC 60947-3, UL 512 y CSA 22-2 n° 39, poder de corte elevado 120kA a 500V, resistencia a fuego 960°C según IEC 60695-2-1, construido en material aislante, tratamiento de protección THIP20, temp. de funcionamiento entre -20 y 60°C, de 25 amperios.	3,75	7,50
2,0000	Ud	Cartucho fusible UTE tipo gG, tamaño 8,5x31,5 de 6 amps, cumplimentando la normativa vigente.	0,53	1,06
1,0000	Ud	Etiqueta adhesiva plastificada de cloruro de polivinilo de dimensiones (según modelo) para marcaje de punto de luz, dividido en tres partes número de zona, número de cuadro y número de punto, instalada en las columnas una vez pintadas a una altura de 3 mts o en las cajas de derivación de las fachadas, colocada.	1,80	1,80
		Pequeño material 1%.	1,00	0,20
0,4000	H	Oficial de primera electricista.	16,06	6,42
0,3000	H	Ayudante electricista.	14,07	4,22
			6,00	1,87
			Suma	33,10
			Total.	33,10

CO04 MI Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x10 mm² de sección tipo RV-K 0,6/1KV (3F+N) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexasiónado de los mismos en las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor. **5,54**

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	MI	Conductor de cobre electrolítico rígido unipolar Clase II, tipo RV tensión nominal 0,6/1kV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC), no propagador de la llama, no propagador del incendio, reducida emisión de halógenos, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 4x1x10 mm ² de sección (3F+N).	4,25	4,25
0,0350	H	Oficial de primera electricista.	16,06	0,56
0,0300	H	Ayudante electricista.	14,07	0,42
			6,00	0,31
			Suma	5,54
			Total.	5,54

CO14 MI Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos o por tubos de acero en fachada, compuesta por conductor multipolar de 5x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexasiónado de los mismos en las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor. **4,17**

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	MI	Conductor de cobre electrolítico rígido multipolar Clase II, tipo RV tensión nominal 0,6/1kV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC), no propagador de la llama, no propagador del incendio, reducida emisión de halógenos, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 5x6 mm ² de sección (3F+N+TT).	3,17	3,17
0,0300	H	Oficial de primera electricista.	16,06	0,48
0,0200	H	Ayudante electricista.	14,07	0,28
			6,00	0,24
			Suma	4,17
			Total.	4,17

CO45 MI Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 4x4 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor. **7,63**

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	MI	Conductor de cobre electrolítico rígido multipolar Clase I, tipo RV tensión nominal 0,6/1kV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC), no propagador de la llama, no propagador del incendio, reducida emisión de halógenos, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 4x4 mm ² de sección (3F+N).	1,75	1,75
1,0000	MI	Sirga de acero galvanizado compuesta por 6 cuerdas de 7 alambres de 1,98, diámetro aparente 6 mm, sección 22 mm ² y una carga de rotura mínimo de 2800 Kgs.	0,98	0,98
4,0000	Ud	Abrazadera para suspensión de conductor multipolar de hasta 4x6 mm ² de sección a fiador, construido en banda de acero plastificado de 10 mm de ancho y 110 mm de longitud.	0,29	1,16
0,0550	H	Oficial de primera electricista.	16,06	0,88
0,0550	H	Camión grúa con cesta, potencia de grúa por metro 26 Tn/mt con una longitud de pluma de 15 mts (con conductor).	44,13	2,43
			6,00	0,43
			Suma	7,63
			Total.	7,63

CO54 MI Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 5x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor. **9,14**

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	MI	Conductor de cobre electrolítico rígido multipolar Clase II, tipo RV tensión nominal 0,6/1kV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC), no propagador de la llama, no propagador del incendio, reducida emisión de halógenos, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 5x6 mm ² de sección (3F+N+TT).	3,17	3,17
1,0000	MI	Sirga de acero galvanizado compuesta por 6 cuerdas de 7 alambres de 1,98, diámetro aparente 6 mm, sección 22 mm ² y una carga de rotura mínimo de 2800 Kgs.	0,98	0,98

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
4,0000	Ud	Abrazadera para suspensión de conductor multipolar de hasta 4x6 mm ² de sección a fiador, construido en banda de acero plastificado de 10 mm de ancho y 110 mm de longitud.	0,29	1,16
0,0550	H	Oficial de primera electricista.	16,06	0,88
0,0550	H	Camión grúa con cesta, potencia de grúa por metro 26 Tn/mt con una longitud de pluma de 15 mts (con conductor).	44,13	2,43
			6,00	0,52
			Suma	9,14
			Total.	9,14

CO83	MI	Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos de línea de tierra compuesta por conductor de cobre de 1x16 mm² de sección tipo V-750 de color amarillo-verde, incluso conexionado del mismo en picas y bornas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.		2,73
-------------	-----------	--	--	-------------

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	MI	Conductor de cobre unipolar con aislamiento con material termoplástico libre de halogenos de tensión asignada 450/750V tipo H07Z1-K (AS) de 1x16 mm ² de sección según norma HD 21.15, de color amarillo-verde.	1,90	1,90
0,0250	H	Oficial de primera electricista.	16,06	0,40
0,0200	H	Ayudante electricista.	14,07	0,28
			6,00	0,15
			Suma	2,73
			Total.	2,73

D0F02	M2	Solera de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 18 cm. de espesor, incluso compactación del terreno soporte, ejecución de juntas y curado.		15,55
--------------	-----------	--	--	--------------

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0110	j	oficial de primera	137,05	1,51
0,0220	j	peón ordinario	112,32	2,47
0,1800	M3	Hormigón HNE-15/B/40/Qb.	59,37	10,69
		Costes indirectos 6 %	6,00	0,88
			Suma	15,55
			Total.	15,55

EN01LEDS	Ud	<p>Ensayo de control de calidad de 2 luminarias Led por el Laboratorio Municipal de la Dirección de Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, en cumplimiento de la normativa vigente (módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante. - Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo de led y driver) y Tc en ambos. - Potencia del módulo de led a V asignada o I asignada igual a +6% -0%. - Marcado del módulo de led y del driver. - Imáx o Vmáx durante el arranque (< Vmáx o Imáx declarados). - Comprobación Vs o Is si es estabilizada Vs $\pm 10\%$ con Valim entre 92% y 106%Vn. - P a Vn < 110% P declarada. - Factor de potencia $\pm 0,05$ y siempre > 0,95 - Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C) 	121,95
----------	----	--	--------

Sin descomposición

EN15ESPE	Ud	<p>Medición del espesor del galvanizado de soportes metálicos galvanizados, incluido el desplazamiento e informe con un mínimo de ensayo de 15% de lotes de menos de 80 unidades (la uniformidad del galvanizado según la norma UNE 7183), cumplimentando la norma UNE-EN ISO 1461-2010.</p>	169,92
----------	----	---	--------

Sin descomposición

H0A05	m2	<p>Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón de textura pétrea abujardada en su cara vista, en colores, de 400 kg/cm2. de resistencia a compresión, con dimensiones de 21 x 14 x 8 cm. o 24 x 12 x 8 cm., incluso capa de mortero M-350 de 4 cm. de espesor final, colocación, cortes, nivelación, humedecido, formación de juntas y encuentros, totalmente terminado.</p>	23,29
-------	----	---	-------

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0350	j	oficial de primera	137,05	4,80
0,0350	j	peón ordinario	112,32	3,93
1,0000	m2	adoquin prefabricado petreo abujardado de 21x14x8 cm o 24x12x8 cm	10,54	10,54
0,0400	m3	mortero de cemento M-350 Kg/m3	65,91	2,64
0,0040	m3	arena lavada	14,82	0,06
		Costes indirectos 6 %	6,00	1,32
			Suma	23,29
			Total.	23,29

H0A06 M2 Pavimento de adoquín recuperado, incluso capa de asiento de mortero M-450 de 5 cm. de espesor final, colocación, cortes, nivelación, humedecido, formación de juntas y encuentros, totalmente terminado. 30,14

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,1000	j	peón ordinario	112,32	11,23
0,1000	j	oficial de primera	137,05	13,71
0,0500	m3	mortero de cemento húmedo M-450 Kg/m3	68,57	3,43
0,0040	m3	arena lavada	14,82	0,06
		Costes indirectos 6 %	6,00	1,71
			Suma	30,14
			Total.	30,14

PI01 Ud Toma de tierra compuesta por pica de toma de tierra en barra de acero, recubierta electrolíticamente de cobre de 2 mts de longitud y 14 mm de diametro con un espesor mínimo de 50 micras, incluso brida de conexión de latón estampado con abarcón en acero bicromatado, instalada y colocada. 24,57

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	Ud	Pica de toma de tierra, de barra de acero, recubierta electrolíticamente de cobre de 2 mts de longitud y 14 mm de diametro con un espesor mínimo de 50 micras, incluso brida de conexión de latón estampado con abarcón en acero bicromatado.	19,66	19,66
0,2500	H	Ayudante electricista.	14,07	3,52
			6,00	1,39
			Suma	24,57
			Total.	24,57

PL132 Ud Instalación en brazo colocado en fachada de luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclearo IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas tq=25°C, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes. 552,90

tes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm² de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP III a 230V) desde la caja de derivación en arqueta, incluso pequeño material (grapas, tacos tornillos) y adhesivo plastificado en el soporte o placa (según modelo), completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	Ud	Etiqueta adhesiva plastificada de cloruro de polivinilo de dimensiones (según modelo) para marcaje de punto de luz, dividido en tres partes número de zona, número de cuadro y número de punto, instalada en las columnas una vez pintadas a una altura de 3 mts o en las cajas de derivación de las fachadas, colocada.	1,80	1,80
1,0000	Ud	Luminaria de Led modelo TECEO-1 o equivalente de dimensiones 607x318x113 mm, (Clase I) formada por un cuerpo de aluminio donde se ubica la fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 (desmontable) con lentes específicas (óptica 5102) de 32 Led de alta potencia, para driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ (Plus) sXt (F-can), corriente de alimentación de 350mA con una temperatura de color (blanco neutro) comprendido entre los 4000°K y los 4500°K, flujo nominal de 4500lumenes, protector de vidrio templado extraclaro IK08 (IP66) y compartimento de auxiliares independiente (IP66) y separado del bloque óptico para la instalación del driver, eficacia luminosa del conjunto superior a 70 lm/w, índice de reproducción cromática IRC como mínimo mayor de 70, rendimiento y vida de la luminaria mínima de L80 B10 80.000 Horas tq=25°C, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, incluyendo una garantía mínima del fabricante de 10 años por fallo del alumbrado superior a L80 de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada del rendimiento, con protección contra sobretensiones de hasta 10kV, cumplimentando la normativa.	349,25	349,25
1,0000	Ud	Driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can), de corriente constante de suministro a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo IP66, ajustable a la regulación y control en sistemas de telegestión punto a punto que integran las funciones de programación: 1-10V compatible con controladores 1-10V, controladores DALI, DynaDimmer (hasta 5 tramos), corriente de alimentación ajustable, salida de luz constante y reguladores en cabecera con bajada de tensión, así como parte proporcional de		

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
		interfaz de programación de conexión entre el ordenador (puerto USB) y la señal DALI del equipo y software de programación, adecuados para aplicaciones de exterior por su larga durabilidad y su alta fiabilidad (80000h con 10% fallos a Tc=67°C), cumplimentando la normativa en vigor.	101,75	101,75
1,0000	Ud	Costes de gestión de residuos según el Real Decreto 208/2005 de 25 de febrero, de las luminarias de Leds con un peso >5Kgrs.	0,60	0,60
9,0000	MI	Conductor de cobre electrolítico flexible multipolar Clase V, tipo RV-K 0,6/1KV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC) tipo ST-2, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 3x2,5 mm2 de sección (F+F+T) en instalación III a 230V.	0,89	8,01
1,0000	H	Oficial de primera electricista.	16,06	16,06
1,0000	H	Camión grúa con cesta, potencia de grúa por metro 26 Tn/mt con una longitud de pluma de 15 mts (con conductor).	44,13	44,13
			6,00	31,30
			Suma	552,90
			Total.	552,90
PL232	Ud	Instalación en brazo colocado en poste de hormigón de luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas tq=25°C, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm2 de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP III a 230V) desde la caja de derivación en el propio poste, incluso pequeño material (cinturillas, etc) y adhesivo plastificado en el soporte o caja derivación (según modelo), completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.		547,24

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	Ud	Etiqueta adhesiva plastificada de cloruro de polivinilo de dimensiones (según modelo) para marcaje de punto de luz, dividido en tres partes número de zona, número de cuadro y número de punto, instalada en las columnas una vez pintadas a una altura de 3 mts o en las cajas de derivación de las fachadas, colocada.	1,80	1,80
1,0000	Ud	Luminaria de Led modelo TECEO-1 o equivalente de dimensiones 607x318x113 mm, (Clase I) formada por un cuerpo de aluminio donde se ubica la fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 (desmontable) con lentes específicas (óptica 5102) de 32 Led de alta potencia, para driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ (Plus) sXt (F-can), corriente de alimentación de 350mA con una temperatura de color (blanco neutro) comprendido entre los 4000°K y los 4500°K, flujo nominal de 4500lumenes, protector de vidrio templado extraclaro IK08 (IP66) y compartimento de auxiliares independiente (IP66) y separado del bloque óptico para la instalación del driver, eficacia luminosa del conjunto superior a 70 lm/w, índice de reproducción cromática IRC como mínimo mayor de 70, rendimiento y vida de la luminaria mínima de L80 B10 80.000 Horas tq=25°C, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, incluyendo una garantía mínima del fabricante de 10 años por fallo del alumbrado superior a L80 de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada del rendimiento, con protección contra sobretensiones de hasta 10kV, cumplimentando la normativa.	349,25	349,25
1,0000	Ud	Driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can), de corriente constante de suministro a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo IP66, ajustable a la regulación y control en sistemas de telegestión punto a punto que integran las funciones de programación: 1-10V compatible con controladores 1-10V, controladores DALI, DynaDimmer (hasta 5 tramos), corriente de alimentación ajustable, salida de luz constante y reguladores en cabecera con bajada de tensión, así como parte proporcional de interfaz de programación de conexión entre el ordenador (puerto USB) y la señal DALI del equipo y software de programación, adecuados para aplicaciones de exterior por su larga durabilidad y su alta fiabilidad (80000h con 10% fallos a Tc=67°C), cumplimentando la normativa en vigor.	101,75	101,75
1,0000	Ud	Costes de gestión de residuos según el Real Decreto 208/2005 de 25 de febrero, de las luminarias de Leds con un peso >5Kgrs.	0,60	0,60
3,0000	MI	Conductor de cobre electrolítico flexible multipolar Clase V, tipo RV-K 0,6/1KV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC) tipo ST-2, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 3x2,5 mm2 de sección (F+F+T) en instalación III a 230V.	0,89	2,67
1,0000	H	Oficial de primera electricista.	16,06	16,06
1,0000	H	Camión grúa con cesta, potencia de grúa por metro 26 Tn/mt con una longitud de pluma de 15 mts (con conductor).	44,13	44,13

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			6,00	30,98
			Suma	547,24
			Total.	547,24

PL632	Ud	<p>Punto de luz compuesto por columna AZ troncocónica de chapa de acero galvanizado de 6 mts de altura (diámetro columna en punta 60mm) y resto de dimensiones según Normas Técnicas Municipales (marcado CE), con luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas tq=25°C, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm2 de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP 3x130/230V), conductor de puesta a tierra del soporte de 1x16 mm2 tipo V-750 a/v, incluso pequeño material y adhesivo plastificado en el soporte (según modelo) así como revestimiento de alta protección con alquitrán de Hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida en la parte baja de la columna de 50 micras de espesor, interior y exterior y una altura máxima de 50 cms previa aplicación de WASH-PRIMER de dos componentes o similar en todo el soporte y pintura de acabado de esmalte de poliuretano alifático de color RAL 6009 de 30 micras de película seca, completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.</p>		803,01
-------	----	---	--	--------

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	Ud	<p>Columna modelo AZ troncocónica de chapa de acero galvanizado de 6 mts de altura, dimensiones y características del material, etc., cumplimentando la norma UNE-EN 40-5, marcado CE, sin puerta, incluso plantilla y pernos de anclaje de acero tipo S 235 JR según norma EN 10025, con 8 tuercas y 8 arandelas, según modelo correspondiente, a pie de obra.</p>	169,51	169,51

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	Ud	Aplicación de revestimiento especialmente indicado como alta protección contra la corrosión de estructuras de acero o superficies galvanizadas, compuesto por alquitrán de Hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida, especialmente indicada para la protección en ambientes marinos, atmósferas corrosivas, estructuras enterradas, buena cubrición de la superficie (previa aplicación de imprimación tipo WASH-PRIMER de dos componentes o similar) preferiblemente y buena adherencia, de color negro, para columnas o báculos de chapa de acero galvanizado de hasta 14 mts de altura (previa a su instalación), por el interior y el exterior hasta una altura de 50 cms de la parte inferior incluida la placa base y cartelas, preparación del galvanizado mediante desengrasado, limpieza y secado de la superficie, espesor de película seca de 50 micras, aplicada mediante brocha o rodillo.	8,30	8,30
1,0000	Ud	Pintado de columna AZ troncocónica de chapa de acero galvanizado de 6 a 8 mts de altura consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, aplicación mediante brocha o rodillo de imprimación de dos componentes, tipo WASH-PRIMER fosfátante con contenido del activador de ácido fosfórico y base formulada con pigmentos inhibidores de la corrosión no tóxicos en medio epoxi-vinílico o equivalente con un espesor de película seca de 15/20 micras y aplicación de una capa de pintura de acabado de esmalte de poliuretano alifático de color RAL 6009 de 30 micras de película seca o pintura a determinar por la Dirección de Obra.	31,28	31,28
1,0000	Ud	Etiqueta adhesiva plastificada de cloruro de polivinilo de dimensiones (según modelo) para marcaje de punto de luz, dividido en tres partes número de zona, número de cuadro y número de punto, instalada en las columnas una vez pintadas a una altura de 3 mts o en las cajas de derivación de las fachadas, colocada.	1,80	1,80
1,0000	Ud	Luminaria de Led modelo TECEO-1 o equivalente de dimensiones 607x318x113 mm, (Clase I) formada por un cuerpo de aluminio donde se ubica la fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 (desmontable) con lentes específicas (óptica 5102) de 32 Led de alta potencia, para driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ (Plus) sXt (F-can), corriente de alimentación de 350mA con una temperatura de color (blanco neutro) comprendido entre los 4000°K y los 4500°K, flujo nominal de 4500lumenes, protector de vidrio templado extraclaro IK08 (IP66) y compartimento de auxiliares independiente (IP66) y separado del bloque óptico para la instalación del driver, eficacia luminosa del conjunto superior a 70 lm/w, índice de reproducción cromática IRC como mínimo mayor de 70, rendimiento y vida de la luminaria mínima de L80 B10 80.000 Horas tq=25°C, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, incluyendo una garantía mínima del fabricante de 10 años por fallo del alumbrado superior a L80 de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada del rendimiento, con protección contra sobretensiones de hasta 10kV, cumplimentando la normativa.	349,25	349,25

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	Ud	Driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can), de corriente constante de suministro a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo IP66, ajustable a la regulación y control en sistemas de telegestión punto a punto que integran las funciones de programación: 1-10V compatible con controladores 1-10V, controladores DALI, DynaDimmer (hasta 5 tramos), corriente de alimentación ajustable, salida de luz constante y reguladores en cabecera con bajada de tensión, así como parte proporcional de interfaz de programación de conexión entre el ordenador (puerto USB) y la señal DALI del equipo y software de programación, adecuados para aplicaciones de exterior por su larga durabilidad y su alta fiabilidad (80000h con 10% fallos a Tc=67°C), cumplimentando la normativa en vigor.	101,75	101,75
1,0000	Ud	Costes de gestión de residuos según el Real Decreto 208/2005 de 25 de febrero, de las luminarias de Leds con un peso >5Kgrs.	0,60	0,60
10,0000	MI	Conductor de cobre electrolítico flexible multipolar Clase V, tipo RV-K 0,6/1KV con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) con cubierta de policloruro de vinilo (PVC) tipo ST-2, cumplimentando la Norma UNE 21.123-2, de 3x2,5 mm2 de sección (F+F+T) en instalación III a 230V.	0,89	8,90
10,0000	MI	Conductor de cobre unipolar con aislamiento con material termoplástico libre de halogenos de tensión asignada 450/750V tipo H07Z1-K (AS) de 1x16 mm2 de sección según norma HD 21.15, de color amarillo-verde.	1,90	19,00
1,0000	H	Oficial de primera electricista.	16,06	16,06
0,7000	H	Oficial de segunda electricista.	14,82	10,37
0,7000	H	Ayudante electricista.	14,07	9,85
0,7000	H	Camión grúa con cesta, potencia de grúa por metro 26 Tn/mt con una longitud de pluma de 15 mts (con conductor).	44,13	30,89
			6,00	45,45
			Suma	803,01
			Total.	803,01
S0A00	MI	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envuelta en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.		19,60

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0220	j	oficial de primera	137,05	3,02
0,0450	j	peón ordinario	112,32	5,05
1,0000	ml	Tubo corrugado de doble pared de 110 mm de diámetro, exterior corrugado e interior liso de PEAD estabilizado a los rayos ultravioleta, color rojo RAL 3002, características según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4 (450N), resistencia a compresión 459 N, IP47, resistencia a la rotura 50 Kgs, curvable, en rollos de 50 mts sin manguito.	1,83	1,83
0,0810	M3	Hormigón HNE-15/B/40/Qb.	59,37	4,81
1,0000	ml	Malla verde de señalización de 30 cm. de ancho.	0,30	0,30
0,0600	m3	zahorra artificial	11,30	0,68
0,0500	h	Camión 20 t (con maquinista).	24,00	1,20
0,0150	h	Pala mecánica (con maquinista).	28,66	0,43
0,0300	h	Retroexcavadora (con maquinista).	33,32	1,00
0,0500	h	Compactador de bandeja (sin maquinista).	3,33	0,17
		Costes indirectos 6 %	6,00	1,11
		Suma		19,60
		Total.		19,60

S0A05 MI Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento. **25,11**

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0250	j	oficial de primera	137,05	3,43
0,0500	j	peón ordinario	112,32	5,62
2,0000	ml	Tubo corrugado de doble pared de 110 mm de diámetro, exterior corrugado e interior liso de PEAD estabilizado a los rayos ultravioleta, color rojo RAL 3002, características según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4 (450N), resistencia a compresión 459 N, IP47, resistencia a la rotura 50 Kgs, curvable, en rollos de 50 mts sin manguito.	1,83	3,66
1,0000	ud	Separador para dos tubos de polipropileno copolímero de color negro de 110 mm de diámetro.	0,30	0,30
0,1050	M3	Hormigón HNE-15/B/40/Qb.	59,37	6,23
1,0000	ml	Malla verde de señalización de 40 cm. de ancho.	0,36	0,36
0,0800	m3	zahorra artificial	11,30	0,90
0,0550	h	Camión 20 t (con maquinista).	24,00	1,32

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0180	h	Pala mecánica (con maquinista).	28,66	0,52
0,0350	h	Retroexcavadora (con maquinista).	33,32	1,17
0,0550	h	Compactador de bandeja (sin maquinista).	3,33	0,18
		Costes indirectos 6 %	6,00	1,42
			Suma	25,11
			Total.	25,11

S0A06	MI	Canalización para alumbrado en cruces de calzada, de dimensiones 40 cms de anchura por 105 cms de profundidad media, constituida por cuatro tuberías de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los cuatro tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 40x50 cms, relleno del resto de la zanja con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.		35,14
--------------	-----------	---	--	--------------

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0280	j	oficial de primera	137,05	3,84
0,0560	j	peón ordinario	112,32	6,29
4,0000	ml	Tubo corrugado de doble pared de 110 mm de diámetro, exterior corrugado e interior liso de PEAD estabilizado a los rayos ultravioleta, color rojo RAL 3002, características según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4 (450N), resistencia a compresión 459 N, IP47, resistencia a la rotura 50 Kgs, curvable, en rollos de 50 mts sin manguito.	1,83	7,32
1,0000	ud	Separador para cuatro tubos de polipropileno copolímero de color negro de 110 mm de diámetro.	0,60	0,60
1,0000	ml	Malla verde de señalización de 40 cm. de ancho.	0,36	0,36
0,1620	M3	Hormigón HNE-15/B/40/Qb.	59,37	9,62
0,1400	m3	zahorra artificial	11,30	1,58
0,0600	h	Camión 20 t (con maquinista).	24,00	1,44
0,0200	h	Pala mecánica (con maquinista).	28,66	0,57
0,0400	h	Retroexcavadora (con maquinista).	33,32	1,33
0,0600	h	Compactador de bandeja (sin maquinista).	3,33	0,20
		Costes indirectos 6 %	6,00	1,99
			Suma	35,14
			Total.	35,14

S0B01	Ud Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/Qb de 35,5 x 35,5 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 40x40 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 13,6 Kgs y del marco de 6,4 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	108,18
--------------	--	---------------

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,1300	j	oficial de primera	137,05	17,82
0,1300	j	peón ordinario	112,32	14,60
0,2454	m3	hormigón HM-30/P/22/Qa,Qb o Qc	68,88	16,90
0,0130	M3	Garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo.	16,25	0,21
1,0000	ud	Marco y tape cuadrado de 40 x 40 cm. de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según normativa UNE-EN 1563 y Clase C según la norma UNE-EN 124.	49,98	49,98
0,0400	h	Retroexcavadora (con maquinista).	33,32	1,33
0,0250	h	Camión 20 t (con maquinista).	24,00	0,60
0,0100	m3	mortero de cemento M-250 Kg/m3	61,50	0,62
		Costes indirectos 6 %	6,00	6,12
			Suma	108,18
			Total.	108,18

S0B03	Ud Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/Qb de 55 x 55 x 130 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 15 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60x60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	163,81
--------------	---	---------------

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,1650	j	oficial de primera	137,05	22,61
0,1650	j	peón ordinario	112,32	18,53
0,5460	m3	hormigón HM-30/P/22/Qa,Qb o Qc	68,88	37,61
0,0454	M3	Garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo.	16,25	0,74

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	ud	Marco y tape cuadrado de 60 x 60 cm. de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según normativa UNE-EN 1563 y Clase C según la norma UNE-EN 124.	70,64	70,64
0,0850	h	Retroexcavadora (con maquinista).	33,32	2,83
0,0400	h	Camión 20 t (con maquinista).	24,00	0,96
0,0100	m3	mortero de cemento M-250 Kg/m3	61,50	0,62
		Costes indirectos 6 %	6,00	9,27
			Suma	163,81
			Total.	163,81

S0C01	Ud	Cimentación para columna de alumbrado público de 4/5/6 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 50x50x80 cms de hormigón HM-30/P/22/Qb, parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N) sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M18 de acero tipo S 235 JR según norma EN 10025 (Norma UNE-EN 40:5) debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.		44,51
--------------	-----------	---	--	--------------

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,0330	j	peón especialista	118,29	3,90
0,0660	j	peón ordinario	112,32	7,41
0,2000	m3	hormigón HM-30/P/22/Qa,Qb o Qc	68,88	13,78
1,0000	ud	Anclaje para columna de altura inferior a 6 m, compuesto por: 4 pernos de acero del tipo S 235 JR de acuerdo con los requisitos de la Norma EN 10025, según el punto 4.2 de la Norma EN 40-5, 8 arandelas, 8 tuercas y doble zunchado, de dimensiones y demás características según el artículo 12 de las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de alumbrado público del Excmo Ayuntamiento de Zaragoza.	10,88	10,88
1,5000	ml	Tubo corrugado de doble pared de 110 mm de diámetro, exterior corrugado e interior liso de PEAD estabilizado a los rayos ultravioleta, color rojo RAL 3002, características según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4 (450N), resistencia a compresión 459 N, IP47, resistencia a la rotura 50 Kgs, curvable, en rollos de 50 mts sin manguito.	1,83	2,75
0,0800	h	Retroexcavadora (con maquinista).	33,32	2,67
0,0250	h	Camión 20 t (con maquinista).	24,00	0,60

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
		Costes indirectos 6 %	6,00	2,52
			Suma	44,51
			Total.	44,51

S0C10	Ud	Vierteaguas para columnas de 6 m de altura, de dimensiones mayores a las de las placas base de las columnas para su recubrimiento con hormigón HM-30/P/22/I (según modelo), incluso encofrado y desencofrado, totalmente terminado.		15,45
--------------	-----------	--	--	--------------

Sin descomposición

S0F02	Ud	Cimentación para poste de H.A.C. recuperado de los actualmente existentes, realizado con tubo de hormigón en masa de 2 mts de longitud y 40 cms de diámetro interior, rodeado exteriormente por un prisma de dimensiones 0,80x0,80x1,5 mts de hormigón tipo HM-30/P/22/Qb, arena de río retacada entre el poste y el tubo de hormigón, hormigón de limpieza de 100 mm de espesor de HL-150 (según modelo correspondiente) replanteo, nivelación, incluso obras de tierra y fábrica, según detalle constructivo, totalmente terminada.		114,94
--------------	-----------	--	--	---------------

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,1500	j	peón especialista	118,29	17,74
0,1500	j	peón ordinario	112,32	16,85
2,0000	ml	Tubería de hormigón junta goma diámetro 40 cm. clase R.	12,78	25,56
0,4623	m3	hormigón HM-30/P/22/Qa,Qb o Qc	68,88	31,84
0,0640	m3	hormigón de limpieza HL-150	45,86	2,94
0,2000	m3	arena	12,47	2,49
0,1200	m3	mortero de cemento M-250 Kg/m3	61,50	7,38
0,0800	h	Retroexcavadora (con maquinista).	33,32	2,67
0,0400	h	Camión 20 t (con maquinista).	24,00	0,96
		Costes indirectos 6 %	6,00	6,51
			Suma	114,94
			Total.	114,94

TU03	MI	Instalación de tubo de acero galvanizado liso M40 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.		11,46
-------------	-----------	---	--	--------------

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	MI	Tubo de acero galvanizado liso, roscado métrica 40, incluso parte proporcional de curvas y manguitos.	4,97	4,97
3,0000	Ud	Abrazadera metálica de acero perfilado y zincado AM40/42, uña lateral y apertura lateral con tornillo especial con terminación en rosca M-6 (diámetro 37 mm), para sujeción de tubos de PVC o acero M40.	0,48	1,44
3,0000	Ud	Taco de Nylon NX8 multi-punto super-estriado para material hueco y macizo, collarín con valona, aletas antirotación, estriado en las cuatro caras y más rugoso, de 8x40 mm, profundidad de taladro 50 mm, para diámetro de tornillo 4,5-6 mm con una longitud mínima de 45 mm.	0,05	0,15
3,0000	Ud	Tirafondos M6x30 para abrazaderas bicromatado de doble rosca rápida para taco de Nylon de diámetro 6.	0,03	0,09
1,0000	Ud	Capuchón de protección aislante, para salidas de tubo (hasta tres salidas).	1,94	1,94
0,1500	H	Oficial de segunda electricista.	14,82	2,22
			6,00	0,65
			Suma	11,46
			Total.	11,46

TU04 MI Instalación de tubo de acero galvanizado liso M32 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado. 9,68

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,0000	MI	Tubo de acero galvanizado liso, roscado métrica 32, incluso parte proporcional de curvas y manguitos.	3,80	3,80
3,0000	Ud	Abrazadera metálica de acero perfilado y zincado AM32, uña lateral y apertura lateral con tornillo especial con terminación en rosca M-6 (diámetro 28 mm), para sujeción de tubos de PVC o acero M32.	0,33	0,99
3,0000	Ud	Taco de Nylon NX6 multi-punto super-estriado para material hueco y macizo, collarín con valona, aletas antirotación, estriado en las cuatro caras y más rugoso, de 6x30 mm, profundidad de taladro 40 mm, para diámetro de tornillo 4-5 mm con una longitud mínima de 35 mm.	0,03	0,09
3,0000	Ud	Tirafondos M6x30 para abrazaderas bicromatado de doble rosca rápida para taco de Nylon de diámetro 6.	0,03	0,09
1,0000	Ud	Capuchón de protección aislante, para salidas de tubo (hasta tres salidas).	1,94	1,94
0,1500	H	Oficial de segunda electricista.	14,82	2,22

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			6,00	0,55
			Suma	9,68
			Total.	9,68

VA04 Ud Desmontaje de brazo de alumbrado público en fachada o en poste de hormigón (tubular en chapa de acero galvanizado) con luminaria y accesorios del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine. **67,86**

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,1000	H	Ayudante electricista.	14,07	15,48
1,1000	H	Camión grúa con cesta, potencia de grúa por metro 26 Tn/mt con una longitud de pluma de 15 mts (con conductor).	44,13	48,54
			6,00	3,84
			Suma	67,86
			Total.	67,86

VA05 Ud Desmontaje de poste de H.A.C. con brazo, luminaria y accesorios, del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación aéreas grapeadas por fachada o sobre fiador y traslado a los almacenes municipales o a donde la Dirección de Obra determine. **99,05**

<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
1,2000	H	Oficial de segunda electricista.	14,82	17,78
1,3000	H	Ayudante electricista.	14,07	18,29
1,3000	H	Camión grúa con cesta, potencia de grúa por metro 26 Tn/mt con una longitud de pluma de 15 mts (con conductor).	44,13	57,37
			6,00	5,61
			Suma	99,05
			Total.	99,05

VA13 MI Desmontaje de conductores de alumbrado público existente tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de **0,90**

alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.

Sin descomposición

VA90	Ud	Desmontaje de luminaria de brazo de alumbrado público en fachada o en poste de hormigón (tubular en chapa de acero galvanizado) con luminaria y accesorios del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	43,18
-------------	-----------	---	--------------

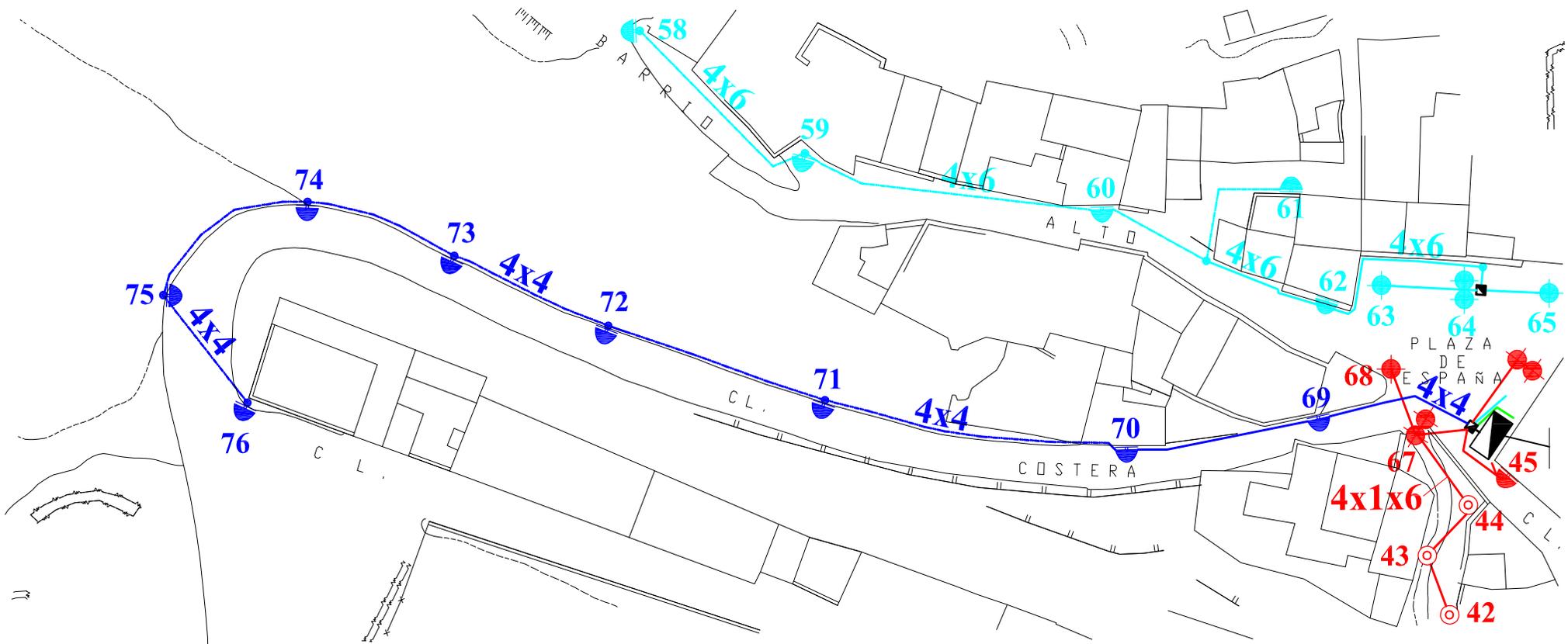
<u>Cantidad</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
0,7000	H	Ayudante electricista.	14,07	9,85
0,7000	H	Camión grúa con cesta, potencia de grúa por metro 26 Tn/mt con una longitud de pluma de 15 mts (con conductor).	44,13	30,89
			6,00	2,44
			Suma	43,18
			Total.	43,18

VR98GR	Ud	Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de Alumbrado Público, según el ANEJO N° 5.	448,34
---------------	-----------	--	---------------

Sin descomposición

ANEJO - 7

DOCUMENTACIÓN DEL A.P. ACTUAL EN EL SECTOR DE ACTUACIÓN

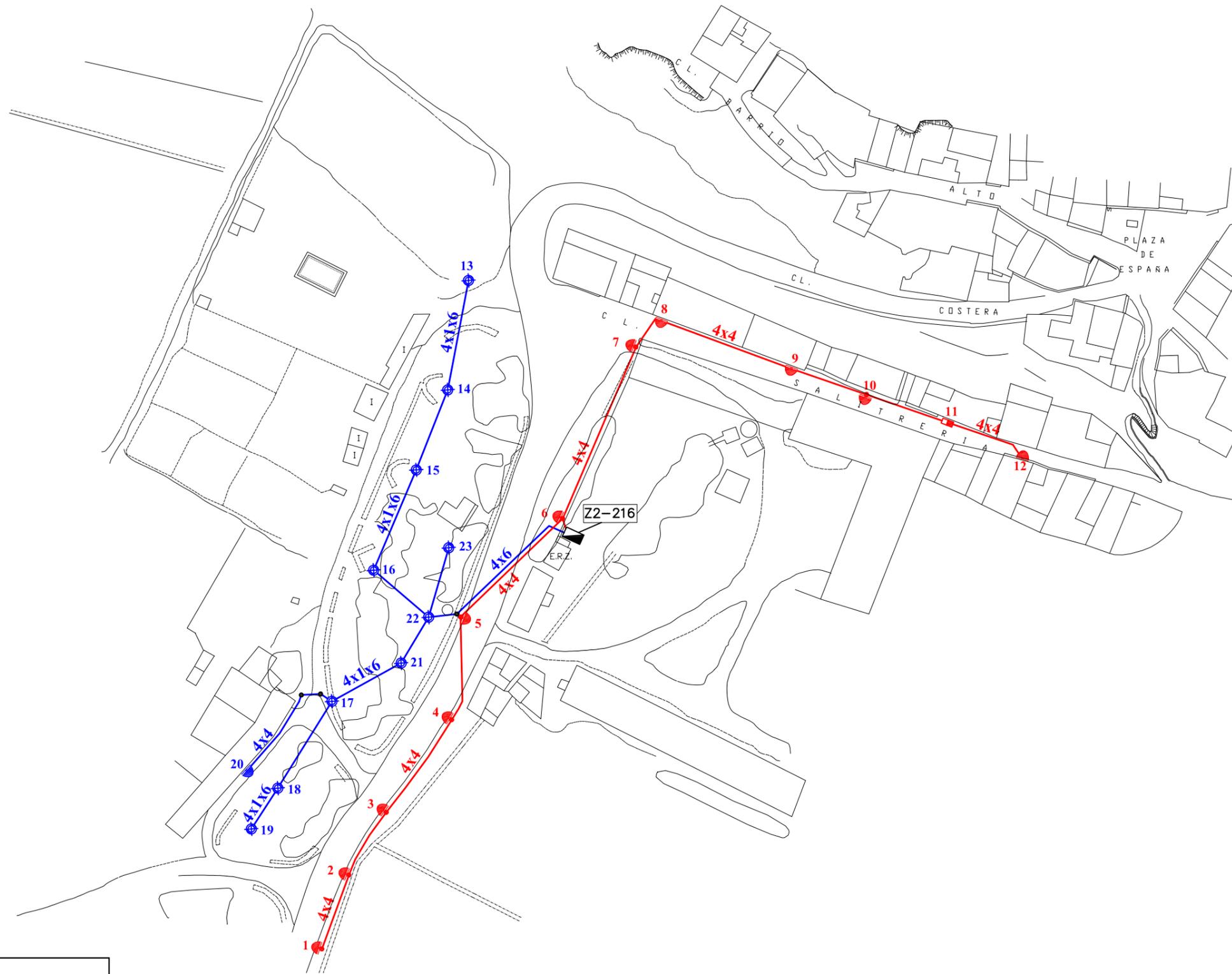


Brazo Fachada Luminaria Socelec DZ 150W V.S.

TENSIÓN: 220 V.



Brazo Poste Luminaria Socelec DZ 150W V.S.



LEYENDA

	Centro de Mando
	Columna 4 M Luminaria Carandini SM-500 AI 150W V.S.
	Brazo Fachada Luminaria Socelec DZ 150W V.S.
	Brazo Poste Luminaria Socelec DZ 150W V.S.
	Proyector Philips Iridium 250W V.S.
	Línea Repartidora

Tensión: 220 V.

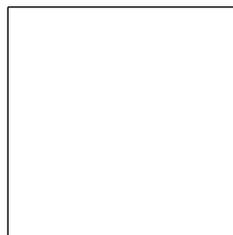
ASUNTO: Instalación Eléctrica para Alumbrado Público		ESCALA 1:1000
EMPLAZAMIENTO: Ctra. de Alfocea (B° Alfocea) - Zaragoza		
PROPIETARIO: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA		
CM Z2 - 216	ENRIQUE COCA S.A. Ingeniería y Montajes Eléctricos Zaragoza 2012	

ANEJO - 8

CARACTERÍSTICAS DE LAS LUMINARIAS

Teceo 1

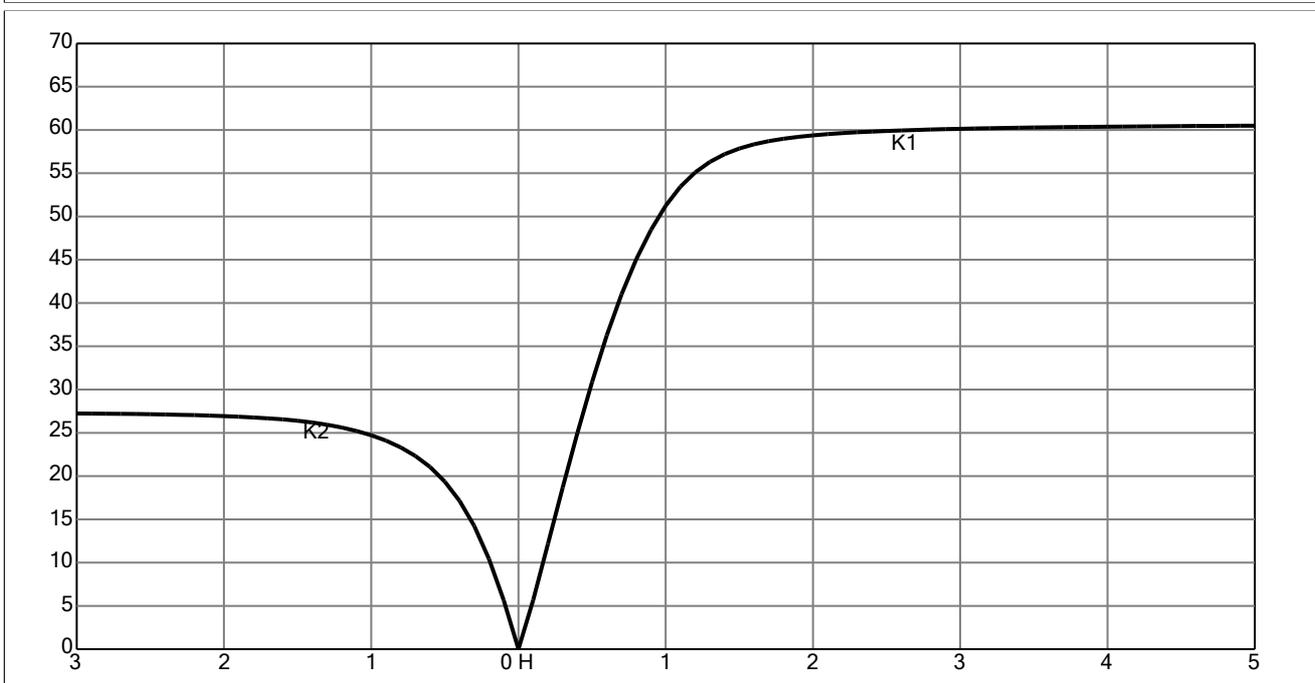
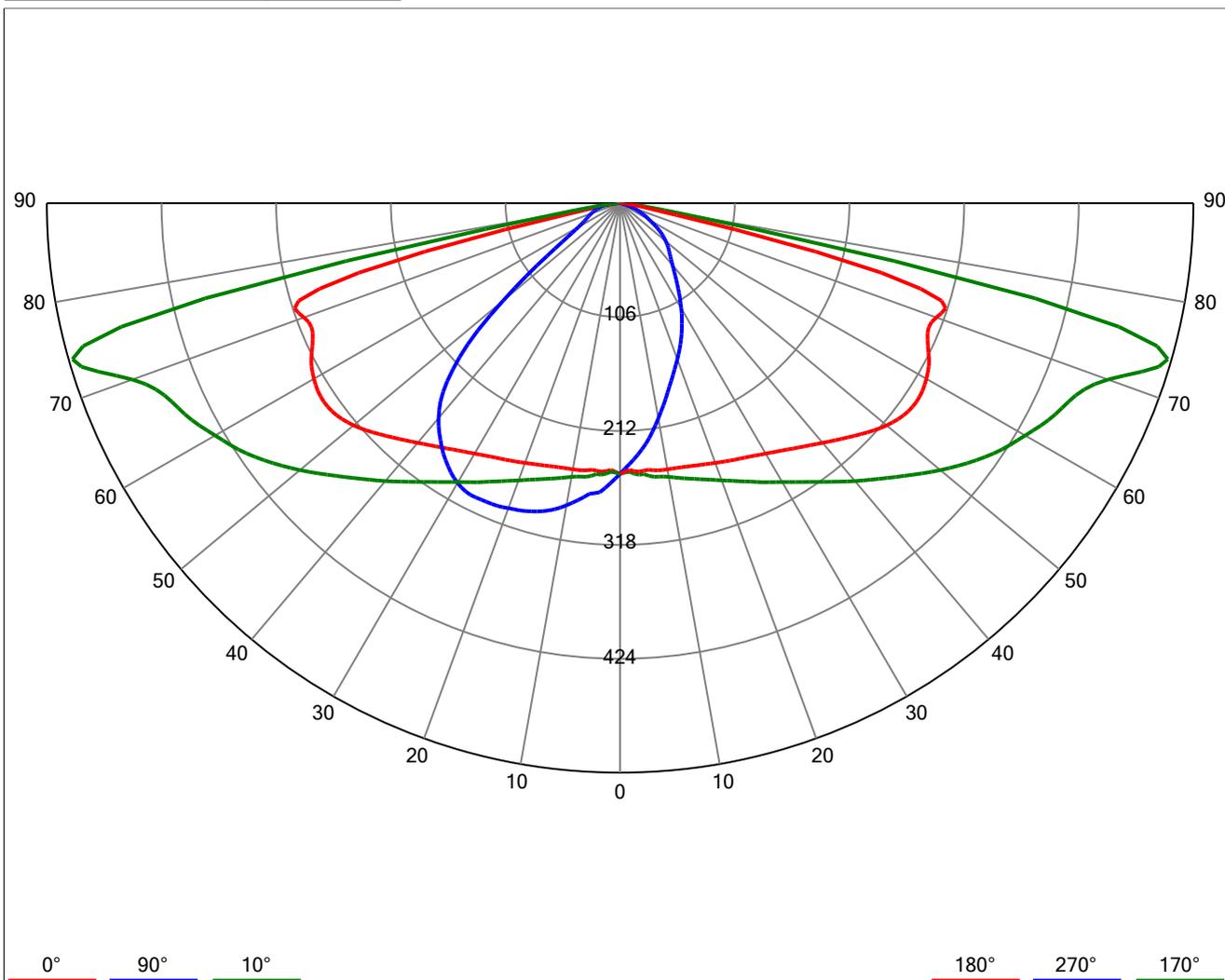
Reflector : 5102
Protector : Vidrio xtrclaro
Inclinación : 5°
Fuentes : 32 RB NW 350/37W
Ajustes : Motorway



I70 - 80 - 85 - 90 - 95 [cd]	504-171-17-3-x		
Clase G (pr EN 13201-2)	G1		
Clase KB (DIN 5044 Teil 1)	> KB2		
ULR [%]	0,01		
Eficiencia 0-x° [%]	87,5	0-90° [%]	87,5
Apertura 0-180° [°]	26 - 26	90-270° [°]	3 - X
IMáx [cd/1000 lm]	543,0		

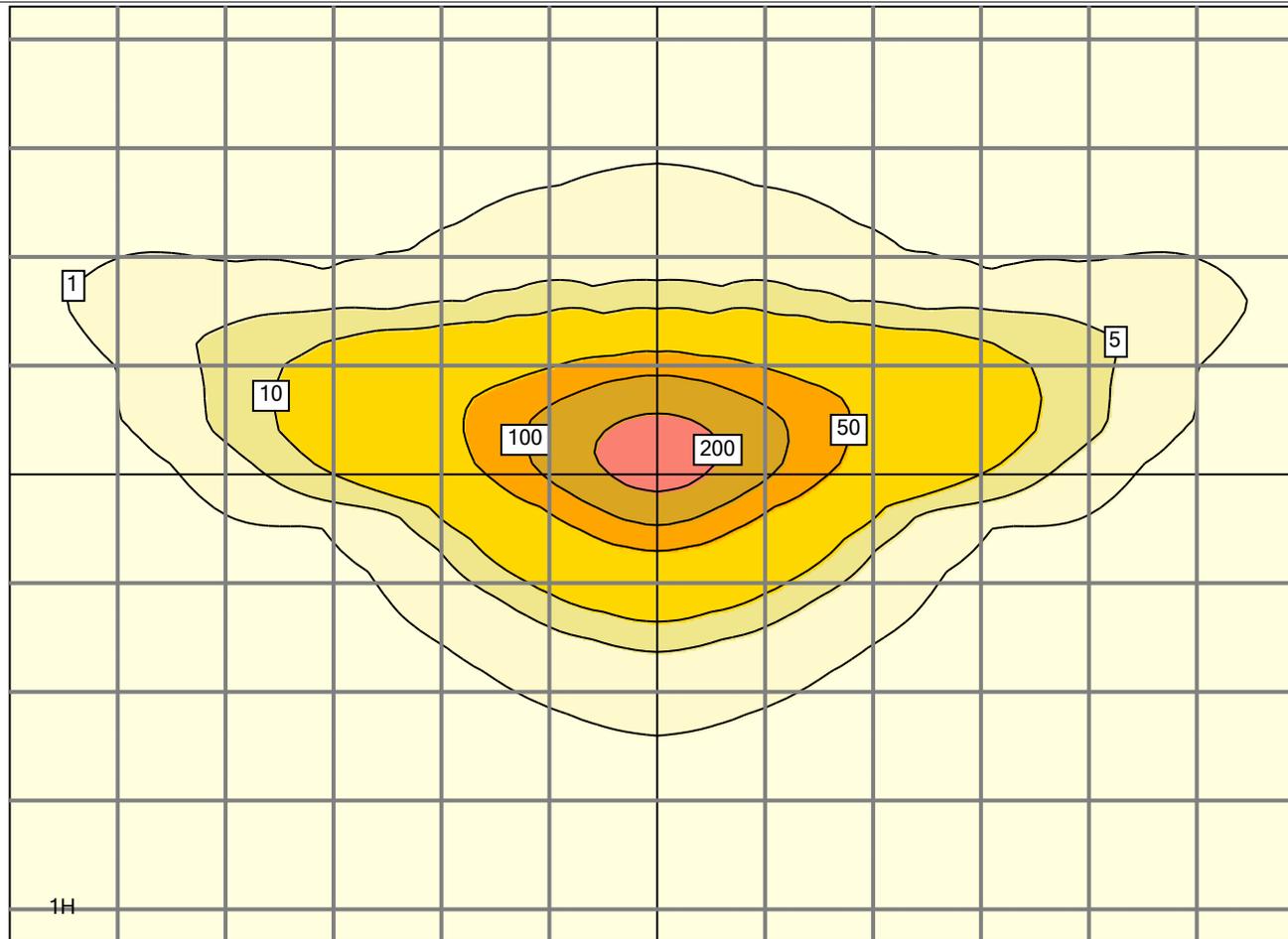
Inclinación : 5°

Eficiencia 0-x° [%]	87,5%
---------------------	-------



Inclinación : 5°

Eficiencia 0-x° [%]	87,5%
---------------------	-------



0 .. 1	1 .. 5	5 .. 10	10 .. 50	50 .. 100	100 .. 200	200 .. 273
--------	--------	---------	----------	-----------	------------	------------

G/C	270,0	285,0	300,0	310,0	315,0	320,0	325,0	330,0	335,0	340,0	345,0	350,0	355,0	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0
0,0	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8
10,0	203,4	204,4	206,8	214,3	218,1	221,9	225,7	229,3	232,4	235,4	239,1	243,5	247,8	251,4	254,9	258,6	262,6	266,4
20,0	154,6	156,6	163,5	173,5	178,9	184,9	192,5	200,1	211,0	222,0	231,5	239,8	248,3	257,2	265,9	274,5	282,2	288,1
30,0	112,8	115,3	125,3	137,2	143,2	150,5	158,1	170,7	185,7	202,7	221,1	238,2	253,6	269,1	285,4	299,6	310,0	319,3
35,0	91,9	94,0	104,8	117,7	124,5	132,9	141,4	155,2	169,7	190,7	213,5	235,8	257,1	278,7	300,3	316,7	329,4	336,6
40,0	75,3	76,3	85,8	97,3	104,3	113,5	123,5	138,5	153,4	176,5	200,2	231,5	262,1	291,2	319,2	337,6	352,5	358,1
45,0	64,2	64,3	71,1	79,7	85,9	94,6	105,2	121,0	137,8	159,4	183,1	227,2	269,4	306,2	341,7	360,3	378,1	384,5
47,5	60,0	59,8	65,7	73,0	78,6	86,8	97,2	112,2	128,9	150,1	175,7	225,0	272,5	314,2	352,8	373,1	392,1	399,0
50,0	55,1	55,1	60,8	67,4	72,7	80,2	90,0	103,8	119,9	140,8	169,1	222,2	273,9	321,7	364,0	386,5	406,8	414,4
52,5	49,8	49,9	55,8	62,5	67,7	74,5	83,7	96,1	111,1	130,8	161,4	216,6	272,1	327,2	373,9	399,4	421,2	429,4
55,0	44,2	44,2	50,5	57,7	62,8	69,2	77,9	89,2	102,8	119,9	150,9	206,5	265,8	330,1	382,4	411,8	435,6	443,4
57,5	37,6	37,3	43,6	50,9	56,1	62,4	71,0	81,8	94,0	108,4	138,5	190,8	254,2	329,9	389,0	422,8	449,1	455,8
60,0	31,4	30,3	35,4	42,2	47,0	52,7	61,4	72,1	83,4	95,7	123,3	169,8	237,5	326,9	393,7	432,3	461,0	465,4
62,5	26,9	25,3	28,0	32,6	36,5	41,2	49,2	59,6	70,1	81,0	105,9	145,1	218,6	321,9	397,5	442,6	473,7	473,2
65,0	21,8	20,4	21,6	23,8	26,7	30,3	36,9	45,5	54,3	63,6	85,0	117,1	197,8	314,0	397,8	450,8	485,4	478,3
67,5	17,5	16,2	16,7	17,9	19,5	21,9	26,3	32,1	38,1	44,7	61,8	87,0	178,1	308,2	399,3	460,0	494,8	478,2
70,0	13,1	11,9	12,4	13,4	14,5	15,9	18,4	21,8	24,9	28,2	39,7	57,3	163,6	311,1	414,6	480,0	504,3	470,4
72,5	6,5	6,7	8,2	9,7	10,6	11,5	13,4	15,5	17,4	19,2	24,7	33,3	150,1	314,1	445,6	514,5	519,0	453,6
75,0	1,2	2,4	4,5	6,3	7,0	7,7	9,2	10,9	12,2	13,6	16,9	21,4	108,2	250,2	432,3	513,9	524,6	418,7
77,5	0,0	0,4	1,8	3,3	3,7	4,1	5,4	6,9	7,8	8,7	11,1	14,2	33,1	80,4	241,4	327,7	442,4	337,1
80,0	0,0	0,0	0,5	1,2	1,4	1,5	2,2	3,2	3,8	4,3	5,9	8,0	14,4	23,5	53,3	65,9	171,5	161,2
82,5	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,5	0,9	1,3	1,6	1,8	2,6	3,7	5,8	9,1	19,7	22,7	36,7	47,6
85,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,7	1,9	2,4	6,6	7,2	13,2	11,1
87,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,8	1,1	1,2	1,1	1,1	1,4	1,2	2,8	2,0
90,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	0,8	0,5

G/C	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0	60,0	75,0	90,0	105,0	120,0	130,0	135,0	140,0	145,0	150,0	155,0	160,0
0,0	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8	251,8
10,0	269,8	272,9	275,2	277,6	279,5	281,6	284,2	287,0	285,5	287,0	284,2	281,6	279,5	277,6	275,2	272,9	269,8	266,4
20,0	294,2	298,1	302,0	303,8	304,9	305,9	304,7	303,7	302,1	303,7	304,7	305,9	304,9	303,8	302,0	298,1	294,2	288,1
30,0	323,2	326,3	326,1	324,6	322,1	319,3	312,4	304,5	300,6	304,5	312,4	319,3	322,1	324,6	326,1	326,3	323,2	319,3
35,0	340,9	341,5	339,9	334,9	330,0	323,4	309,2	290,1	284,8	290,1	309,2	323,4	330,0	334,9	339,9	341,5	340,9	336,6
40,0	363,3	358,3	350,8	341,6	331,1	317,4	294,3	267,7	261,2	267,7	294,3	317,4	331,1	341,6	350,8	358,3	363,3	358,1
45,0	387,3	373,9	359,4	339,8	315,5	296,9	265,4	230,8	218,5	230,8	265,4	296,9	315,5	339,8	359,4	373,9	387,3	384,5
47,5	398,5	379,9	359,8	331,6	302,4	282,7	244,0	199,3	185,0	199,3	244,0	282,7	302,4	331,6	359,8	379,9	398,5	399,0
50,0	409,4	384,0	355,4	319,5	287,1	264,5	216,0	157,7	141,2	157,7	216,0	264,5	287,1	319,5	355,4	384,0	409,4	414,4
52,5	419,4	385,2	345,8	304,1	268,1	238,7	182,4	114,9	103,2	114,9	182,4	238,7	268,1	304,1	345,8	385,2	419,4	429,4
55,0	427,2	381,6	331,5	285,5	243,5	205,3	147,9	82,1	73,6	82,1	147,9	205,3	243,5	285,5	331,5	381,6	427,2	443,4
57,5	431,0	373,0	314,1	260,9	209,8	163,4	112,5	60,5	55,1	60,5	112,5	163,4	209,8	260,9	314,1	373,0	431,0	455,8
60,0	430,3	359,3	292,0	226,5	169,8	126,6	85,9	48,2	44,5	48,2	85,9	126,6	169,8	226,5	292,0	359,3	430,3	465,4
62,5	424,2	341,2	262,0	185,7	131,9	98,3	68,0	40,7	38,3	40,7	68,0	98,3	131,9	185,7	262,0	341,2	424,2	473,2
65,0	413,0	314,6	221,2	143,8	101,7	76,7	55,1	35,1	34,3	35,1	55,1	76,7	101,7	143,8	221,2	314,6	413,0	478,3
67,5	395,3	271,8	172,5	104,8	73,6	55,7	43,2	31,0	31,0	31,0	43,2	55,7	73,6	104,8	172,5	271,8	395,3	478,2
70,0	367,6	217,7	119,4	66,1	47,1	37,8	32,3	27,4	28,5	27,4	32,3	37,8	47,1	66,1	119,4	217,7	367,6	470,4
72,5	313,1	144,4	64,8	37,5	30,1	27,8	25,9	24,1	25,7	24,1	25,9	27,8	30,1	37,5	64,8	144,4	313,1	453,6
75,0	220,7	78,3	34,6	24,1	22,0	21,8	21,3	21,0	22,8	21,0	21,3	21,8	22,0	24,1	34,6	78,3	220,7	418,7
77,5	132,7	40,1	22,0	17,2	16,4	16,5	16,9	17,7	19,9	17,7	16,9	16,5	16,4	17,2	22,0	40,1	132,7	337,1
80,0	69,5	23,8	15,1	12,6	12,7	13,2	13,5	14,3	16,5	14,3	13,5	13,2	12,7	12,6	15,1	23,8	69,5	161,2
82,5	38,1	15,1	10,3	9,0	9,2	9,6	10,1	11,0	13,0	11,0	10,1	9,6	9,2	9,0	10,3	15,1	38,1	47,6
85,0	16,8	7,6	5,3	5,0	5,5	6,1	6,8	7,8	9,3	7,8	6,8	6,1	5,5	5,0	5,3	7,6	16,8	11,1
87,5	3,7	2,1	2,2	2,1	2,7	3,2	4,0	4,9	5,5	4,9	4,0	3,2	2,7	2,1	2,2	2,1	3,7	2,0
90,0	0,6	0,4	0,7	0,5	0,8	1,2	1,7	2,3	2,5	2,3	1,7	1,2	0,8	0,5	0,7	0,4	0,6	0,5

INDICE DE PLANOS

- 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.**

- 2 ALUMBRADO PÚBLICO DURANTE EL DESMONTE.**

- 3 ESTADO ACTUAL Y DESMONTAJES.**

- 4 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO. OBRA CIVIL.**

- 5 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO. OBRA ELÉCTRICA.**

- 6.0 PLANO DETALLES (MODELO DE COLUMNAS AZ DE 6 MTS).**

- 6.1 PLANO DETALLES (CIMENTACIÓN EN ZONA DE ACERAS Y EN ZONAS DE TIERRA O AJARDINADA).**

- 6.2 PLANO DETALLES (ARQUETAS DE DERIVACIÓN DE PAREDES DE HORMIGÓN (OBRA CIVIL) 1 Y 2).**

- 6.3 PLANO DETALLES (ETIQUETA ADHESIVA PLASTIFICADA Y ARQUETAS DE CRUCE CALZADA DE PAREDES DE HORMIGÓN (OBRA CIVIL)).**

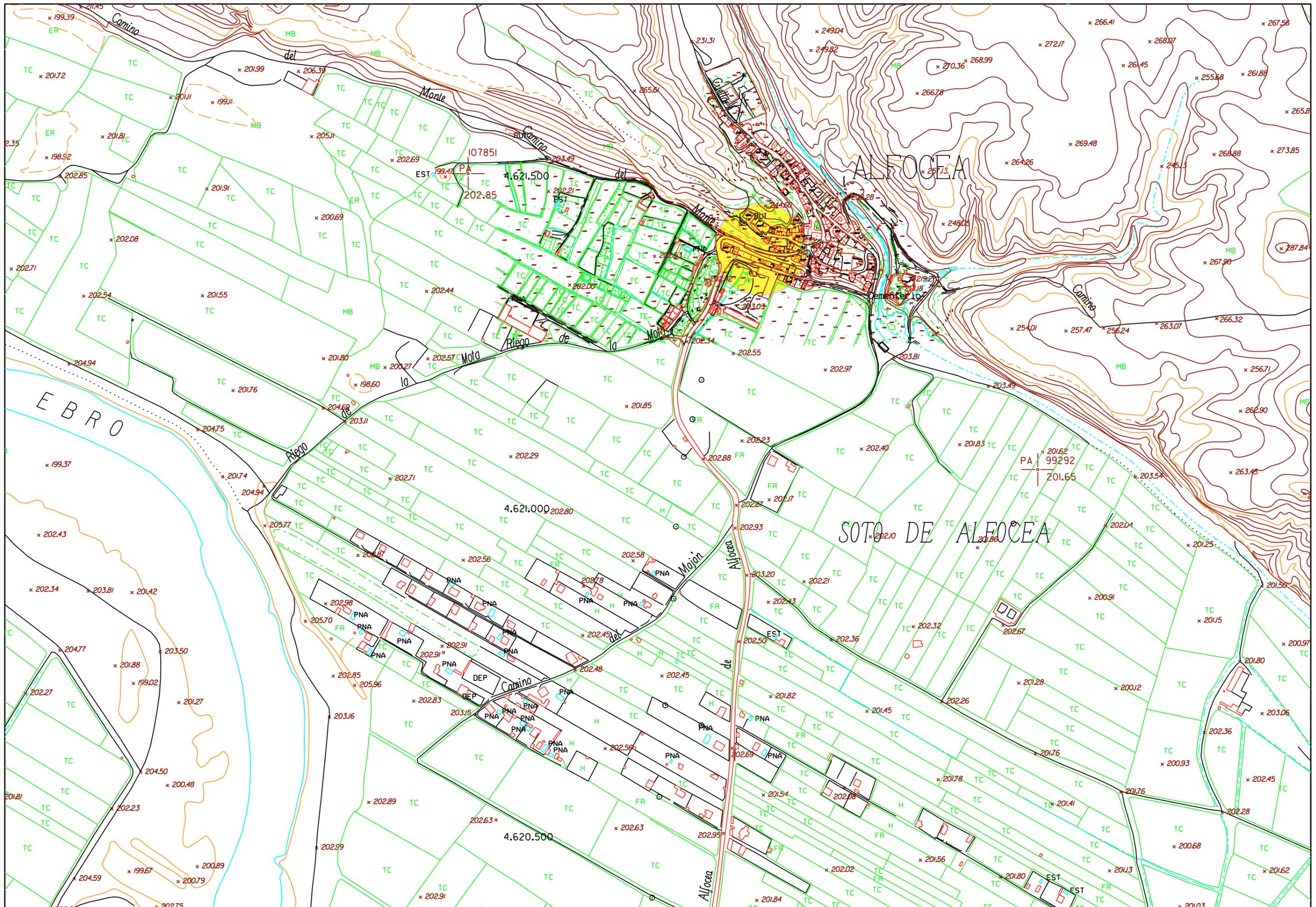
- 6.4 PLANO DETALLES (ARQUETAS DE DERIVACIÓN DE PAREDES DE HORMIGÓN (OBRA ELÉCTRICA) Y PUESTA A TIERRA DE LOS SOPORTES).**

- 6.5 PLANO DETALLES (MARCOS Y TAPES DE ARQUETA DE 40X40 CM Y DE 60X60 CM).**

- 6.6 PLANO DETALLES (ZANJAS EN TIERRA O ACERA Y ZANJA DE CRUCE DE CALZADA).**

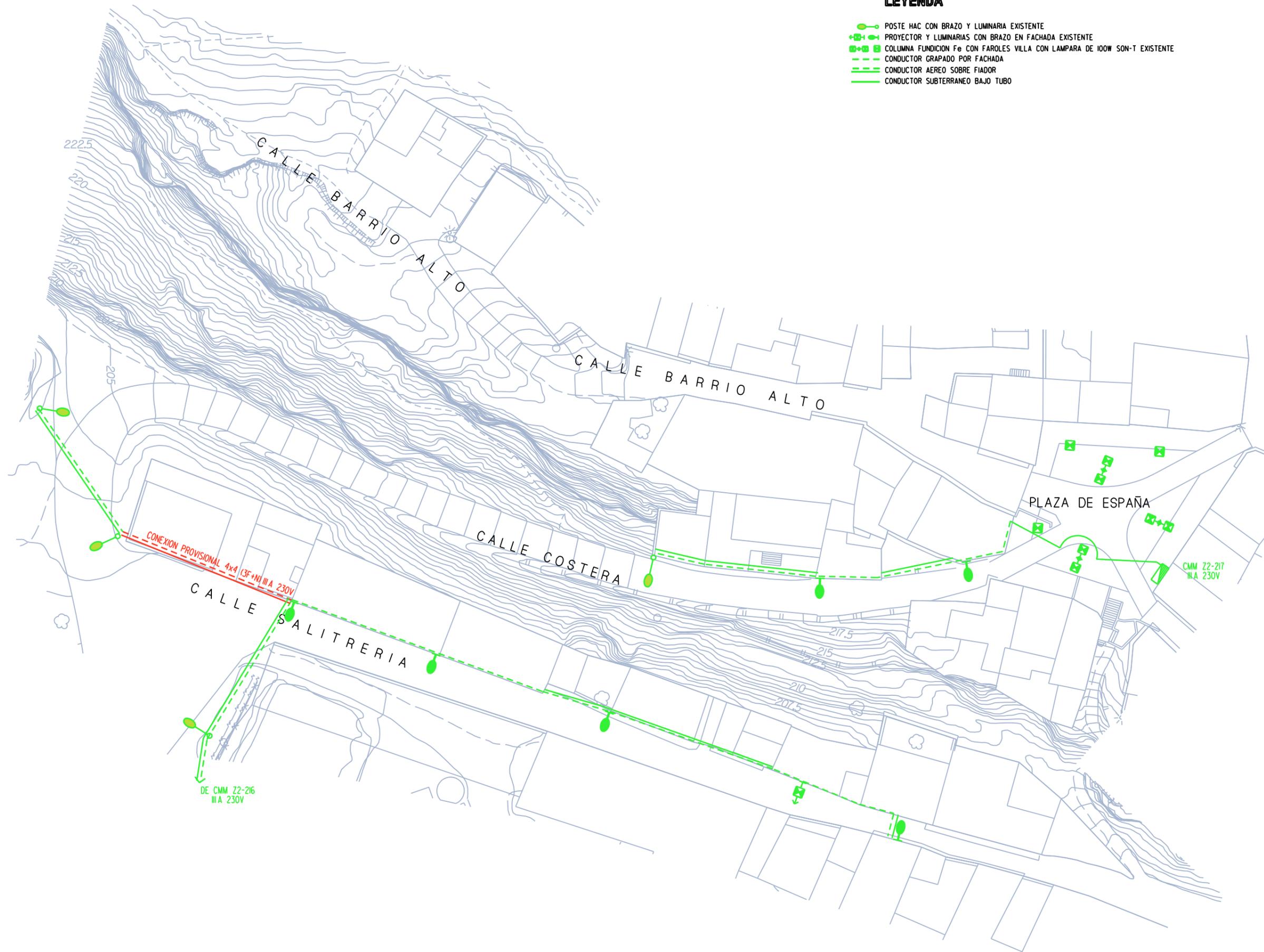
- 6.7 PLANO DETALLES (PERNOS, ARANDELAS Y TUERCAS Y CIMENTACIÓN PARA POSTE DE HAV O HAC).**

- 7 PLANO DE SECCIONES TRANSVERSALES.**



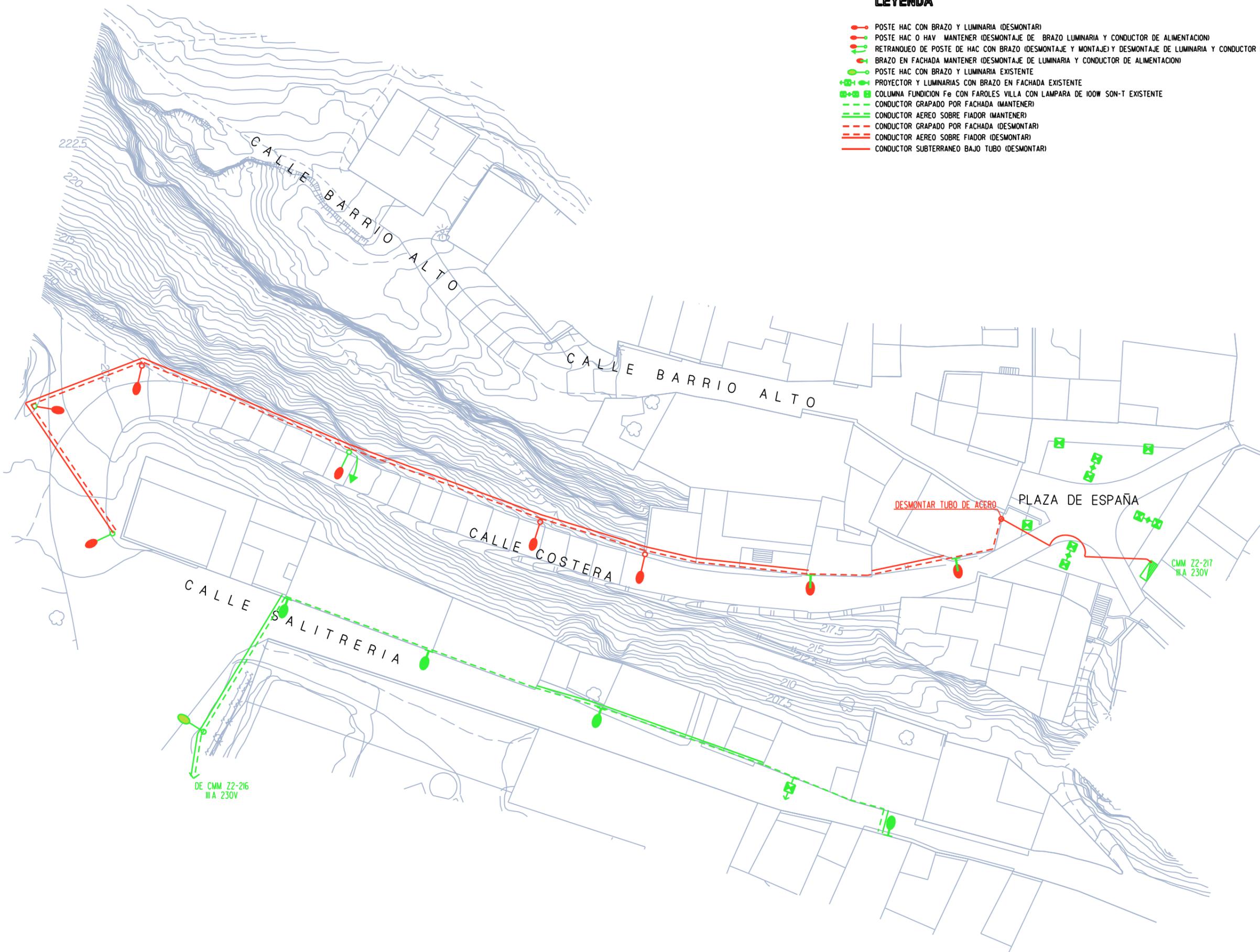
LEYENDA

-  POSTE HAC CON BRAZO Y LUMINARIA EXISTENTE
-  PROYECTOR Y LUMINARIAS CON BRAZO EN FACHADA EXISTENTE
-  COLUMNA FUNDICION Fe CON FAROLES VILLA CON LAMPARA DE 100W SON-T EXISTENTE
-  CONDUCTOR GRAPADO POR FACHADA
-  CONDUCTOR AEREO SOBRE FIADOR
-  CONDUCTOR SUBTERRANEO BAJO TUBO



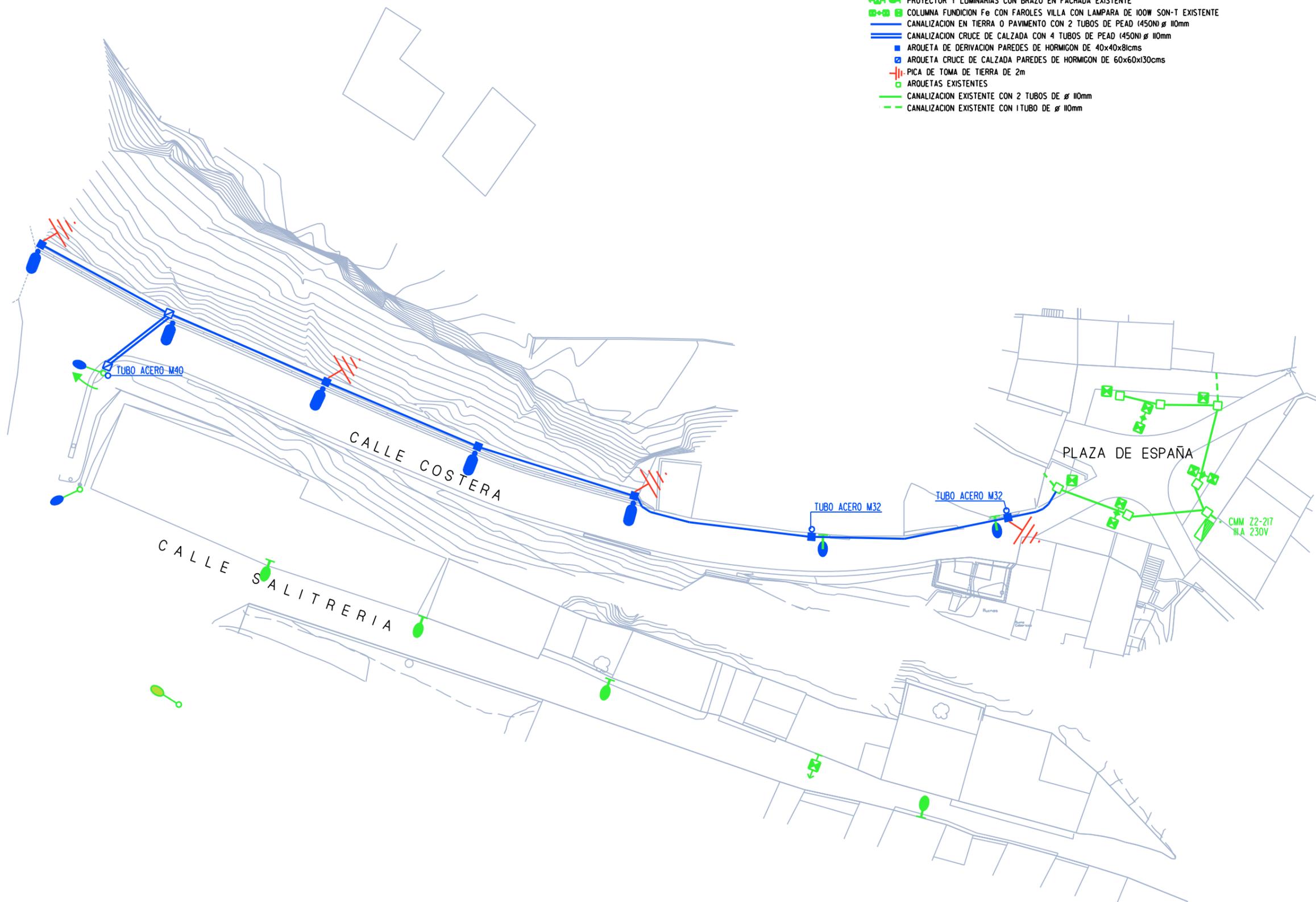
LEYENDA

-  POSTE HAC CON BRAZO Y LUMINARIA (DESMONTAR)
-  POSTE HAC O HAV MANTENER (DESMONTAJE DE BRAZO LUMINARIA Y CONDUCTOR DE ALIMENTACION)
-  RETRANQUEO DE POSTE DE HAC CON BRAZO (DESMONTAJE Y MONTAJE) Y DESMONTAJE DE LUMINARIA Y CONDUCTOR DE ALIMENTACION
-  BRAZO EN FACHADA MANTENER (DESMONTAJE DE LUMINARIA Y CONDUCTOR DE ALIMENTACION)
-  POSTE HAC CON BRAZO Y LUMINARIA EXISTENTE
-  PROYECTOR Y LUMINARIAS CON BRAZO EN FACHADA EXISTENTE
-  COLUMNA FUNDICION Fe CON FAROLES VILLA CON LAMPARA DE 100W SON-T EXISTENTE
-  CONDUCTOR GRAPADO POR FACHADA (MANTENER)
-  CONDUCTOR AEREO SOBRE FIADOR (MANTENER)
-  CONDUCTOR GRAPADO POR FACHADA (DESMONTAR)
-  CONDUCTOR AEREO SOBRE FIADOR (DESMONTAR)
-  CONDUCTOR SUBTERRANEO BAJO TUBO (DESMONTAR)



LEYENDA

-  COLUMNA AZ DE 6m / TECEO I(SIO2) 32 LED-37W A 350mA (BLANCO NEUTRO)/ DRIVER XITANIUM 75W 0,1-1,05A PROG+sXt (F-can)
-  BRAZO EN FACHADA (EXIST.) / TECEO I(SIO2) 32 LED-37W A 350mA (BLANCO NEUTRO)/ DRIVER XITANIUM 75W 0,1-1,05A PROG+sXt (F-can)
-  POSTE HAC CON BRAZO (EXIST.) / TECEO I(SIO2) 32 LED-37W A 350mA (BLANCO NEUTRO)/ DRIVER XITANIUM 75W 0,1-1,05A PROG+sXt (F-can)
-  POSTE HAC CON BRAZO (RECUPERADO) / TECEO I(SIO2) 32 LED-37W A 350mA (BLANCO NEUTRO)/ DRIVER XITANIUM 75W 0,1-1,05A PROG+sXt (F-can)
-  POSTE HAC CON BRAZO Y LUMINARIA EXISTENTE
-  PROYECTOR Y LUMINARIAS CON BRAZO EN FACHADA EXISTENTE
-  COLUMNA FUNDICION Fe CON FAROLES VILLA CON LAMPARA DE 100W SON-T EXISTENTE
-  CANALIZACION EN TIERRA O PAVIMENTO CON 2 TUBOS DE PEAD (450N) Ø 110mm
-  CANALIZACION CRUCE DE CALZADA CON 4 TUBOS DE PEAD (450N) Ø 110mm
-  ARQUETA DE DERIVACION PAREDES DE HORMIGON DE 40x40x81cms
-  ARQUETA CRUCE DE CALZADA PAREDES DE HORMIGON DE 60x60x130cms
-  PICA DE TOMA DE TIERRA DE 2m
-  ARQUETAS EXISTENTES
-  CANALIZACION EXISTENTE CON 2 TUBOS DE Ø 110mm
-  CANALIZACION EXISTENTE CON 1 TUBO DE Ø 110mm

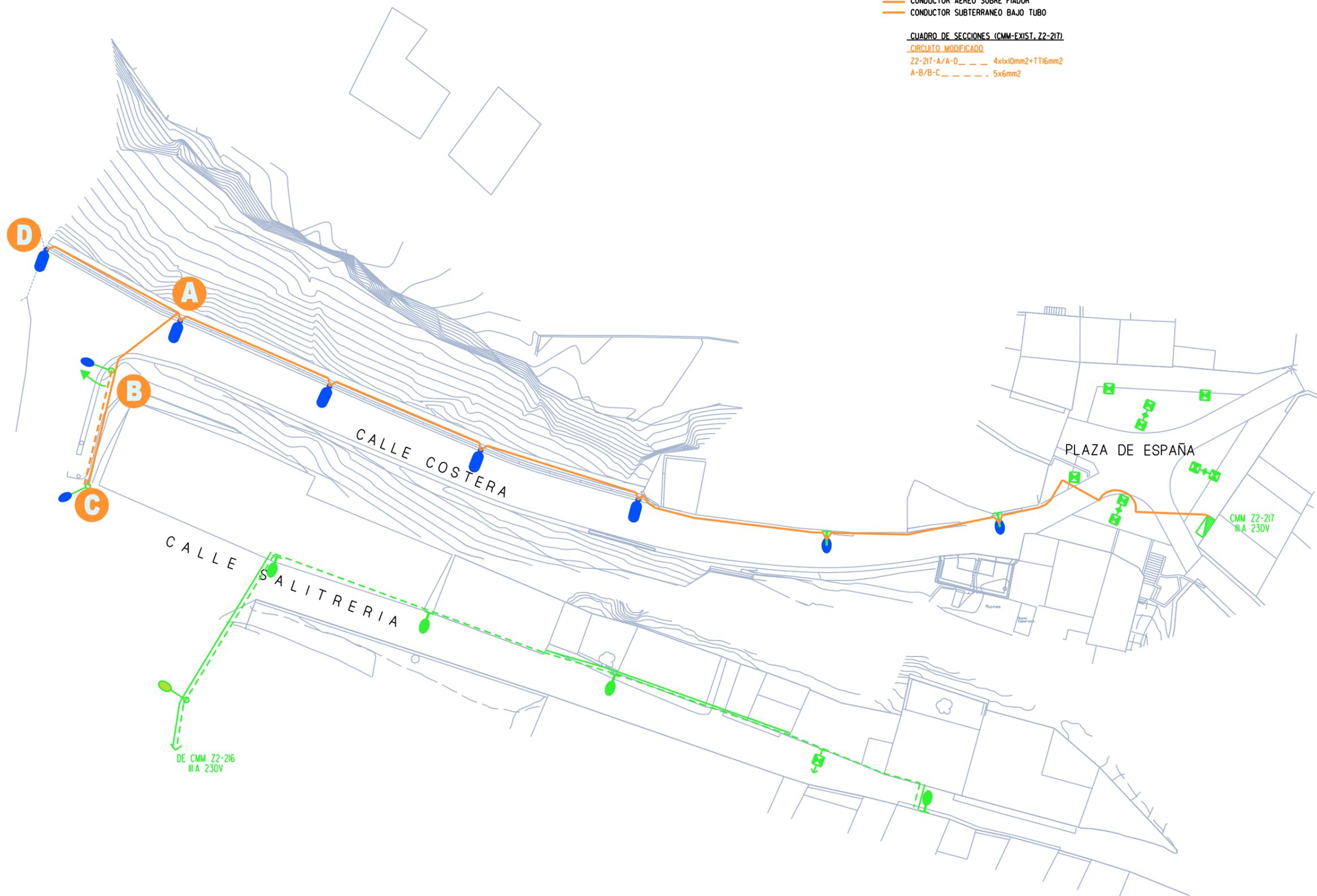


LEYENDA

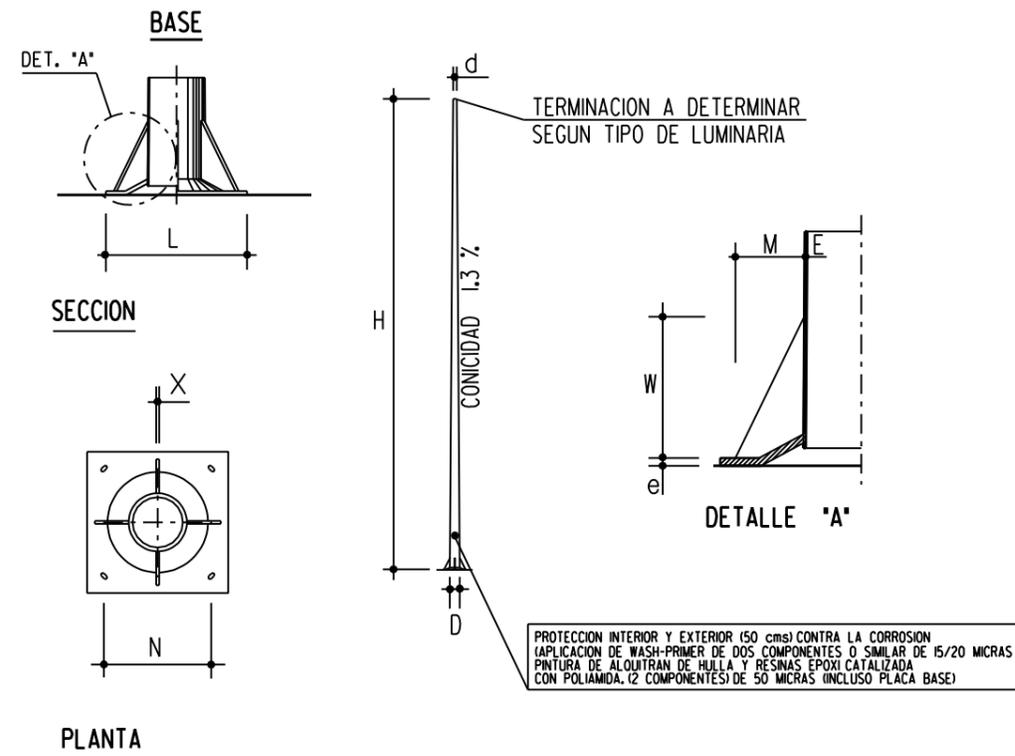
-  COLUMNA AZ DE 6m / TECEO I(SIO2) 32 LED-37W A 350mA (BLANCO NEUTRO)/ DRIVER XITANIUM 75W 0J-L05A PROG+sXt (F-can)
-  BRAZO EN FACHADA (EXIST.) / TECEO I(SIO2) 32 LED-37W A 350mA (BLANCO NEUTRO)/ DRIVER XITANIUM 75W 0J-L05A PROG+sXt (F-can)
-  POSTE HAC CON BRAZO (EXIST.) / TECEO I(SIO2) 32 LED-37W A 350mA (BLANCO NEUTRO)/ DRIVER XITANIUM 75W 0J-L05A PROG+sXt (F-can)
-  POSTE HAC CON BRAZO (RECUPERADO) / TECEO I(SIO2) 32 LED-37W A 350mA (BLANCO NEUTRO)/ DRIVER XITANIUM 75W 0J-L05A PROG+sXt (F-can)
-  POSTE HAC CON BRAZO Y LUMINARIA EXISTENTE
-  CONDUCTOR AEREO SOBRE FIADOR
-  CONDUCTOR SUBTERRANEO BAJO TUBO

CUADRO DE SECCIONES (CMM-EXIST. Z2-217)

- CIRCUITO MODIFICADO
- Z2-217-A/A-D --- 4x1x10mm²+TT16mm²
 - A-B/B-C --- 5x6mm²



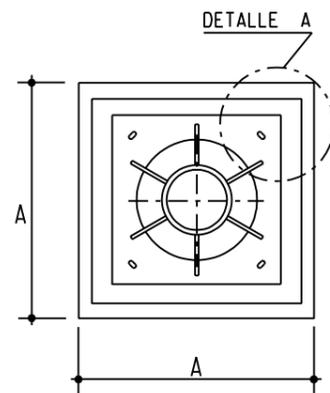
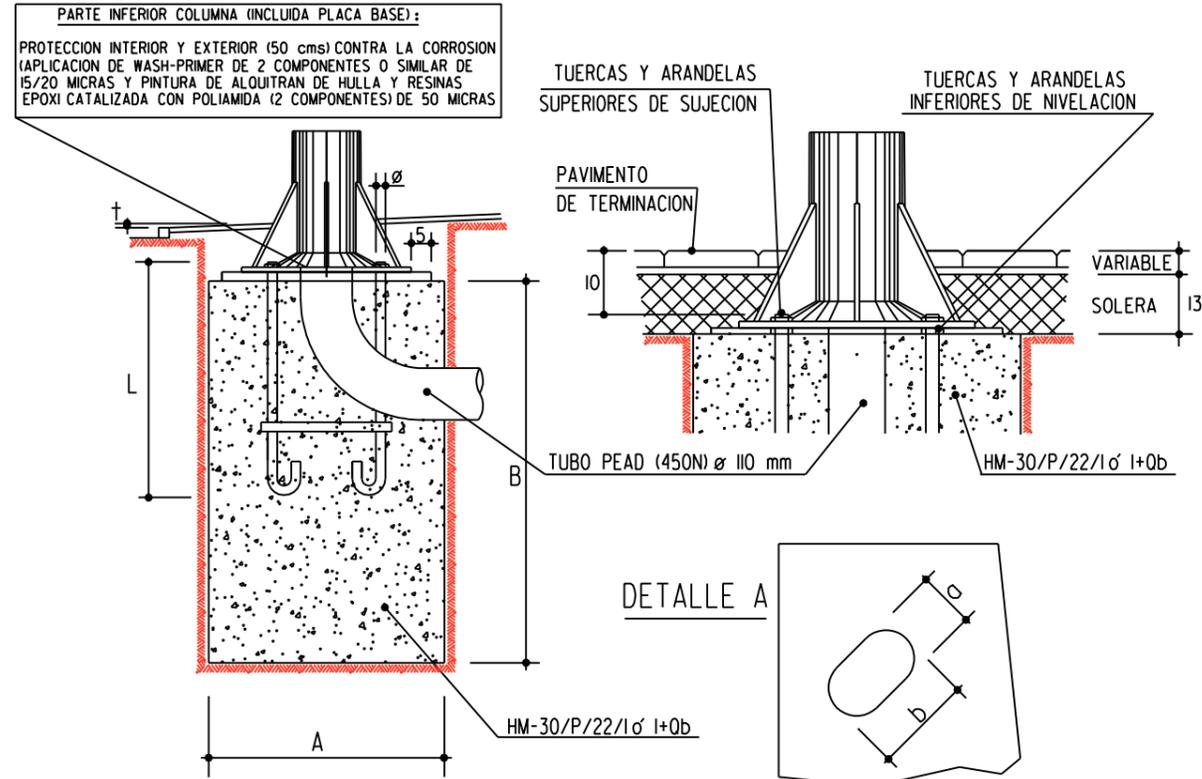
COLUMNAS AZ DE 4,5,6 y 7 mts.



DIMENSIONES

H	E	d	D	e	L	N	x	W	M	Nº DE
en mts.	en mm.	CARTABONES								
4	3	60	112	8	350	258	8	150	100	4
5	3	60	125	8	350	258	8	150	100	4
6	3	60	138	8	350	258	8	150	100	4
7	3	60	151	10	400	283	8	200	100	4

CIMENTACIONES EN ZONA DE ACERAS

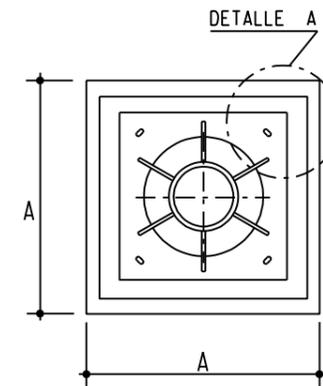
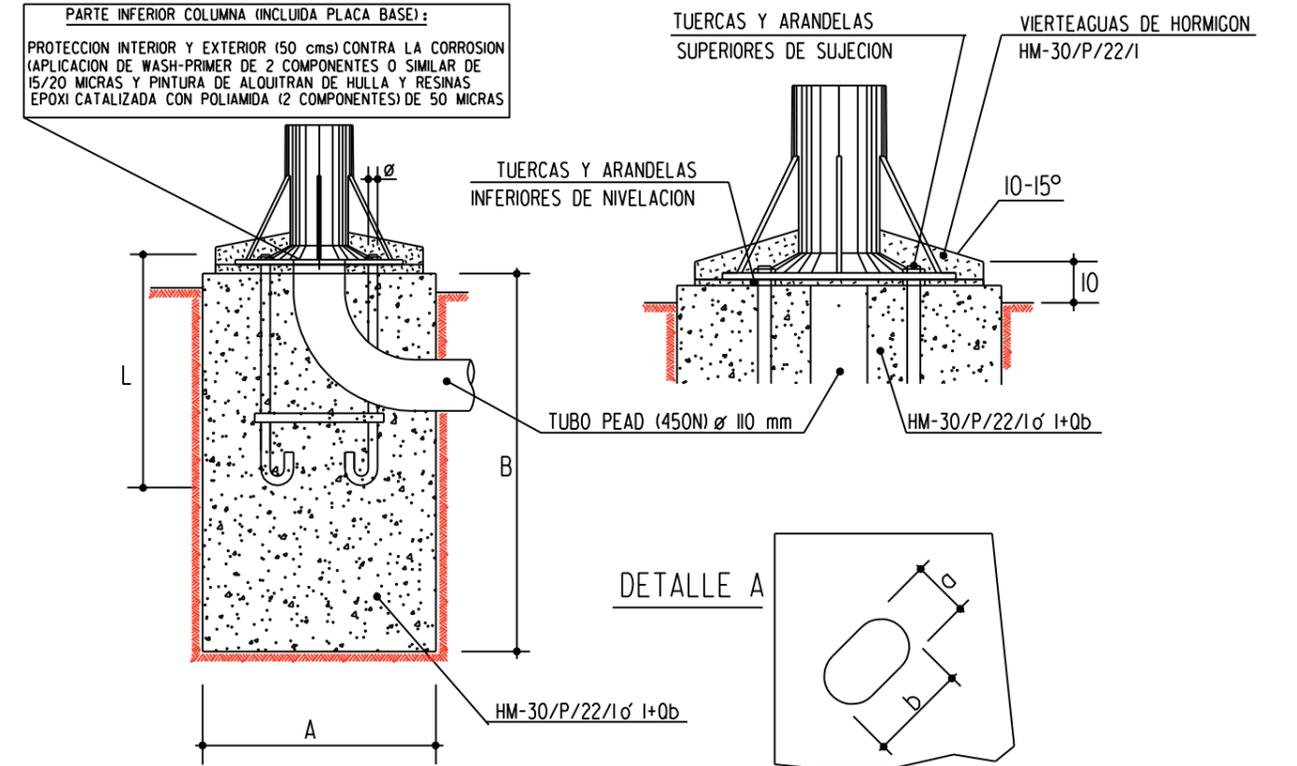


DIMENSIONES

H	A x A x B	L	\varnothing	a x b
en mts.	en mts.	en mm.	en mm.	en mm.
4	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
5	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
6	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
7	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
8	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
9	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
10	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
11	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
12	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
14	1.00 x 1.00 x 1.40	1000	33	40 x 60

EN CIMENTACION :
 TUBO PEAD (450N) \varnothing 110 mm
 SALIENTE DE TUBO POR ENCIMA DE LA CIMENTACION 30 cms

CIMENTACIONES EN ZONAS AJARDINADAS



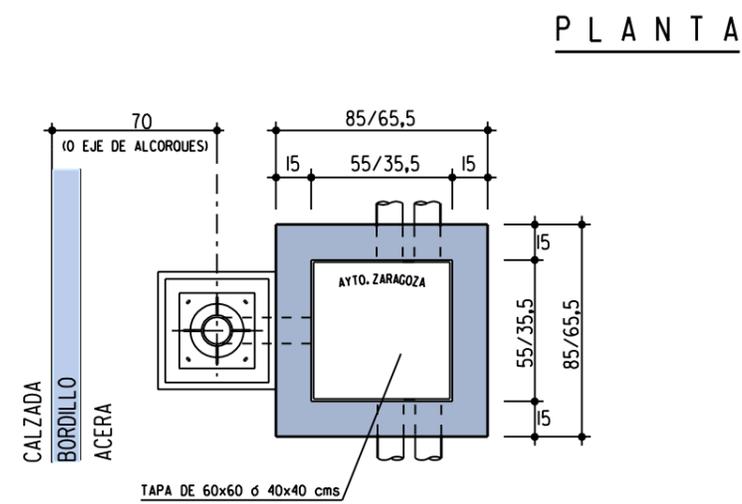
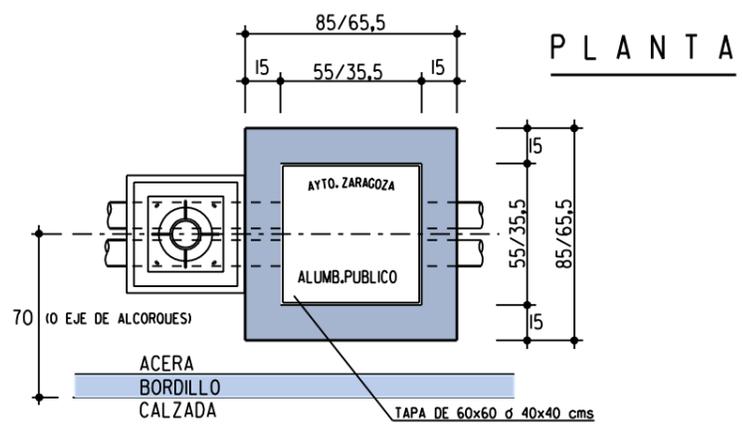
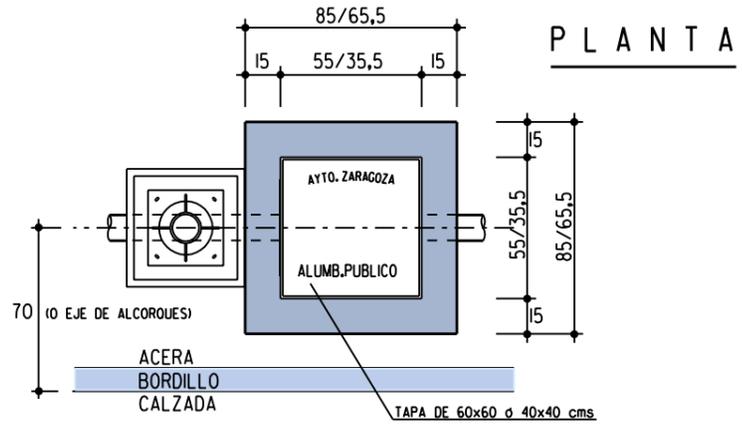
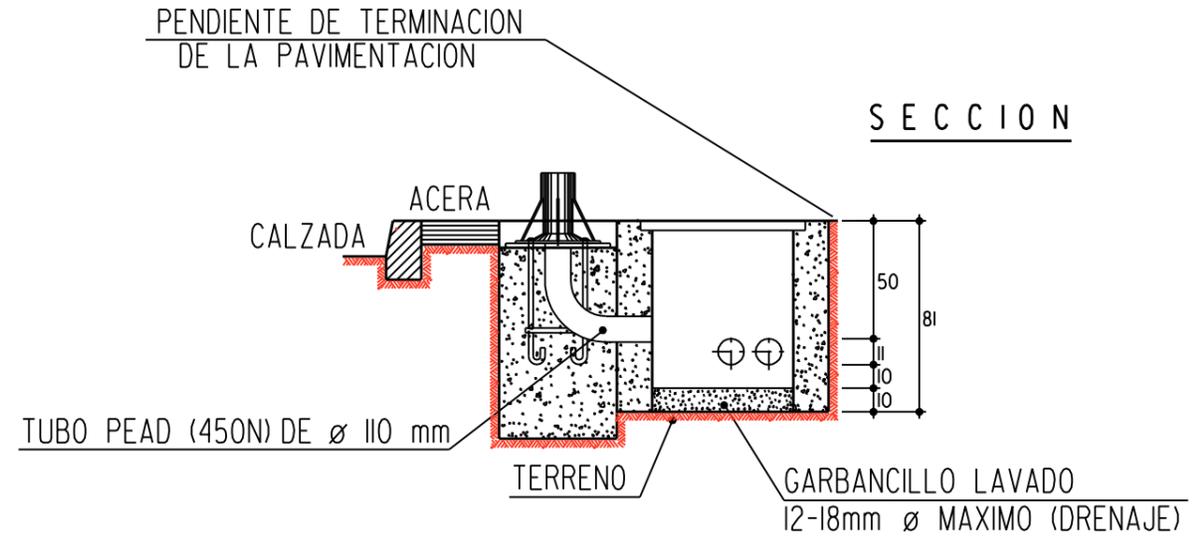
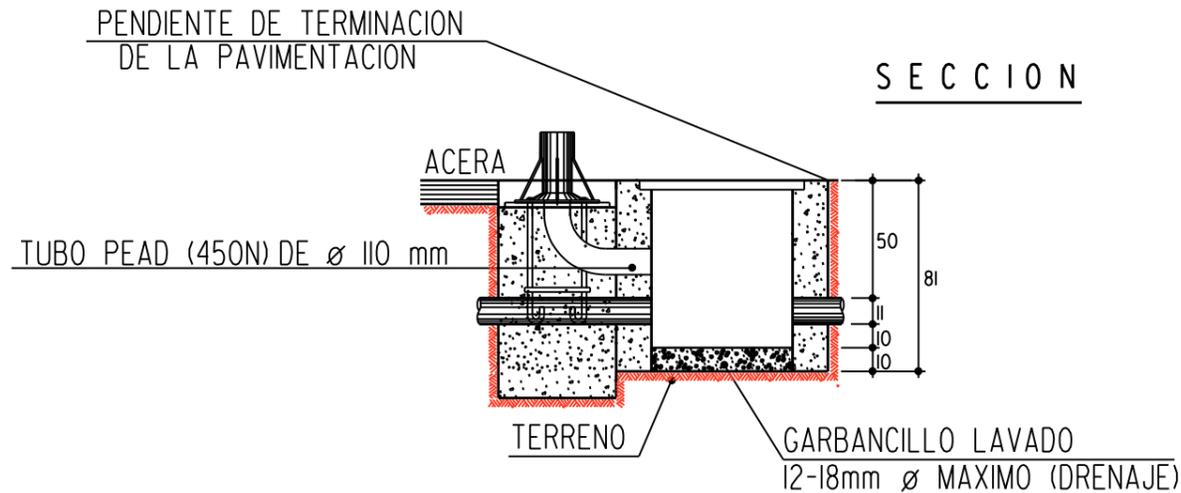
DIMENSIONES

H	A x A x B	L	\varnothing	a x b
en mts.	en mts.	en mm.	en mm.	en mm.
4	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
5	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
6	0.5 x 0.5 x 0.8	500	18	22 x 40
7	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
8	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
9	0.7 x 0.7 x 1.00	700	24	30 x 45
10	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
11	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
12	0.9 x 0.9 x 1.20	900	27	33 x 50
14	1.00 x 1.00 x 1.40	1000	33	40 x 60

EN CIMENTACION :
 TUBO PEAD (450N) \varnothing 110 mm
 SALIENTE DE TUBO POR ENCIMA DE LA CIMENTACION 30 cms

ARQUETAS DERIVACION (OBRA CIVIL) I DE PAREDES DE HORMIGON (TAPA 60x60 o 40x40)

ARQUETAS DERIVACION (OBRA CIVIL) 2 DE PAREDES DE HORMIGON (TAPA 60x60 o 40x40)



PAREDES DE ARQUETAS DE HORMIGON
HM-30/P/22/1ø I+Qb SEGUN TIPO DE TERRENO

PAREDES DE ARQUETAS DE HORMIGON
HM-30/P/22/1ø I+Qb SEGUN TIPO DE TERRENO

ETIQUETA ADHESIVA DE CLORURO DE POLIVINILO

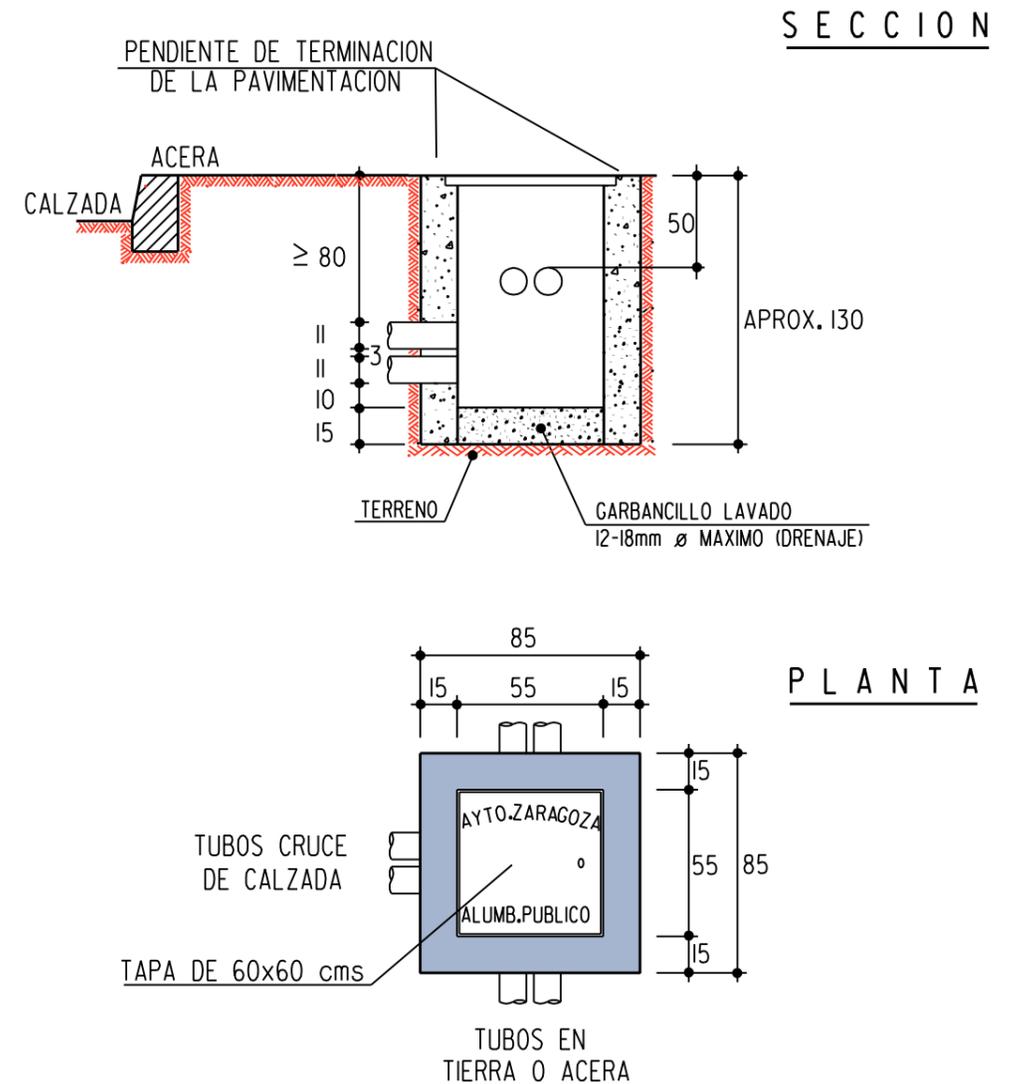


TIPO DE LETRA "HELVETICA CONDENSADA BOLD 115"

ALTURA DE COLOCACION DE LAS ETIQUETAS EN EL SOPORTE SERA DE 3 mts.

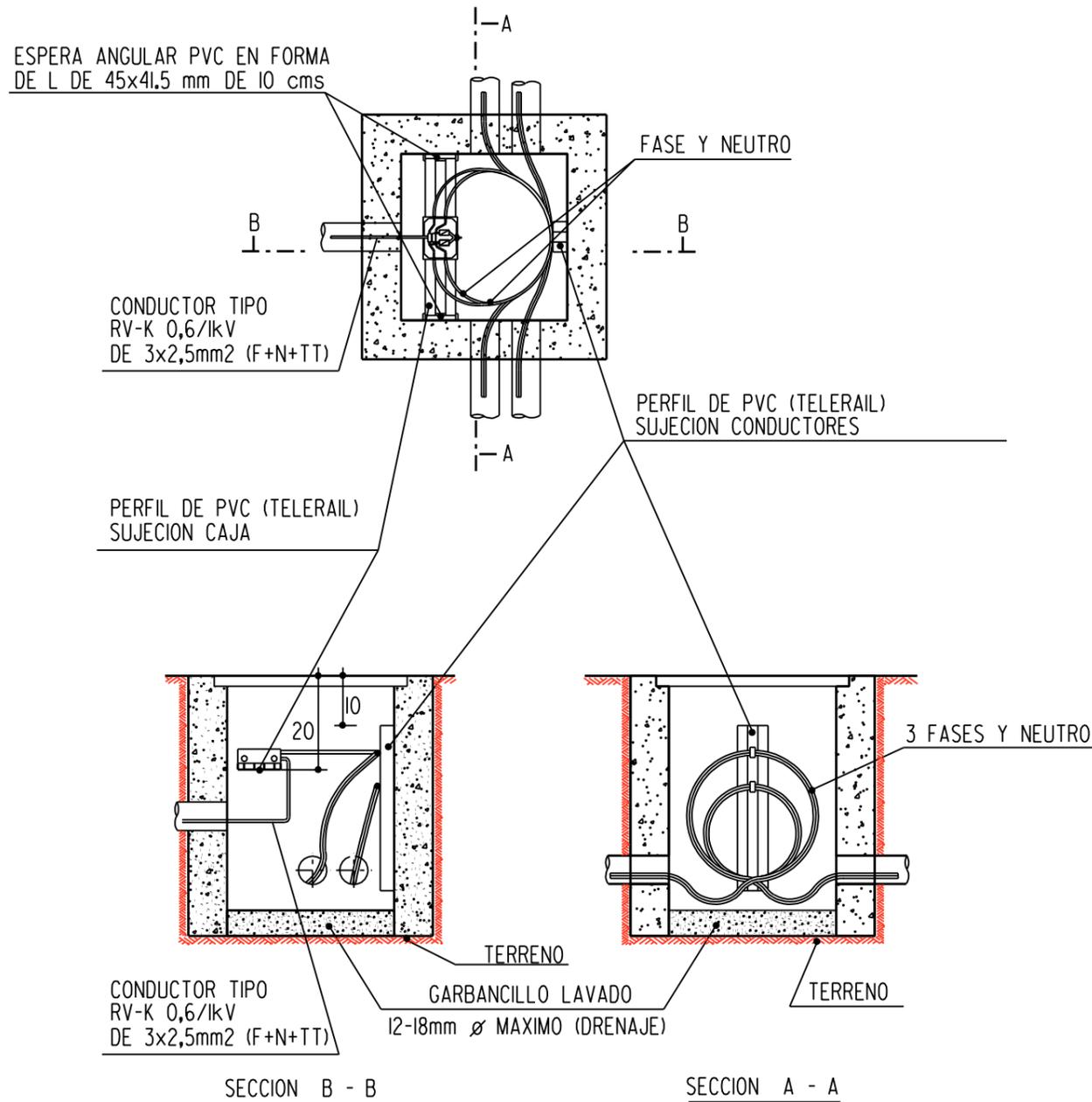
NOTA : LA NOMENCLATURA DE LAS ETIQUETAS SERA DEFINIDA POR LA DIRECCION DE LA OBRA

ARQUETAS DE CRUCE (OBRA CIVIL)
DE PAREDES DE HORMIGON (TAPA 60x60 cms)

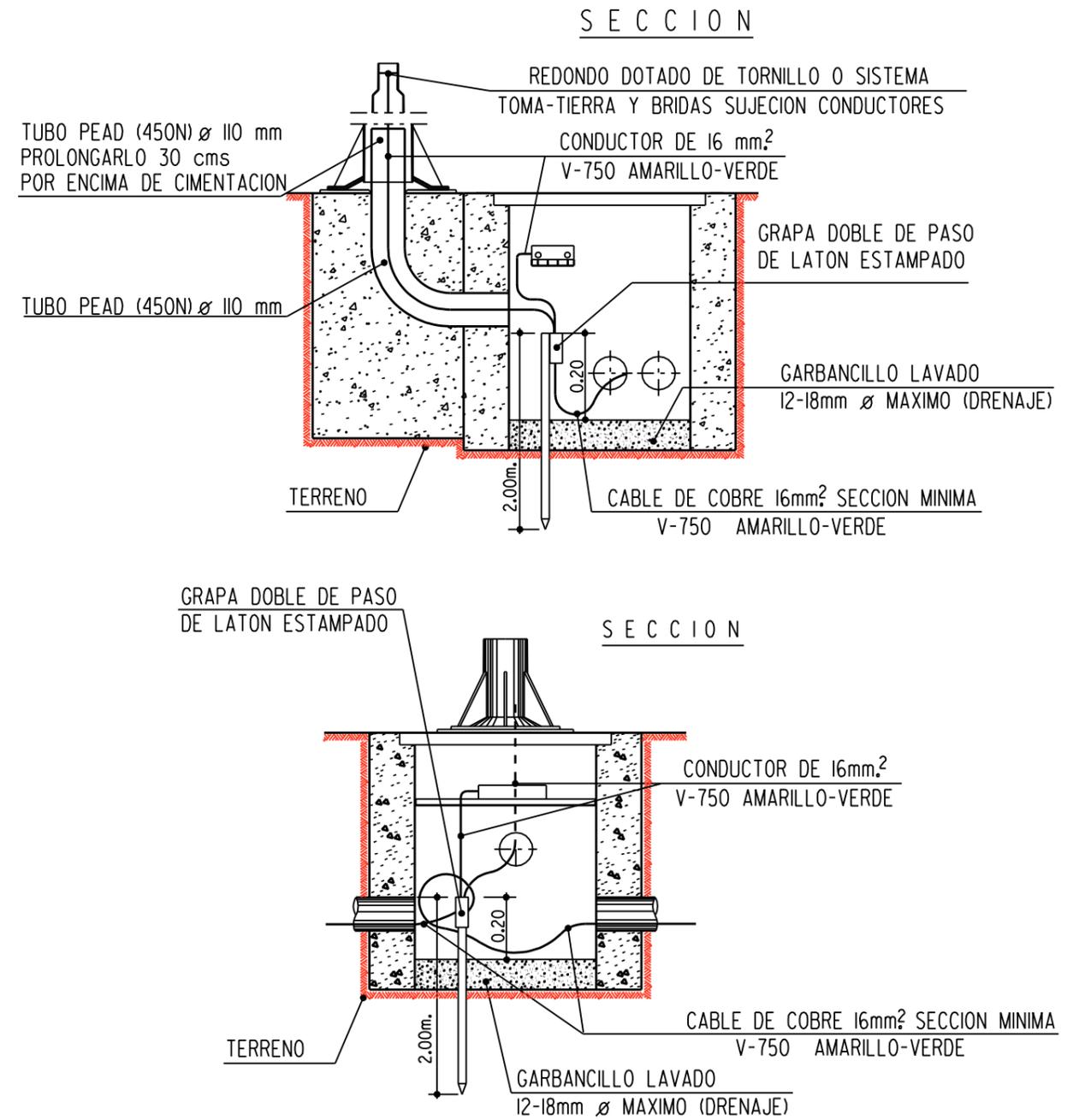


PAREDES ARQUETA DE HORMIGON
HM-30/P/22/16 I+Qb SEGUN TIPO DE TERRENO

ARQUETAS DE HORMIGON (OBRA ELECTRICA)

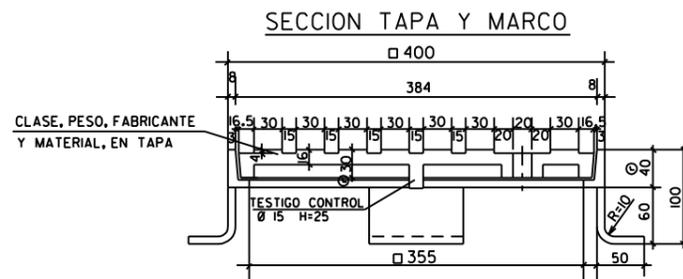
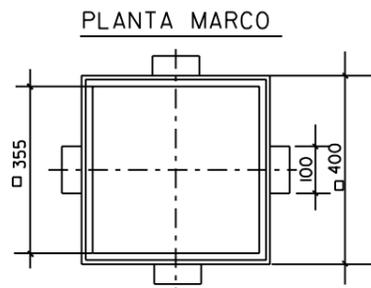
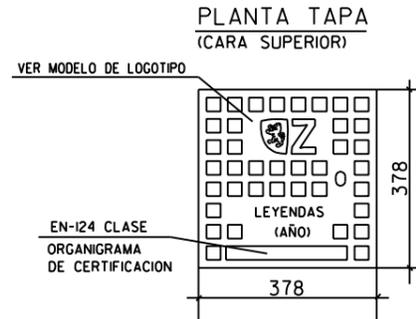


PUESTA A TIERRA EN COLUMNAS ARQUETAS DE HORMIGON



MARCO Y TAPA CUADRADO DE 40cm.

- LEYENDAS Y AÑOS**
- ALUMBRADO PUBLICO
 - TOMA DE AGUA (SIN LOGOTIPO)
 - RIEGO
- NORMA — EN-I24/CLASE C-250
 CALIDAD — EN-I563
 MATERIAL — EN-GJS-500-7

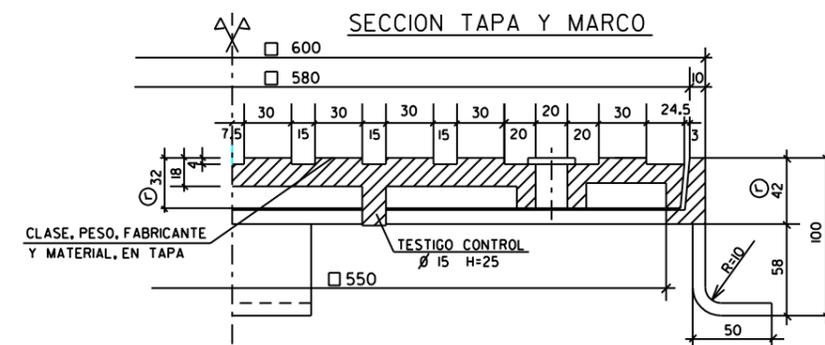
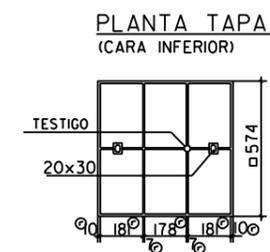
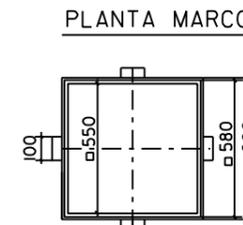
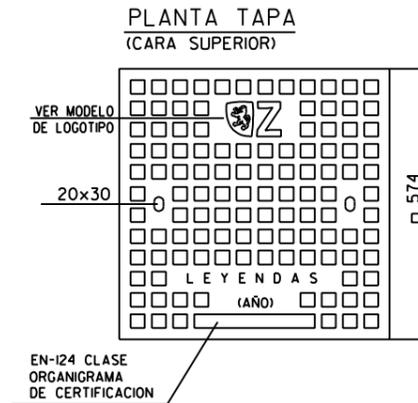


NOTA:
 -TODAS LAS COTAS EN mm.
 (r) = RECOMENDADO

PESO MINIMO TAPA — 13,6Kg.
 PESO MINIMO MARCO — 6,4Kg.
 CARGA ROTURA — 25,-Tm.

MARCO Y TAPA CUADRADO DE 60cm.

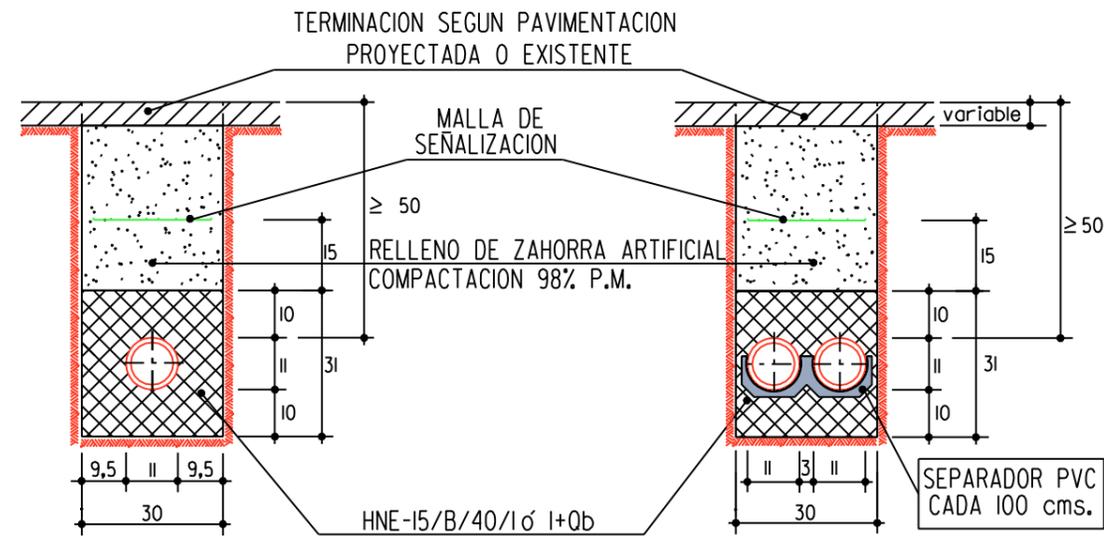
- LEYENDAS Y AÑOS**
- ALUMBRADO PUBLICO
 - TOMA DE AGUA (SIN LOGOTIPO)
 - RIEGO
- NORMA — EN-I24/CLASE C-250
 CALIDAD — EN-I563
 MATERIAL — EN-GJS-500-7



NOTA:
 -TODAS LAS COTAS EN mm.
 (r) = RECOMENDADO

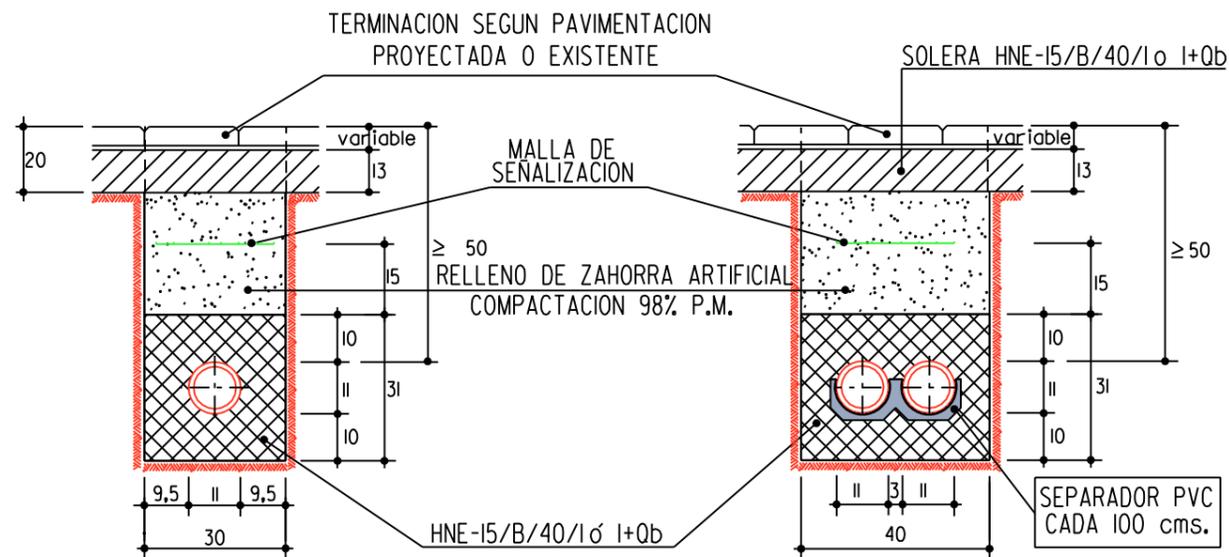
PESO MINIMO TAPA — 36,8Kg.
 PESO MINIMO MARCO — 11,2Kg.
 CARGA ROTURA — 25,-Tm.

ZANJAS TIPO JARDIN O EN ZONAS DE REPOSICION



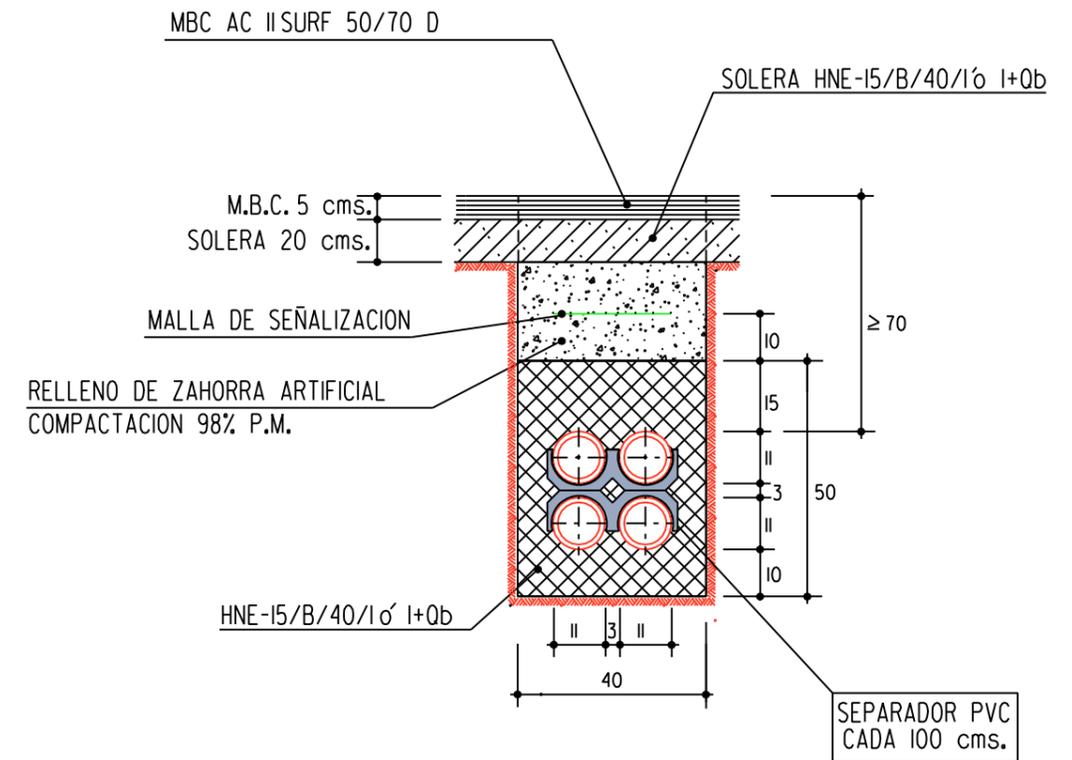
TUBO DE PVC-U PN6 \varnothing 110 mm PN6 SEGUN UNE-EN-1452 o
TUBO DOBLE PARED \varnothing 110 mm SEGUN UNE-EN-50086-2-4-450N

ZANJAS TIPO ACERAS O EN ZONAS DE REPOSICION



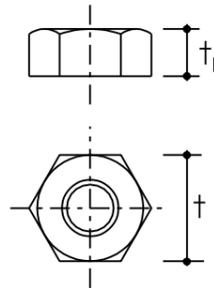
TUBO DE PVC-U PN6 \varnothing 110 mm PN6 SEGUN UNE-EN-1452 o
TUBO DOBLE PARED \varnothing 110 mm SEGUN UNE-EN-50086-2-4-450N

ZANJAS EN CRUCE DE CALZADAS O EN ZONAS DE REPOSICION



TUBO DE PVC-U PN6 \varnothing 110 mm PN6 SEGUN UNE-EN-1452 o
TUBO DOBLE PARED \varnothing 110 mm SEGUN UNE-EN-50086-2-4-450N

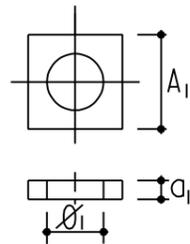
PERNOS - ARANDELAS - TUERCAS



TUERCAS METRICAS

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
t	27	27	27	36	36	36	40	40	40	50
t ₁	15	15	15	18.5	18.5	18.5	21.5	21.5	21.5	25

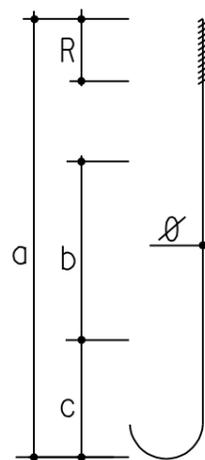
t DISTANCIAS ENTRE CARAS DE LA TUERCA METRICA
t₁ ALTURA DE LA TUERCA METRICA



ARANDELAS

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
A ₁	50	50	50	50	50	50	50	60	60	70
a ₁	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8
Ø ₁	18.5	18.5	18.5	24.5	24.5	24.5	27.5	27.5	27.5	33.5

A₁ LADO DE LA ARANDELA
a₁ ESPESOR DE LA ARANDELA
Ø₁ DIAMETRO AGUJERO ARANDELA

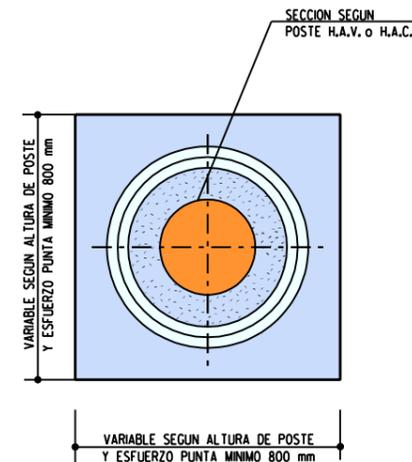
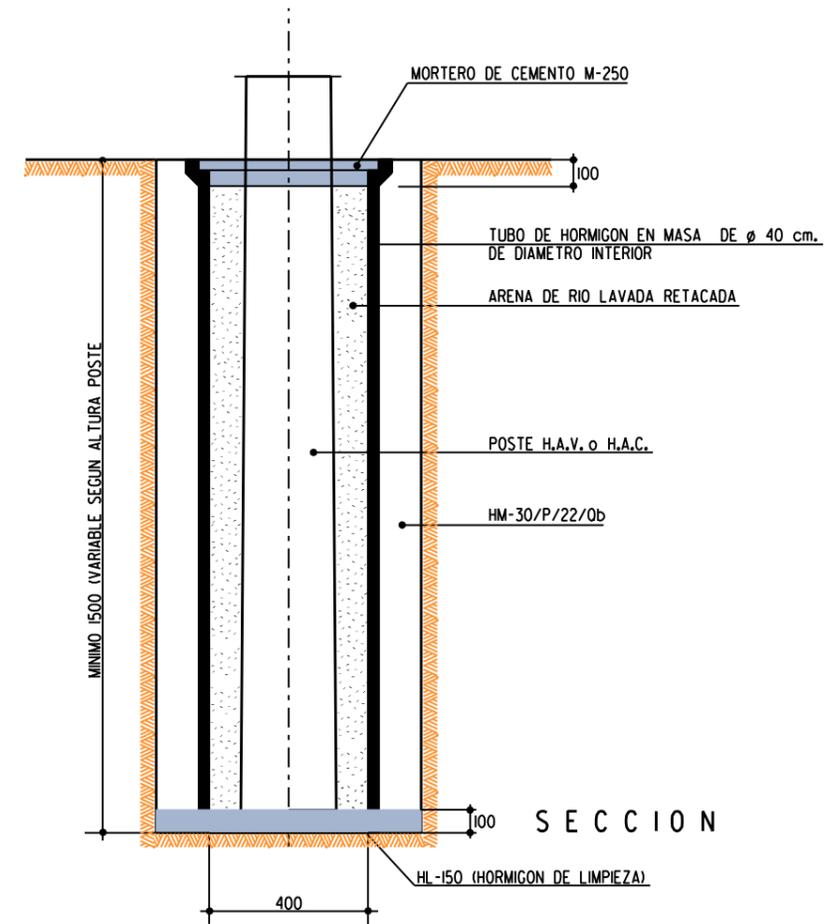


PERNOS (ACERO S-235-JR/EN-10025)

h	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14
a	500	500	500	700	700	700	900	900	900	1000
Ø	18	18	18	24	24	24	27	27	27	33
R	100	100	100	110	110	110	130	130	130	150
b	250	250	250	350	350	350	450	450	450	450
c	100	100	100	150	150	150	200	200	200	250

a LONGITUD DEL PERNO
Ø DIAMETRO DEL PERNO
R LONGITUD DEL PERNO CON ROSCADO METRICO
b DISTANCIA DEL ZUNCHADO INFERIOR AL SUPERIOR
c DISTANCIA DESDE LA PARTE INFERIOR DEL PERNO AL ZUNCHADO INFERIOR

CIMENTACION POSTE H.A.V. o H.A.C.



POSTE DE H.A.C.
 $h = \frac{Ht}{15} + 0,70 \text{ mt}$

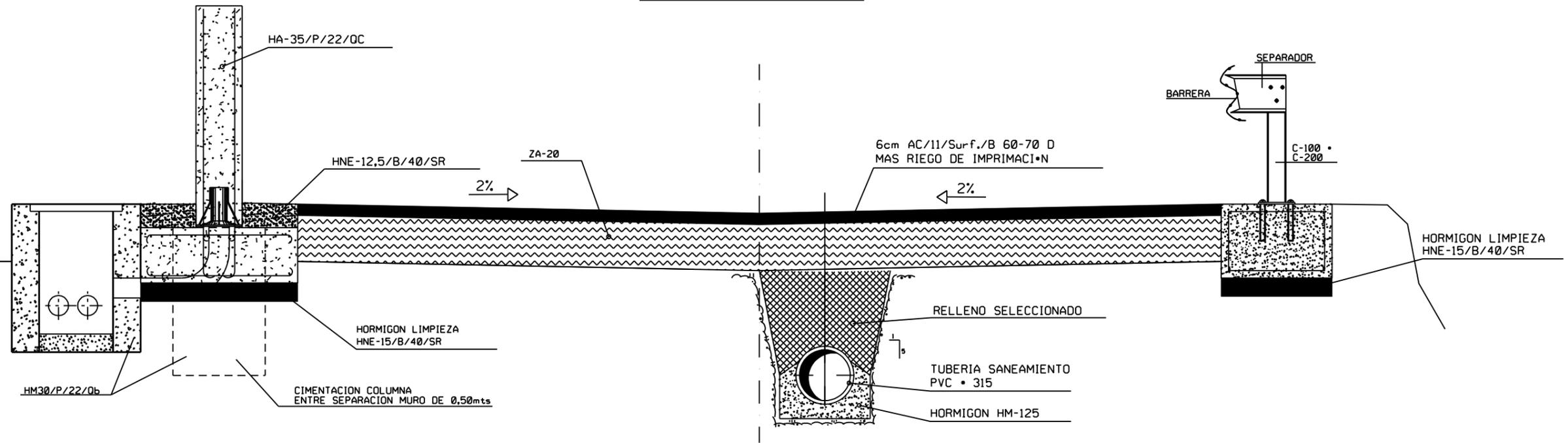
POSTE DE H.A.V.
 $h = \frac{Ht}{10} + 0,50 \text{ mt}$

h= PROFUNDIDAD DE EMPOTRAMIENTO
Ht=ALTURA DE POSTE

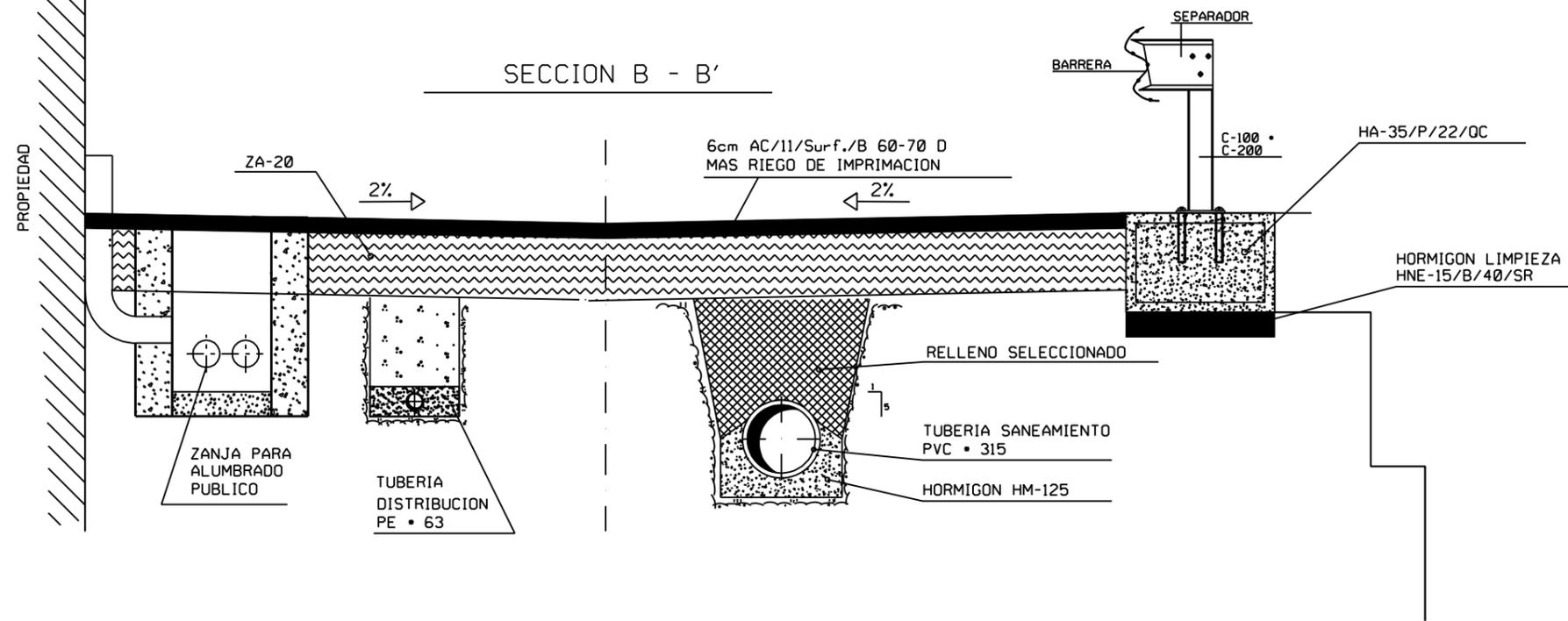
PLANTA

TERRENOS NORMALES K=10 kg/cm3

SECCION A - A'



SECCION B - B'



**PLIEGO DE CONDICIONES
TECNICAS PARTICULARES
DEL PROYECTO DE
ALUMBRADO PUBLICO**

INDICE

<u>CAPITULO I: CONDICIONES GENERALES</u>	1
Artículo 1.1.- Objeto de este Pliego.....	1
Artículo 1.2.- Reglamentos, Instrucciones, Normas y Recomendaciones.....	1
Artículo 1.3.- Medidas de seguridad.....	3
Artículo 1.4.- Seguridad del personal.....	3
Artículo 1.5.- Estudio de Seguridad y Salud.....	3
Artículo 1.6.- Disposiciones Aplicables.....	4
Artículo 1.7.- Subcontratación.....	4
Artículo 1.8.- Responsabilidad del Contratista durante la Ejecución de las Obras.....	4
Artículo 1.9.- Domicilio del Contratista.....	5
Artículo 1.10.- Obligaciones laborales del Contratista.....	5
Artículo 1.11.- Señalización de las Obras durante su Ejecución.....	5
Artículo 1.12.- Medidas de protección y limpieza.....	5
Artículo 1.13.- Limpieza Final de las Obras.....	6
Artículo 1.14.- Gastos de Carácter General a Cargo del Contratista.....	6
Artículo 1.15.- Contradicciones y Omisiones del Proyecto.....	6
Artículo 1.16.- Inspección facultativa y Dirección Ejecutiva de las Obras.....	7
Artículo 1.17.- Materiales, Pruebas y Ensayos.....	7
Artículo 1.18.- Libro de Ordenes.....	7
Artículo 1.19.- Producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.....	8
<u>CAPITULO II: DESCRIPCION DE LAS OBRAS</u>	9
Artículo 2.1.- Obras Comprendidas.....	9
Artículo 2.2.- Obras Civiles.....	9
Artículo 2.3.- Instalaciones Luminotécnicas y Eléctricas.....	9
Artículo 2.4.- Medios y Obras Auxiliares.....	10
Artículo 2.5.- Descripción de las Obras.....	10
<u>CAPITULO III: CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA</u>	11
Artículo 3.1.- Admisión, Control, Reconocimiento y Retirada de Materiales.....	11

Artículo 3.2.- Condiciones Generales de los Materiales y Unidades de la Obra Civil.....	11
Artículo 3.3.- Condiciones Particulares de los Materiales y Unidades de Obra de Alumbrado Público.....	11
Artículo 3.3.1.- Luminarias.....	11
Artículo 3.3.2.- Lámparas.....	14
Artículo 3.3.2.1.- Lámparas de vapor de mercurio color corregido.....	14
Artículo 3.3.2.2.- Lámparas de vapor de sodio alta presión.....	14
Artículo 3.3.2.3.- Lámparas de vapor de sodio baja presión.....	15
Artículo 3.3.2.4.- Lámparas de halogenuros metálicos.....	16
Artículo 3.3.2.5.- Lámparas de patrón.....	16
Artículo 3.3.2.6.- Lámparas de referencia.....	17
Artículo 3.3.3.- Equipos Auxiliares - Criterios de Elección.....	17
Artículo 3.3.3.1.- Condensadores.....	17
Artículo 3.3.3.2.- Reactancias o Balastos.....	18
Artículo 3.3.3.3.- Balastos Electrónicos.....	19
Artículo 3.3.3.4.- Arrancadores.....	20
Artículo 3.3.3.5.- Criterios de muestreo.....	21
Artículo 3.3.3.6.- Conexionado.....	21
Artículo 3.3.3.7.- Equipos estabilizadores reductores.....	21
Artículo 3.3.4.- Soportes.....	23
Artículo 3.3.4.1.- Columnas.....	24
Artículo 3.3.4.2.- Báculos.....	24
Artículo 3.3.4.3.- Brazos.....	25
Artículo 3.3.4.4.- Montaje de soportes.....	26
Artículo 3.3.4.5.- Tolerancias y Ensayos.....	27
Artículo 3.3.4.6.- Generalidades de las pinturas de aplicación sobre sustratos metálicos (especialmente acero galvanizado, fundición de hierro y aluminio)....	27
Artículo 3.3.4.6.1.- Limpieza y desengrado de la superficie del soporte.....	27
Artículo 3.3.4.6.2.- Pintura antioxidante de aplicación directa sobre hierro o acero	27
Artículo 3.3.4.7.- Pernos, Tuercas y Arandelas.....	28
Artículo 3.3.4.8.- Condiciones Técnicas de las columnas de fundición de hierro.....	29
Artículo 3.3.4.9.- Postes de hormigón.....	32
Artículo 3.3.5.- Hormigones.....	33
Artículo 3.3.5.1.- Control de calidad.....	35
Artículo 3.3.6.- Cimentaciones.....	36
Artículo 3.3.7.- Zanjas.....	37
Artículo 3.3.7.1.- Zanjas en aceras, arcenes y medianas.....	37
Artículo 3.3.7.2.- Zanja en jardines.....	37
Artículo 3.3.7.3.- Zanja en cruces de calzada.....	38
Artículo 3.3.7.4.- Cruces con otras canalizaciones.....	38
Artículo 3.3.8.- Arquetas.....	38
Artículo 3.3.8.1.- Arqueta de derivación a punto de luz.....	39
Artículo 3.3.8.2.- Arqueta tipo cruce de calzada.....	40
Artículo 3.3.8.3.- Perfiles en arquetas.....	40
Artículo 3.3.8.4.- Ensayos.....	40
Artículo 3.3.9.- Conductores.....	41

Artículo 3.3.10.- Redes subterráneas.....	41
Artículo 3.3.11.- Redes aéreas.....	42
Artículo 3.3.12.- Cajas de conexión y protección.....	43
Artículo 3.3.13.- Líneas y puesta a tierra.....	44
Artículo 3.3.14.- Centros de mando y medida.....	45
Artículo 3.3.14.1.- Armarios.....	47
Artículo 3.3.14.2.- Obra civil de los centros de mando y medida.....	47
Artículo 3.3.14.3.- Características técnicas del aparellaje.....	47
<u>CAPITULO IV: CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS.....</u>	51
Artículo 4.1.- Obras.....	51
Artículo 4.2.- Condiciones de Ejecución de las Obras.....	51
Artículo 4.3.- Procedimiento a seguir en la Ejecución de las Obras.....	51
Artículo 4.4.- Materiales y Unidades de Obra.....	53
Artículo 4.5.- Mantenimiento de Servidumbres y Servicios.....	53
Artículo 4.6.- Obras Accesorias.....	53
Artículo 4.7.- Detalles Omitidos.....	53
Artículo 4.8.- Responsabilidad de la Contrata.....	54
Artículo 4.9.- Obras Defectuosas.....	54
Artículo 4.10.- Variaciones de Obra.....	54
Artículo 4.11.- Gastos de Replanteo y Liquidación.....	54
Artículo 4.12.- Incidencia con Obras de Realización o Reforma de Viales.....	54
Artículo 4.13.- Cruces y Paralelismos con Conducciones de Gas y Líneas Eléctricas y Telefónicas.....	54
<u>CAPITULO V: PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES.....</u>	55
Artículo 5.1.- Control de Materiales. Ensayos.....	55
Artículo 5.2.- Pruebas para Recepción de las Obras e Instalaciones.....	57
Artículo 5.3.- Reconocimiento de las Obras.....	58
Artículo 5.4.- Procedimiento para la Recepción de las Obras e Instalaciones.....	59
<u>CAPITULO VI: MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS.....</u>	60
Artículo 6.1.- Cuadros de Precios.....	60
Artículo 6.2.- Abono de las Partidas Alzadas.....	60
Artículo 6.3.- Gastos por Administración.....	61
Artículo 6.4.- Abono de los Medios y Obras auxiliares, de los Ensayos y de los Detalles imprevistos.....	61

Artículo 6.5.- Medición y Abono de obras no incluidas.....	61
Artículo 6.6.- Valoración de Obras incompletas.....	61
Artículo 6.7.- Certificaciones.....	61
Artículo 6.8.- Revisiones de Precios.....	62
Artículo 6.8.1.- Certificaciones en las revisiones de precios.....	63
Artículo 6.9.- Reparaciones durante el Plazo de Garantía.....	64
Artículo 6.10.- Materiales de Reposición.....	64
<u>CAPITULO VII: DISPOSICIONES FINALES.....</u>	65
Artículo 7.1.- Plazo de Garantía.....	65
Artículo 7.2.- Plazo de Ejecución.....	65
Artículo 7.3.- Plazo para Acopio de materiales.....	65
Artículo 7.4.- Clasificación del Contratista.....	65
Artículo 7.5.- Presupuesto de las Obras e Instalaciones.....	66

CAPITULO I

CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.1.- Objeto de este Pliego.

El presente Pliego de Condiciones, afectará a todas las obras que comprende el presente **Proyecto de Instalación de Alumbrado Público en la Urbanización de la calle La Costera en el Bº de Alfocea de Zaragoza.**

En él, se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las obras comprendidas y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para la recepción, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente Pliego, serán las mínimas aceptables.

Artículo 1.2.- Reglamentos, Instrucciones, Normas y Recomendaciones.

Además de las condiciones técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación con carácter general las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, aprobadas por el Excmo Ayuntamiento Pleno de Zaragoza en sesión ordinaria celebrada el 19 de mayo de 2003 (Expte Nº 64.609/03), siempre que no se contradigan con Normas de superior rango.

- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto en el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.
- Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba en Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07.
- Guía Técnica de Aplicación: Eficiencia Energética de Instalaciones de Alumbrado Exterior (Real Decreto 1890/2008) de mayo de 2013.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre en el que se regula las Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de Diciembre y Orden del Ministerio de Industria y Energía de 11 de Julio de 1986, ambas para el cálculo y dimensionamiento de soportes metálicos.
- Real Decreto 2531/1985 de 18 de Diciembre por el que se establecen las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo aprobado el 6 de Febrero de 1976.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio por el que se establecen disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Criterios del Ayuntamiento para cada Polígono Luminotécnico del Término Municipal.

Con carácter complementario será igualmente de aplicación la siguiente normativa:

- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas en todo lo que no contradiga a la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas – tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas.
- Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (excepto lo derogado por el Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre).
- Orden de 23 de diciembre de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueban las Especificaciones Particulares sobre instalaciones eléctricas de baja tensión de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, que bajo la marca ERZ ENDESA desarrollan su actividad, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 956/2008 de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.
- Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Real Decreto 208/2005 de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Decreto 236/2005 de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Norma Tecnológica del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo NTE-IEE/1978 "Instalaciones de Electricidad, Alumbrado Exterior" y Sugerencias del Comité Español de Iluminación a la citada Norma Tecnológica.

Asimismo deberán tenerse en cuenta las siguientes normas y recomendaciones:

- Normas EN, UNE y con carácter subsidiario las normas CEI, DIN, VDE y aquellas otras internacionales que se estimen de aplicación.
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación, entre otras las siguientes:

- Publicación CIE nº 37-1976.- Alumbrado Ornamental.

- Publicación CIE nº 32/AB-1977.- Puntos Especiales en el Alumbrado Público.
- Publicación CIE nº 33/AB-1977.- Depreciación y Mantenimiento de Instalaciones de Alumbrado Público.
- Publicación CIE nº 34-1977.- Luminarias para Instalaciones de Alumbrado. Datos Fotométricos, Clasificación y Comportamiento.
- Publicación CIE nº 47-1979.- Alumbrado de Carreteras en Condiciones Mojadas.
- Publicación CIE nº 61-1984.- Iluminación entrada de Túneles: Fundamentos para determinar la luminancia en la zona de umbral.
- Publicación CIE nº 66-1984.- Pavimentos de Carreteras y Alumbrado.
- Recomendaciones para la iluminación de Carreteras y Túneles del Ministerio de Fomento.
- Publicación CIE nº 92-1992 - Guía para el Alumbrado de Areas Urbanas.

Artículo 1.3.- Medidas de Seguridad.

El Contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas, de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad que de los mismos se derive.

Estará obligado al cumplimiento de cuanto la Inspección Facultativa de la obra le dicte para garantizar esa seguridad, bien entendido que, en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al Contratista de responsabilidad.

Artículo 1.4.- Seguridad del personal.

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de la transgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, instalaciones eléctricas, etc., sin perjuicio de las atribuciones de la Inspección Técnica al respecto.

Previamente a la iniciación de cualquier tipo de tajo u obra parcial, el Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos vigentes.

Artículo 1.5.- Estudio de Seguridad y Salud.

En virtud del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en los proyectos que corresponda, se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud, cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto general como capítulo independiente.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud, es por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Inspección Facultativa de la Obra, que lo elevará a quién corresponda para su aprobación, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente, corresponde al Contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

En todos los extremos no especificados en éste Artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

Artículo 1.6.- Disposiciones Aplicables.

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

El Contratista está obligado a cumplir la Ley de Contrato de Trabajo, según disposiciones vigentes, que regulan las relaciones entre patrono y obreros, las de accidentes de trabajo, incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social vigente o que en lo sucesivo se dicten. Asimismo, el Contratista vendrá obligado a cumplir las Cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.

Artículo 1.7.- Subcontratación.

La subcontratación se regulará por lo establecido en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y su posterior desarrollo reglamentario.

En la obra cada Contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en un determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación.

Artículo 1.8.- Responsabilidad del Contratista durante la Ejecución de las Obras.

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o a una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata y las personas que resulten perjudicadas deberán ser recompensadas, a su costa, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su cargo adecuadamente.

El Contratista deberá tener contratada una póliza de responsabilidad civil, para hacer frente a los daños, durante el periodo de ejecución y hasta la recepción de las obras.

Asimismo, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos a la Inspección Facultativa de la obra de las mismas y colocarlo bajo su custodia.

Especialmente adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos y depósitos de agua, por defecto de los combustibles, aceites o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, el Contratista dispondrá de todas las instalaciones que sean precisas, sometiéndose en caso necesario a lo que ordene la Inspección Facultativa de las Obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción pueden resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como de vehículos, será restituido en cada parte de la obra tan pronto como sea posible y en las debidas condiciones de seguridad.

Artículo 1.9.- Domicilio del Contratista.

Desde el momento de la adjudicación hasta la resolución de la Contrata, el adjudicatario tendrá al corriente por escrito a la Inspección Facultativa del conocimiento de su domicilio o el de un representante suyo en la Ciudad de Zaragoza, donde se reciban todas las comunicaciones que se le dirijan, en relación con las obras contratadas.

Artículo 1.10.- Obligaciones laborales del Contratista.

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones sociales en vigencia, en relación con los obreros, y abonará a los mismos los jornales establecidos en las Bases de Trabajo, estando también a su cargo las liquidaciones de cargas sociales del personal, según determinen las leyes vigentes, en orden a subsidios, seguros, retiro de obreros, vacaciones, etc., y, en especial, a todo lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 1.11.- Señalización de las Obras durante su ejecución.

El Contratista adjudicatario vendrá obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Será de obligación del Contratista para obras superiores a ciento cincuenta mil doscientos cincuenta y tres euros (150.253 euros) de presupuesto de ejecución por contrata, la colocación de un cartel indicador de las obras en la situación que disponga la Inspección Facultativa de las mismas, y del modelo que se adjunta en los planos correspondientes. Cuando el presupuesto sea superior a seiscientos un mil doce euros (601.012 euros), deberá colocarse otro cartel al extremo de la obra. Se abonará al precio que figura en los cuadros de precios.

Los carteles publicitarios del Contratista sólo se colocarán de las dimensiones y en los lugares que autorice la Inspección Facultativa y siempre cumpliendo la legislación vigente.

Todos los elementos que se instalen para el cumplimiento de las especificaciones anteriores, deberán presentar en todo momento un aspecto adecuado y decoroso.

Artículo 1.12.- Medidas de protección y limpieza.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de ejecución y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

Artículo 1.13.- Limpieza Final de las Obras.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Todo se ejecutará de tal forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante. Estos trabajos se considerarán incluidos en el Contrato, y por tanto, no serán objeto de abonos por su realización.

Artículo 1.14.- Gastos de Carácter General a Cargo del Contratista.

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación durante el plazo de utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso, los de conservación de señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el Contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar, así como los de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Administración o que le devuelva después de utilizados.

Asimismo, el Contratista deberá proporcionar el personal y materiales que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

Artículo 1.15.- Contradicciones y Omisiones del Proyecto.

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Condiciones, y que, por uso y costumbre deban ser estos realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas.

Artículo 1.16.- Inspección Facultativa y Dirección Ejecutiva de las Obras.

La Inspección Facultativa de las obras corresponde a la Oficina Técnica Administrativa de Infraestructuras del Ayuntamiento de Zaragoza, y comprende los trabajos de vigilancia e inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto, y cumplimenten las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público que no estén en contradicción con normativa vigente de rango superior, señalar las posibles variaciones o modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto en orden a lograr su fin principal, conocer y decidir acerca de los imprevistos que se pueden presentar durante la realización de los trabajos, así como el orden en que deberán realizarse las obras y en general la inspección facultativa de las obras.

El Contratista no reconocerá otro facultativo que el Técnico de la Oficina Municipal correspondiente del Ayuntamiento de Zaragoza, y se someterá al mismo para aclarar cualquier duda en la interpretación del Proyecto y problemas que se presenten en la ejecución de las obras, aceptando siempre sus decisiones.

La Dirección Ejecutiva de las obras corresponde al Contratista adjudicatario de las mismas, que deberá disponer de un equipo técnico, con un Técnico de Grado Medio, al menos, al frente del mismo, y que será el responsable de la ejecución material de las obras previstas en el Proyecto y de los trabajos necesarios para realizarlos, así como de las consecuencias y responsabilidades imputables a dicha ejecución material.

No podrá comenzar ninguna obra sin que estén aprobados, por la Inspección Facultativa de la obra, los planos de replanteo general o parcial que sean precisos para su correcta ubicación y que en todo caso deberán confeccionarse por el Contratista, sobre la base del Proyecto.

Es obligación de la Contrata por medio de su equipo técnico, realizar los trabajos materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra, tomando con el mayor detalle y en los plazos que la Inspección Facultativa de las Obras señale, toda clase de datos topográficos y de todo tipo, elaborando correctamente los diseños y planos de construcción, detalle y montaje que sean precisos.

Artículo 1.17.- Materiales, Pruebas y Ensayos.

Los materiales serán de la mejor procedencia, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y con carácter general lo determinado en las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como unidades de obra, se ajustarán con carácter general a lo dispuesto en las mencionadas Normas Técnicas Municipales y demás normativa, con carácter específico, a lo señalado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Los ensayos y pruebas de los materiales y unidades de obra civil de primera implantación, así como los correspondientes a reposición de pavimentos existentes, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente, que en cada caso serán propuestos por el Contratista para su aceptación por la Inspección Facultativa de las Obras.

Los ensayos y pruebas con resultado negativo serán en todos los casos de cuenta del Contratista.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción de las obras. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente, en el acto de reconocimiento final, pruebas de recepción o pruebas de garantía.

Artículo 1.18.- Libro de Ordenes.

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Inspección Facultativa de las Obras, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, el cual constará de hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Inspección Facultativa y del Técnico que asume la Dirección Ejecutiva de las Obras que representa al Contratista.

Artículo 1.19.- Producción y gestión de los residuos de Construcción y Demolición.

En virtud del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se incluirá un Anejo en el que se reflejarán las mediciones de las unidades de obra civil con generación de residuos contempladas en el Capítulo/s de obra civil del Presupuesto General de Alumbrado Público.

El citado Anejo contendrá como mínimo los siguientes apartados, redactados de acuerdo con el citado Real Decreto:

- Un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.
- Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán.
- Un presupuesto.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan en el que se indique como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

CAPITULO II

DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Artículo 2.1.- Obras Comprendidas.

Comprende el presente Proyecto, la ejecución de las obras de suministro e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de la instalación de Alumbrado Público, así como para la conservación y reparación de las obras, todo ello de acuerdo con la descripción que a continuación se expresa y hasta conseguir su total adecuación al contenido de los distintos documentos del Proyecto y a las órdenes de la Inspección Facultativa de la Obra, cumplimentando el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre (Reglamento de Eficiencia Energética e Instrucciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07, la Guía Técnica de Aplicación al Reglamento citado, las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público y la Orden de 23 de diciembre de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueban las Especificaciones Particulares sobre instalaciones eléctricas de baja tensión de las empresas distribuidoras de energía eléctrica, que bajo la marca ERZ Endesa desarrollan su actividad, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Artículo 2.2.- Obras Civiles.

a) Obras de tierra:

Comprenden la excavación y relleno de las zanjas para albergar los cables subterráneos de la red de distribución en baja tensión, la acometida, la línea general de alimentación, la derivación individual y los circuitos de la red de Alumbrado Público.

b) Obras de fábrica:

Comprenden las protecciones mecánicas de los cables en las zanjas de la red de Distribución en Baja Tensión, de la red de Alumbrado Público, la construcción de las arquetas, cimentación de los puntos de luz, cimentación de los Centros de Mando, cimentación de las hornacinas de hormigón armado, la reposición de firmes y pavimentos de las demoliciones realizadas.

Artículo 2.3.- Instalaciones Luminotécnicas y Eléctricas.

La red de Alumbrado Público está constituida por el conjunto de instalaciones destinadas a iluminar artificialmente los viales de circulación rodada, viales peatonales o zonas ajardinadas.

La instalación comienza en los terminales de salida de los cables, bien a partir del cuadro general de protección de baja tensión (CBT) ubicados en los Centros de Transformación, de la Caja General de Protección cuya conexión se realiza en redes de distribución aéreas, del interruptor general automático magnetotérmico de protección en el cuadro de Baja Tensión en Centros de Transformación de propiedad municipal o desde hornacinas prefabricadas de hormigón armado donde se instalan la Caja de Seccionamiento (CS-400) y la Caja General de Protección (CGP-9) previa ejecución de la red de distribución o acometidas particulares que partirán desde el Centro de Transformación, todo ello en cumplimiento de las Condiciones de Suministro previamente solicitadas a la Compañía Distribuidora de energía eléctrica para alimentar los Cuadros de Mando del Alumbrado Público.

Comprende la instalación de elementos como conductores subterráneos, aéreos grapados por fachada o aéreos sobre fiador, soportes (columnas, postes de hormigón o madera), luminarias, lámparas, equipos auxiliares de éstas, cuadro de mando, cajas de derivación o ramificación, protecciones eléctricas, materiales de conexión (bornas, etc) y demás elementos que se mencionan en las mediciones, redes de distribución o incluso acometidas a la red de suministro.

Artículo 2.4.- Medios y Obras Auxiliares.

Están incluidos en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, observación y reparación de las obras principales y para garantizar la seguridad de las mismas, tales como: herramientas, aparatos, maquinaria, vehículos, grúas, andamios, cimbras, entibaciones, desagües y protecciones para evitar la entrada de aguas superficiales en las excavaciones y centros de transformación, desvío o taponamiento de cauces y manantiales, extracciones de agua, agotamientos, barandillas u otros medios de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro durante el día y la noche, establecimiento de pasos provisionales, apeos de conducciones de agua, electricidad y otros servicios o servidumbre que aparezcan en las excavaciones, etc.

Artículo 2.5.- Descripción de las Obras.a) **Red de Alumbrado Público viario.**

La instalación de alumbrado público proyectada ha sido descrita en el punto 6 de la memoria y la red cuenta con las siguientes partidas a ejecutar:

- Obra Civil -

Según mediciones y presupuesto del proyecto.

- Obra Eléctrica -

Según mediciones y presupuesto del proyecto.

- Desmontajes -

Según mediciones y presupuesto del proyecto.

- Análisis y ensayos -

Según mediciones y presupuesto del proyecto.

b) **Conservación del alumbrado público viario.**

El adjudicatario vendrá obligado a realizar las labores de conservación durante el periodo de garantía a partir del Acta de Recepción del alumbrado público viario.

Dichas operaciones comprenden:

- La vigilancia diaria de las instalaciones.
- El encendido y apagado en las horas que se determinen.
- La reparación o reposición de aquellos elementos que puedan resultar dañados, ya sea intencional, accidentalmente o por su mismo uso.
- La reposición de las lámparas fundidas en dicho período.
- La limpieza de la instalación, una vez en el periodo de garantía.
- La pintura de los soportes al terminar dicho periodo de garantía.

Y en general la correcta conservación y mantenimiento de la Obra Civil e Instalaciones de Alumbrado Público.

CAPITULO III

CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA

Artículo 3.1.- Admisión, Control, Reconocimiento y Retirada de Materiales.

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de su instalación, la Inspección Facultativa podrá requerir al Contratista para que aporte cuantas certificaciones, documentación técnica, muestras de materiales, etc., se indican en el artículo 12 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para instalaciones de Alumbrado Público, siempre y cuando no estén disconformes con reglamentos de superior categoría, al objeto de garantizar la calidad de los distintos materiales, sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y de toda índole se considere necesario sean realizadas por los Laboratorios oficialmente reconocidos. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Inspección Facultativa. Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Inspección Facultativa aún después de colocados si no cumplieren las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público y demás normativa vigente, debiendo ser reemplazados por la Contrata por otros que cumplan con las condiciones exigidas.

Podrá ordenarse la realización de cuantos análisis y pruebas considere conveniente la Inspección Facultativa, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuales se ejecutarán en Laboratorios oficialmente acreditados que elija la Dirección de Obra.

Artículo 3.2.- Condiciones Generales de los Materiales y Unidades de la Obra Civil.

Todos los materiales y unidades empleados en la obra civil de este Proyecto deberán cumplir las especificaciones que se indican particularmente para cada uno de ellos en los artículos del presente Pliego de Condiciones Particulares de Alumbrado Público.

Independientemente de estas especificaciones, la Inspección Facultativa podrá ordenar los análisis y pruebas que crea conveniente o estime necesarios para la mejor definición de las características de los materiales y unidades de obra empleados.

Artículo 3.3.- Condiciones Particulares de los Materiales y Unidades de Obra de Alumbrado Público.

Las luminarias, lámparas, equipos auxiliares, soportes, hormigones, cimentaciones, zanjas, arquetas, conductores, empalmes y derivaciones, líneas y puesta a tierra en redes subterráneas, redes aéreas, cuadros de medida y maniobra y aparellaje interior de accionamiento del alumbrado público y demás materiales y unidades de obra de las Instalaciones de Alumbrado Público, se ajustarán a las siguientes especificaciones:

Artículo 3.3.1.- Luminarias.

Las características mínimas que deberán cumplir las luminarias, así como los criterios de elección de las mismas para la obtención de valores de eficiencia energética mínima, tanto para las instalaciones de alumbrado vial funcional como ambiental, se resumen en el siguiente cuadro:

TIPOS DE LUMINARIAS

TIPO DE LUMINARIA	TIPO I	TIPO II	TIPO PEATONAL	RESTO LUMINARIAS	TIPO PROYECTOR
Alumbrado Exterior	Alumbrado Vial Funcional	Alumbrado Vial Funcional	Alumbrado Vial Ambiental y Específicos	Alumbrado Vial Ambiental y Específicos	Alumbrado Vial Funcional y Específicos
Sistema Óptico Cierre	Cerrado Vidrio	Cerrado Vidrio	Cerrado Vidrio	Cerrado Vidrio / Policarb.	Cerrado Vidrio
Fotometría Regulable	Sí	Sí	Sí	Sí - No	Sí
Capacidad	Hasta 400 w. v.s.a.p.	Hasta 250 w. v.s.a.p.	Hasta 150 w. v.s.a.p.	Hasta 250 w. v.s.a.p.	Potencias diversas
Hermeticidad Sistema Óptico EN-60598	IP-66	IP-66	IP-66	IP-65	IP-66
Cierre del Sistema Óptico	No abatible	No abatible	No abatible	No abatible	No abatible
Carcasa	Inyección aluminio	Inyección aluminio	Inyección Aluminio	Inyección Aluminio	Inyección Aluminio
Seguridad Eléctrica UNE-EN 61140	Clase I	Clase I	Clase I	Clase I	Clase I
Equipo Eléctrico Incorporado	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Rendimiento Lámparas	≥ 0,60	≥ 0,60	≥ 0,60	≥ 0,60	≥ 0,60
Flujo Hemisferio Superior de la Instalación	≤ 1 %	≤ 5 %	≤ 5 %	≤ 25 %	≤ 15 %
Factor de Utilización (K)	(2)	(2)	(2)	≥ 30 %	≥ 25 %
Rendimiento Luminarias y Proyectores	≥ 65%	≥ 65%	≥ 55%	≥ 0,60	≥ 55%
Relación (L/E)	Máxima	Máxima	Máxima	Máxima	Máxima

(2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las Tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01.

- La luminaria Tipo Peatonal (Alumbrado Vial Ambiental) se implantará en los caminos peatonales de Urbanizaciones de Manzana Abierta.

- La luminaria Tipo Jardín (Alumbrado Vial Ambiental) será de distribución simétrica o asimétrica, dotada de alojamiento para equipo de encendido de lámpara incorporado, con capacidad hasta 150 W. v.s.a.p., siendo recomendables las lámparas de 50, 70 y 100 W. v.s.a.p., aunque preferiblemente de halogenuros metálicos con tubo de descarga cerámico tipo CDO-TT Plus. Este tipo de luminaria es el más representativo para implantar en jardines, pudiéndose instalar otros modelos en función del entorno y la estética adecuada al mismo.

- La luminaria Tipo Monumental o Artístico (Alumbrado Vial Ambiental) responde a farolas o aparatos de carácter histórico de cuidada estética, idóneos para su implantación en cascos antiguos y zonas monumentales, históricas o artísticas.

- Constructivamente las luminarias para el alumbrado exterior cumplimentarán la Norma UNE-EN 60598-2-3 y en caso de proyectores la UNE-EN 60598-2-5, además del Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y demás normativa internacional aplicable.

Atendiendo a las características fotométricas, según clasificación de la Comisión Internacional de Iluminación C.I.E., que figura en la Publicación nº 34 de 1977, para cada tipo de luminaria especificada en el cuadro de características se indicará:

- Su alcance, en función de la apertura del haz: corto, intermedio o largo.
- La dispersión, en función de la extensión del haz: estrecho, medio o ancho.
- El deslumbramiento molesto, en función de su control: limitado, moderado o intenso.

La documentación fotométrica a aportar por el Fabricante para cada tipo de luminaria con su correspondiente inclinación y para cada reglaje, así como para cada tipo y potencia de lámpara será la siguiente:

- 1.- Matriz de intensidades en cd/1000 lm.
- 2.- Curvas polares de distribución de intensidad luminosa en cd/1000 lm en los planos 0° - 180°, plano de máxima intensidad (plano principal), y plano 90° - 270°.
- 3.- Factor F, superficie aparente del área de emisión de la luminaria vista bajo un ángulo de 76°, expresado en m², así como el Índice Específico de la Luminaria S.L.I. en intensidades 180° e 188°.
- 4.- Diagrama de curvas isolux unitaria para 1000 lm.
- 5.- Curvas del factor de utilización o curvas iso-k.
- 6.- Diagrama Relativo Isocandela en Proyección Azimutal (Imáx = 100 %).
- 7.- Inclinación y reglaje idóneo de la luminaria recomendado para cada tipo y potencia de lámpara, así como para cada sistema de implantación tanto unilateral, como bilateral tresbolillo y bilateral oposición o pareada.

Al objeto de que por parte de los fabricantes de las luminarias se avalen las características fotométricas de las mismas, podrá exigirse Informe de Homologación de Laboratorio Oficial sobre las luminarias ofertadas, extendido por el Instituto de Optica "Daza de Valdés", Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales o Laboratorio de Ensayos Acreditado.

Sin perjuicio de lo anterior, e independientemente de las pruebas y ensayos que se estime necesario sean realizadas por Laboratorios Oficiales, tomando al azar de un lote suficiente una luminaria, podrá efectuarse mediciones de iluminancias y sus correspondientes uniformidades, por el sistema de los nueve puntos, con la inclinación y reglaje establecido por el fabricante, con lámpara patrón o de referencia y equipo auxiliar patrón, y con la tensión de la red estabilizada en su valor nominal. No se admitirá unas tolerancias de un ± 10 % en los valores medios de las magnitudes medidas con respecto a los valores de cálculo del proyecto. El incumplimiento de los niveles y estándares luminotécnicos garantizados por el Fabricante, supondrá el rechazo y devolución de las luminarias remitidas.

El Ayuntamiento previo informe de la Oficina Técnica Administrativa de Infraestructuras, y sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y de toda índole, se estime necesario sean realizados, podrá exigir al fabricante de luminarias un aval suficiente que, durante un determinado periodo de tiempo, garantice las prestaciones fotométricas ofertadas, de forma que en dicho aval se consignent las pertinentes sanciones económicas, que contemplen incluso la rescisión del contrato con pérdida de los derechos que les corresponda y todo ello con independencia de las sanciones y acciones legales a que haya lugar. Dicho aval podrá exigirse directamente al Fabricante de luminarias o a la Empresa Adjudicataria de las Obras e Instalaciones de Alumbrado Público.

Teniendo en cuenta la existencia de los condicionantes estéticos y geométricos de las zonas a iluminar, indicados en los artículos 15 y 16 de las vigentes Normas Técnicas Municipales y considerando las características fotométricas y el alcance, dispersión y control del deslumbramiento molesto, así como el perturbador, deberá adoptarse en cada caso, el tipo de luminaria y aparato de alumbrado adecuado.

En el proyecto se procederá a instalar las luminarias adoptadas, según el criterio establecido en la realización de los cálculos luminotécnicos efectuados en el Anejo 1, cuyos datos han sido especificados en la Memoria.

Cualquier modificación que proceda a realizarse en la ejecución de obra, deberá ser autorizada por la Dirección Facultativa de la Obra para lo cual emitirá el correspondiente informe, previa justificación de los resultados obtenidos en los cálculos luminotécnicos que deberán aportar y que como mínimo serán iguales o superiores a los obtenidos en el proyecto, en relación al Reglamento de Eficiencia Energética.

Artículo 3.3.2.- Lámparas.

Las lámparas utilizadas serán del tipo de descarga, y su construcción será esmerada, reuniendo los materiales empleados en las mismas, aquellas características que aseguren su máxima duración y rendimiento. Preferentemente se utilizarán lámparas del tipo de descarga en vapor de sodio alta presión, debido a su superior eficacia (lm/w), aún cuando en casos determinados, pueden utilizarse las lámparas de vapor de mercurio color corregido, vapor de sodio baja presión y las de halogenuros, etc., adoptando las potencias idóneas para cada tipo de instalación.

La eficacia luminosa de las lámparas para las instalaciones de alumbrado exterior, será superior a:

- 40 lm/w, para los alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- 60 lm/w, para los alumbrados vial, específico y ornamental.

Artículo 3.3.2.1.- Lámparas de Vapor de Mercurio Color Corregido.

Las lámparas de vapor de mercurio color corregido satisfarán las prescripciones establecidas en la norma EN-60188, "Lámparas de vapor de mercurio alta presión", que concuerda con la Publicación CIE nº 188. Los valores eléctricos de funcionamiento serán los expresados en las citadas normas para cada uno de los diferentes tipos y potencias de lámparas.

Las características de las lámparas de vapor de mercurio a alta presión se resumen en el siguiente cuadro:

CARACTERISTICAS DE LAS LAMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO A ALTA PRESION

Potencia de la lámpara W	Casquillo	Intensidad nominal de la lámpara (1) A	Tensión nominal de la lámpara (V _L) (2) V	Tensión mín. funcionamiento estable (V _F) (3) V	Corriente de arranque a 1,06 V _n A	Resistencia de sustitución de la lámpara Ω	Reactancia patrón		
							T.nominal V _n V	T.reactanc. V _R V (4)	Impedanc. (Z) Ω (5)
50	E27	0,62	95 ± 10	198	1,22	182	220	184,14	297
80	E27	0,80	115 ± 15	198	1,60	170	220	164,80	206
125	E27	1,15	125 ± 15	198	2,30	130	220	154,10	134
250	E40	2,15	130 ± 15	198	4,26	69	220	152,70	71
400	E40	3,25	135 ± 15	198	6,83	48	220	146,30	45
700	E40	5,45	140 ± 15	198	11,34	29	220	145,50	26,7
1.000	E40	7,50	145 ± 15	198	15,75	22	220	138,80	18,5

- (1) Corriente de régimen de la lámpara.
- (2) Tensión de arco de la lámpara.
- (3) Tensión mínima de vacío de la lámpara.
- (4) Tensión para obtener la intensidad nominal en cortocircuito.
- (5) Impedancia $Z = V_R/I_L$

Artículo 3.3.2.2.- Lámparas de Vapor de Sodio Alta Presión.

Las lámparas de vapor de sodio alta presión deberán cumplimentar las prescripciones establecidas en la norma UNE-EN 60662. Los valores eléctricos de funcionamiento serán los expresados en dicha publicación para cada uno de los diferentes tipos y potencias de lámparas.

Las características de las lámparas de vapor de sodio a alta presión se resumen en el siguiente cuadro:

CARACTERISTICAS DE LAS LAMPARAS DE VAPOR DE SODIO A ALTA PRESION

Potencia de la lámpara W	Casquillo	Intensidad nominal de la lámpara (1) A	Tensión de lámpara			Tensión de encendido		Corriente arranque a 1,06 Vn A	Resistencia de sustitución de la lámpara Ω	Reactancia patrón		
			Nom V	Min V	Max V	Min KV	Max KV			T.nominal red (Vn) V	T.reactanc. VR V (3)	Impedanc. (Z) Ω (4)
50	E27	0,75	91	81	110					220		
70	E27	1	90	81	99	arrancador interno		1,8	100	220	186	186
100 (EU)	E40	1,2	100	90	110	2,8	4,5	2,1	--	220	184,8	154
150	E40	1,8	100	90	110	2,8	4,5	3,15	61	220	178,2	99
250	E40	3	100	90	110	2,8	4,5	5,2	38,1	220	180	60
400	E40	4,45	105	94,5	115,5	2,8	4,5	5,2	27,3	220	173,6	39
600	E40	5,80	115	103,5	126,5					220		
1.000	E40	10,3	110	99	121	3,5	4,5	16	12,15	220	175,1	17

- (1) Corriente de régimen de la lámpara.
- (2) Tensión de arco de la lámpara.
- (3) Tensión para obtener la intensidad nominal en cortocircuito.
- (4) Impedancia.

Artículo 3.3.2.3.- Lámparas de Vapor de Sodio Baja Presión.

Las lámparas vapor de sodio baja presión cumplimentarán las prescripciones establecidas en la norma UNE-EN 60192, en todo lo referente a exigencias, condiciones de ensayos y características.

Las características de las lámparas de vapor de sodio baja presión se resumen en el siguiente cuadro:

CARACTERISTICAS DE LAS LAMPARAS DE VAPOR DE SODIO BAJA PRESION

Potencia de la lámpara W	Casquillo	Intensidad nominal de la lámpara (1) A	Tensión nominal de la lámpara (V _L) (2) V	Tensión mín. funcionamiento estable (V _F) (3) V	Corriente de arranque a 1,06 Vn (4) A	Resistencia de sustitución de la lámpara Ω	Reactancia patrón		
							T. nominal Vn V	T. reactancia VR V (5)	Impedanc. (Z) Ω (6)
35	BY22d	0,60	70	390	0,75	175	220	480	775
55	BY22d	0,59	109	410	0,75	175	220	480	775
90	BY22d	0,94	112	420	1,18	175	220	480	500
135	BY22d	0,94	164	540	1,19	150	220	650	655
180	BY22d	0,91	240	575	1,14	150	220	650	655

- (1) Corriente de régimen de la lámpara.
- (2) Tensión de arco de la lámpara.
- (3) Tensión que debe suministrar la reactancia para encender la lámpara.

- (4) Corriente máxima de cortocircuito.
- (5) Tensión para obtener la intensidad nominal en cortocircuito.
- (6) Impedancia $Z = V_R/I_L$

Artículo 3.3.2.4.- Lámparas de Halogenuros Metálicos.

Las lámparas de halogenuros metálicos cumplimentarán las prescripciones establecidas en la norma EN 61167. En este tipo de lámparas los distintos fabricantes tienen establecidas fabricaciones diferentes, de ahí que, para potencias nominales idénticas, existan diversas lámparas con características diferenciadas.

Las características de las lámparas de halogenuros metálicos se resumen en el siguiente cuadro:

CARACTERISTICAS DE LAS LAMPARAS DE HALOGENUROS METALICOS

Potencia de la lámpara W	Casquillo	Intensidad nominal de la lámpara (1) A	Tensión de lámpara			Tensión de encendido		Reactancia patrón		
			Nom V	Min V	Max V	Min KV	Max Kv	T. nominal red (Vn) V	T. reactancia VR V (5)	Impedanc. (Z) Ω (6)
250	E-40	3	100	90	115	3	5	220	188	60
400	E-40	3,5	120	108	132	2,5	5	220	157,5	45
1.000	E-40	9,5	125	115	135	4	5	220	163,4	17,2
2.000	E-40	16,5	135	121	149	0,6	1	220	151	9,15
2.000	E-40	8,8	245	220	265	no arrancador		380	264,4	28
2.000	E-40	10,3	230	205	255	4	5	380	262,6	25,5

- (1) Corriente de régimen de la lámpara.
- (2) Tensión de arco de la lámpara.
- (3) Tensión que debe suministrar la reactancia para encender la lámpara.
- (4) Corriente máxima de cortocircuito.
- (5) Tensión para obtener la intensidad nominal en cortocircuito.
- (6) Impedancia $Z = V_R/I_L$

Al objeto de que por parte de los Fabricantes de lámparas se avalen las características de las mismas, podrá exigirse Informe de Laboratorio Oficial sobre lámparas ofertadas, extendido por el Instituto de Optica "Daza de Valdés" o Laboratorio de Ensayos oficialmente acreditado.

El cumplimiento de las exigencias reseñadas para las lámparas podrá garantizarse mediante controles de calidad, realizando cuantos ensayos internacionalmente aceptados se consideren necesarios al objeto de comprobar las características de las lámparas. El incumplimiento de alguna o varias de las exigencias, supondrá el rechazo y devolución de las lámparas remitidas.

Artículo 3.3.2.5.- Lámparas Patrón.

Las lámparas tipo de descarga, tanto de vapor de mercurio a alta presión, vapor de sodio alta y baja presión, así como halogenuros metálicos, se considerarán lámparas tipo patrón, cuando las características de las mismas en intensidad, tensión y potencia de lámpara se ajusten estrictamente a los valores consignados en los cuadros de características eléctricas, admitiéndose una tolerancia máxima del ± 2,5 % funcionando con reactancia patrón.

Artículo 3.3.2.6.- Lámparas de Referencia.

Se definen como tales aquellas lámparas que aunque sus características no se ajustan estrictamente a una lámpara patrón, su intensidad, tensión y potencia están dentro de unos valores suficientemente próximos a los nominales, de forma que dichas lámparas puedan servir como punto de referencia para las pruebas y ensayos a realizar. Como tolerancia máxima se admite un $\pm 5\%$ funcionando con reactancia patrón.

Artículo 3.3.3.- Equipos Auxiliares - Criterios de Elección.

Los equipos auxiliares eléctricos para lámparas de descarga, comprenden los condensadores, reactancias o balastos, arrancadores y relés de accionamiento de un doble nivel de potencia de lámpara, cuya función es vital dentro del alumbrado público y que al igual que el de las lámparas, es básico para obtener las prestaciones idóneas de las luminarias, todo lo cual obliga a unas determinadas exigencias para estos equipos.

Los equipos auxiliares podrán estar compuestos por elementos independientes o por equipos completos que integren dos o más elementos en el mismo equipo.

Las exigencias mínimas, que se considera pueden garantizar el correcto funcionamiento de los equipos auxiliares, se detallan a continuación.

Artículo 3.3.3.1.- Condensadores.

Las reactancias, son cargas inductivas que funcionando con su lámpara correspondiente, poseen un factor de potencia en torno al 0,5. Esto se traduce en un consumo de energía reactiva, consumo penalizado por las compañías eléctricas, con el consiguiente recargo en la factura.

Para solucionar el problema, se utilizan cargas capacitivas que asociadas a las inductivas mejoran el factor de potencia hasta casi la unidad. Estas cargas capacitivas son los condensadores.

Las reactancias que incorporan condensadores se denominan de alto factor.

El uso de las reactancias de alto factor de potencia, presenta las siguientes ventajas:

- Cumplir con los requisitos de las compañías suministradoras de energía eléctrica y con el REBT, que obliga a tener compensado el factor de potencia, como mínimo a 0,90, valor que deberá aumentarse a 0,95.
- Disminuir pérdidas de energía en los conductores por el efecto Joule.
- Aprovechar mejor los transformadores y generadores.
- Reducir las caídas de tensión.
- Evitar los recargos en las facturas por el consumo de energía reactiva.
- Reducir la sección de los conductores de las líneas de alimentación.
- Permitir el aumento de luminarias por circuito, reduciendo y simplificando los equipos de protección (magneto térmica, diferenciales, etc)

Según la Norma UNE-EN 61048/A2, se definen los condensadores como:

Condensador tipo A: condensador autorregenerable para el montaje en paralelo que no incluye necesariamente un dispositivo de interrupción.

Condensador tipo B: Condensador autorregenerable utilizado en circuitos de alumbrado de montaje en serie o condensador autorregenerable para montaje en paralelo, que contiene un dispositivo de interrupción.

Los condensadores tipo A suelen tener la envolvente plástica, y aunque pueden incluir algún dispositivo de corte, tipo fusible térmico, siguen teniendo mayor peligro que los del tipo B, ya que éstos últimos poseen una envolvente de aluminio e incorporan dispositivo de corte por sobrepresión.

Por lo que, los condensadores tipo B pueden ser instalados en luminarias de cualquier material, mientras que los del tipo A, solamente en luminarias de materiales no inflamables, ya que cuentan con un mayor riesgo en casos de fallo del condensador.

Para asegurar el buen funcionamiento de los condensadores y evitar el riesgo de fallos en los mismos, es importante tener en cuenta las siguientes indicaciones:

- No sobrepasar la tensión nominal de funcionamiento.
- Colocarlos en lugares protegidos de la humedad y las condensaciones.
- Respetar la temperatura máxima de trabajo marcada en el condensador.
- En el caso de la instalación de condensadores con dispositivo de corte por sobrepresión debe asegurarse una distancia mínima de 10mm por encima de los terminales, y una longitud de cables lo suficientemente larga para permitir la expansión del condensador en caso de actuación del dispositivo de protección debido a un fallo.

Las normas que deben cumplir los condensadores en las luminarias, son las siguientes:

- Norma EN 61048/A2 Condensadores. Prescripciones generales y de seguridad.
- Norma EN 61049 Condensadores. Prescripciones de funcionamiento.
- Norma EN 60598 Luminarias

Los condensadores podrán suministrarse separados o integrados junto con algún otro componente, siempre y cuando cumplan las normas indicadas anteriormente.

Al objeto de que por parte de los fabricantes de los condensadores se avalen las características de los mismos, podrá exigirse Informe de Laboratorio Municipal (Dirección de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad) sobre condensadores ofertados, extendido por Laboratorio de Ensayos acreditado.

El cumplimiento de las especificaciones exigidas para los condensadores podrá garantizarse mediante controles de calidad, realizando cuantos ensayos se consideren necesarios al objeto de comprobar las características de los condensadores. El incumplimiento de alguna o varias de las especificaciones, supondrá el rechazo y devolución de los condensadores remitidos.

Artículo 3.3.3.2.- Reactancias o Balastos.

Las reactancias o balastos son elementos que se utilizan en combinación con las lámparas de descarga, que en forma de impedancias inductivas, capacitivas o resistivas, solas o en combinación, limitan la intensidad de corriente que circula por las lámparas a los valores exigidos para un funcionamiento adecuado. Además, cuando es necesario, suministran la tensión y corriente de arranque requeridas. Dadas las características que ofrecen de rendimiento y funcionamiento correcto de las lámparas de descarga, fundamentalmente se utilizan las de tipo inductivo, y en algunos casos la combinación de reactancia inductiva - capacitiva. Las de resistencia y las capacitivas por si solas no se utilizan, ya que las primeras ocasionan muchas pérdidas y consecuentemente un bajo rendimiento, y las segundas dan una potencia muy baja en la lámpara por la gran deformación de la onda de corriente de la misma que originan.

Las reactancias o balastos serán de los tipos siguientes:

- De choque.
- De dos niveles de potencia.
- Electrónicos.

Las reactancias o balastos deberán cumplir las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, las Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo ITC BT, la Norma UNE-EN 61347-1, UNE-EN 61347-2-9, UNE-EN 60923 y demás normativa y reglamentaciones tanto nacionales como internacionales concordantes en la materia.

En cumplimiento del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre en sus Instrucciones Técnicas ITC-EA-02 (punto 9) e ITC-EA-06, en instalaciones de alumbrado vial, específico, ornamental y alumbrado de señales o anuncios luminosos con potencia superior a 5Kw se deberán instalar equipos de dos niveles de potencia para reducir el consumo de potencia en los periodos de tiempo de menor actividad de la instalación, salvo que por razones de seguridad a justificar en el proyecto, no resultara recomendable efectuar dicha variación de regulación.

En instalaciones de alumbrado exterior con lámparas de vapor de sodio alta presión deberá conseguirse una reducción de potencia aproximada de un 40%.

Los equipos de dos niveles de potencia podrán incorporar relé y arrancador por separado, o estar integrado en un conjunto ambos componentes.

De acuerdo con la norma EN 60598-1 (Luminarias. Parte 1: requisitos generales y ensayos), se debe prevenir el calentamiento excesivo, ante la posible aparición del efecto rectificador al final de la vida de las lámparas de vapor de sodio alta presión y halogenuros metálicos, motivo por el que las reactancias para uso de las lámparas citadas anteriormente deberán llevar incorporado una protección térmica rearmable.

Las normas que deben cumplimentar las reactancias de descarga son:

- Norma EN 61347-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 1: requisitos generales y de seguridad.
- Norma EN 61347-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 2-9: requisitos particulares para reactancias para lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes).
- Norma EN 60923 Reactancias para lámparas de descarga. Requisitos para el funcionamiento.
- Norma EN 60662 Lámparas de vapor de sodio alta presión.
- Norma EN 61167 Lámparas de halogenuros metálicos.
- Norma EN 60188 Lámparas de vapor de mercurio alta presión.
- Norma EN 60192 Lámparas de vapor de sodio baja presión.
- Norma EN 60598 Luminarias.
- Norma EN 55015 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- Norma EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).
- Norma EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad – CEM.

Los balastos deberán estar siempre por encima de su impedancia nominal, siendo los límites admitidos (-0%, +4%), debiendo cumplirle conjunto balasto, arrancador, condensador y lámpara, la potencia máxima permisible según la Tabla 2 de la ITC-EA-04 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

Los ensayos para el cumplimiento con las normativas aplicables de emisión de radio – frecuencias, armónicos e inmunidad, deben ser realizados al conjunto formado por reactancia, lámpara, luminaria y cableado.

Al objeto de que por parte de los Fabricantes de las reactancias o balastos se avalen las características de los mismos, podrá exigirse Informe de Laboratorio Municipal (Dirección de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad) sobre reactancias o balastos ofertados, extendido por Laboratorio de Ensayos acreditado.

El cumplimiento de las exigencias reseñadas para las reactancias o balastos podrá garantizarse mediante controles de calidad, realizando cuantos ensayos internacionalmente aceptados se consideren necesarios con el fin de comprobar las características de las reactancias o balastos. El incumplimiento de alguna o varias de las exigencias, supondrá el rechazo y devolución de las reactancias o balastos remitidos.

Artículo 3.3.3.3.- Balastos Electrónicos.

Los balastos electrónicos para lámparas de alta intensidad de descarga, constituyen un sistema de alimentación sustitutivo de la instalación convencional compuesta por reactancia electromagnética, arrancador y condensador para corregir el factor de potencia.

Se debe tener especial cuidado en el uso de éste tipo de balastos en luminarias de alumbrado público, porque deben soportar las condiciones ambientales de temperatura y humedad severas y deben tener un grado de robustez mecánica suficiente.

Las principales características de los balastos electrónicos son las siguientes:

- Menor potencia consumida.
- Factor de potencia superior a 0,95.
- Mayor rendimiento total del circuito.
- Estabilidad de la potencia en lámpara ante variaciones de la tensión de la red.
- Estabilidad de color y flujo luminoso.
- Mayor vida de las lámparas.
- Sistemas de protección incluidos.
- Dimensiones y pesos reducidos.
- Reducción del efecto estroboscópico.
- Funcionamiento silencioso.

La normativa que deben cumplimentar los balastos electrónicos, es la siguiente:

- Norma EN 61347-1.
- Norma EN 61347-2-12. Prescripciones de seguridad.
- Norma EN 61000-3-2. Armónicos
- Norma EN55015 Límites y métodos de medida de perturbaciones radioeléctricas de los equipos de iluminación.
- Norma EN 61547 Requisitos de inmunidad CEM.
- Norma EN 60598 Luminarias.

Al objeto de que por parte de los Fabricantes de las reactancias o balastos se avalen las características de los mismos, podrá exigirse Informe de Laboratorio Municipal (Dirección de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad) sobre reactancias o balastos ofertados, extendido por Laboratorio de Ensayos acreditado.

Artículo 3.3.3.4.- Arrancadores.

El objeto del arrancador consiste en superponer, cuando la lámpara no está cebada, una o varias impulsiones de tensión a la tensión de vacío de la lámpara en el momento oportuno.

El funcionamiento del arrancador o ignitor se basa en el aprovechamiento de la energía almacenada en un condensador, al descargarla mediante un sistema idóneo de disparo a través del bobinado del primario de un transformador en el que, debido a la variación brusca de flujo en el núcleo del mismo, aparece un impulso de tensión inducido en el secundario, con un valor de pico muy elevado y de corta duración que, superpuesto a la tensión de la red, hace saltar el arco en el interior del tubo de descarga de la lámpara.

Los arrancadores serán de los tres tipos siguientes:

- Arrancador independiente o de superposición.
- Arrancador dependiente que utiliza la reactancia como transformador de impulsos.
- Arrancador independiente de dos hilos.

Todos los arrancadores para lámparas de vapor de sodio alta presión y de halogenuros metálicos, podrán ser del tipo independiente o dependiente temporizados, siendo preferible la utilización de éstos últimos. Los arrancadores serán electrónicos, debiendo cumplimentar la normativa que se define a continuación:

- Norma EN 61347-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 1: requisitos generales y de seguridad.
- Norma EN 61347-2-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 2-1: requisitos particulares para arrancadores (excepto (EN 60926) arrancadores de destellos).
- Norma EN 60927 Aparatos arrancadores y cebadores (excepto de efluvios). Prescripciones de funcionamiento.
- Norma EN 60662 Lámparas de vapor de sodio alta presión.

- Norma EN 61167 Lámparas de halogenuros metálicos.
- Norma EN 55015 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- Norma EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).
- Norma EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad – CEM.

Respecto a los ensayos se tendrá en cuenta, dentro del rango de la temperatura nominal (si existe) y con una carga capacitiva máxima de 1.000 pF (a menos que el fabricante indique otra cosa), y a una tensión de 0,92 veces la tensión nominal de alimentación, el impulso de tensión generado por el arrancador o por el conjunto arrancador - reactancia, no será inferior al valor indicado por el fabricante.

Con el fin de que los Fabricantes de arrancadores avalen las características de los mismos, podrá exigirse Informe de Laboratorio Municipal (Dirección de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad) sobre arrancadores ofertados, extendido por Laboratorio de Ensayos acreditado.

El cumplimiento de las especificaciones reseñadas para los arrancadores podrá garantizarse mediante controles de calidad, realizando cuantos ensayos se consideren necesarios con el fin de comprobar las características de los arrancadores. El incumplimiento de alguna o varias de las exigencias, supondrá el rechazo y devolución de los arrancadores remitidos.

Artículo 3.3.3.5.- Criterios de Muestreo.

Al objeto de comprobar el cumplimiento de las especificaciones con carácter previo a la admisión de reactancias o balastos, condensadores y arrancadores, se realizarán los ensayos y mediciones establecidos, sobre un lote de reactancias o balastos, condensadores y arrancadores de acuerdo con los criterios de muestreo que señala la Norma UNE 66020-73, correspondiente a la tabla MIL-STD-150-D-NCA = 1, es decir con nivel de inspección II y nivel de calidad I. Cualquier valor fuera de tolerancias implicará el rechazo de las reactancias o balastos, condensadores y arrancadores suministrados.

Artículo 3.3.3.6.- Conexionado.

En las instalaciones con lámparas de vapor de sodio alta presión y halogenuros metálicos, debido a que su encendido requiere de impulsos de alta tensión con una frecuencia determinada, se preverán las conexiones entre el equipo auxiliar y la lámpara de forma que soporten las elevadas tensiones de pico del encendido, y presenten bajas capacidades de carga entre ellas, dado que si estas capacidades son altas el impulso producido en el equipo se reduce, pudiendo incluso llegar a no encender la lámpara.

Todo ello implica que las conexiones entre el equipo auxiliar y la lámpara se realicen con conductores unifilares de una rigidez dieléctrica no menor de 3.000 V., evitando siempre excesivas longitudes entre el equipo auxiliar y la lámpara, de forma que no presenten una capacidad de carga, entre los cables que alimentan la lámpara, superior a la permitida para cada tipo de arrancador en el correspondiente cuadro de características.

Artículo 3.3.3.7.- Equipos estabilizadores reductores.

Los equipos estabilizadores en cabecera de línea, permitirán las funciones de reducir el nivel de iluminación y estabilizar la tensión de alimentación a los puntos de luz y lograr un ahorro económico en lo referente al consumo de energía eléctrica y al mantenimiento en la instalación de alumbrado público.

Los estabilizadores reductores en cabecera de línea se ajustarán a lo dispuesto en la norma EN-61000-3-2 así como las especificaciones de AENOR EA 0032:2007 (requisitos generales y de seguridad) y AENOR EA 0033:2008 (requisitos de funcionamiento).

La reducción del consumo se basará en la reducción uniforme del nivel de iluminación a partir de una hora predeterminada de la noche, a través de un circuito auxiliar del reloj astronómico, lográndose sobre la base de la reducción de la tensión de suministro.

Los equipos se colocaran en cabecera de línea, sin precisar de ninguna conducción eléctrica adicional, e irán instalados en el armario de maniobra y medida, siempre que sea posible.

Por razones de fiabilidad se han elegido los equipos reductores estabilizadores totalmente estáticos, descartándose los que tienen partes móviles o electromecánicas para el proceso de estabilización y/o reducción.

Los equipos deben cumplir los requisitos fundamentales siguientes.

- No perjudicar el funcionamiento del alumbrado, ni a los materiales de que se compone la instalación.
- Tener la máxima fiabilidad.
- Lograr la máxima economía posible.

Cumplir el primer requisito significa que en ninguna situación apagarán el alumbrado durante la noche, así como no dañar la vida o duración de ningún material de la instalación de alumbrado, y en concreto las lámparas con sus equipos asociados, para lo cual deben disponer de by-pass o sistema equivalente que puentee el equipo ante cualquier anomalía, que asegure una tensión adecuada para el funcionamiento correcto de la instalación. En cualquier condición de fallo, la tensión de salida no será nunca superior a la de entrada y debe ser suficiente para garantizar el reencendido de la instalación.

Para cumplir el requisito de máxima fiabilidad, un equipo trifásico se compondrá de tres módulos monofásicos totalmente independientes, de forma tal que, en cualquier situación una anomalía en una fase, no afecte en nada a las otras dos. Para ello dispondrá de autotransformador, microcontrolador, by-pass, magnetotérmicos, unipolares etc. Los autotransformadores llevarán su correspondiente transformador compensador o Booster, para que la intensidad de conmutación que pase por el autotransformador sea aproximadamente de un tercio.

Utilizarán la tecnología de microcontrolador para reducir el número de componentes electrónicos a emplear y dispondrán de un sistema de seguridad que active el by-pass, en caso de calentamiento por sobrecarga del transformador compensador.

Para lograr la máxima economía, los equipos, además de ser módulos monofásicos totalmente independientes, deberán funcionar correctamente dentro del margen de tensiones de entrada, dicho margen no será nunca inferior al $\pm 7\%$ de la tensión nominal.

Cada módulo de potencia deberá disponer de un sistema que limite la sobre corriente magnetizante transitoria a 1,5 veces la intensidad nominal del equipo, a fin de que no provoque disparo intempestivo de los interruptores automáticos de alimentación del equipo. Deberá preverse también elementos de protección adecuados para que las sobretensiones de red, y las descargas atmosféricas que puedan venir por los cables de potencia de entrada y de salida, no afecten en la medida de lo posible al equipo.

El fabricante del equipo marcará las temperaturas ambiente máxima y mínima que se alimenta el equipo a tensión máxima y mínima del margen de tensiones de entrada, por lo que deberá tenerse en cuenta las temperaturas ambientes para la zona de Zaragoza comprendidas entre $- 10^{\circ}$ y $+ 50^{\circ}$ C y las características del armario que se especifican en el proyecto, con hermeticidad mínima IP-55 y ventilación adecuada para evitar condensaciones.

La tolerancia máxima en la tensión de salida no debe ser nunca superior en cualquier caso del $\pm 2,5\% \pm 2V$. En régimen reducido, esta tolerancia máxima debe ser del $-0\% + 4\%$.

En régimen reducido las tensiones no deben ser inferiores en ningún caso a 187 V. para las lámparas de vapor de sodio alta presión y de 208 V. para lámparas de vapor de mercurio, éstos valores se refieren a balastos diseñados para una tensión de 230V, para una tensión de 220V se debe aplicar un factor de corrección de 0,96.

Los equipos trifásicos se compondrán de tres módulos monofásicos totalmente independientes de tal forma que lo que ocurra en una fase no afectará en nada a las otras dos. Por cada fase llevarán un autotransformador con su correspondiente módulo estático de potencia, reactancia de choque, microcontrolador, by-pass, magnetotérmicos y sistemas de seguridad que active el by-pass en caso de calentamiento.

El by-pass monofásico que incorpora el equipo será de rearme automático y se deberá activar ante cualquier anomalía del equipo o de la instalación tales como sobrecargas, etc.

Los equipos realizarán el arranque de las lámparas a tensión de red, las transiciones del nivel nominal al reducido o viceversa, será como máximo de 6V/minuto, en escalones consecutivos, con un valor máximo del 4% de la tensión de salida en régimen nominal.

Para facilitar la puesta en marcha y mantenimiento del equipo e incluso de la instalación, deberá incorporar un sistema de medidas y su visualización, sobre las tensiones de entrada y salida, las intensidades y el estado del regulador así como un canal de comunicaciones.

El rendimiento de los equipos se corresponde al cociente entre la potencia activa de salida y la potencia activa de entrada y será superior al 95%

La potencia del equipo a adoptar para una distribución trifásica 380 V+N, será elegida de acuerdo con las intensidades eficaces por fase siguientes:

- Para una intensidad hasta 45,5 Amps - 30 KVA
- Para una intensidad hasta 68,5 Amps - 45 KVA
- Para una intensidad hasta 91,2 Amps - 60 KVA

Artículo 3.3.4.- Soportes.

Por razones de seguridad tanto eléctrica como mecánica los soportes “columnas y báculos de alumbrado” de chapa de acero que no sobre pasen los 20mts de altura y báculos que no sobrepasen los 18mts de altura, deberán cumplimentar la norma UNE-EN 40, para alturas mayores cumplimentarán lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1985, Real Decreto 401/89 de 18 de diciembre, y Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989.

Los soportes cumplirán las prescripciones técnicas y legislación vigente en cuanto marcado CE, siendo el fabricante o su representante autorizado el responsable del marcado CE.

El símbolo CE debe ser conforme a la Directiva 93/68/CEE y los soportes llevarán las marcas o indicaciones de acuerdo a la norma UNE-EN 40-5:2003. El marcado CE y la información que lo acompaña deben colocarse, al menos, en uno de los siguientes lugares:

- En el propio producto.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su embalaje.
- En la documentación comercial adjunta.

Si estos requisitos no se cumplieran, la Dirección Facultativa, optará por la retirada en su totalidad de los soportes colocados, corriendo a cargo de la empresa contratista los gastos que se originen por ésta causa.

En cualquier caso los soportes carecerán de portezuela o registro.

Las planchas y chapas de acero deberán cumplimentar una serie de normas y ser adecuadas para la galvanización en caliente, cuando se requiera tal protección superficial.

No se debe utilizar acero efervescente.

Las planchas y chapa de acero cumplirán las normas EN-10025 (excepto el tipo S185), EN 10149-1 y EN 10149-2.

Los tubos de acero terminado en caliente cumplirán la norma EN 10210-1 y 10210-2.

Los tubos de acero conformado en frío cumplirán la norma EN 10219-1 y 10219-2.

Los aceros inoxidables cumplirán la norma EN 10088-1,10088-2 y 10088-3.

Las características se acreditan mediante análisis de colada facilitado por el proveedor mediante análisis realizado según las normas UNE-EN ISO 377, 7019, 7029 y 7349.

Se establecen dos tipos de soportes, las columnas y los báculos, que serán de forma troncocónica y conicidad de 1,25 %, con una tolerancia de $\pm 0,1$.

Los fustes de los soportes deberán estar contruidos por una sola pieza o cono de chapa de acero, sin soldaduras, intermedias transversales al fuste, y su superficie será continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas y de cualquier abertura, puerta o agujero.

En todos los casos los soportes estarán dotados de placa base, que como mínimo será del mismo tipo de acero que el fuste, embutida con cartabones de refuerzo debidamente soldados, con unión entre la placa base embutida y el fuste mediante dos cordones de soldadura, uno en la parte inferior y otro en la parte superior.

La placa base dispondrá de cuatro agujeros troquelados.

Los soportes dispondrán de un casquillo de acoplamiento en punta, soldado al fuste y determinado en cada caso por el tipo de luminaria a instalar.

El soldeo por arco de aceros ferríticos debe ser conforme a la Norma EN 1011-1 y EN 1011-2.

El soldeo por arco de aceros inoxidable debe ser conforme a la Norma EN 1011-1 y EN 1011-3.

Los procedimientos para el soldeo deben cumplir con las Normas UNE-EN ISO 15607 y EN 288-2.

Los procedimientos de soldadura deben verificarse según los requisitos de la Norma UNE-EN ISO 15614-1

Todas las soldaduras serán al menos de calidad 2, según Norma UNE-EN 12517/A1 y tendrán unas características mecánicas superiores a las de material base.

En el interior de los soportes, y en su extremo superior, se instalará diametralmente y soldado en la chapa del fuste un redondo de dimensiones idóneas, dotado de tornillo o sistema adecuado de toma de tierra y de bridas para la sujeción de los conductores de alimentación del punto de luz.

Al objeto de evitar la corrosión de los soportes, tanto interior como exterior, la protección de toda la superficie se realizará mediante galvanizado en caliente, cumplimentándose las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados establecidas en la Norma EN ISO 1461. El recubrimiento de galvanizado tendrá un peso mínimo de 600 gr/m² de zinc, equivalentes a un espesor medio de recubrimiento de 84 micras.

El galvanizado deberá ser continuo, uniforme y exento de imperfecciones, debiendo tener adherencia suficiente para resistir la manipulación de los soportes.

El dimensionamiento de los soportes cumplimentará lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1985, de 18 de diciembre, Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989, norma UNE-EN 40-3-1, norma MV-103, norma UNE-EN 40-3-2 y norma UNE-EN 40-3-3.

Las dimensiones mínimas de los soportes se ajustarán a los cuadros que para columnas y báculos se establecen en las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de Alumbrado Público del Ayuntamiento de Zaragoza.

Artículo 3.3.4.1.- Columnas.

El espesor E de la chapa del fuste, los diámetros D en la base y d en punta, el espesor e de la chapa base, su dimensión g, distancia entre agujeros f, número de cartabones z, su espesor q, dimensiones m y o de los mismos, así como las magnitudes l y k de los agujeros de la placa base, se establecen en función de la altura h de la columna, de acuerdo con el cuadro de dimensiones mínimas admisibles establecido en las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de Alumbrado Público.

Artículo 3.3.4.2.- Báculos.

A excepción del saliente del brazo w y del radio de curvatura r, ambas dimensiones expresadas en m, el resto de magnitudes responde a idéntica nomenclatura que las columnas, y se establecen en función de la altura h del báculo, de conformidad con el siguiente cuadro de dimensiones mínimas admisibles establecido en la mencionada Norma Técnica Municipal.

El extremo del báculo presentará una inclinación coincidente con el ángulo de montaje de la luminaria, el cual no será superior a 5.

Los báculos de doble brazo se ajustarán a las dimensiones mínimas especificadas en el cuadro establecido en la citada Norma Técnica Municipal.

Tanto en los báculos sencillos como de doble brazo, a excepción del de 8m de altura nominal h, en el resto se establecen los tipos de saliente de brazo W, lo cual implica dimensiones diferentes para el diámetro de la base D y el radio de curvatura r.

Para soportes de altura superior a 14m, o que sustenten más de dos luminarias con independencia de su altura, las dimensiones se fijarán en cada caso realizando previamente los cálculos. En todo caso, para su implantación se necesitará aprobación expresa.

En el caso de alumbrado público en Parques y Jardines, como son sus accesos, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas, se podrán instalar columnas de baja altura, es decir, entre los 4 y los 6m, debiendo cumplimentar los niveles establecidos como Vías Tipo E, según requerimiento de la ITC-EA-02 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

En vías enclavadas en zonas monumentales, históricas o artísticas, podrán autorizarse soportes de carácter artístico, en consonancia con los aparatos de alumbrado histórico o artístico que se integren en el entorno y paisaje urbano. Así mismo en vías peatonales comerciales o de ocio modernos, podrán preverse soportes especiales para aparatos de alumbrado tipo futurista dando cumplimiento a las especificaciones de la AIT-EA-04, además de cumplimentar los niveles establecidos como Vías Tipo E, según requerimiento de la ITC-EA-02 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre.

En todos los casos el dimensionamiento de soportes especiales no contemplados en los cuadros de las columnas y báculos, requerirá la ejecución de los cálculos de acuerdo con lo dispuesto en las Normas UNE-EN 40-3-1, 40-3-2 y 40-3-3, cuando sean columnas de alumbrado de acero además deberán cumplimentar la Norma UNE-EN 40-5 y en relación a las columnas de alumbrado de aluminio la Norma UNE-EN 40-6.

Artículo 3.3.4.3.- Brazos.

Los brazos curvos tanto murales como para implantar en postes de hormigón, serán de tubo de acero estirado sin soldadura, según Norma DIN 2440/61. El acero del tubo será del tipo St-35 según Norma DIN 1629 y estará embutido a la placa base con unión mediante cordones de soldadura interior continua, siendo la placa base de acero de calidad mínima A-360 grado B, según Norma UNE-36080-1985, primera parte.

Las dimensiones mínimas de los brazos, en lo que respecta al espesor E del tubo, el diámetro D del mismo, el espesor e de la placa base, sus dimensiones L y B, la distancia F entre agujeros superiores de dicha placa, y la distancia vertical c entre los mismos, se determinan en función del vuelo V del brazo de acuerdo con el siguiente cuadro:

VUELO	DIMENSIONES DE LOS BRAZOS		
	1m.	1,5m.	2m.
E en mm.	3	3	3,5
D en mm.	48	48	50
e en mm.	10	10	10
L en mm.	160	160	160
B en mm.	225	225	225
F en mm.	110	110	110
C en mm.	175	175	175

El diámetro de curvatura de los brazos será idéntico al señalado para báculos, con un diámetro en los agujeros de placa base de 20mm, siendo de los pernos de anclaje de acero con unas propiedades mecánicas mínimas que deben cumplir según los requisitos de la norma EN 10025 del tipo S-235-JR con un diámetro de 18mm y una longitud conveniente para cada uno de los tres tipos de brazos y del material de soporte al que se van a anclar.

Al objeto de evitar la corrosión de los brazos, tanto interior como exterior, la protección de toda la superficie se realizará mediante galvanizado en caliente, cumplimentándose las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados establecidas en la Norma EN ISO 1461. El recubrimiento de galvanizado tendrá un peso mínimo de 600 gr/m² de zinc, equivalentes a un espesor medio de recubrimiento de 84 micras.

Los brazos a situar en postes de hormigón tendrán idénticas características a las señaladas en el caso de brazos murales, a excepción de la placa base, tendrá una forma y dimensiones adecuadas para su adaptación a la curvatura del poste, previéndose su anclaje al mismo, mediante pernos, bridas, abrazaderas, debiendo ser la fijación lo suficientemente rígida para impedir el movimiento de cabeceo o rotaciones alrededor del poste, provocados por el viento, para lo cual se preverá como placa base una UPN-80 laminada en caliente, unida al poste mediante abrazaderas de pletina de 30x5mm.

Todos los brazos, placa base, soldaduras, abrazaderas, UPN y pernos de anclaje, se galvanizarán en caliente por inmersión, según Norma UNE-EN ISO 1461, con un espesor mínimo de 84 micras y de conformidad con lo establecido en el epígrafe 3 de la presente Instrucción.

Las arandelas serán de placa torneada zincada o cadmiada, siendo las dimensiones de las tuercas métricas, así mismo zincadas o cadmiadas, las siguientes: Distancia entre caras 24mm y la altura 13mm.

En el caso de brazos murales, se realizarán los anclajes con las máximas garantías de seguridad, fijándose los brazos en aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc. Se abrirán los agujeros en las fachadas en los sitios idóneos, llevándose a cabo la abertura de los mismos con los elementos más apropiados para causar el mínimo deterioro posible, colocándose los correspondientes anclajes de sujeción, operaciones que se realizarán con una plantilla o sistema adecuado al objeto de evitar movimientos o variaciones en la posición de los mismos. Los anclajes serán recibidos con mortero de cemento de 500 Kg/m³ de dosificación, pudiéndose emplear cemento rápido con adiciones de productos que aceleren el fraguado, siempre que no disminuya la resistencia del mortero. La sujeción de los brazos a las fachadas se hará, siempre que sea posible, por medio de tacos de acero o tacos químicos.

En consonancia con la tipología de la vía a iluminar, como es el caso de zonas monumentales, históricas o artísticas, calles peatonales comerciales o de ocio modernos, podrán implantarse otro tipo de brazos, cuyo dimensionamiento requerirá la ejecución de los cálculos de acuerdo con lo dispuesto en la legislación estatal específica en la materia, y para su implantación será necesaria autorización expresa.

Los brazos rectos cumplirán las especificaciones establecidas y sus dimensiones se adaptarán a las exigencias de cada instalación.

Artículo 3.3.4.4.- Montaje de soportes.

Siempre que luminotécnicamente sea posible, se adoptarán como soportes de los puntos de luz columnas rectas, al objeto de evitar vibraciones, en razón de las especiales condiciones de la comunidad Autónoma (vientos fuertes), y debido así mismo a condicionantes estéticos.

En la implantación de puntos de luz, el eje de los soportes se situará a una distancia mínima de aproximadamente 0,70m del bordillo de la acera o en su caso alineado con el eje de los alcorques para la plantación de arbolado, si los hubiera.

Con carácter previo al izado y colocación de los soportes, se instalarán en el interior de los mismos los conductores de alimentación del punto de luz y de toma de tierra, pasando los mismos hasta la arqueta. Se buscará la posición correcta, nivelación y verticalidad de los soportes, efectuándose de forma idónea y con esmero las cimentaciones.

Se prohíbe el uso de todo tipo de cuñas o calzos para la nivelación de los soportes, así como el rasgado de los agujeros de la placa base de los mismos.

No podrán perforarse los soportes, y en el caso de tener que utilizarse para la colocación de carteles, banderas, etc., deberá realizarse mediante las correspondientes abrazaderas, sin que en ningún caso se dañe el galvanizado ni la chapa del fuste de los soportes, requiriéndose previa autorización.

En el caso de puntos de luz ubicados en las medianas estrechas de calzada, o situaciones de tráfico previsiblemente conflictivas, se protegerán los soportes mediante biondas o protecciones adecuadas.

Artículo 3.3.4.5.- Tolerancias y Ensayos.

Las tolerancias admisibles en las dimensiones básicas de los soportes, para la rectitud, altura nominal, vuelo, ángulo de inclinación y sección, serán las establecidas en la Norma UNE EN 40-2:2006. A estos efectos, la altura nominal de los báculos con ángulo de inclinación distinto de 0º, se incrementará con una altura adicional de $\delta h = r \cos \Gamma$, considerándose las tolerancias sobre la altura nominal incrementada.

La tolerancia admisible en el radio de los báculos, calculado a partir de la longitud del arco que forma la directriz del báculo, será de $\pm 5 \%$ respecto al valor nominal.

Las tolerancias admisibles para todas las dimensiones sobre los valores nominales de las dimensiones serán de $\pm 5 \%$ sobre el valor nominal, excepto en el espesor de la placa que será de $\pm 10 \%$.

La profundidad del embutido será, como mínimo, 20mm.

El diámetro inscrito al límite superior de la embutición será, como mínimo, igual al diámetro exterior del fuste.

Las características químicas del acero se acreditarán mediante el análisis de colada facilitada por el proveedor, o mediante análisis realizados según las Normas UNE-EN ISO 377:1998, 1950, 1951 y 1976.

Las características mecánicas del acero se comprobarán mediante ensayo de tracción según la Norma UNE-EN 10.002-1:2002.

A los efectos de contrastación y verificación de los soportes, así como garantía de calidad y seguridad, podrá exigirse certificado de homologación de soldaduras extendido por el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM), así como la pertinente y reglamentaria calificación de los soldadores.

En relación con la verificación de los soportes mediante ensayos respecto a los cálculos de resistencia de materiales, se cumplimentará lo dispuesto en la Norma UNE-EN 40-3-2.

El galvanizado de los soportes deberá estar homologado o con certificado de conformidad expedido por la Comisión de vigilancia y Certificación del Ministerio de Industria y Energía. Se ensayará el espesor medio del galvanizado, bien por el método gravimétrico o por el método magnético, de conformidad con lo establecido en la norma UNE-EN 40-5 y en el Real Decreto 2.531/1985, de 18 de Diciembre.

Artículo 3.3.4.6.- Generalidades de las pinturas de aplicación sobre sustratos metálicos (especialmente acero galvanizado, fundición de hierro y de aluminio).**Artículo 3.3.4.6.1.- Limpieza y desengrado de la superficie del acero galvanizado.**

Todo material que haya estado más de 24 horas en el taller del galvanizador una vez galvanizado o haya sido transportado a otro lugar, para aplicar “in situ” la pintura, será necesario previo a las aplicaciones de los sistemas de pintado del soporte, realizar las siguientes operaciones de limpieza y desengrasado del mismo mediante una disolución amoniacal obtenida por disolución en 10litros de agua de 0,5litros de amoníaco del 25%, a la que se añaden 25ml de un detergente líquido, lavando posteriormente con abundante agua.

Artículo 3.3.4.6.2.- Pintura Antioxidante de aplicación directa sobre Hierro o Acero.

Se definen como pinturas antioxidantes de aplicación directa sobre superficies de materiales férreos, las que cumplen las condiciones exigidas en las presentes Prescripciones:

I.- Definición.

- I) Poder aplicarse sobre las superficies de hierro o acero ya sean nuevas u oxidadas, sin la necesidad de utilizar ninguna imprimación previa a la capa de acabado y que proporcione un acabado de larga duración tanto en exteriores como interiores.
- II) Tener una gama de alta calidad en distintos acabados y de rápido secado.
- III) Capaz dar al metal oxidado o no, la propiedad de repeler el agua y la suciedad.

- IV) Proporcionar un acabado brillante sin necesidad de aplicar ninguna imprimación, capa intermedia y una capa de acabado por separado. Proporcionar una excelente protección contra la corrosión y un atractivo acabado, tanto con brocha como con rodillo o pistola.

II.- Descripción.

- I) Debe estar formulada con resinas de alta calidad, pigmentos fotorresistentes y partículas de vidrio termoendurecidas, aglomerado con un disolvente de rápido secado. Estas resinas proporcionarán al producto un brillo que de un acabado resistente a la suciedad y al agua. Debe secar transcurrida una hora de su aplicación.
- II) Debe adherirse fuertemente a la superficie del metal oxidado o hierro nuevo, evitando que la corrosión prosiga su curso, mientras que las partículas de vidrio laminares forman una barrera adicional contra la penetración de la humedad.
- III) No debe contener aditivos de plomo, cromo u otro colorante metálico, de forma que pueda considerarse atóxica cuando esté seca.
- IV) El repintado se realizará antes de las 8 horas siguientes de haber sido aplicado. Transcurrido dicho periodo tendrá que esperarse 15 días hasta la aplicación de una nueva capa.
- V) La temperatura de trabajo óptima estará entre 15 - 30 °C. La humedad relativa máxima será del 85% y la temperatura del metal 3°C por encima del punto de condensación

III.- Especificación.

Deberá cumplir con los parámetro indicados en la tabla siguiente:

TABLA I

Propiedades	Resultados
Resistencia a la intemperie	Excelente
Resistencia a la cámara salina	1000 horas (ASTM B117)
Adherencia	Excelente (ASTM D-3359:5B)
Resistencia al impacto	Excelente (BS 3900 E7-DIN 53156)
Resistencia al amarilleamiento	300 horas al xenotest
Brillo	Muy alto
Resistencia a la temperatura	de -20°C hasta 150°C
Contenido en sólidos	50 %
Peso específico	0.97 - 1.17 kg/l
Punto de inflamación	23 °C
Disolvente en formulación	Xileno
Espesor mínimo	50 micras (0,050 mm) film seco
Secado	1 hora
Repintado	Hasta 8 horas, o a los 15 días
Rendimiento	4.5 m ² /l según substrato
Aplicación	Rodillo, brocha o pistola
Disolvente aplicación	Xileno
Envejecimiento acelerado	350 horas (ASTM G-53)
Dureza	135 s Persoz (ASTM D-4366)

Artículo 3.3.4.7.- Pernos, Tuercas y Arandelas.

- Pernos:

Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizarán pernos de anclaje que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas según los requisitos de la Norma UNE-EN 10025-1 del tipo S-235-JR, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y que llevarán doble zunchado con redondo de 8mm de diámetro soldado a los pernos.

Las dimensiones mínimas de los pernos se determinan en función de la altura "h" del soporte y se ajustarán al cuadro establecido en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, respondiendo a la nomenclatura de los planos del Proyecto.

- Tuercas:

Las dimensiones mínimas de las tuercas métricas zincadas o cadmiadas se establecen en función de la altura "h" del soporte y se ajustarán al cuadro establecido en los planos correspondientes del Proyecto.

- Arandelas:

Las dimensiones mínimas de las arandelas que serán cuadradas, de acero y galvanizadas, se establecen en función de la altura "h" del soporte y se ajustaran al cuadro establecido en los correspondientes planos del Proyecto.

En el caso de soportes de altura superior a 14 mts., o que sustenten más de dos luminarias con independencia de su altura, las dimensiones se fijarán en cada caso concreto realizando los cálculos pertinentes, requiriendo para su implantación aprobación expresa.

El control de materiales y de la ejecución de las cimentaciones así como los ensayos a realizar, se ajustará a lo dispuesto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado.

Las características mecánicas de los pernos, tuercas y arandelas se comprobarán mediante ensayo de tracción, verificando el límite elástico y del alargamiento, según la Norma UNE-EN 10.002-1:2002.

Artículo 3.3.4.8.- Condiciones Técnicas de las columnas de fundición de hierro.

Con independencia del diseño y dimensionamiento, dichas columnas cumplimentarán las exigencias técnicas que a continuación se especifican, que deberán ser verificadas mediante el correspondiente control de calidad.

I.1.- CALIDAD METALURGICA.

Las columnas serán de fundición de hierro gris perlítica con grafito laminar, del Tipo EN-GJL-200 según Norma UNE-EN 1559-1 (Fundición: Condiciones Técnicas de suministro- Parte 1.Generalidades) y UNE-EN 1561 (Fundición. Fundición gris), conformadas por moldeado en una o en dos piezas. Las columnas que estén constituidas por dos piezas de fundición, estarán perfectamente ensambladas mediante adecuada sujeción con tornillería de acero inoxidable, previa idónea mecanización (refrentado, cilindrado, taladrado y mandrinado).

En el caso que se prevea la instalación de banderolas, pancartas, etc. que originen cargas superiores, las columnas serán de fundición nodular de grafito esferoidal de conformidad con la Norma UNE-EN 1563 y material con características mecánicas determinadas en la denominación EN-GJS-500-7, así como las condiciones técnicas de suministro para las piezas moldeadas de fundición de grafito esferoidal según las normas EN 1559-1 y EN 1559-3.

En ningún caso se admitirá fundición de aluminio en la propia columna para alumbrado, pudiendo cuando así se especifique utilizarse dicha fundición para los brazos.

En un campo de observación de 100 aumentos la microestructura de la fundición de hierro gris Tipo FG-20, estará constituida por una matriz con más de un 90 % de perlita y, por tanto, menos de un 10 % de ferrita y carbono libre en forma de grafito laminar, con los siguientes contenidos máximos:

- Azufre..... 0,18 %
- Fósforo..... 0,20 %

El grafito laminar corresponderá con la Forma I, con una distribución preferentemente del Tipo A, aun cuando se permitirá el Tipo B, con un tamaño de las láminas de grafito comprendido entre los números 5, 6, y 7 admitiéndose, en su caso, el tamaño correspondiente al nº 4. Todo ello de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE-EN ISO 945 (Clasificación del Grafito en las Fundiciones).

En cualquier caso, además de la verificación dimensional, se controlarán los espesores de las columnas efectuando su medición en las distintas secciones, y en todos los supuestos se pesarán las columnas, dado que el incumplimiento del peso, pondrá en evidencia la carencia de los espesores correctos.

I.5.- LIMPIEZA.

Vaciado el macho y efectuado el desmoldeo, se someterá a la columna a una limpieza mediante chorro abrasivo de granallado con bola de acero. Posteriormente se procederá a la eliminación de rebabas y sistemas de eliminación por rebarbado manual. Las zonas interiores estarán libres de armaduras, puntas, etc.

Una vez fundida la columna, no se efectuará sobre ella operaciones que puedan modificar o alterar sus características físicas o físico - metalúrgicas, tales como reparaciones o recargues de soldadura, etc.

I.6.- MECANIZACION.

Cuando las columnas tengan una altura superior a 4 metros y se requiera el ensamblaje de dos piezas, ambas se someterán a una previa mecanización, mediante las correspondientes operaciones de refrentado, cilindrado, taladrado y mandrinado, efectuándose la sujeción de las mismas por medio de sistema adecuado, como mínima con 3 tornillos prisioneros situados a 120º en un plano y de igual forma en otro plano distinto para la buena sujeción de ambas piezas. Toda la tornillería será de acero inoxidable.

I.7.- ACABADO.

Las columnas deberán estar libres de poros, coqueras, rechupes o cualquier otro defecto que impida la correcta utilización de las mismas. El acabado superficial deberá ser idóneo.

Una vez limpia y exenta de polvo la columna, se procederá a extender una capa de 70 micras de espesor de imprimación anticorrosiva de epoxi o clorocaucho, según se especifique. Los pigmentos anticorrosivos utilizados en la imprimación serán fosfatos de cinc y deberán estar exentos de cromatos y plomo.

Transcurridas 24 horas, se dará una capa de pintura de acabado de epoxi o clorocaucho, de acuerdo con la imprimación anticorrosiva realizada, con un espesor mínimo de 60 micras de película seca.

En caso de efectuarse mecanizado, antes del mismo se extenderá la capa de imprimación anticorrosiva, luego se efectuará el mecanizado y, por último, se dará la capa de pintura de acabado.

En consonancia con las prescripciones establecidas en los epígrafes anteriores, corresponderá al Fundidor la responsabilidad en el cumplimiento de las mismas en lo referente a la composición química, microestructura, características mecánicas, dimensionamiento, espesores y peso, así como limpieza, mecanización y acabado de las columnas de fundición.

I.8.- IMPLANTACIÓN DE COLUMNAS.

Ejecutada la cimentación se procederá a instalar las tuercas inferiores en los pernos, que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará la columna de forma que la placa de anclaje apoye sobre las arandelas, atravesando con cierta holgura los pernos los agujeros de la citada placa.

Luego se instalarán las arandelas y tuercas superiores de sujeción procediéndose, en su caso, a la nivelación de la columna manipulando las tuercas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará la columna de forma que la placa de anclaje apoye sobre las arandelas, atravesando con cierta holgura los pernos los agujeros de la citada placa.

Posteriormente se rellenará convenientemente con hormigón H-200 de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior de la cimentación y la placa de anclaje de la columna. La parte superior de los pernos se cubrirá con la cota final de pavimentación.

I.9.- CONTROL DE CALIDAD.

Deberá indicarse la procedencia de las columnas, concretando el Fundidor o Empresa Fundidora fabricante de las mismas.

Así mismo, se personalizarán las columnas una a una, mediante marcado en el modelo antes de fundir.

Se agruparán las columnas por coladas, señalando el número de colada y la cantidad de columnas o piezas fundidas por colada.

El Fundidor o Empresa Fundidora entregará las columnas por coladas acompañando para cada una de ellas, la siguiente documentación:

- Nombre o razón social de la Empresa Fundidora.
- Responsable del Certificado de Especificaciones Técnicas o de Resistencia a la Tracción.
- Número de columnas o piezas fabricadas en la colada.
- Modelo y cantidad de columnas o piezas que certifica en la colada, detallando las correspondientes identificaciones.
- Espesores de las distintas secciones de una columna adecuadamente identificada.
- Certificado de Especificaciones Técnicas conteniendo:
 - * Análisis de la composición química determinando cinco elementos (carbono, silicio, manganeso, azufre y fósforo).
 - * Dureza.
 - * Microestructura.
 - * Forma y tamaño del grafito.
- Certificado de Resistencia a la Tracción que tendrá carácter optativo al Certificado de Especificaciones Técnicas, al considerarse suficiente.

El Fundidor o Empresa Fundidora aportará probetas de cada colada, identificándolas en el modelo antes de fundir, al objeto de que un Laboratorio independiente realice las pruebas que estime convenientes, antes de dar su conformidad.

Con el fin de poder ejecutar, en su caso, los ensayos de comprobación que se estimen pertinentes, todas las columnas o piezas dispondrán en la placa base de un testigo de control, en forma de mamelón cilíndrico de 30 mm de diámetro y longitud suficiente.

Si se considera procedente, se verificarán los diámetros, cotas y en general, las dimensiones de las columnas, efectuándose posteriormente el pesaje de las mismas y comprobando los espesores de las paredes de las mismas, así como el posible desplazamiento del macho.

Se examinará, en su caso, la mecanización de las uniones, así como el sistema de ensamblaje, terminación, limpieza y pintura, mediante inspección visual, medida de espesores y ensayos de adherencia de las capas de pintura.

Los ensayos y mediciones se realizarán sobre un lote de columnas determinado por los criterios de muestreo que establece la Norma UNE-66.020-1:2001, 66.020-1ERRATUM y 66.020-2, correspondiente a la Tabla MIL-STD 105 D-NCA=1, es decir, con nivel de inspección II y nivel de calidad I. Cuando el resultado de los ensayos resulte desfavorable, para el resto de columnas a suministrar, como mínimo se realizarán ensayos de control de calidad a una columna por colada. Cualquier valor fuera de tolerancias implicará el rechazo de la totalidad de las columnas de fundición suministradas correspondientes a la colada.

Aún cuando se cumplimente todo lo anterior, podrá girarse visita de inspección a la Empresa Fundidora donde se constatará la calidad del modelo, el sistema de moldeo y el proceso de elaboración de la fundición de hierro.

Artículo 3.3.4.9.- Postes de hormigón.

Los postes de hormigón podrán ser de hormigón armado centrifugado o de hormigón armado vibrado, los primeros serán de forma troncocónica y los segundos de forma rectangular y lo más esbeltos posible, y cumplimentarán la Norma UNE 21080 y las recomendaciones UNESA 6703 A y B, siendo los esfuerzos en punta de los postes, los necesarios para absorber las tensiones de los conductores, fiadores, brazos y luminarias u otros aparatos de alumbrado.

Los postes de hormigón armado y de hormigón pretensado cumplirán lo dispuesto en la norma UNE-EN 40-4.

Para la ejecución de la cimentación y una vez realizada la excavación de forma cuadrada y profundidad según la altura del poste, en el fondo de la misma se prepara un lecho de hormigón de limpieza HL-150 de 10cm de espesor. Una vez implantado el poste de hormigón dentro de un tubo de fibrocemento de diámetro suficiente, de acuerdo con el diámetro de la base del poste, se rellenará la excavación con hormigón estructural HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 22mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 30 N/mm² y el espacio entre el tubo de fibrocemento y el poste se rellenará con arena de río lavada y retacada hasta 10 cms antes de la superficie del terreno existente, finalizando la cimentación con una capa de mortero de cemento M-250.

La profundidad “h” mínima de empotramiento para los postes de hormigón armado centrifugado, está en función de la altura total del poste “H”, y será la que resulte de aplicar la siguiente expresión:

$$h = (H / 15) + 0,7 \text{ mts}$$

La profundidad “h” mínima de empotramiento para los postes de hormigón armado vibrado, está en función de la altura total del poste “H”, y será la que resulte de aplicar la siguiente expresión:

$$h = (H / 15) + 0,5 \text{ mts}$$

En las dimensiones de la excavación deberá tener en cuenta, las características del terreno donde se prevé ejecutar la cimentación.

Se preverá este tipo de cimentación para poder recuperar en su momento los postes de hormigón.

No obstante, cuando las solicitaciones y esfuerzos en punta lo requieran, en dimensionamiento de la cimentación requerirá la realización de los correspondientes cálculos.

Para postes de hormigón de altura total superior a 16 mts o que sustentan más de dos luminarias, o que están implantados en ángulo y, en general, aquellas cuyas solicitaciones exijan absorber un esfuerzo superior al establecido en el cuadro anterior, las dimensiones se fijarán realizando los pertinentes cálculos de acuerdo con lo indicado en la normativa específica al efecto.

La fijación de los brazos a los postes de hormigón se realizará de la forma descrita en las Normas Técnicas Municipales, y en el caso de brazos murales así mismo se cumplirá lo establecido en la mencionadas Normas.

Los puntos de luz, tanto los implantados en brazos murales como en postes de hormigón, estarán perfectamente alineados y a la misma altura (siempre que sea posible), a tales efectos, en la cimentación de los postes de hormigón se buscará su perfecta verticalidad, no anclando brazos, ni cables fiadores hasta que hayan transcurrido como mínimo diez días, asimismo, no implantando los brazos murales hasta que los anclajes de las fachadas estén perfectamente asentados.

Artículo 3.3.5.- Hormigones.

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras son los siguientes:

TIPO	TAMAÑO MAXIMO DEL ARIDO en (mm)	RESISTENCIA CARACTERIST. COMP. (28días) en (N/mm ²)
Armado:		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-25	22	25
En masa estructural:		
HM-30	22	30
HM-25	22	25
HM-20	22	20
En masa no estructural:		
HNE-15	40	15
HNE-12,5	40	12,5
HL-150	40	-
HM-6	40	6

El cemento a emplear será I-42,5 (UNE-EN 197-1:2000), que a efectos de la Instrucción EHE se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
A/C para HA	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,45	0,50
A/C para HM	0,65	--	--	0,50	0,50	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la base de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
CEMENTO para HA (Kg/m ³)	250	275	300	325	350	350	300
CEMENTO para HM (Kg/m ³)	200	--	--	275	300	325	275

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 Kg/m³). En pavimentos de hormigón, losas de aparcamiento y ríoglas la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 Kg/m³).

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc	E
RESISTENCIA para HA (N/mm ²)	25	25	30	30	30	35	30
RESISTENCIA para HM (N/mm ²)	20	--	--	30	30	35	30

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

a) Hormigón HM-30 /P/22/I o I + Qb con una resistencia de 30 N/mm², según la agresividad del terreno:

- Arquetas de derivación, paso o cruce de calzada de paredes de hormigón de 355x355mm de dimensiones interiores (tapa de 378x378mm) y de 550x550mm de dimensiones interiores (tapa de 574x574mm).

b) Hormigón HM-30 /P/22/I o I + Qb con una resistencia de 30 N/mm², según la agresividad del terreno:

- Cimentaciones de los soportes y de los cuadros de medida y maniobra u hornacinas para envolventes de CS-400 y CGP-9.

c) Hormigón HNE-15 /B/40/I o I + Qb con una resistencia de 15 N/mm², según la agresividad del terreno:

- Envuelta de los conductos de alumbrado público de PVC-U liso tipo de presión PN-6 o de PEAD (450N) corrugado exterior e interior liso de 110mm de diámetro, en las canalizaciones a ejecutar en acera, tierra o cruce de calzada, o conductos para redes de distribución de energía eléctrica en Baja Tensión.

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitosas o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO₄ de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2%), o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido de SO₄ sea superior a cuatrocientas partes por millón (0,04%). El cemento a emplear será I-42,5/SR (UNE-80303-1,80303-2 y 80303-3).

La consistencia de todos los hormigones estructurales que se utilicen, salvo circunstancia justificadas ante la Inspección de la obra, será plástica correspondiente a un asiento del cono de Abrahams comprendido entre tres (3) cms y cinco (5) cms con una tolerancia de ±1.

En zanjas, relleno de trasdós, etc. de hormigones no estructurales serán de consistencia blanda (asiento 6-9 cms) e incluso fluida (asiento 10-15 cms).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición del agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1 ½ h).

Los hormigones de central transportados por cubas giratorias, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Inspección Facultativa.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, será la siguiente:

CLASE	I	Ila	Ilb	Qa	Qb	Qc
RECUBR.(mm)	30	35	40	50	50	50

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1mts). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40°C) y siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0°C).

Artículo 3.3.5.1.- Control de Calidad.

El Contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF.SEGUR.
HORMIGON	HA-30 HA-25 HM-30 HM-20	Normal	Consistencia Resistencia	$\gamma_c = 1,50$
EJECUCION		Normal		$\gamma_g = 1,60$ $\gamma_{g^*} = 1,80$ $\gamma_q = 1,80$

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Los tipos de mortero a emplear serán los que se definen en la siguiente tabla:

TIPO	DOSIFICACION CEMENTO (Kg/m3)
M-250	250 a 300
M-300	300 a 350
M-350	350 a 400
M-400	400 a 450
M-450	450 a 500
M-600	600 a 650

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y, en cada caso, la Inspección Facultativa de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma. El tamaño máximo del árido fino será de cinco (5) milímetros.

En cuanto al mortero de cemento a utilizar en las terminaciones de las arquetas o de las cimentaciones de los soportes y del cuadro de maniobra con el pavimento de terminación, será del tipo M-250 Kgs/m³.

Artículo 3.3.6.- Cimentaciones.

Para las cimentaciones de los puntos de luz, en todos los casos se utilizará hormigón estructural HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 22mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 30 N/mm² (según el artículo 3.4.5), determinándose las dimensiones A y B del dado de hormigón en función de la altura del punto de luz y de conformidad con el cuadro establecido en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

En el caso de soportes que sustenten más de dos luminarias que tengan altura superior a 14m o que se implanten en terrenos de baja resistencia, deberá realizarse el cálculo de la cimentación y su implantación requerirá autorización expresa.

Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizarán 4 pernos de anclaje que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas según los requisitos de la Norma EN 10025 del tipo S-235-JR, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y no por extrusión del material, y que llevarán doble zunchado con redondo de 8 mm de diámetro soldado a los 4 pernos.

Finalizada la excavación se ejecutará la cimentación, situando previamente y de forma correcta la plantilla con los cuatro pernos con doble zunchado perfectamente nivelados y fijos, dejando una distancia aproximada de 10cm entre la parte superior de los pernos y la cota del pavimento de terminación, colocando correctamente y con la curvatura idónea entre los cuatro o más pernos, el tubo para que pasen holgadamente los conductores será de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4. El vertido y demás operaciones de hormigonado se realizarán de forma tal, que no se varíe o modifique en modo alguno la posición de los pernos y del tubo de plástico corrugado.

Transcurrido el tiempo necesario para el fraguado de la cimentación, se procederá a instalar las tuercas inferiores en los pernos que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará el soporte de forma que la base apoye sobre las arandelas, atravesando holgadamente los pernos los agujeros de la placa base.

Posteriormente se instalarán las arandelas superiores y las tuercas superiores de sujeción procediéndose, en su caso, a la nivelación del soporte manipulando las tuercas inferiores. Una vez efectuada correctamente la nivelación, se apretarán convenientemente las tuercas superiores, fijando definitivamente el soporte, pudiéndose instalar, en su caso, contratuercas.

Todas las tuercas y arandelas serán idénticas y terminada la fijación del soporte, se rellenará convenientemente con mortero de hormigón M-250 de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior del dado de hormigón y la placa base del soporte. Las terminaciones se realizarán de acuerdo con los Planos de Proyecto.

Artículo 3.3.7.- Zanjas.

Se considerarán tres tipos de zanjas: en primer término en aceras, arcenes y medianas, en segundo lugar en jardines, y finalmente en los cruces de calzadas.

Artículo 3.3.7.1.- Zanjas en aceras, arcenes y medianas.

La zanja bajo aceras, arcenes y medianas, pavimentadas o de suelo de tierra, tendrán una profundidad adecuada, aproximadamente de 71 cms, de manera que la superficie superior de los dos tubos de plástico liso se encuentre a una distancia de 50 cms por debajo de la rasante del pavimento o suelo de tierra y una anchura de 40 cms, pudiéndose admitir, previa autorización, una anchura de 30 cms en el caso de existencia de otras canalizaciones y servicios que dificulten la ejecución de la zanja de alumbrado público.

El fondo de la zanja de dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores PVC tipo telefónica, cada 100 cms, y colocando dos tubos de PVC-U liso tipo presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110mm de diámetro y 2,7 mm de espesor mínimo o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4, sobre dichos separadores, a una distancia mínima entre sí de 3cm, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 15 N/mm² (según el artículo 3.4.5) y un espesor de 10cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 98 % del Proctor modificado.

La unión de tubos se realizará mediante manguitos de unión de PVC.

A 15cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos de material plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40cm de ancho en zanja de 40cm de anchura y de 30cm en zanja de 30cm.

Se completará la terminación de la zanja reponiendo la solera de la acera con 13cm de espesor de hormigón no estructural NHE-15/B/40/I o I+Qb y el pavimento de reposición existente o proyectado con mortero de cemento M-250 Kgs/m³ con un espesor total aproximado de 7cm.

Artículo 3.3.7.2.- Zanja en jardines.

La zanja bajo andadores, caminos peatonales y tierra de labor en jardines, tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 71cm de manera que la superficie superior de los dos tubos de plástico liso se encuentre a una distancia de 50cm por debajo de la rasante del andador, camino peatonal o césped y una anchura de 40cm, admitiéndose una anchura de 30cm en el caso de un único tubo de plástico liso.

La zanja transcurrirá a ser posible por los andadores y caminos peatonales, y en la parte próxima a la zona verde o, en su caso, por la zona verde, junto a dichos andadores y caminos peatonales, sin que en las proximidades de la zanja se planten árboles de raíz profunda. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100cm y colocando dos tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110mm de diámetro y 2,7mm de espesor mínimo o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4, sobre dichos separadores, a una distancia mínima entre si de 3cm, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 15 N/mm² (según el artículo 3.4.5) y un espesor de 10cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto. En el caso de un único tubo de plástico se realizará la misma operación pero con la anchura de zanja de 30cm.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 98 % del Proctor modificado.

La unión de tubos se realizará mediante manguitos de unión de PVC.

A 15cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentra el tubo o tubos de plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40cm de ancho en zanja de 40cm de anchura y 30cm en zanja de 30cm. La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o tierra de labor existente inicialmente o proyectado.

Artículo 3.3.7.3.- Zanja en cruces de calzada.

La zanja tipo cruce de calzada tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 105cm, de manera que la superficie superior de los tubos de plástico más próxima a la calzada se encuentre a una distancia de 70cm por debajo del pavimento de la misma, y una anchura de 40cm. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, preparando un lecho de hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 15 N/mm² de 10cm de espesor, colocando dos tubos de PVC-U liso tipo de presión PN6, según norma UNE-EN-1452, de 110mm de diámetro y 2,7mm de espesor mínimo o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4 a 3cm de distancia entre sí, e instalando sobre dichos tubos, apoyados en el lecho de hormigón, separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100cm y colocando dos tubos de plástico de idénticas características a los mencionados anteriormente sobre los citados separadores, a una distancia mínima entre sí así mismo de 3cm, rellenando y recubriendo los cuatro tubos con hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 15 N/mm² (según el artículo 3.4.5) y un espesor de 15cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto.

El resto de la zanja se rellenará con zahorra artificial hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 98 % del Proctor modificado.

A 15cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos de material plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40cm de anchura.

La unión de tubos se realizará mediante manguitos de unión de PVC.

Se completará la terminación de la zanja en zonas fuera del ámbito de actuación, mediante la ejecución de una solera de 20cm de espesor de hormigón no estructural HNE-15/B/40/I o I+Qb y la capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente del tipo AC 11 SURF 50/70D.

Artículo 3.3.7.4.- Cruces con otras canalizaciones.

En los cruces 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 110mm de diámetro y 2,7mm de espesor mínimo, rodeado de una capa de hormigón no estructural HNE-15 de consistencia blanda (B), tamaño máximo del árido 40mm en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 15 N/mm² (según el artículo 3.4.5), de 10cm de espesor. La longitud de los tubos hormigonados será como mínimo de 1 metro a cada lado de la canalización existente, debiendo ser la distancia entre ésta y la pared exterior de los tubos de plástico de 20cm por lo menos.

En el caso de que las secciones de los conductores eléctricos de los circuitos de alimentación sean elevadas, se adoptarán tubos de plástico liso de diámetro adecuado, en cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-21. Así mismo, en el caso de dificultades en los cruces con otras canalizaciones se adoptarán las soluciones más idóneas. Los tubos a utilizar en las canalizaciones serán de plástico liso de PVC-U del tipo de presión de 6 atmósferas como mínimo (PN6) y respecto a ensayos, cumplimentarán lo dictaminado en la norma UNE-EN-1452 o tubos de PEAD - 450N (corrugado exterior y liso interior) de 110mm de diámetro según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4.

Artículo 3.3.8.- Arquetas.

Se consideran de dos tipos, las de derivación a punto de luz o de paso de conductores, tanto en zanjas, aceras, arcenes y medianas, así como en zanjas en jardines, y las arquetas tipo cruce de calzada. En todos los casos se dará una pequeña inclinación a las caras superiores con el fin de evitar la entrada de agua.

Artículo 3.3.8.1.- Arqueta de derivación a punto de luz.

Las arquetas de derivación a punto de luz o paso que se construyan de hormigón serán del tipo HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 22mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 30 N/mm² (según el artículo 3.4.5), con un espesor de las paredes de la misma de 15cm, siendo las dimensiones interiores en caso de zanjas de aceras, arcenes o medianas de 55x55cm, pudiéndose admitir de 35,5x35,5cm en determinadas circunstancias, ambas con una profundidad de 81cm, mientras que en zanjas en jardines las dimensiones interiores serán de 35,5x35,5cm, siempre y cuando las arquetas no deriven a tres o cuatro ramales o la sección de los conductores sean igual o mayor de 16 mm², en cuyo caso serán de 55x55x81cm. En todo caso, la parte inferior de los tubos de plástico liso estará siempre a 10cm sobre el fondo permeable o capa de drenaje (garbancillo lavado de 12-18mm de diámetro máximo) de la arqueta.

Las arquetas de derivación a punto de luz que se realicen con piezas de material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, serán modulares y desmontables por lo que las paredes se ensamblarán entre sí, tendrán un espesor mínimo de paredes de 2,5mm hasta una altura de 60cm y de 3mm en los 20 superiores y con espesores mínimos de los nervios de 2,5mm. Las características químicas del material serán las siguientes: inertes, ignífugo, no contaminantes, reciclables, insolubles en agua, resistentes a los ácidos, álcalis, etc., no envejecerán por los agentes climatológicos adversos, inalterables a las bacterias, hongos, mohos e invulnerables a los roedores, las dimensiones serán idénticas a las de hormigón.

Los orificios que deberán realizarse en las paredes de las arquetas para el paso de los conductos de PVC-U o PEAD serán los imprescindibles en cada una de ellas y del diámetro adecuado al tubo a colocar.

Las arquetas irán dotadas de marco y tape de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 y Clase/C-250 según la norma UNE-EN-124, con testigo control de forma troncocónica de diámetro 15mm salida 3º. El anclaje del marco solidario con él mismo, estará constituido por cuatro escuadras situadas en el centro de cada cara, de 5cm de profundidad, 5cm de saliente y 10cm de anchura, con un peso de tape de 36,8 Kg y de marco 11,2 Kg para arquetas de 60x60cm y de 13,6 y 6,4 Kg respectivamente para tape y marco en arquetas de 40x40cm, según los planos del Proyecto.

El tape de la arqueta tendrá dos agujeros la arqueta de 574x574mm y un agujero la de 378x378mm, para facilitar su levantamiento, constando en el mismo la leyenda "Ayuntamiento de Zaragoza - Alumbrado Público", y en el fondo de la arqueta, formado por el propio terreno y libre de cualquier resto de hormigón, para facilitar el drenaje se dejará un lecho de garbancillo lavado de 12-18mm de diámetro máximo de 10cm de espesor. En este tipo de arqueta se situarán los tubos de plástico liso descentrados respecto al eje de la arqueta, a 5cm de la pared opuesta a la entrada del conductor al punto de luz y separando ambos tubos 5cm, al objeto de facilitar el trabajo en la arqueta.

En la pared contigua citada anteriormente, al efectuar las operaciones de hormigonado, se enclaustrará verticalmente o bien se fijará mediante tiros o mediante taladro con taco de plástico, un perfil de PVC (telerrail) acanalado y ranurado en forma de doble S y de longitud tal que, partiendo de la cara inferior de los tubos de plástico liso, quede a 10cm del marco de la arqueta y a la distancia necesaria a la pared de la arqueta, para la posterior fijación de las bridas sujetacables, de forma que los conductores no estén tensos, sino en forma de bucle holgado.

A 20cm de la parte superior de la arqueta, se situarán en sentido transversal a la pared de entrada del conductor al punto de luz, perfil idéntico mencionado con anterioridad (telerrail) de longitud adecuada, según las dimensiones de la arqueta, sujetos en sus extremos a unas piezas de PVC en forma de L de dimensiones 45x41,5 mm, 100mm de longitud y 3mm de espesor (perforados en su parte más larga), que se sujeta mediante tornillos o tiros adecuados a las paredes de hormigón de la arqueta. Sobre dicho perfil se situará, mediante tornillos y tuercas de material plástico, la caja de derivación a punto de luz, de características adecuadas, dotada de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplimentarán la norma UNE 60127-1, debiendo llevar grabado el calibre y la tensión de servicio.

La caja de derivación será plastificada y tendrá un aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

Cuando varíe la sección de los conductores, y al objeto de proteger las líneas en la arqueta correspondiente, se instalará sobre el perfil indicado una caja de protección de similares características a las indicadas en el caso de derivación a punto de luz, dotada así mismo de fichas de conexión y fusibles calibrados.

Si se produjera una derivación o ramal a instalación aérea, en el punto de dicha conexión se procederá a proteger en dicho punto el cambio de sección portafusibles modulares 50A. TeSys tipo DF14 3C con c/c calibrados para la intensidad máxima admisible del conductor aéreo de menor sección instalado (4 mm^2) o la intensidad admisible de acuerdo con los cálculos eléctricos establecidos en el Anejo correspondiente dando cumplimiento al R.E.B.T.

La terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará con el pavimento existente o proyectado. La reposición del suelo en el entorno de la arqueta se efectuará reponiendo el pavimento, suelo de tierra o jardín, existente o proyectado.

Artículo 3.3.8.2.- Arqueta tipo cruce de calzada.

Las arquetas de cruce de calzada que se construyan de hormigón, deberá ser del tipo HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 22 mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 30 N/mm^2 (según el artículo 3.4.5), con un espesor de las paredes de la misma de 15 cm, siendo sus dimensiones interiores de $55 \times 55 \text{ cm}$ y una profundidad de 130cm. En todo caso, la parte inferior de los tubos de plástico liso más profundos estará siempre a 10cm sobre el fondo permeable de la arqueta o capa de drenaje (garbancillo lavado de 12-18mm de diámetro máximo), dicha capa tendrá un espesor de 15cm. El marco y tape de éste tipo de arquetas tendrá las mismas características a las establecidas para las arquetas de derivación a punto de luz.

Las arquetas de cruce de calzada que se realicen con piezas de material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, serán modulares y desmontables por lo que las paredes se ensamblarán entre sí, tendrán un espesor mínimo de paredes de 2,5mm hasta una altura de 60cm y de 3mm en los 60 superiores y con espesores mínimos de los nervios de 2,5mm.

Las características químicas del material serán las siguientes: inertes, ignífugo, no contaminantes, reciclables, insolubles en agua, resistentes a los ácidos, álcalis, etc., no envejecerán por los agentes climatológicos adversos, inalterables a las bacterias, hongos, mohos e invulnerables a los roedores, las dimensiones serán idénticas a las de hormigón.

Los orificios que deberán realizarse en las paredes de las arquetas para el paso de los conductos de PVC-U o PEAD serán los imprescindibles en cada una de ellas y del diámetro adecuado al tubo a colocar.

En casos especiales, podrá autorizarse la utilización de la arqueta de cruce para derivación de punto de luz, instalando en la misma las piezas de polipropileno reforzado en forma de L y el perfil de PVC, la caja de derivación a punto de luz, según lo previsto en las arquetas de derivación a punto de luz o con perfiles de polipropileno en el caso de arquetas de éste tipo.

Artículo 3.3.8.3.- Perfiles en arquetas.

En las arquetas que se realicen con piezas de material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, las escuadras o salientes estarán incluidas en la propia pieza de las que se componen la arqueta, mientras que las escuadras en forma de L en las arquetas de paredes de hormigón serán de PVC de $45 \times 41,5 \text{ mm}$ con una longitud de 100mm, respecto a los perfiles longitudinales y transversales en ambas arquetas serán de PVC del tipo (telerrail) al igual que los tornillos y las tuercas de sujeción entre ellos, excepto en las arquetas con paredes de hormigón en que las escuadras o perfiles se sujetarán a las paredes de hormigón con tornillos de acero inoxidable A4.

Artículo 3.3.8.4.- Ensayos.

El control de materiales de ejecución de las zanjas y arquetas, así como los ensayos a realizar se ajustará a lo dispuesto en la instrucción de hormigón estructural EHE-08. Se realizarán ensayos de compactación de todas las zanjas, no pudiéndose ejecutar su terminación hasta tanto se verifique que las densidades de compactación sean como mínimo el 98 por ciento del Proctor modificado.

Las arquetas que se realicen con material termoplástico, polipropileno reforzado con cargas, cumplimentarán los métodos de ensayo según las siguientes normas UNE-EN ISO: 178, 180, 527, 1133 y 1183.

Mediante análisis metalográfico del testigo de control o mamelón troncocónico de los tapes de arqueta, o en su caso de un tape, se comprobará que el tipo de fundición se ajusta a las características exigidas. Cuando se estime necesario, un tape de arqueta tomado al azar de un lote, se someterá a ensayo de compresión.

Artículo 3.3.9.- Conductores.

Los conductores utilizados en la instalación de alumbrado serán de cobre electrolítico recocido para aplicaciones eléctricas de utilización industrial de tensión nominal de servicio 0,6/1kV según la norma UNE-21123-2 con formación de alambre rígido, clase 2 desde 6 mm² de sección y Clase 1 hasta 4 mm² según la norma UNE-EN 60228, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) según la norma UNE HD 603-1 Tabla 2ª y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) de acuerdo con la norma UNE HD 603-1 Tabla 4ª.

Los conductores de alimentación a las luminarias que discurren por el interior de los soportes serán de cobre electrolítico recocido de tensión nominal de servicio 0,6/1kV según la norma UNE 21123-2 con formación de alambre flexible clase 5 según la norma UNE-EN 60228, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) según las normas anteriormente citadas.

En las instalaciones subterráneas bajo tubo los conductores serán unipolares, salvo excepciones puntuales (previa autorización) que podrán ser multipolares y para las aéreas grapadas por fachada o sobre fiador de (3F+N+TT) los conductores serán multipolares. El conductor neutro será en todos los casos de la misma sección que las fases o conductores activos.

En las bobinas del conductor deberá figurar el tipo del mismo, la sección y el nombre del fabricante, no admitiéndose conductores que presenten desperfectos superficiales ni señales de haber sido usados con anterioridad, o que no vayan en las bobinas de origen.

Podrán realizarse ensayos de tensión, aislamiento, de no propagación de la llama según lo exigido en la norma UNE-EN 60332-1-2 y UNE 21123, de reducida emisión de halógenos según la norma UNE-EN 50267-2-1 verificación dimensional, medida de la resistencia eléctrica y control de continuidad, así como los siguientes ensayos para aislamientos y cubiertas: determinación de las propiedades mecánicas, ensayo de pérdida de masa, presión, plegado, alargamiento, choque a baja temperatura y resistencia a la fisuración.

Artículo 3.3.10.- Redes subterráneas.

En las redes subterráneas los conductores serán de cobre del tipo RV-0,6/1kV, según denominación norma UNE, y serán unipolares constituidos por tres conductores independientes o fases iguales, y uno así mismo independiente y de idéntica sección para el conductor neutro, debido a las tensiones de pico, sobreintensidades en el arranque y armónicos que se presentan en el caso de lámparas de descarga, todo ello de conformidad la reglamentación vigente.

Las secciones del conductor a instalar serán las resultantes de los cálculos eléctricos realizados pero, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-09, la sección mínima del conductor en red subterránea será de 6 mm². A los efectos de posibles ampliaciones en las instalaciones de alumbrado público, se considera recomendable sobredimensionar las secciones de los conductores de las acometidas de los centros de mando a los centros de transformación o redes de distribución de la Compañía suministradora o puntos de suministro.

En la instalación eléctrica interior de los soportes, la sección mínima de los conductores de alimentación de las luminarias será de 2,5 mm², y dichos conductores carecerán en el interior de los soportes de todo tipo de empalmes. Los conductores de alimentación a los puntos de luz que van por el interior de las columnas y báculos, deberán ser soportados mecánicamente en la parte superior de los soportes, no admitiéndose que cuelguen directamente del portalámparas, ni que los conductores soporten esfuerzos de tracción.

El tendido de los conductores se hará con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo, en las arquetas de cruce, se dispondrán rodillos para tender y tirar el conductor adecuadamente.

En los circuitos eléctricos, y a los efectos de protección del conductor, se deberán instalar fusibles calibrados en los cambios de sección del mismo siempre y cuando se requiera (según cálculos eléctricos), situados en la línea de menor sección en la arqueta donde se produzca dicho cambio y en una caja de material plástico libre de halógenos con estanqueidad adecuada y aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

Si bien lo más idóneo, con el fin de evitar la proliferación en las instalaciones de alumbrado público de cajas de protección de líneas por cambios de sección, será el de proteger en cada circuito o salida previsto en el cuadro de maniobra con la intensidad adecuada en los interruptores automáticos magnetotérmicos de acuerdo a los resultados obtenidos en los cálculos eléctricos realizados en el Anejo correspondiente.

Caso de realizar ramales en los que la instalación subterránea se convierta en aérea, se preverá en dicho punto una caja de material plástico libre de halógenos con estanqueidad adecuada con c/c calibrados para proteger como mínimo la intensidad máxima admisible del conductor aéreo que se pueda instalar (si es necesario).

De acuerdo con la ITC-BT-09 cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, para lo cual en todas las arquetas de derivación a punto de luz se instalará una caja de conexión donde se incorporará un portafusible UTE tipo gG tamaño 8,5x31,5 construido en material aislante de 25amps con su fusible UTE tipo gG de la intensidad adecuada.

Artículo 3.3.11.- Redes aéreas.

Se consideran de dos tipos, las constituidas por conductores grapados sobre fachada y las conducciones aéreas propiamente dichas en vanos entre postes de hormigón o en cruces de calzada.

Los conductores de las redes aéreas serán de cobre con aislamiento RV-0,6/1kV de sección no inferior a 6 mm², multipolares (manguera de 5x6 mm²) uno de los cuales servirá de red de tierra y tendrá la misma sección que los conductores activos o fases.

Los empalmes, cambios de sección o derivaciones a los puntos de luz, se realizarán en cajas de derivación de dimensiones adecuadas de material plástico libre de halógenos con conos y de estanqueidad mínima IP65 y con aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

De conformidad con la ITC-BT-09, cada punto de luz estará dotado de dispositivos de protección contra cortocircuitos, por lo que en cada uno se instalará una caja de derivación, dotada de bornes de conexión, portafusible UTE tipo gG tamaño 8,5x31,5 construido en material aislante de 25amps con su fusible UTE tipo gG calibrado con la intensidad adecuada, sujeto a la caja de derivación que cumplimente la norma UNE-EN 60269-1-2, situada en las proximidades de los puntos de luz.

Se procurará evitar la proliferación en las instalaciones aéreas de alumbrado, cajas de protección de líneas por cambios de sección, por lo que siempre se procurará que la protección de los conductores se realice en el cuadro de maniobra (circuitos de salida).

Los conductores que han de ir colocados en las fachadas desde la salida del subterráneo, o caja de derivación, deberán ir acoplados a las fachadas siguiendo las molduraciones o salientes de las mismas, de modo que se vean lo menos posible, y se sujetarán por medio de grapas metálicas resistentes a las acciones de la intemperie y que no deterioren la cubierta del conductor, ancladas en las fachadas a partir de tacos de plástico con taladro o empleando tacos sin plástico, de longitud adecuada para cada tipo de paramento y sólo en casos imprescindibles se empleará tiro con pistola. Los conductores se protegerán adecuadamente en aquellos lugares en los que puedan sufrir deterioros mecánicos de cualquier índole, procurando que las curvaturas de los mismos sean inferiores a las admisibles para cada tipo de conductor.

En las instalaciones aéreas, la entrada y salida del conductor de alimentación en las cajas de conexión, se realizarán siempre por la parte inferior de la caja para evitar la entrada de agua de condensación. La derivación al punto de luz se situará siempre por la parte inferior y nunca por la superior.

Para llevar a efecto los taladros en las fachadas se hará uso de una cuerda atirantada que marque la alineación, buscando esta en la zona de fachada que menos curvas sean preciso efectuar y más se aproxime a la base de los brazos. En alineaciones rectas, la separación máxima entre dos puntos de fijación consecutivos será de 25cm. Los conductores se fijarán de una parte a otra en los cambios de dirección y en la proximidad de su entrada a cajas de derivación o en otros dispositivos.

Se evitará el paso de conductores por zonas de posibles cerramientos posteriores como terrazas o balcones. Deberán respetarse las distancias mínimas exigibles en la ITC-BT-06.

En caso de transición de la instalación aérea a subterránea o viceversa, los conductores se protegerán mediante tubo de acero galvanizado grapado a la fachada con un diámetro interior igual al exterior del conductor o conductores, multiplicado por el factor 1,5 y de 2,5m de altura sobre rasante y aproximadamente 0,5m bajo ella por el interior de un tubo de PEAD (450N) de 110mm de diámetro hormigonado hasta la arqueta más próxima, y en la parte superior llevará un codo o protección adecuada para evitar la entrada de agua.

El tubo de protección del conductor de acero galvanizado estará conectado a tierra.

En los cruces con otras canalizaciones eléctricas, se dejará una distancia de al menos 3cm. entre los conductores y esas canalizaciones, o se dispondrá un aislamiento supletorio. Si el cruce se efectúa practicando un puente en el conductor, los puntos de fijación inmediatos a fachada, estarán lo suficientemente próximos entre sí para evitar que la distancia indicada pueda dejar de existir.

En los cruzamientos con redes aéreas de baja tensión, cables, palomillas, etc., se implantarán los puntos de luz en fachadas, protegiendo el brazo mural, estableciendo unas distancias de seguridad y, en su caso, un aislamiento adicional adecuado. En los cruzamientos de redes aéreas entre postes de hormigón o muros, se establecerán las distancias de seguridad de acuerdo con las prescripciones determinadas en los vigentes Reglamentos Electrotécnicos, caso de no poder respetar éstas se realizarán los cruces subterráneos, ateniéndose a las normas de los mismos.

Cuando el tendido aéreo de conductores se efectúe entre postes de hormigón o muros, no se considerarán los mismos como elemento resistente, utilizándose sirgas de acero galvanizado de secciones convenientes y cuya resistencia de rotura será, como mínimo, de 800 daN y a los que se fijarán los conductores aislados mediante abrazaderas, soportes plastificados u otros dispositivos adecuados y a la distancia conveniente. Las sirgas irán tensadas entre piezas especiales colocadas adecuadamente sobre postes o muros, de manera que el conductor no sufra tensiones mecánicas y no se produzcan combas en los vanos.

Los cruces de calzada si están pavimentados deberán ser siempre subterráneos, por lo que se procurará no ejecutar cruces aéreos. En caso de adoptarse, el conductor se situará a una distancia mínima del suelo de 6m, no obstante la Dirección de Obra determinará la solución a emplear en caso de adoptar otra alternativa.

Artículo 3.3.12.- Cajas de conexión y protección.

Las cajas de conexión tienen la finalidad de proteger la línea de derivación al punto de luz y se instalarán siempre sea cual sea la red de los circuitos al que se conectan tanto en instalación subterránea bajo tubo como en instalación aérea.

En las instalaciones subterráneas, las cajas se instalarán en las arquetas de derivación (en algunos casos podrán coincidir con las arquetas de cruce de calzada), tal y como señalan las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de alumbrado público.

Las cajas se sujetarán a una pletina de doble S de material plástico PVC (telerail) y a su vez ésta a dos perfiles angulares en forma de L de PVC que a la vez se sujetan a las paredes de hormigón de la arqueta con tornillos de acero inoxidable. La sujeción entre la caja de conexión y el telerail y a su vez con los perfiles angulares, se realizará con tornillos y tuercas métrica 6 de material plástico.

En instalaciones subterráneas bajo tubo y para puntos de luz de una lámpara, únicamente se cortarán en las cajas una fase y el neutro (F+N) en instalaciones de 3x230/400V, pasando las otras dos fases por la arqueta sin cortar y formando un bucle conjuntamente con la fase y neutro cortados. Caso de ramificaciones en T o en X o conexionado de puntos de luz múltiples, se cortarán las tres fases y el neutro (3F+N). En las cajas de derivación además de las bornas para la F+N se colocará una borna de iguales características, marcada adecuadamente, para la toma de tierra, conectando la misma con la línea de enlace con tierra y desde donde se conecta la toma de tierra del soporte, mediante conductor de 1x16 mm² de sección tipo V-750 de color amarillo-verde.

En el interior de las cajas de conexión se colocarán las bornas con unas dimensiones mínimas para la conexión de 2 conductores de 25mm² de sección, el o los portafusibles UTE tipo gG de material aislante con los fusibles Tipo gG de 8,5x31,5mm, cumplimentando la normativa actual en vigor.

Por el contrario, en las instalaciones aéreas las cajas se colocarán sobre los postes de madera u hormigón o sobre la fachada de los edificios, según sea la instalación aérea sobre fiador o posada o grapada por la fachada. En éste tipo de instalaciones se cortarán las tres fases, el neutro y la tierra (3F+N+TT), y las bornas serán como mínimo de dimensiones adecuadas para conectar dos conductores de 16 mm² de sección.

La elección de la conexión de las fases, se hará de forma alternativa de modo que se equilibre la carga, dejando marcada en cada una de las cajas (por la parte interior de la tapa) la fase de conexión con rotulador indeleble.

Las conexiones se realizarán a presión con el mayor cuidado, a fin de que tanto mecánica como eléctricamente responda a iguales condiciones de seguridad que el resto de la línea de alimentación.

Las cajas de conexión, estarán construidas en material aislante libre de halógenos, capaces de soportar sollicitaciones mecánicas y térmicas, así como los efectos de la humedad e incluso la condensación, con índice de protección IP65, resistencia al impacto IK07, grado de autoextinguibilidad HB (UL94), resistencia al hilo incandescente 650°C, presión de bola 70°C, rango de la temperatura ambiente +25°C / +40°C, conforme a la directiva 2006/95/CE y norma IEC 60998-2-5. El aislamiento deberá ser suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio.

En instalaciones subterráneas bajo tubo donde la caja de conexión se coloca en la arqueta de derivación, las paredes de la caja serán lisas pasando los conductores al interior mediante la ejecución de taladros para la colocación de prensaestopas de poliamida con retenedor antivibración con rosca métrica y junta de estanqueidad con contratuerca de poliamida, IP68 en número y dimensiones adecuado al conductor que se prevé instalar.

Por el contrario en las instalaciones aéreas, las cajas de conexión llevarán instalados en los laterales conos pasacables para el paso de los conductores al interior.

En todo caso, se estará a lo dispuesto en las instrucciones ITC-BT-09 y 21 y demás instrucciones que le sean de aplicación.

Artículo 3.3.13.- Líneas y puesta a tierra.

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles a la instalación.

Cuando la instalación sea subterránea, la toma de tierra de los soportes se realizará conectando individualmente cada soporte, mediante conductor de cobre con aislamiento reglamentario V-750 de 16 mm² de sección mínima de color amarillo-verde, sujeto al extremo superior del soporte (no tiene puerta) de acuerdo con lo indicado en las Normas Técnicas Municipales para instalaciones de alumbrado público, a una red de tierra común que parta desde el mismo cuadro de protección, medida y control, compuesta por conductor de cobre con aislamiento reglamentario V-750 de 16 mm² de sección mínima de color amarillo-verde cuando la sección de los conductores activos sea ≤ 35 mm² y la mitad de la sección cuando la sección de dichos conductores sea > 35 mm², en cumplimiento al artículo 10 de la ITC-BT-09.

En caso de instalación aérea, tanto grapada por fachada como sobre fiador, la toma de tierra se realizará conectando individualmente cada soporte a la red de tierra, siendo el conductor de dicha red de igual sección que la de los conductores de las fases y como mínimo de 6 mm² (conductor multipolar en instalación aérea de 5x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1kV) de 3F+N+TT.

Las luminarias Clase I se conectarán a tierra desde el punto de la toma de tierra del soporte, para ello se unirá mediante conductor de cobre de 1x16 mm² de sección tipo V-750 de color a/v, la grapa doble de latón estampado de latón de la pica de toma de tierra o grapa adecuada de la línea de enlace con tierra (conexión de la TT del soporte) con la borna de la caja de derivación marcada a tal efecto y desde donde mediante conductor multipolar de 3x2,5mm² RV-K tipo 0,6/1kV (F+N+TT) se conectará la alimentación del equipo de auxiliares eléctricos y la toma de tierra de la luminaria Clase I, cumplimentando el artículo 9 de la ITC-BT-09.

Se instalará una o más picas de tierra, hincada en las arquetas cada tres soportes metálicos, o las necesarias para conseguir la resistencia adecuada en la arqueta correspondiente.

Las picas de tierra se hincarán cuidadosamente en el fondo de las arquetas, de manera que la parte superior de la pica sobresalga en 20cm de la superficie del drenaje de garbancillo lavado de 12-18mm. La red de tierra formará un bucle con el conductor de tierra del soporte de 16 mm² de sección, sujetándose ambas al extremo superior de la pica, mediante una grapa doble de paso de latón estampado.

Al objeto de garantizar la total continuidad de la red de tierra, cuando se acabe la bobina del conductor de cobre de aislamiento reglamentario, en la arqueta correspondiente, se efectuará una soldadura de alto punto de fusión o sistema adecuado que garantice plenamente la continuidad eléctrica y mecánica de la red de tierra, sin que en ningún caso al conductor se le someta a tensiones mecánicas.

La toma de tierra de puntos de luz implantados en pasos inferiores, elevados o túnelas se efectuará mediante circuito de tierra, en cuyos extremos se colocarán sendas picas, aunque lo normal es que se instalen placas de cobre de 0,5mm² de superficie mínima y 2mm de espesor, en posición vertical. La toma de tierra de los centros de mando se efectuará mediante pica o picas hincadas en una arqueta situada próxima al centro de mando. En cualquier caso la resistencia de paso no será superior a 30 ohmios, no obstante se procurará que la resistencia a tierra sea del menor valor posible, para la selección de la sensibilidad de los interruptores diferenciales rearmables de los circuitos establecidos en el cuadro de maniobra.

Las picas serán de 2m de longitud mínima y 14,6mm de diámetro mínimo, cumpliendo con las especificaciones contenidas en la norma UNE 21056.

Artículo 3.3.12.- Centros de mando y medida.

Para el accionamiento y protección de las unidades luminosas, se instalarán los centros de mando que se consideren necesario, cuyos emplazamientos figurarán en los planos de proyecto. Su número será el menor posible, haciendo esta exigencia compatible con los cálculos de sección de los conductores, no superando una caída de tensión superior al 3%, ni secciones superiores a 25 mm², excepto en casos excepcionales que podrá llegar a 35 mm² y en caso de que se prevea su instalación a la potencia máxima del regulador que como máximo será de 60kVA.

La previsión de reducción del alumbrado público, a efectos de ahorro energético, podrá ser realizada, bien de forma puntual mediante la instalación en las luminarias de reactancias de dos niveles de potencia o de balastos electrónicos o bien de forma generalizada mediante la instalación de regulador estabilizador en cabecera de línea en el cuadro o bien cualquier otro sistema que sea verificado y comprobada su fiabilidad y correcto funcionamiento.

Podrá implantarse el sistema de gestión centralizada o telegestión para facilitar el mantenimiento preventivo con el objeto de obtener una información fiable, completa y continua del estado de los diferentes elementos de las instalaciones de alumbrado, un tipo de telegestión, está orientada hacia la instalación eléctrica (telegestión por cuadro) mientras que la otra más enfocada en la luminaria (telegestión punto a punto), por lo que el cuadro deberá contar con un espacio suficiente para incorporar dicha telegestión.

La potencia máxima a considerar para los cuadros de mando será de 43,64kW o de 55,42kW a una tensión de 3x230/400V (3F+N) y el número de salidas a tener en cuenta será como mínimo de seis (6) dejando si es posible una salida libre en previsión.

Los cuadros de mando no estarán sujetos a servidumbres y serán accesibles sin permiso de terceras personas.

La aparamenta de los cuadros de mando se instalará en cajas modulares con tapas de policarbonato transparente. Los módulos incorporarán mirillas abatibles para acceder a los mandos de accionamiento de los distintos elementos de control (automáticos, diferenciales rearmables, conmutadores, contactor, interruptor horario, toma de corriente, interruptor punto de luz del cuadro, etc)

El control automático de los encendidos y apagados de las instalaciones de alumbrado público, se realizará preferentemente mediante interruptor horario digital astronómico con reserva de marcha.

El reloj horario digital astronómico tendrá doble circuito, uno para el encendido y apagado solar y el otro para el discrecional, es decir, encendido solar y apagado voluntario como puede ser el alumbrado ornamental. En ambos circuitos se podrá variar su regulación como mínimo ± 59 minutos. La precisión del interruptor horario, será superior a 1sg/día y su funcionamiento normal entre -10 y 45°C, en funcionamiento extremo entre -20 y 55°C

El cambio de horario oficial en el periodo de verano se adecuará de forma automática en las fechas legalmente establecidas.

Los cuadros de mando llevarán incorporado en recinto con puerta independiente y cierre normalizado según el criterio establecido por la empresa distribuidora, un módulo de protección con zócalos porta fusibles y cortacircuitos de alto poder de ruptura y a continuación el equipo de medida.

En recinto de maniobra en compartimento separado del de medida, para realizar el encendido y apagado del alumbrado además de salida para el circuito voluntario irá provisto de reloj horario digital astronómico, instalándose además la siguiente aparamenta:

- Interruptor general automático (I.G.A.).
- Protector contra sobretensiones permanentes y transitorias.
- Conmutador III de tres posiciones con dos contactos auxiliares.
- Contactor III de accionamiento electromagnético.
- Regulador – estabilizador en cabecera de línea (si se previera).
- Contactor II de accionamiento de línea de mando (si se previera).
- Conmutador I (3 posiciones)
- Relés auxiliares.
- Contactor IV por cada circuito de salida.
- Interruptor diferencial rearmable por cada salida o circuito independiente tipo VRU-10 RAL.
- Termostato ambiente.
- Punto de luz (TL-5 de 14w).
- Resistencia eléctrica o sistema de calefacción.
- Interruptor Automático Magnetotérmico I (3 por circuito).
- Bornas de conexión para los circuitos (3F+N) cuatro por salida.
- Interruptores Automáticos Magnetotérmicos de protección maniobra, etc.
- Interruptores diferenciales, etc.
- Base II+TT tipo suko

En el caso de colocar un estabilizador – regulador en cabecera de línea, su instalación se realizará en compartimento superior con acceso independiente situado encima de cuadro de medida y maniobra.

Los cuadros de medida y maniobra deberán llevar el marcado CE, por lo que deberán cumplimentar la siguiente normativa:

- Directiva de Baja Tensión 93/68 CEE de 22 de julio de 1993. DOCE L-220.30-08-1993 (anterior Directiva 73/23 CEE)
- Norma EN 61439-1. Conjuntos de aparata de Baja Tensión.
- Norma EN 61439-5. Requisitos particulares para los conjuntos destinados a ser instalados al exterior en lugares públicos.
- Norma EN 20324. Grados de protección de los envolventes de material eléctrico de Baja Tensión (IP).
- Norma EN 50102. Grados de protección de los envolventes de material eléctrico de Baja Tensión (IK).
- Normas EN 10088-1, EN 10088-2 y EN10088-3. Aceros inoxidables, condiciones técnicas de suministro de acero y semiproductos para aplicación en general.
- Exigencias mínimas de seguridad en cuanto a Inmunidad y Emisión que define la Directiva sobre Compatibilidad Electromagnética 89/336 CEE.
- La empresa deberá disponer de un sistema de aseguramiento de la Calidad basado en la Norma UNE-EN ISO 9001:2000.

La conexión del centro de transformación de la empresa distribuidora de energía eléctrica al centro de mando, se realizará en barras o punto que indique la citada empresa, mediante fusibles de alto poder de ruptura y un desconectador en carga con sus correspondientes cortacircuitos. Los conductores de la acometida al centro de mando, situado en las proximidades del centro de transformación, deberán ser capaces de atender las demandas requeridas.

Los sistemas de protección en las instalaciones de alumbrado público se ajustarán a lo dispuesto en las instrucciones ITC-BT-09, 22 y 23.

La protección del cuadro de medida y maniobra así como el equipo de medida necesario se instalará en el centro de mando siguiendo las directrices de la empresa distribuidora de energía eléctrica y en compartimento con puerta independiente y cierre normalizado por la citada Compañía, dando cumplimiento a la Orden de 23 de diciembre de 2009 del Departamento de Industria, Comercio y Turismo de la D.G.A.. A continuación del equipo de medida se instalará un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar y seguidamente los dispositivos de protección contra sobretensiones permanentes (carácter obligatorio) y transitorias según la ITC-BT-23 del REBT.

Artículo 3.3.12.1.- Armarios.

Los armarios serán metálicos tipo intemperie, constituidos por bastidores de perfil metálico, cerrados por paneles de chapa de acero inoxidable del tipo AISI 304 de 2mm de espesor en acabado mate, cumplimentando la norma EN 10088-1-2-3.

Con el objeto de unificar el modelo de cuadro para las distintas potencias a instalar para el equipo de medida directo, el armario estará compuesto por dos compartimentos, uno con puerta de acceso independiente para Compañía suministradora de energía eléctrica, donde se instalan los módulos de protección y de medida directa y el otro separado del anterior mediante tabique metálico, con dos puertas donde se instalan los módulos para realizar la maniobra del alumbrado.

Como se ha mencionado anteriormente, en caso de prever un estabilizador regulador en cabecera de línea la instalación se realizará en compartimento independiente situado encima de los dos compartimentos anteriores (medida y maniobra). El remate del cuadro se realizará mediante la colocación de un tejadillo curvado desmontable con voladizos laterales y frontales.

Las bisagras serán interiores y las puertas se encajarán en el marco.

El armario metálico estará conectado a tierra, así como sus partes móviles (puertas, etc), mediante conductor de cobre con aislamiento reglamentario V-750 de color amarillo-verde de 16 mm² de sección. La tierra del armario se conectará con la tierra equipotencial de los soportes.

La envolvente del cuadro proporcionará un grado de protección mínima del conjunto IP55 según la norma EN 60529 y UNE 20324 y un grado de protección al impacto de IK10 según la norma EN 50102, en cumplimiento de la ITC-BT-09. Las medidas del cuadro serán suficientes para albergar todos los elementos necesarios de forma reglamentaria para su funcionamiento.

La ubicación de la instalación del armario será lo más cercana posible al punto de suministro.

Artículo 3.3.12.2.- Obra civil de los centros de mando y medida.

La cimentación de los centros de mando, será hormigón estructural HM-30 de consistencia plástica (P), tamaño máximo del árido 22mm, en clase de terreno de exposición no agresivo (I) o terreno agresivo con sustancias químicas capaces de provocar la alteración del hormigón con velocidad media (I+Qb), de resistencia característica 30 N/mm² (según el artículo 3.4.5), determinándose las dimensiones de la misma en función del tipo de armario, previendo una fijación adecuada de forma que quede garantizada su estabilidad, teniendo en cuenta las canalizaciones y pernos de anclaje (6) de acero tipo S-235-JR según norma EN 10025, M-16 y una longitud de 600mm, 12 tuercas y 12 arandelas y doble zunchado con pletina o redondo de dimensiones adecuadas soldado a los seis pernos, según modelo correspondiente, accesorios, así como en su caso la construcción de una arqueta de paso de 60x60 cm de dimensiones mínimas para hincar las picas o placas de toma de tierra.

En la cimentación del cuadro de medida y maniobra, se utilizará un mínimo de 4 pernos de anclaje (preferiblemente 6), que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas según los requisitos de la Norma EN 10025 del tipo S-235-JR, doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y no por extrusión del material, y que llevarán doble zunchado con pletina de 5mm de espesor soldado a los pernos.

En cada caso, de acuerdo a las condiciones de suministro establecidas por la empresa distribuidora de energía eléctrica, se elegirá el emplazamiento adecuado del centro de mando, características de su implantación y tipo concreto a instalar, fijándose su ubicación.

Artículo 3.3.12.3.- Características técnicas de la aparamenta.

La aparamenta de los centros de mando y medida comprende los zócalos cortacircuitos y los fusibles de protección, el interruptor automático de control de potencia I.C.P., I.G.A., los conmutadores III, el contactor III de potencia, los contactores IV, los interruptores diferenciales rearmables, el interruptor digital horario astronómico, bornes de conexión, pequeño material, etc.

Toda la aparamenta del cuadro se instalará en cajas modulares.

- Zócalos cortacircuitos y fusibles de potencia.

Los zócalos o bases cortacircuitos tendrá un calibre que será 1,8 veces la intensidad nominal a proteger, y el neutro dispondrá de cuchilla seccionable.

TAMAÑO ZOCALO	TAMAÑO FUSIBLE	In (A)	Un (V)	Poder de corte (kA)
AC - 100	00	50 a 160	690	80
AC - 160	0	50 a 160	500 690	120 80
AC - 250	1	125 a 250	500 690	120 80
AC - 400	2	200 a 400	500 690	120 80
AC - 630	3	315 a 630	500 690	120 80
AC - 1250	4	400 a 1250	500	120

Para calibres superiores, el poder de corte será igual o superior a 50 kA.

El poder de ruptura de los fusibles de protección tipo NH clases gG y gL, será de 120 kA para tensiones de 500 V.

Los zócalos y los fusibles cumplirán la norma UNE-21103 parte 1 y 2, recomendación Unesa RU 6303 B, EN-60269-1, IEC-269-2-1/87, VDE-0636/21/22.

Se preverán placas separadoras aislantes entre los zócalos y construidas en poliéster reforzado con fibra de vidrio autoextinguible, cumplimentando la norma UNE 20672-2-3.

- Cofres o módulos.

Serán de material aislante, las bases de poliéster termoestable armado con fibra de vidrio y las tapas transparentes de policarbonato estabilizado a los rayos ultravioleta, estando previstas para un intervalo de temperaturas de utilización entre -30 y +120 grados C., auto extingible según la norma UNE 53315, resistencia al impacto IK 10 (20 julios) según la EN 50-102, grado de protección IP-65 según norma IEC 529 (EN 60529), rigidez dieléctrica superior a 5000 Voltios y una resistencia de aislamiento mayor de 5 MΩ.

Las tapas de los módulos incorporarán mirillas abatibles para acceder a los mandos de accionamiento de los distintos elementos de control.

- Interruptores automáticos magnetotérmicos.

La tensión de empleo de los interruptores automáticos será de 230/400 V CA.

Los interruptores magneto térmicos se ajustarán a las normas CEI 947/2 y UNE-EN 60898.

En la elección de los interruptores automáticos magnetotérmicos se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Norma UNE-20317-88 y UNESA 6101-C con un poder de corte mínimo de 6kA (CURVA M). La conexión mediante bornes de caja para cable de cobre de 25 mm² de sección para conductores rígidos y calibres ≤ 25A y de 35 mm² de sección para calibres > 25A
- Norma UNE-EN 60947-2 con un poder de corte mínimo de 10 kA (CURVAS B o C). La conexión mediante bornes de caja para cable de cobre de 25 mm² de sección para conductores rígidos y calibres ≤ 25 A, de 35 mm² de sección para calibres de 32 a 63 A y de 50 mm² de sección de conductor de cobre rígido de 50 mm² para calibres de 80 a 125 A.

- Los interruptores automáticos magneto térmicos (CURVAS B o C) permitirán el acoplamiento de auxiliares.
- El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo, para calibrar la corriente de uso del circuito.
- La corriente de cortocircuito de la instalación para determinar el poder de corte.

- Conmutadores.

Los conmutadores serán de clase D1 con tensión nominal hasta 600 V. y cumplirán la norma UNE-EN 60947-1-2-3. Serán tripolares conmutando las tres fases, con accionamiento de tres posiciones 1-0-2 y con los contactos auxiliares necesarios.

- Contactor general de maniobra y contactores por circuitos.

El calibre en su selección será 1,8 veces el de la intensidad nominal y los bornes deberán ir numerados, con una cifra los principales y con dos los auxiliares. El contactor general será tripolar seccionando las tres fases, mientras que los contactores de salida por circuito serán tetrapolares seccionando las tres fases y el neutro.

La categoría será AC-1, podrán funcionar en cualquier posición de montaje, los contactos serán con superficie de planta y su intensidad nominal referida a 40 grados C.

La bobina de accionamiento tendrá unos márgenes de 0,8 a 1,1 Un. y cumplirá la norma CEI-158-1.

- Interruptor horario astronómico digital.

El interruptor horario astronómico digital tendrá una reserva de marcha de duración ≥ 30 días tras 48 horas de conexión ininterrumpida, poder de ruptura $2 \times 10A (2)A / 250Vc.a.$, índice de protección IP20 según norma EN-60529, Clase II según norma EN 60335, cambio automático en horario de invierno - verano, tensión de funcionamiento 120/230 voltios a 50 Hz con precisión de marcha 1 seg/día entre 20 °C y 30°C, dos circuitos, uno astronómico y otro programable con posibilidad de discriminación de fines de semana, festivos y vísperas de festivos, conmutación manual encendido / apagado de los dos circuitos, corrección de encendido-apagado de ± 99 minutos, etc.

- Interruptor fotoeléctrico.

Será de primera calidad y estará compuesto por célula fotoconductor de sulfuro de cadmio, con una superficie mínima sensible a la luz de $1,8 \text{ cm}^2$ y de un elemento a instalar en el centro de mando y medida para control de la iluminación solar y accionamiento regulado de un conmutador magnético de los contactores de maniobra del centro. La célula será totalmente hermética y la cubierta exterior soportará sin deterioro el ataque de los agentes atmosféricos.

Posibilidad de regulación entre 4 y 50 lux y un retardo mínimo de funcionamiento de 1sg contra luces parásitas. Cumplirá la norma UNE-EN 60669-2-1.

- Contadores.

Se instalarán contadores electrónicos digitales para la medida de la energía eléctrica de activa y reactiva, serán trifásicos a cuatro hilos de 100 V. a 400 V. para la intensidad requerida, en medida directa de 10(80) amps y serán en régimen de alquiler con la Compañía Distribuidora de energía eléctrica. La contratación se realizará con máxímetro ajustándose en lo posible a la potencia instalada en el cuadro de alumbrado público, así mismo y en su caso, transformadores de intensidad normalizados para equipos de medida indirectos, todo ello siguiendo las Condiciones Particulares de la Compañía de Distribución Eléctrica (en régimen de alquiler).

- Bornas de conexión.

Serán de primera calidad y tendrán la sección suficiente para los cables a contener. La presión se conseguirá mediante rosca y el aislamiento será para 1.000 V., y serán de material resistente a la rotura y a la temperatura.

- Pequeño material.

Comprenden los interruptores del reloj y la célula fotoeléctrica ó reloj horario digital astronómico, alumbrado del cuadro, resistencia eléctrica, termostato, lámpara, empuñadura de maniobra, para extracción y colocación de cartuchos fusibles, cableado, terminales, tornillería, fichas de conexión, candado de seguridad para cierre del centro de mando y medida de tipo unificado, si no lleva cerradura normalizada por mando de apertura/cierre electromecánica, repaso de pintura, etc.

La resistencia eléctrica será blindada en funda de bronce o inoxidable, de 150 W., para desecación de ambiente del centro de mando y medida, a una temperatura máxima de 200 grados C. más temperatura ambiente, instalándose un termostato ambiente regulable entre 10 y 30 grados C.

Se instalará una regleta (carcasa, tapas y difusor) de policarbonato con lámpara fluorescente TL5 de 14w/840 con interruptor incorporado.

- Ensayos.

Se exigirán cuantas certificaciones de calidad se consideren necesarias, realizándose ensayos de aislamiento, verificación de temperatura, tensión, etc., respecto al aparellaje de los centros de mando y medida y cuantas otras pruebas y comprobaciones establecen las normas EN, UNE, DIN, VDE, UNESA, CEI, UFC, etc.

El control de materiales y de la ejecución de la cimentación del centro de mando y medida y de los soportes y arquetas de derivación, de paso o cruce de calzada, así como los ensayos a realizar, se ajustará a lo dispuesto en la instrucción EHE-08 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Las características mecánicas mínimas del acero utilizado para los pernos de anclaje deben cumplir con los requisitos de la Norma EN 10025 del tipo S-235-JR.

CAPITULO IV

CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS

Artículo 4.1.- Obras.

Tanto el orden de los trabajos como el replanteo y marcha de las obras, se ajustarán a lo señalado en los artículos 18, 19, 20, 21, 22 y 23 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de A.P.

Artículo 4.2.- Condiciones de Ejecución de las Obras.

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director Ejecutivo, previa autorización de la Inspección Facultativa que resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación de aquellas y de las condiciones de ejecución.

La Inspección Facultativa suministrará al Contratista cuanta información se precise para que las obras puedan ser realizadas, y establecerá el orden de ejecución de los trabajos que será compatible con los plazos programados.

Antes de iniciar cualquier obra deberá el Contratista ponerlo en conocimiento de la Inspección Facultativa y recabar su autorización.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos los equipos que se empleen en la ejecución de las obras, deberán cumplir en todo caso, las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y comprobados, en su caso, por la Inspección Facultativa.
- Después de aprobado un equipo por la Inspección Facultativa, deberá mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias, haciendo las sustituciones o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obras, se observase que por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos no son idóneos al fin propuesto, deberán ser sustituidos por otros que lo sean.

Artículo 4.3.- Procedimiento a seguir en la Ejecución de las Obras.

De conformidad con lo dispuesto en las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de alumbrado público, el procedimiento a seguir en la ejecución de las instalaciones será el siguiente:

Una vez adjudicadas las instalaciones, el Instalador Adjudicatario en el plazo máximo de 15 días a contar desde la notificación de la adjudicación, comunicarán a la Oficina Técnica Administrativa de Infraestructuras (Alumbrado Público) del Excmo. Ayuntamiento, la fecha de comienzo de las obras, el domicilio social donde se reciben todas la comunicaciones que se le dirijan en relación con las instalaciones contratadas y el nombre del Director Ejecutivo de las mismas.

Con carácter previo al Acta de Replanteo, la Inspección Facultativa podrá exigir al Adjudicatario, para su examen y comprobación, la presentación de los prototipos, aparatos y materiales que se estimen convenientes.

En el plazo máximo de 30 días a contar desde la notificación de la adjudicación de las instalaciones, se realizará el replanteo de las obras en presencia de la Inspección Facultativa que supervisará dicho replanteo, de forma que se ajuste al Proyecto. El Instalador Adjudicatario remitirá un ejemplar del Acta de Replanteo a la Oficina Técnica Administrativa de Infraestructuras (Alumbrado Público) del Excmo. Ayuntamiento.

Oída la Dirección Ejecutiva de las Instalaciones, la Inspección Facultativa dispondrá el orden en que deberán realizarse las obras, y en su caso, las variaciones y modificaciones que se estimen necesario introducir, por lo que deberá aportar la documentación necesaria y suficiente así como el informe preceptivo de la Inspección Facultativa que autorice dichas modificaciones y presentarlas en el correspondiente certificado de final de obra para la puesta en marcha de al instalación, una vez concluida la obra.

A los efectos de controlar la ejecución de las instalaciones, y con carácter complementario del control y vigilancia que ejerza la Inspección Facultativa, un Auxiliar Técnico de la Oficina Técnica Administrativa de Infraestructuras (Alumbrado Público) inspeccionará el desarrollo de las instalaciones, permaneciendo a pie de obra con la frecuencia necesaria, entregando periódicamente a la Inspección Facultativa los partes correspondientes a la marcha de las mismas.

Con el fin de garantizar la calidad de los materiales que se instalen y unidades de obra que se ejecuten, la Inspección Facultativa podrá ordenar se realicen cuantas pruebas y ensayos se consideren necesarios.

No podrán cambiarse los materiales y aparatos ni modificarse las unidades de obra del Proyecto, sin la autorización expresa de la Inspección Facultativa, emitiendo el informe preceptivo correspondiente en caso de modificación. Si durante el transcurso de las obras se observaran cambios de materiales y aparatos, o modificaciones de las unidades de obra no aprobadas por la Inspección Facultativa, o deficiente ejecución de las obras, y requerido el Instalador Adjudicatario y el Director Ejecutivo para subsanar las deficiencias observadas, o la justificación técnica de los cambios y modificaciones introducidas, sin que se cumplimentasen los requerimientos haciendo caso omiso de los mismos, el Ayuntamiento, a instancia de la Inspección Facultativa y previas las comprobaciones pertinentes, podrá ordenar la inmediata paralización de las obras, hasta tanto se corrijan las deficiencias y vicios de las mismas, o se justifiquen técnicamente las modificaciones introducidas, sin perjuicio del tanto de culpa que corresponda al Instalador Adjudicatario, y a las sanciones que pueda imponerle el Ayuntamiento.

Terminadas las obras e instalaciones y como requisito previo a la recepción de las mismas y con independencia de las pruebas y ensayos realizados en el transcurso de las obras, se realizarán las pruebas previstas en el artículo 24 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público y de lo establecido en la ITC-EA 05 (apartado 2.2) y de la ITC-EA 07 del Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre. Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos de las instalaciones de entre las previstas en el Capítulo V del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, así como pruebas de la obra civil de primera implantación y reposición de pavimentos existentes, que serán realizadas por Laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente, considere necesario la Inspección Facultativa deban llevarse a cabo. Las pruebas de las instalaciones se ejecutarán en presencia de la Inspección Facultativa que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Los ensayos y pruebas tendrán que dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto y los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias del mismo, admitiéndose como máximo en las pruebas de instalaciones, las diferencias señaladas en el Artículo 25 de las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público y en lo concerniente a las medidas luminotécnicas deberá cumplirse lo señalado en la ITC-EA 07 del R.D. 1890/2008.

Si el resultado de las pruebas no fuese satisfactorio, el Contratista tendrá de ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras e instalaciones se hallen en perfectas condiciones, y cuyas obras deberán quedar finalizadas en el plazo fijado por la Inspección Facultativa.

Con carácter previo a la firma del Acta de Recepción de las Obras, el Contratista deberá presentar en la Oficina Técnica Administrativa de Infraestructuras (Alumbrado Público) del Excmo. Ayuntamiento, la liquidación de las obras y los planos finales de obra en papel y en soporte informático compatible con el del Ayuntamiento, en los que consten como mínimo los planos de la red general de zanjas y el de conductores o circuitos, así como la documentación necesaria y suficiente de las modificaciones habidas con respecto al proyecto (cambio de luminarias, nuevos soportes, estudios luminotécnicos, etc.), y que como se ha mencionado con anterioridad deberá aportarse en el correspondiente certificado final de obra.

Subsanadas todas las deficiencias y ejecutadas las reparaciones y reposiciones, y verificadas las comprobaciones pertinentes por parte de la Inspección Facultativa en presencia del Contratista, de la Dirección Ejecutiva y del representante de la Empresa Concesionaria del Servicio de Conservación y Mantenimiento del Alumbrado Público en el sector donde se han ejecutado las instalaciones, que suscribirán su conformidad en un ejemplar del Acta de Recepción de las Instalaciones, que se remitirá a la Oficina Técnica Administrativa de Infraestructuras (Alumbrado Público) del Excmo. Ayuntamiento.

Una vez recibidas las obras, y durante el periodo de garantía de las mismas, que tendrá un plazo de dos (2) años, a contar desde la fecha del Acta de Recepción, la labor de conservación y mantenimiento de las instalaciones de Alumbrado Público, correrá a cargo del Contratista, que subsanará cuantas deficiencias de todo tipo se observen, reparando o reponiendo en su caso, aquellos materiales y unidades de obra que puedan ser dañados, ya sea intencional, accidentalmente o por su propio uso. A tales efectos el Contratista establecerá la correspondiente vigilancia de las Instalaciones.

Transcurrido el periodo de garantía sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, en cuyo caso responderá éste a los daños y perjuicios durante el término de 15 años a contar desde la Recepción.

Previamente a la finalización del periodo de garantía, se efectuarán conjuntamente, entre la Dirección Facultativa y el Contratista adjudicatario de las obras, las comprobaciones del correcto funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación así como de las pruebas y ensayos que la Inspección Facultativa estime oportunas realizar. Caso de observar deficiencias en las Instalaciones, la Inspección Facultativa comunicará las mismas al Contratista para que en un plazo determinado proceda a subsanarlas.

Acabado el periodo de garantía, sin observar deficiencias, las instalaciones de alumbrado público pasarán para su conservación y mantenimiento a la Empresa Concesionaria, en las condiciones señaladas en la Concesión, bajo la supervisión de la Oficina Técnica Administrativa de Infraestructuras (Alumbrado Público) del Excmo Ayuntamiento, por lo que se deberá establecer, las operaciones necesarias de mantenimiento para dicha instalación en cumplimiento de la ITC-EA-06 del Real Decreto 1890 /2008.

Artículo 4.4.- Materiales y Unidades de Obra.

Los materiales y unidades de obra serán los regulados en el Capítulo III del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, ajustándose su ejecución a lo dispuesto en el mismo, cumplimentando las vigentes Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

Artículo 4.5.- Mantenimiento de Servidumbres y Servicios.

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, la Contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Inspección Facultativa de las obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico tanto de peatones como rodado será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible.

Artículo 4.6.- Obras Accesorias.

Será obligación de la Contrata la ejecución de las obras de recibido de aparatos, mecanismos, etc. y obras complementarias de las consignadas en el Presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones cuya liquidación se hará de forma que se detalla en el capítulo correspondiente.

Artículo 4.7.- Detalles Omitidos.

Todos aquellos detalles que por su minuciosidad pueden haberse omitido en este Pliego de Condiciones y resulten necesarios para la completa y perfecta terminación de las obras, quedan a la determinación exclusiva de la Inspección Facultativa de las Obras, en tiempo oportuno, y la Contrata se halla obligada a su ejecución y cumplimiento sin derecho a reclamación alguna.

Artículo 4.8.- Responsabilidad de la Contrata.

La Contrata será la única responsable de la ejecución de las obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase por errores que pudiera cometer y que serán de su cuenta y riesgo.

Aun después de la recepción de la obra, la Contrata viene obligada a rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Inspección Facultativa. La demolición o reparación precisa, será de exclusivo cargo de la Contrata.

Asimismo, la Contrata y el Director Ejecutivo se responsabilizarán ante los Tribunales de los accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución de las obras.

Artículo 4.9.- Obras Defectuosas.

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción e instalación, y en el caso de que se observaran defectos en su realización, las correcciones precisas deberán de ser a cargo del Contratista.

Artículo 4.10.- Variaciones de Obra.

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra, se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios, descompuestos o presupuestos parciales del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

Artículo 4.11.- Gastos de Replanteo y Liquidación.

El Contratista deberá proporcionar el personal y material que se precisa para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

Artículo 4.12.- Incidencia con Obras de Realización o Reforma de Viales.

Caso de que las obras de albañilería u obra civil se realicen conjunta o simultáneamente con obras de ejecución o reforma viaria, aquellas unidades de obra que en los presupuestos se dupliquen o figuren en ambos, en la medición y liquidación de las mismas serán desglosadas con arreglo a los cuadros de precios y presupuestos parciales y deducidos, para su abono por una y única vez y abonadas al Contratista que ejecute su realización.

Artículo 4.13.- Cruces y Paralelismos con Conducciones de Gas y Líneas Eléctricas y Telefónicas.

En los cruces y paralelismos con conducciones de gas y líneas eléctricas y telefónicas se dará cumplimiento al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias ITC-BT-06 apartado 3.9 e ITC-BT-07 apartado 2.2.

CAPITULO V

PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

Artículo 5.1.- Control de Materiales. Ensayos.

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Inspección Facultativa todos los acopios de material que realice para que esta compruebe que corresponden al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes previstas para cada una de las unidades de obra proyectadas.

La ejecución de los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La Inspección Facultativa de las obras comunicará al Contratista el laboratorio elegido para el control de calidad, así como la tarifa de precios a la cual estarán obligados ambas partes durante todo el plazo de ejecución de la obra.

Para el abono del resto de ensayos y pruebas de carácter positivo, se aplicará el precio que para cada uno de ellos figura en el Cuadro de Precios nº 1. A dicho precio, se aplicarán los coeficientes de Contrata, Adjudicación y Revisión de Precios, si ello procediera.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas de carácter negativo, serán de cuenta del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

Los prototipos, aparatos y materiales de Alumbrado Público, podrán someterse entre otros a las siguientes pruebas y ensayos:

Ensayos para luminarias:

- Verificación del grado de hermeticidad.
- Verificación del espesor de la carcasa.
- Verificación del grado de pureza del aluminio del reflector.
- Verificación del espesor de la capa de alúmina.
- Medición del poder reflectante total y especular del reflector.
- Medición de la transmitancia de radiación visible del protector.
- Comprobación de las características de la cubeta de vidrio templado y curvada.
- Punto de reblandecimiento Vicata del protector de metacrilato.
- Ensayo de resistencia de la junta a altas temperaturas intermitentes.
- Ensayo de resistencia de la junta a altas temperaturas continuas.
- Ensayo de resistencia de la junta frente a los hidrocarburos.
- Ensayo de resistencia de la junta al ozono.
- Verificación del rendimiento de la luminaria.
- Verificación de la distribución luminosa de la luminaria (Matriz de intensidad).
- Verificación del FHS en posición de trabajo.

Ensayos para equipos de encendido:

- Reactancias: - Ensayo de calentamiento.
 - Ensayo de aislamiento.

- Arrancadores - Impulso de tensión conjunto reactancia – arrancador.

- Compatibilidad electromagnética (CEM).
- Ensayo de calentamiento.

- Condensadores:
- Ensayo de aislamiento.
 - Ensayo de sobretensión.
 - Ensayo de duración.
 - Ensayo de rigidez dieléctrica.

Ensayo para Lámparas:

- Verificación de flujo luminoso.

Ensayo para Soportes:

- Verificación del espesor de chapa.
- Resistencia a los esfuerzos estáticos.
- Resistencia a los esfuerzos dinámicos.
- Verificación del peso del recubrimiento.
- Verificación de la continuidad del recubrimiento.

Ensayos para Pernos:

- Ensayo de resistencia a la rotura a tracción.
- Verificación del límite elástico.
- Verificación del alargamiento.

Ensayos para Conductores:

- Medida de resistencia ohmica.
- Ensayos de aislamiento.
- Ensayo de tensión.
- Ensayo de dobladura.
- Ensayo de medida de ángulos de pérdida.
- Ensayo de tensión a impulsos.
- Prueba de características químicas.
- Ensayo de resistencia a la humedad.
- Verificación de la temperatura de funcionamiento.
- Ensayo de propagación de la llama.

Ensayos para la Pintura de los soportes:

- Medida de espesor de pintura.
- Ensayos de adherencia por corte enrejado.
- Tiempo de secado.
- Resistencia a la inmersión en agua.
- Ensayo de corrosión en cámara de niebla salina
- Ensayo de envejecimiento acelerado.
- Medida de color, coordenadas cromáticas.

Entre otras pruebas y ensayos a realizar para comprobar la idoneidad de los materiales y ejecución de unidades de obra civil, la Inspección Facultativa podrá ordenar la toma de muestras y posteriores análisis y ensayos realizados por Laboratorio oficialmente acreditado, de hormigones, mezclas bituminosas, baldosas, etc., pruebas de compactación en zanjas y estado de reposición de pavimentos.

Otros Ensayos:

La dirección de obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales y en el momento que lo considere adecuado.

Artículo 5.2.- Pruebas para la Recepción de las Obras e Instalaciones.

Previamente a la Recepción de las Obras, una vez terminadas, la Inspección Facultativa procederá en presencia del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto, las modificaciones autorizadas con los informes preceptivos y a las órdenes de dicha Inspección. El procedimiento a seguir será el señalado en el artículo 4.3 del presente Pliego de Condiciones.

Asimismo, podrán efectuarse las pruebas y ensayos señalados en las ITC-EA-05 y 07 del Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior y en los artículos 24 y 25 de las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

Para la recepción de las obras e instalaciones, se realizarán entre otras, las siguientes pruebas:

Comprobaciones Eléctricas:

- **Caída de Tensión**, con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizadas, se medirá la tensión a la entrada del cuadro de maniobra y en los puntos más lejanos de cada uno de los circuitos con sus ramales respectivos, no admitiéndose valores superiores al 3% de diferencia.
- **Equilibrio de Cargas**, se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas funcionando y estabilizadas, no debiendo existir diferencias superiores al triple de la que consume una de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.
- **Medición de la resistencia de Aislamiento**, se medirá el aislamiento de todos los circuitos entre fases, entre fases con neutro y entre fases y neutro con tierra. Los valores obtenidos serán iguales o superiores a 0,5 MΩ, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-19 del REBT.
- **Medición de la resistencia de puesta a tierra**, de los centros de mando y al menos en dos puntos elegidos al azar de cada circuito. En ningún caso, su valor será superior a 10Ω en redes equipotenciales y a 30 Ω con tierras aisladas en instalaciones existentes. Para regulaciones de sensibilidad mayores a 300mA, el valor se ajustará a lo señalado en la ITC-BT-09 del REBT.
- **Continuidad del circuito de protección**, del principio al final de la instalación de todos los circuitos y del 100% de los puntos instalados-
- **Medición de Factor de Potencia**, deberá realizarse en las tres fases con todos los circuitos y lámparas funcionando y en régimen estabilizado y deberá estar comprendido $0,95 \leq \cos \varphi \leq 1$.
- **Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos.**
- **Comprobación de conexiones**, deberá realizarse en toda la instalación un mínimo de un 25% de los puntos instalados.
- **Verificación** de la actuación de los **Interruptores Diferenciales** y su perfecto funcionamiento.
- **Verificación** de la actuación de los **Interruptores Magnetotérmicos.**
- **Comprobación del calibrado de los fusibles**, de protección en las derivaciones a los puntos de luz.

Comprobaciones Fotométricas:

- Medición de iluminancia y determinación del coeficiente de uniformidad (una medición por cada tipo de vial).
- Medición de luminancia, una medición por cada tipo de vial.

Otras mediciones:

- Separación entre puntos de luz.
- Verticalidad de los puntos de luz.

- Horizontalidad de los puntos de luz.
- Identificación de las fases (marcado en las cajas de derivación)
- Comprobación de capas de pintura (imprimación, intermedia y acabado) espesor de pintura.

Las pruebas señaladas se realizarán en presencia de la Inspección Facultativa, que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Estas pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto, a los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucciones Complementarias del mismo, ni superiores a los marcados en la ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE).

Las mediciones a efectuar deberán ser realizadas según las siguientes especificaciones:

- **Medición de Iluminancia**, según el punto 4 de la ITC-EA-7 del REEIAE.
- **Medición de Luminancia**, según el punto 3 de la ITC-EA-07 del REEIAE.
- **Deslumbramiento Perturbador**, según el punto 6 de la ITC-EA-07 del REEIAE.
- **Relación de Entorno**, según el punto 7 de la ITC-EA-07 del REEIAE (caso de ser necesario).
- **Previo a la realización de las medidas luminotécnicas**, se dará cumplimiento al punto 2 de la ITC-EA-07 del REEIAE, entre las que se encuentran: la geometría de la instalación, la tensión de suministro, influencia de otras instalaciones y las condiciones meteorológicas.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio y demostrado su perfecto funcionamiento.

Se comprobarán los materiales y unidades de obra civil de primera implantación y muy especialmente la Inspección Facultativa examinará y confrontará el estado de reposiciones de firmes y pavimentos de calzadas y aceras, zonas de tierra y jardines y que deberán ajustarse a lo dispuesto en este Pliego de Condiciones, y con carácter complementario a lo señalado en el Pliego de Condiciones Técnicas Generales de Obras Públicas y las de Contratación de Obras Municipales.

Artículo 5.3.- Reconocimiento de las Obras.

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Inspección Facultativa en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder si las hubiere, y no sufren deterioro en su aspecto o funcionamiento. Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas ha sido ejecutada completamente de modo correcto.

En particular, se llama la atención sobre la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de los conductores utilizados.
- Forma de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión e intensidad nominales, factor de potencia, aislamientos, estado de tierras y caídas de tensión.
- Acabado del estado de los soportes y armarios de los centros de mando del alumbrado público.
- Acabado de la pintura de los soportes previa aplicación según el Artículo 3.3.4.6.

- Estado final de las unidades de obra civil de nueva implantación según los modelos establecidos en los planos correspondientes y correcta ejecución de las reposiciones de firmes y pavimentos en calzadas y aceras.

Artículo 5.4.- Procedimiento para la Recepción de las Obras e Instalaciones.

Se realizará en acto formal y positivo de Recepción, dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

A la Recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo designado por la Administración, representante de éste, el facultativo encargado de las obras y el contratista asistido si lo estima oportuno de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el funcionario técnico designado por la Administración contratante y representante de ésta las dará por recibidas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar así en el Acta y el Director de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas, fijando un plazo para subsanar aquellas. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo.

De la Recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía.

Previamente a la finalización del periodo de garantía, se efectuarán conjuntamente, entre la Dirección Facultativa y el Contratista adjudicatario de las obras, las comprobaciones del correcto funcionamiento de todos los elementos integrantes de la instalación, así como las pruebas y ensayos que la Dirección Facultativa estime oportunas realizar, subsanando los defectos observados y fijando un plazo para su reparación.

Documentación a presentar para la recepción de las obras e instalaciones:

- Certificado de la instalación eléctrica (en instalaciones de más de 5,5kW).
- Certificado del cumplimiento del REEIAE (en instalaciones de más de 5,5kW)
- Protocolo de la red de tierras, firmado y sellado por la empresa instaladora.
- Planos final de obra en papel y soporte digital (en formato dwg o dgn y en tif o pdf) de toda la red de alumbrado exterior. Los símbolos utilizados en los planos de alumbrado público (obra civil y obra eléctrica) serán los descritos en el proyecto así como los modificados o ampliados. Se indicarán el tipo, altura de montaje, tipos de luminarias, potencia de lámparas, secciones y protecciones de los conductores instalados.
- Punto de conexión de la acometida eléctrica del centro de medida y maniobra.

CAPITULO VI

MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

Artículo 6.1.- Cuadros de Precios.

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el Cuadro de Precios nº 1 y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

En los precios del Cuadro nº 1, se consideran incluidos:

- a) Los materiales con todos sus accesorios, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- b) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- c) En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc. de la maquinaria que se prevea utilizar en la ejecución de la unidad de obra.
- d) Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres, los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos, que, al ejecutar las obras deben ser utilizados o realizados. Todos estos gastos se cifran en un porcentaje fijo de la suma de los a), b) y c).

La medición y abono, al Contratista, de obras ejecutadas, deben referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo de la Inspección Facultativa. Solamente en casos excepcionales, se incluirán obras incompletas y acopios de materiales, que figura en el Cuadro de Precios nº 2. Los materiales acopiados, se abonarán, como máximo a las 3/4 partes del importe que les corresponda dentro de la descomposición de precios del Cuadro.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para construir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

Cuando en la descomposición de las unidades según el Cuadro de Precios nº 2 intervengan otras unidades que también figuren en los Cuadros de Precios, éstas últimas, en cuanto integrante de las primeras, no deberán medirse y abonarse independientemente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por la Inspección Facultativa y el Contratista, siendo de cuenta de este último todos los gastos que se originen.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios nº 1, y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa.

Artículo 6.2.- Abono de las Partidas Alzadas.

El abono íntegro de la partidaalzada se producirá cuando hayan sido completas y satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende. En ningún caso podrá exigirse por el Contratista cantidad alguna sobre el importe de la partidaalzada, con el pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

La partidaalzada que figura en el Presupuesto por el concepto de Imprevistos, será a justificar, lo que deberá hacerse con precios del Proyecto, siempre que sea posible, y, en caso contrario, con precios contradictorios.

Artículo 6.3.- Gastos por Administración.

Como norma general no se admitirá ejecución de trabajos por administración, debiendo valorarse cualquier partida mediante el Cuadro de Precios del Proyecto o los contradictorios que se establezcan.

En aquellos casos en que a juicio de la Inspección de la obra sea necesario aplicar este tipo de valoración, circunstancia que deberá expresamente indicar con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo. Las facturas se realizarán por aplicación de los jornales base en vigor según el Convenio del Sector de Instaladores Eléctricos y de los precios de mercado de los materiales y medios auxiliares, aplicándose sobre esta suma un diecinueve por ciento (19 %) en concepto de dirección, administración, gastos de empresa, cargas, estructura, beneficio industrial, útiles, herramientas y medios indirectos utilizados en la obra, tasas, impuestos (excluido I.V.A.), parte proporcional de encargado, etc. Sobre el resultado anterior, se aplicará el tipo de I.V.A. correspondiente.

De todos los trabajos por administración, se presentará un parte diario de jornadas y materiales utilizados, no admitiéndose en la valoración, partes retrasados ni partidas no incluidas en los mismos.

La cantidad así obtenida, se sumará al líquido de cada certificación, entendiéndose por tanto, que a las mismas no se aplicará la baja ni el diecinueve por ciento (19%) de contrata. Las facturas así formuladas, no serán objeto de revisión de precios.

Artículo 6.4.- Abono de los Medios y Obras auxiliares, de los Ensayos y de los Detalles imprevistos.

No serán de abono independientes:

- Los medios y obras auxiliares a que se refiere el Artículo 2.4.
- Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos que la Inspección Facultativa juzgue necesarios para comprobar que los materiales cumplen las condiciones exigidas. No obstante, éstos gastos, deberán ser pagados por el Contratista, con las limitaciones señaladas en los Artículos 1.12 y 5.1 del presente Pliego de Condiciones.

Artículo 6.5.- Medición y Abono de obras no incluidas.

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego de Condiciones, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Inspección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuren en el Cuadro de Precios N° 1.

Cuando sea necesario ejecutar unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, el precio contradictorio correspondiente será calculado, siempre que sea posible, tomando como base los mismos precios de los elementos descompuestos que han servido para formar los que figuren en este Proyecto.

Para estas nuevas unidades, se especificará claramente la forma de medición al convenir el precio contradictorio, y si no es así, se estará a lo admitido en la práctica habitual.

Artículo 6.6.- Valoración de Obras incompletas.

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obra incompleta, se aplicará el Cuadro de Precios n° 2, sin que pueda pretenderse la valoración en forma distinta a la expresada en dicho cuadro.

No tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios asignados o en la omisión del coste de cualquier elemento que constituya un componente del precio unitario. En lo que se refiere a acopios de materiales correspondientes a estas obras incompletas se valorarán según el Cuadro de Precios n° 2.

Artículo 6.7.- Certificaciones.

La Inspección Facultativa redactará una relación valorada de las obras ejecutadas, según los precios tipo del proyecto, y con arreglo a lo que de ella resulte expedirá las correspondientes certificaciones, pudiendo presenciar las mediciones el Contratista, así como en el plazo de quince (15) días dar su conformidad o en caso contrario formular las reclamaciones pertinentes a la Inspección Facultativa, quien con su informe las presentará a la Corporación Municipal.

Las certificaciones de obra tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, quedando por lo tanto sujetas a las modificaciones y variaciones que resulten de las mediciones finales, no suponiendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden. Las certificaciones de obras se realizarán mensualmente y será expedida por la Inspección Facultativa.

Artículo 6.8.- Revisiones de Precios.

La revisión de precios será de aplicación cuando el contrato se hubiese ejecutado en el 20% de su importe y haya transcurrido 1 año desde su adjudicación de tal modo que ni el porcentaje del 20% ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión, según el Título III (Capítulo II) Artículos 77 y sucesivos de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público.

En todo caso, la revisión de precios deberá llevarse a cabo conforme al Real Decreto 1359/2011 de 7 de octubre que aprueba la relación de materiales básicos y de formulas – tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras incluidos en el ámbito de aplicación de la Ley 30/2007 de 30 de octubre de Contratos del Sector Público.

Serán de aplicación las fórmulas números ciento veintiuno (121) y trescientos ochenta y dos (382), aprobadas en el Real decreto 1359/2001 de 7 de octubre y deberán ser aplicadas de acuerdo con el mismo para el ámbito de obras en entornos urbanos.

Fórmula 121. De aplicación para la iluminación de viales.

$$K_t = 0,03(A_t/A_o) + 0,04(C_t/C_o) + 0,06(E_t/E_o) + 0,09(F_t/F_o) + 0,03(P_t/P_o) + 0,03(R_t/R_o) + 0,18(S_t/S_o) + 0,02(T_t/T_o) + 0,22(U_t/U_o) + 0,3$$

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución “t”.

A_t = Índice de coste del aluminio para el momento de ejecución “t”.

A_o = Índice de coste del aluminio en la fecha de licitación.

C_t = Índice de coste del cemento para el momento de ejecución “t”.

C_o = Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.

E_t = Índice de coste de la energía para el momento de ejecución “t”.

E_o = Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.

F_t = Índice de coste de focos y luminarias para el momento de ejecución “t”.

F_o = Índice de coste de focos y luminarias en la fecha de licitación.

P_t = Índice de coste de productos plásticos para el momento de ejecución “t”.

P_o = Índice de coste de productos plásticos en la fecha de licitación.

R_t = Índice de coste de áridos y rocas para el momento de ejecución “t”.

R_o = Índice de coste de áridos y rocas en la fecha de licitación.

S_t = Índice de coste de materiales siderúrgicos para el momento de ejecución “t”.

S_o = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.

T_t = Índice de coste de materiales electrónicos para el momento de ejecución “t”.

T_o = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de licitación.

U_t = Índice de coste del cobre para el momento de ejecución “t”.

U_o = Índice de coste del cobre en la fecha de licitación.

Fórmula 382. De urbanización y viales en entornos urbanos.

$$K_t = 0,03(B_t/B_o) + 0,12(C_t/C_o) + 0,02(E_t/E_o) + 0,08(F_t/F_o) + 0,09(M_t/M_o) + 0,03(O_t/O_o) + 0,03(P_t/P_o) + 0,14(R_t/R_o) + 0,12(S_t/S_o) + 0,01(T_t/T_o) + 0,01(U_t/U_o) + 0,32$$

K_t = Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución “t”.

A_t = Índice de coste del aluminio para el momento de ejecución “t”.

A_o = Índice de coste del aluminio en la fecha de licitación.

B_t = Índice de coste de materiales bituminosos para el momento de ejecución “t”.

B_o = Índice de coste de materiales bituminosos en la fecha de licitación.

C_t = Índice de coste del cemento para el momento de ejecución “t”.

C_o = Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.

E_t = Índice de coste de la energía para el momento de ejecución “t”.

E_o = Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.

F_t = Índice de coste de focos y luminarias para el momento de ejecución “t”.

F_o = Índice de coste de focos y luminarias en la fecha de licitación.
 M_t = Índice de coste de la madera para el momento de ejecución "t".
 M_o = Índice de coste de la madera en la fecha de licitación.
 O_t = Índice de coste de las plantas para el momento de ejecución "t".
 O_o = Índice de coste de las plantas en la fecha de licitación.
 P_t = Índice de coste de productos plásticos para el momento de ejecución "t".
 P_o = Índice de coste de productos plásticos en la fecha de licitación.
 R_t = Índice de coste de áridos y rocas para el momento de ejecución "t".
 R_o = Índice de coste de áridos y rocas en la fecha de licitación.
 S_t = Índice de coste de materiales siderúrgicos para el momento de ejecución "t".
 S_o = Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
 T_t = Índice de coste de materiales electrónicos para el momento de ejecución "t".
 T_o = Índice de coste de materiales electrónicos en la fecha de licitación.
 U_t = Índice de coste del cobre para el momento de ejecución "t".
 U_o = Índice de coste del cobre en la fecha de licitación.

Para que proceda el derecho a la revisión, es requisito que el Contratista haya cumplido estrictamente los plazos parciales fijados para la ejecución sucesiva del contrato y el general para su total realización.

El incumplimiento de los plazos parciales por causa imputable al Contratista, deja en suspenso la aplicación de la cláusula y, en consecuencia, el derecho a la liquidación por revisión del volumen de obra ejecutado en mora, que se abonará a los precios primitivos del contrato. Sin embargo, cuando el Contratista restablezca el ritmo de ejecución de la obra determinado por los plazos parciales, recupera a partir de ese momento, el derecho a la revisión en las certificaciones sucesivas.

No habrá lugar a revisión hasta que no se haya certificado al menos un veinte por ciento (20%) del presupuesto total del contrato, volumen que no será susceptible de revisión.

En los contratos de las obras que incluyan cláusulas de revisión y que resulten modificados por la aprobación de presupuestos adicionales, el Contratista no tendrá derecho a aquella, hasta que no se haya certificado, al menos un veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto total.

Si al aprobarse el presupuesto adicional, se estuviera aplicando la cláusula de revisión, ésta quedará en suspenso hasta que la obra certificada vuelva a alcanzar un importe a los precios primitivos del veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto total, y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión en las certificaciones anteriores.

Si se ha alcanzado un importe superior al veinte por ciento (20%) del presupuesto vigente, no se suspenderá la revisión y en la primera certificación que se expida, se deducirán las cantidades acreditadas por revisión, correspondientes al periodo en que se ejecutó la fracción del presupuesto comprendido entre el veinte por ciento (20%) del de adjudicación y el veinte por ciento (20%) del nuevo presupuesto vigente.

En los casos de modificación del contrato por aprobación de sucesivos presupuestos adicionales, se estará en lo contemplado en los apartados precedentes, entendiéndose por presupuesto de adjudicación, la suma de éste y de los adicionales aprobados con anterioridad.

En los contratos de obras que incluyan cláusulas de revisión que resulten modificados y que den lugar a la disminución del presupuesto, la revisión se aplicará a partir del veinte por ciento (20%) del presupuesto vigente.

Artículo 6.8.1.- Certificaciones en las revisiones de precios.

- A) Los coeficientes de aplicación a las certificaciones (K_t) se obtendrán al sustituir las letras de las fórmulas polinómicas por los valores de los índices correspondientes en los meses de adjudicación y certificación.
- B) La revisión se hará sobre el importe de la obra ejecutada y de los abonos a cuenta por acopio de materiales e instalaciones no recuperables que se hayan incluido en la certificación mensual.
- C) En las certificaciones que se expidan, de acuerdo con las condiciones del contrato, en plazos no mensuales, el coeficiente K_t de revisión será la media aritmética de los coeficientes K_t para todos y cada uno de los meses comprendidos en dichos plazos, y siempre que durante estos periodos no haya sido suspendida administrativamente la obra.

D) El saldo de la liquidación de las obras, deducido el veinte por ciento (20 %) del adicional de la liquidación, si lo hubiere, se revisará aplicando como coeficiente de revisión un valor medio que se calculará por el cociente de dividir la suma de las certificaciones revisadas por la suma de aquellas sin revisar, a partir de la que estuvo ejecutado un veinte por ciento (20 %) de la obra. A estos efectos, se tendrán en cuenta todas las certificaciones de dicho periodo, aunque no hayan dado lugar a importes de revisión.

En todos los extremos no especificados en el presente artículo, referentes a la revisión de precios, se estará a lo establecido por el Decreto 1757/1974 de 31 de mayo, por el que se regula la revisión de precios en los contratos de las Corporaciones Locales, y por la Ley 30/2007 de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

Artículo 6.9.- Reparaciones durante el Plazo de Garantía.

Todas aquellas reparaciones que sea preciso realizar durante el periodo de garantía, por averías o roturas imputables o causadas por terceras personas, serán reparadas por el Contratista adjudicatario de las obras y responsable de la garantía, en el plazo máximo que marque la Inspección Facultativa de la obra. Dichos trabajos se abonarán de acuerdo a los precios que han servido de base para la realización de las obras, afectados por la baja habida en la adjudicación.

Artículo 6.10.- Materiales de Reposición.

La Instalación de Alumbrado Público objeto del presente Proyecto constituye un Servicio Público que requiere un funcionamiento permanente, correspondiendo durante el periodo de garantía el mantenimiento y conservación de las instalaciones a la Empresa Adjudicataria de las obras. Una vez finalizado el periodo de garantía (2 años) y sin que se observaran deficiencias corresponde al Ayuntamiento atender a la reposición de materiales, teniendo en cuenta además que los mismos pueden ser dañados ya sea intencional, accidentalmente o por su propio uso en el transcurso del tiempo.

En consecuencia y al objeto de poder proceder municipalmente a la necesaria reposición de materiales, a la terminación de las obras e instalaciones y siempre que las disponibilidades económicas del presupuesto de adjudicación de las mismas lo permitan y con cargo a dicho presupuesto, por la Inspección Facultativa se ordenará a la Empresa Adjudicataria de las obras que proceda al acopio de diversos materiales de alumbrado público, tales como soportes, luminarias, lámparas, equipos, conductores, etc., que serán entregados al Almacén Municipal correspondiente para su disponibilidad inmediata. El abono de los materiales de reposición se incluirá en la última Certificación de Obras.

CAPITULO VII

DISPOSICIONES FINALES

Artículo 7.1.- Plazo de Garantía.

El plazo de garantía, será de 2 años a contar desde la fecha del Acta de Recepción de las Obras e Instalaciones, plazo considerado suficiente y en consonancia con la naturaleza de la obra a ejecutar.

Transcurrido el plazo de garantía sin objeciones por parte de la Administración, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción debido a incumplimiento del contrato por parte del Contratista, en cuyo caso responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince (15) años a contar desde la recepción.

Artículo 7.2.- Plazo de Ejecución.

El plazo de ejecución de las obras de alumbrado público, será el definido en el Proyecto General de la Obra del que forma parte integral y cuyas obras se sincronizan y ejecutan coordinadamente con el mismo.

La no terminación de las obras en el plazo previsto sin existir reconocimiento expreso de causa justificada para su ampliación por el Ayuntamiento, llevará aparejada la aplicación de los artículos 212 y siguientes del Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Se hace expresamente la advertencia de que las inclemencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifique el retraso a los efectos señalados.

Artículo 7.3.- Plazo para Acopio de materiales.

El plazo de acopio de materiales y presentación de muestras a la Dirección de la Obra, será de **UN (1) MES**, a partir de la fecha de notificación de la adjudicación de las obras, (Acta de replanteo).

Artículo 7.4.- Clasificación de Contratista.

Con carácter general, para contratar con el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza la ejecución de una obra de presupuesto superior a quinientos mil euros (500.000 €), será requisito indispensable que el contratista haya obtenido previamente la correspondiente clasificación acordada por el Ministerio de Hacienda, de acuerdo con lo dispuesto en este sentido en la vigente Ley de Contratos del Sector Público y Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas.

Análogamente, podrá exigirse la clasificación del Contratista en aquellas obras que, con un presupuesto inferior a quinientos mil euros (500.000 €), por sus especiales características exijan una especial cualificación por parte del Contratista adjudicatario, a juicio del Ingeniero Autor del Proyecto.

En cualquier caso, la exigencia de clasificación deberá aparecer recogida en el Pliego de Cláusulas Económico - Administrativas de la correspondiente licitación.

Para poder optar a la adjudicación de las obras incluidas en el presente Proyecto, los Contratistas deberán acreditar su clasificación dentro de los siguientes grupos, subgrupos y categorías:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORIA
I	1	b

Artículo 7.5.- Presupuesto de las Obras e Instalaciones.

Aplicando los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios nº 1 a las mediciones resultantes de las diferentes unidades de obra que integran la ejecución del presente proyecto, precios que, por otro lado, entendemos corresponden a costes reales, obtenemos un PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras, que asciende a la cantidad de **DIECISEIS MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (16.775,83 €)**, y que se refiere al costo directo de las obras.

Incrementando la cantidad anterior en el porcentaje del **13%** en concepto de gastos generales, financieros y fiscales, así como demás costos, tasas, impuestos y gravámenes e incrementando igualmente el PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL de las obras en otro **6%** en concepto de Beneficio Industrial, obtenemos el PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A. que asciende a la cantidad de **DIECINUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS (19.963,24 €)** sobre la que se aplicará el **21%** en concepto de Impuesto sobre el Valor Añadido, para obtener PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A. de las obras, que asciende a la cantidad de **VEINTICUATRO MIL CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CENTIMOS (24.155,52 €)**, que servirá de base para la licitación de las mismas.

I. C. de Zaragoza, Marzo de 2.014

EL INGENIERO JEFE DE ALUMBRADO PÚBLICO,

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL,
JEFE DE SECCION DE PROYECTOS DE A.P.

Fdo: Domingo Bel Gaudó

Fdo: Víctor González Navarro

MEDICIONES

1 Red de Alumbrado Público.

1.1 Red de Obra civil.

S0A00 2,000 MI Canalización AP en acera o tierra/1-PEAD corrug. ext. y liso int. de 110 mm/zanja de 30x71 cm.

Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envuelta en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. La Costera:					
De arqueta a fachada	2,000	0,500			1,000
De arqueta a poste de HAC	1,000	1,000			1,000
Total de la Medición:					2,000

S0A05 139,000 MI Canalización AP en acera o tierra/2-PEAD (450N) de 110 mm/zanja de 40x71 cm.

Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. La Costera	1,000	19,000			19,000
	3,000	20,000			60,000
	1,000	26,000			26,000
	1,000	23,000			23,000
	1,000	11,000			11,000
Total de la Medición:					139,000

S0A06 12,000 MI Canalización AP en cruce calzada/4-PEAD (450N) de 110 mm/zanja de 40x105 cm.

Canalización para alumbrado en cruces de calzada, de dimensiones 40 cms de anchura por 105 cms de profundidad media, constituida por cuatro tuberías de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los cuatro tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 40x50 cms, relleno del resto de la zanja con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. La Costera (zona baja)	1,000	12,000			12,000
Total de la Medición:					12,000

- S0B01 6,000 Ud Arqueta de hormigón de derivación o paso AP/35,5x35,5 cm y 81 cm de profundidad con tapa de 40x40 cms.**
- Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/Qb de 35,5 x 35,5 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 40x40 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 13,6 Kgs y del marco de 6,4 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. La Costera	6,000				6,000
Total de la Medición:					6,000

- S0B03 2,000 Ud Arqueta de hormigón de cruce de calzada AP/55x55 cms y 130 cm de profundidad con tapa de 60x60 cms.**
- Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/Qb de 55 x 55 x 130 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 15 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60x60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.

Proyecto: A.P. en la Urbanización de C/. La Costera en el B° de Alfocea (Zaragoza)

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. La Costera (zona baja)	2,000				2,000
Total de la Medición:					2,000

S0C01	5,000	Ud	Cimentación columna AP de 4/5/6 m de altura de 50x50x80cm de HM-30/P/22/Qb.		
<p>Cimentación para columna de alumbrado público de 4/5/6 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 50x50x80 cms de hormigón HM-30/P/22/Qb, parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N) sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M18 de acero tipo S 235 JR según norma EN 10025 (Norma UNE-EN 40:5) debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.</p>					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. La Costera	5,000				5,000
Total de la Medición:					5,000

S0C10	5,000	Ud	Vierteaguas para columnas de 4 a 6 mt de altura.		
<p>Vierteaguas para columnas de 6 m de altura, de dimensiones mayores a las de las placas base de las columnas para su recubrimiento con hormigón HM-30/P/22/I (según modelo), incluso encofrado y desencofrado, totalmente terminado.</p>					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. La Costera	5,000				5,000
Total de la Medición:					5,000

S0F02	1,000	Ud	Cimentación poste HAC de 0,8x0,8x1,5 mts y tubo de 40 cm de diámetro para poste de HAC recuperado.		
<p>Cimentación para poste de H.A.C. recuperado de los actualmente existentes, realizado con tubo de hormigón en masa de 2 mts de longitud y 40 cms de diámetro interior, rodeado exteriormente por un prisma de dimensiones 0,80x0,80x1,5 mts de hormigón tipo HM-30/P/22/Qb, arena de río retacada entre el poste y el tubo de hormigón, hormigón de limpieza de 100 mm de espesor de HL-150 (según modelo correspondiente) replanteo, nivelación, incluso obras de tierra y fábrica, según detalle constructivo, totalmente terminada.</p>					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. La Costera (zona baja)	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,000

Proyecto: A.P. en la Urbanización de C/. La Costera en el B° de Alfocca (Zaragoza)

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
--------------------	-----------------	--------------	--------------	-------------	----------------

A0A06 **4,800** **M2 Levantamiento y recuperación de adoquines.**
Levante y posible recuperación de adoquines, incluso demolición de cimientos, carga y transporte a acopio de los utilizables y a vertedero de los productos residuales.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
--------------------	-----------------	--------------	--------------	-------------	----------------

Pza España y C/. La Costera Entre arqueta exist. y arqueta proyectada	1,000	8,000	0,600		4,800
---	-------	-------	-------	--	-------

Total de la Medición: **4,800**

D0F02 **4,800** **M2 Solera hormi. HNE-15/B/40/Qb de 18 cm.**
Solera de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 18 cm. de espesor, incluso compactación del terreno soporte, ejecución de juntas y curado.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
--------------------	-----------------	--------------	--------------	-------------	----------------

Pza España y C/. La Costera Entre arqueta exist. y arqueta proyectada	1,000	8,000	0,600		4,800
---	-------	-------	-------	--	-------

Total de la Medición: **4,800**

H0A06 **4,800** **M2 Pavimento de adoquín recuperado.**
Pavimento de adoquín recuperado, incluso capa de asiento de mortero M-450 de 5 cm. de espesor final, colocación, cortes, nivelación, humedecido, formación de juntas y encuentros, totalmente terminado.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
--------------------	-----------------	--------------	--------------	-------------	----------------

Pza España y C/. La Costera Entre arqueta exist. y arqueta proyectada	1,000	8,000	0,600		4,800
---	-------	-------	-------	--	-------

Total de la Medición: **4,800**

1.2 Red de Obra eléctrica.

PL632 5,000 Ud **Columna AZ de 6m/Luminaria TECEO-1 Clase I (5102) 32Led (37W) 350mA Blanco neutro /Driver Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) programación de 4 tramos.**

Punto de luz compuesto por columna AZ troncocónica de chapa de acero galvanizado de 6 mts de altura (diámetro columna en punta 60mm) y resto de dimensiones según Normas Técnicas Municipales (marcado CE), con luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas $t_q=25^{\circ}C$, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm² de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP 3x130/230V), conductor de puesta a tierra del soporte de 1x16 mm² tipo V-750 a/v, incluso pequeño material y adhesivo plastificado en el soporte (según modelo) así como revestimiento de alta protección con alquitrán de Hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida en la parte baja de la columna de 50 micras de espesor, interior y exterior y una altura máxima de 50 cms previa aplicación de WASH-PRIMER de dos componentes o similar en todo el soporte y pintura de acabado de esmalte de poliuretano alifático de color RAL 6009 de 30 micras de película seca, completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217 Circuito modificado: C/. La Costera	5,000				5,000
Total de la Medición:					5,000

PL132 2,000 Ud **Instalación en brazo existente en fachada/Luminaria TECEO-1 Clase I (5102) 32Led (37W) 350mA Blanco neutro /Driver Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) programación de 4 tramos.**

Instalación en brazo colocado en fachada de luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm,

37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas $t_q=25^{\circ}\text{C}$, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm² de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP III a 230V) desde la caja de derivación en arqueta, incluso pequeño material (grapas, tacos tornillos) y adhesivo plastificado en el soporte o placa (según modelo), completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217 Circuito modificado: C/. La Costera	2,000				2,000
Total de la Medición:					2,000

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
PL232	2,000				
Ud Instalación en brazo existente en poste de hormigón/Luminaria TECEO-1 Clase I (5102) 32Led (37W) 350mA Blanco neutro /Driver Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) programación de 4 tramos.					
Instalación en brazo colocado en poste de hormigón de luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas $t_q=25^{\circ}\text{C}$, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm ² de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP III a 230V) desde la caja de derivación en el propio poste, incluso pequeño material (cinturillas, etc) y adhesivo plastificado en el soporte o caja derivación (según modelo), completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217					

Proyecto: A.P. en la Urbanización de C/. La Costera en el B° de Alfocea (Zaragoza)

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Circuito modificado: C/. La Costera	2,000				2,000
Total de la Medición:					2,000

PI01 4,000 Ud Pica de toma de tierra.
Toma de tierra compuesta por pica de toma de tierra en barra de acero, recubierta electrolíticamente de cobre de 2 mts de longitud y 14 mm de diametro con un espesor mínimo de 50 micras, incluso brida de conexión de latón estampado con abarcón en acero bicromatado, instalada y colocada.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217 Circuito modificado C/. La Costera	4,000				4,000
Total de la Medición:					4,000

CO04 193,000 MI C/s-RV-0,6/1kV de 4x1x10 mm2.
Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x10 mm2 de sección tipo RV-K 0,6/1KV (3F+N) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismos en las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217 Circuito modificado CMM-Exist Z2-217 - A/ A-D Incremento 5%	1,000	184,000			184,000
	1,000	9,000			9,000
Total de la Medición:					193,000

CO83 190,000 MI C/s-16 mm2-TT a/v.
Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos de línea de tierra compuesta por conductor de cobre de 1x16 mm2 de sección tipo V-750 de color amarillo-verde, incluso conexionado del mismo en picas y bornas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217 Circuito modificado CMM-Exist Z2-217 - A/ A-D Incremento 3%	1,000	184,000			184,000
	1,000	6,000			6,000

Proyecto: A.P. en la Urbanización de C/. La Costera en el B° de Alfocea (Zaragoza)

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Total de la Medición:					190,000

CO54	19,000	MI	C/a/FIADOR - RV-0,6/1kV de 5x6 mm2 (3F+N+TT).		
Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 5x6 mm2 de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217					
Circuito modificado					
B-C	1,000	18,000			18,000
Incremento 5%	1,000	1,000			1,000
Total de la Medición:					19,000

CO14	24,000	MI	C/s/RV-0,6/1kV de 5x6 mm2 (3F+N+TT).		
Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos o por tubos de acero en fachada, compuesta por conductor multipolar de 5x6 mm2 de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismos en las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217					
Circuito modificado					
A-B	1,000	23,000			23,000
Incremento 5%	1,000	1,000			1,000
Total de la Medición:					24,000

TU03	3,000	MI	Inst.tubo acero M40.		
Instalación de tubo de acero galvanizado liso M40 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. La Costera					

Proyecto: A.P. en la Urbanización de C/. La Costera en el B° de Alfocea (Zaragoza)

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
En poste de HAC recuperado	1,000	3,000			3,000
Total de la Medición:					3,000

TU04 6,000 MI Inst.tubo acero M32.
Instalación de tubo de acero galvanizado liso M32 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
C/. La Costera En Fachada viviendas	2,000	3,000			6,000
Total de la Medición:					6,000

CA01 5,000 Ud C/D/S 175x151x95/5-B25/10M16/2UTE+cc6a (F+F)/Arqueta de paredes de hormigón de 40x40cm o 60x60cm.
Caja de derivación sencilla de 175x151x95 mm de laterales lisos IP55, 10 prensaestopas M16x1,5 contratueras para el paso de conductores de circuito y conexión punto de luz, con 5 bornas de 25 mm² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40cm o 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (telerrail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217 Circuito modificado	5,000				5,000
Total de la Medición:					5,000

CA02 1,000 Ud C/D-FC/S de 175x151x95/5-B25/6P-M16/2UTE+cc6a/Arqueta de paredes de hormigón de 40x40cm o 60x60cm.
Caja de derivación sencilla final de circuito de 175x151x95 mm de laterales lisos IP55, 6 prensaestopas M16x1,5 contratueras para el paso de conductores de circuito y conexión punto de luz, con 5 bornas de 25 mm² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40cm o 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (telerrail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217					

Proyecto: A.P. en la Urbanización de C/. La Costera en el B° de Alfocea (Zaragoza)

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Circuito modificado	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,000

CA03	1,000	Ud	C/DS+RT/S 241x180x95/5-B25/10M16/2UTE+cc6a (F+F)/Arqueta de paredes de hormigón de 40x40cm o 60x60cm.		
<p>Caja de ramificación en T con salida a instalación aérea (conductor de 5x6mm²) de 241x180x95 mm de laterales lisos, 10 prensaestopas M16x1,5 y 1 M25x1,5 contratueras de poliamida IP68 para el paso de conductores unipolares, multipolares y de TT de circuito, con 5 bornas de 25mm² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (teleraíl) a angulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.</p>					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217 Circuito modificado	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,000

CA52	2,000	Ud	C/D/A 175x151x95/5-B16/2UTE+c/c (F+F)/Etiqueta.		
<p>Caja de derivación de material plástico con conos pasacables de 175x151x95 mm con 5 bornas de 16 mm² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en poste de hormigón, 2 bases UTE con c/c (F+F) para punto de luz de una lámpara, incluso pequeño material y adhesivo plastificado en la caja (según modelo), tacos, tornillos, tuercas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.</p>					

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217 Circuito modificado	2,000				2,000
Total de la Medición:					2,000

1.3 Desmontajes.

VA05 3,000 Ud Desmontaje de poste de H.A.C.
 Desmontaje de poste de H.A.C. con brazo, luminaria y accesorios, del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación aéreas grapeadas por fachada o sobre fiador y traslado a los almacenes municipales o a donde la Dirección de Obra determine.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217 C/. La Costera	3,000				3,000
Total de la Medición:					3,000

VA04 1,000 Ud Desmontaje brazo en fachada o poste de hormigón.
 Desmontaje de brazo de alumbrado público en fachada o en poste de hormigón (tubular en chapa de acero galvanizado) con luminaria y accesorios del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217 C/. La Costera (zona baja) en poste de ERZ	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,000

VA90 4,000 Ud Desmontaje de luminaria de brazo de A.P. en fachada o poste de hormigón.
 Desmontaje de luminaria de brazo de alumbrado público en fachada o en poste de hormigón (tubular en chapa de acero galvanizado) con luminaria y accesorios del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
CMM-Exist. Z2-217 C/. La Costera:					
En poste de HAC	2,000				2,000
En fachada	2,000				2,000
Total de la Medición:					4,000

VA13 220,000 MI Desmontaje de conductores y elementos de la instalación eléctrica de alumbrado público existente.

1.4 Red provisional de conexión con cuadro Z2-216 durante obras de desmonte.

CO45 28,000 MI C/a/FIADOR - RV-0,6/1kV de 4x4 mm2 (3F+N).
 Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 4x4 mm2 de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Conexión PROVISIONAL del AP en 2 postes con brazo y luminaria al circuito del cuadro Z2-216	1,000	28,000			28,000
Total de la Medición:					28,000

2 Estudio de Gestión de Residuos de demolición y construcción.

VR98GR 1,000 Ud Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de A.P., según el ANEJO N° 5.
Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de Alumbrado Público, según el ANEJO N° 5.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Zona del ámbito de actuación	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,000

3 Análisis y ensayos.

EN15ESPE 1,000 Ud Medición de espesor de galvanizado según UNE-EN ISO 1461-2010.
 Medición del espesor del galvanizado de soportes metálicos galvanizados, incluido el desplazamiento e informe con un mínimo de ensayo de 15% de lotes de menos de 80 unidades (la uniformidad del galvanizado según la norma UNE 7183), cumplimentando la norma UNE-EN ISO 1461-2010.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Medición columnas AZ de 6m	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,000

EN01LEDS 1,000 Ud Ensayo de control de calidad de 2 luminarias de led.
 Ensayo de control de calidad de 2 luminarias Led por el Laboratorio Municipal de la Dirección de Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, en cumplimiento de la normativa vigente (módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13):

- Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante.
- Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo de led y driver) y Tc en ambos.
- Potencia del módulo de led a V asignada o I asignada igual a +6% -0%.
- Marcado del módulo de led y del driver.
- Imáx o Vmáx durante el arranque (< Vmáx o Imáx declarados).
- Comprobación Vs o Is si es estabilizada Vs ±10% con Valim entre 92% y 106%Vn.
- P a Vn<110% P declarada.
- Factor de potencia ±0,05 y siempre >0,95
- Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C)

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Luminaria TECEO1/32Led (37W) 350mA Blanco neutro/Driver Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can)	1,000				1,000
Total de la Medición:					1,000

4 Obras varias.

PA01 1,000 Ud **Obras a realizar previa justificación de los trabajos.**
Obras a realizar previa justificación de los trabajos efectuados mediante órdenes conformadas por la Dirección Técnica de las Obras según cuadro de precios o precios contradictorios afectados por la baja en la liquidación.

<u>Descripción</u>	<u>Unidades</u>	<u>Largo</u>	<u>Ancho</u>	<u>Alto</u>	<u>Parcial</u>
Zona del ámbito proyectada	1,000				1,000
				Total de la Medición:	1,000

CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS N° 1

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
A0A06	M2	Levante y posible recuperación de adoquines, incluso demolición de cimientos, carga y transporte a acopio de los utilizables y a vertedero de los productos residuales.	Nueve euros con ochenta y dos cents.	9,82
CA01	Ud	Caja de derivación sencilla de 175x151x95 mm de laterales lisos IP55, 10 prensaestopas M16x1,5 contratueras para el paso de conductores de circuito y conexión punto de luz, con 5 bornas de 25 mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40cm o 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (telerrail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	Cuarenta y ocho euros con ochenta y ocho cents.	48,88
CA02	Ud	Caja de derivación sencilla final de circuito de 175x151x95 mm de laterales lisos IP55, 6 prensaestopas M16x1,5 contratueras para el paso de conductores de circuito y conexión punto de luz, con 5 bornas de 25 mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40cm o 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (telerrail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	Cuarenta y cuatro euros con dieciocho cents.	44,18
CA03	Ud	Caja de ramificación en T con salida a instalación aérea (conductor de 5x6mm ²) de 241x180x95 mm de laterales lisos, 10 prensaestopas M16x1,5 y 1 M25x1,5 contratueras de poliamida IP68 para el paso de conductores unipolares, multipolares y de TT de		

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		circuito, con 5 bornas de 25mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (tele-rail) a angulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	Cincuenta y cinco euros con sesenta y ocho cents.	55,68
CA52	Ud	Caja de derivación de material plástico con conos pasacables de 175x151x95 mm con 5 bornas de 16 mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en poste de hormigón, 2 bases UTE con c/c (F+F) para punto de luz de una lámpara, incluso pequeño material y adhesivo plastificado en la caja (según modelo), tacos, tornillos, tuercas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	Treinta y tres euros con diez cents.	33,10
CO04	MI	Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x10 mm ² de sección tipo RV-K 0,6/1KV (3F+N) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismos en las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.	Cinco euros con cincuenta y cuatro cents.	5,54
CO14	MI	Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos o por tubos de acero en fachada, compuesta por conductor multipolar de 5x6 mm ² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso co-		

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		nexionado de los mismos en las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.	Cuatro euros con diecisiete cents.	4,17
CO45	MI	Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 4x4 mm2 de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.	Siete euros con sesenta y tres cents.	7,63
CO54	MI	Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 5x6 mm2 de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.	Nueve euros con catorce cents.	9,14
CO83	MI	Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos de línea de tierra compuesta por conductor de cobre de 1x16 mm2 de sección tipo V-750 de color amarillo-verde, incluso conexionado del mismo en picas y bornas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	Dos euros con setenta y tres cents.	2,73
D0F02	M2	Solera de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 18 cm. de espesor, incluso compactación del terreno soporte, ejecución de juntas y curado.	Quince euros con cincuenta y cinco cents.	15,55

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
EN01LEDS	Ud	Ensayo de control de calidad de 2 luminarias Led por el Laboratorio Municipal de la Dirección de Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, en cumplimiento de la normativa vigente (módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13): - Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante. - Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo de led y driver) y Tc en ambos. - Potencia del módulo de led a V asignada o I asignada igual a +6% -0%. - Marcado del módulo de led y del driver. - Imáx o Vmáx durante el arranque (< Vmáx o Imáx declarados). - Comprobación Vs o Is si es estabilizada Vs $\pm 10\%$ con Valim entre 92% y 106%Vn. - P a Vn < 110% P declarada. - Factor de potencia $\pm 0,05$ y siempre $> 0,95$ - Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C)	Ciento veintiún euros con noventa y cinco cents.	121,95
EN15ESPE	Ud	Medición del espesor del galvanizado de soportes metálicos galvanizados, incluido el desplazamiento e informe con un mínimo de ensayo de 15% de lotes de menos de 80 unidades (la uniformidad del galvanizado según la norma UNE 7183), cumplimentando la norma UNE-EN ISO 1461-2010.	Ciento sesenta y nueve euros con noventa y dos cents.	169,92
H0A06	M2	Pavimento de adoquín recuperado, incluso capa de asiento de mortero M-450 de 5 cm. de espesor final, colocación, cortes, nivelación, humedecido, formación de juntas y encuentros, totalmente terminado.	Treinta euros con catorce cents.	30,14

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
PI01	Ud	Toma de tierra compuesta por pica de toma de tierra en barra de acero, recubierta electro-líticamente de cobre de 2 mts de longitud y 14 mm de diametro con un espesor mínimo de 50 micras, incluso brida de conexión de latón estampado con abarcón en acero bicromatado, instalada y colocada.	Veinticuatro euros con cincuenta y siete cents.	24,57
PL132	Ud	Instalación en brazo colocado en fachada de luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas tq=25°C, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm2 de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP III a 230V) desde la caja de derivación en arqueta, incluso pequeño material (grapas, tacos tornillos) y adhesivo plastificado en el soporte o placa (según modelo), completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.	Quinientos cincuenta y dos euros con noventa cents.	552,90

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
PL232	Ud	Instalación en brazo colocado en poste de hormigón de luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas tq=25°C, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm2 de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP III a 230V) desde la caja de derivación en el propio poste, incluso pequeño material (cinturillas, etc) y adhesivo plastificado en el soporte o caja derivación (según modelo), completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.	Quinientos cuarenta y siete euros con veinticuatro cents.	547,24
PL632	Ud	Punto de luz compuesto por columna AZ troncocónica de chapa de acero galvanizado de 6 mts de altura (diámetro columna en punta 60mm) y resto de dimensiones según Normas Técnicas Municipales (marcado CE), con luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características		

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		<p>equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas $t_q=25^{\circ}\text{C}$, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm² de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP 3x130/230V), conductor de puesta a tierra del soporte de 1x16 mm² tipo V-750 a/v, incluso pequeño material y adhesivo plastificado en el soporte (según modelo) así como revestimiento de alta protección con alquitrán de Hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida en la parte baja de la columna de 50 micras de espesor, interior y exterior y una altura máxima de 50 cms previa aplicación de WASH-PRIMER de dos componentes o similar en todo el soporte y pintura de acabado de esmalte de poliuretano alifático de color RAL 6009 de 30 micras de película seca, completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.</p>	Ochocientos tres euros con un cent.	803,01

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
S0A00	MI	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envuelta en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	Diecinueve euros con sesenta cents.	19,60
S0A05	MI	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	Veinticinco euros con once cents.	25,11
S0A06	MI	Canalización para alumbrado en cruces de calzada, de dimensiones 40 cms de anchura por 105 cms de profundidad media, constituida por cuatro tuberías de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los cuatro tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 40x50 cms, relleno del resto de la zanja con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, hu-		

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		mectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	Treinta y cinco euros con catorce cents.	35,14
S0B01	Ud	Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/Qb de 35,5 x 35,5 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 40x40 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 13,6 Kgs y del marco de 6,4 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	Ciento ocho euros con dieciocho cents.	108,18
S0B03	Ud	Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/Qb de 55 x 55 x 130 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 15 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60x60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	Ciento sesenta y tres euros con ochenta y un cents.	163,81

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
S0C01	Ud	Cimentación para columna de alumbrado público de 4/5/6 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 50x50x80 cms de hormigón HM-30/P/22/Qb, parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N) sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M18 de acero tipo S 235 JR según norma EN 10025 (Norma UNE-EN 40:5) debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	Cuarenta y cuatro euros con cincuenta y un cents.	44,51
S0C10	Ud	Vierteaguas para columnas de 6 m de altura, de dimensiones mayores a las de las placas base de las columnas para su recubrimiento con hormigón HM-30/P/22/I (según modelo), incluso encofrado y desencofrado, totalmente terminado.	Quince euros con cuarenta y cinco cents.	15,45
S0F02	Ud	Cimentación para poste de H.A.C. recuperado de los actualmente existentes, realizado con tubo de hormigón en masa de 2 mts de longitud y 40 cms de diámetro interior, rodeado exteriormente por un prisma de dimensiones 0,80x0,80x1,5 mts de hormigón tipo HM-30/P/22/Qb, arena de río retacada entre el poste y el tubo de hormigón, hormigón de limpieza de 100 mm de espesor de HL-150 (según modelo correspondiente) replanteo, nivelación, incluso obras de tierra y fábrica, según detalle constructivo, totalmente terminada.	Ciento catorce euros con noventa y cuatro cents.	114,94

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
TU03	MI	Instalación de tubo de acero galvanizado liso M40 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.	Once euros con cuarenta y seis cents.	11,46
TU04	MI	Instalación de tubo de acero galvanizado liso M32 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.	Nueve euros con sesenta y ocho cents.	9,68
VA04	Ud	Desmontaje de brazo de alumbrado público en fachada o en poste de hormigón (tubular en chapa de acero galvanizado) con luminaria y accesorios del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	Sesenta y siete euros con ochenta y seis cents.	67,86
VA05	Ud	Desmontaje de poste de H.A.C. con brazo, luminaria y accesorios, del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación aéreas grapeadas por fachada o sobre fiador y traslado a los almacenes municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	Noventa y nueve euros con cinco cents.	99,05
VA13	MI	Desmontaje de conductores de alumbrado público existente tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado		

<u>Código</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe en letras</u>	<u>Importe en cifras</u>
		en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.	Noventa cents.	0,90
VA90	Ud	Desmontaje de luminaria de brazo de alumbrado público en fachada o en poste de hormigón (tubular en chapa de acero galvanizado) con luminaria y accesorios del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	Cuarenta y tres euros con dieciocho cents.	43,18
VR98GR	Ud	Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de Alumbrado Público, según el ANEJO N° 5.	Cuatrocientos cuarenta y ocho euros con treinta y cuatro cents.	448,34

I.C. de Zaragoza, Marzo de 2014

EL INGENIERO JEFE DE A.P.,

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL,
JEFE DE LA SECCION TECNICA DE PROYECTOS DE A.P.

Fdo: Domingo Bel Gaudó

Fdo.: Víctor González Navarro.

CUADRO DE PRECIOS N° 2

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
A0A06	M2	Levante y posible recuperación de adoquines, incluso demolición de cimientos, carga y transporte a acopio de los utilizables y a vertedero de los productos residuales.	
		Mano de obra	7,34
		Maquinaria	2,48
		Suma	9,82
		TOTAL	9,82
CA01	Ud	Caja de derivación sencilla de 175x151x95 mm de laterales lisos IP55, 10 prensaestopas M16x1,5 contratueras para el paso de conductores de circuito y conexión punto de luz, con 5 bornas de 25 mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40cm o 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	
		Mano de obra	21,09
		Materiales	27,79
		Suma	48,88
		TOTAL	48,88
CA02	Ud	Caja de derivación sencilla final de circuito de 175x151x95 mm de laterales lisos IP55, 6 prensaestopas M16x1,5 contratueras para el paso de conductores de circuito y conexión punto de luz, con 5 bornas de 25 mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40cm o 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (telerail) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	
		Mano de obra	17,89

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Materiales	26,29
		Suma	44,18
		TOTAL	44,18
CA03	Ud	Caja de ramificación en T con salida a instalación aérea (conductor de 5x6mm ²) de 241x180x95 mm de laterales lisos, 10 prensaestopas M16x1,5 y 1 M25x1,5 contratueras de poliamida IP68 para el paso de conductores unipolares, multipolares y de TT de circuito, con 5 bornas de 25mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (telerrail) a angulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	
		Mano de obra	25,97
		Materiales	29,71
		Suma	55,68
		TOTAL	55,68
CA52	Ud	Caja de derivación de material plástico con conos pasacables de 175x151x95 mm con 5 bornas de 16 mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en poste de hormigón, 2 bases UTE con c/c (F+F) para punto de luz de una lámpara, incluso pequeño material y adhesivo plastificado en la caja (según modelo), tacos, tornillos, tuercas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	
		Mano de obra	11,28
		Materiales	21,82
		Suma	33,10
		TOTAL	33,10
CO04	MI	Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x10 mm ² de sección tipo RV-K 0,6/1KV (3F+N) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexión de los mismos en las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.	

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Mano de obra	1,04
		Materiales	4,50
		Suma	5,54
		TOTAL	5,54
CO14	MI	Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos o por tubos de acero en fachada, compuesta por conductor multipolar de 5x6 mm2 de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismos en las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.	
		Mano de obra	0,81
		Materiales	3,36
		Suma	4,17
		TOTAL	4,17
CO45	MI	Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 4x4 mm2 de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.	
		Mano de obra	0,93
		Materiales	4,12
		Maquinaria	2,58
		Suma	7,63
		TOTAL	7,63

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	
CO54	MI	Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 5x6 mm ² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.		
			Mano de obra	0,93
			Materiales	5,63
			Maquinaria	2,58
			Suma	9,14
		TOTAL	9,14	
CO83	MI	Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos de línea de tierra compuesta por conductor de cobre de 1x16 mm ² de sección tipo V-750 de color amarillo-verde, incluso conexionado del mismo en picas y bornas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.		
			Mano de obra	0,72
			Materiales	2,01
			Suma	2,73
				TOTAL
D0F02	M2	Solera de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 18 cm. de espesor, incluso compactación del terreno soporte, ejecución de juntas y curado.		
			Mano de obra	4,22
			Materiales	11,33
			Suma	15,55
				TOTAL
EN01LEDS	Ud	Ensayo de control de calidad de 2 luminarias Led por el Laboratorio Municipal de la Dirección de Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, en cumplimiento de la normativa vigente (módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13): - Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante. - Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo de led y driver) y Tc en ambos.		

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		<ul style="list-style-type: none"> - Potencia del módulo de led a V asignada o I asignada igual a +6% - 0%. - Marcado del módulo de led y del driver. - Imáx o Vmáx durante el arranque (< Vmáx o Imáx declarados). - Comprobación Vs o Is si es estabilizada Vs ±10% con Valim entre 92% y 106%Vn. - P a Vn<110% P declarada. - Factor de potencia ±0,05 y siempre >0,95 - Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C) 	
		Sin descomposición	121,95
		Suma	121,95
		TOTAL	121,95
EN15ESPE	Ud	Medición del espesor del galvanizado de soportes metálicos galvanizados, incluido el desplazamiento e informe con un mínimo de ensayo de 15% de lotes de menos de 80 unidades (la uniformidad del galvanizado según la norma UNE 7183), cumplimentando la norma UNE-EN ISO 1461-2010.	
		Sin descomposición	169,92
		Suma	169,92
		TOTAL	169,92
H0A06	M2	Pavimento de adoquín recuperado, incluso capa de asiento de mortero M-450 de 5 cm. de espesor final, colocación, cortes, nivelación, humedecido, formación de juntas y encuentros, totalmente terminado.	
		Mano de obra	26,44
		Materiales	3,70
		Suma	30,14
		TOTAL	30,14
PI01	Ud	Toma de tierra compuesta por pica de toma de tierra en barra de acero, recubierta electrolíticamente de cobre de 2 mts de longitud y 14 mm de diametro con un espesor mínimo de 50 micras, incluso brida de conexión de latón estampado con abarcón en acero bicromatado, instalada y colocada.	

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Mano de obra	3,73
		Materiales	20,84
		Suma	24,57
		TOTAL	24,57
PL132	Ud	<p>Instalación en brazo colocado en fachada de luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas tq=25°C, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog. + sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm² de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP III a 230V) desde la caja de derivación en arqueta, incluso pequeño material (grapas, tacos tornillos) y adhesivo plastificado en el soporte o placa (según modelo), completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.</p>	
		Mano de obra	17,02
		Materiales	488,46
		Maquinaria	46,78
		Varios	0,64
		Suma	552,90
		TOTAL	552,90

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
PL232	Ud	<p>Instalación en brazo colocado en poste de hormigón de luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas $t_q=25^{\circ}\text{C}$, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm² de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP III a 230V) desde la caja de derivación en el propio poste, incluso pequeño material (cinturillas, etc) y adhesivo plastificado en el soporte o caja derivación (según modelo), completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.</p>	
		Mano de obra	17,02
		Materiales	482,80
		Maquinaria	46,78
		Varios	0,64
		Suma	547,24
		TOTAL	547,24
PL632	Ud	<p>Punto de luz compuesto por columna AZ troncocónica de chapa de acero galvanizado de 6 mts de altura (diámetro columna en punta 60mm) y resto de dimensiones según Normas Técnicas Municipales (marcado CE), con luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas $t_q=25^{\circ}\text{C}$, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver</p>	

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		<p>electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm2 de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP 3x130/230V), conductor de puesta a tierra del soporte de 1x16 mm2 tipo V-750 a/v, incluso pequeño material y adhesivo plastificado en el soporte (según modelo) así como revestimiento de alta protección con alquitrán de Hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida en la parte baja de la columna de 50 micras de espesor, interior y exterior y una altura máxima de 50 cms previa aplicación de WASH-PRIMER de dos componentes o similar en todo el soporte y pintura de acabado de esmalte de poliuretano alifático de color RAL 6009 de 30 micras de película seca, completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.</p>	
		Mano de obra	38,46
		Materiales	689,22
		Maquinaria	32,74
		Varios	42,59
		Suma	803,01
		TOTAL	803,01
S0A00	MI	<p>Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envuelta en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.</p>	
		Mano de obra	8,55
		Materiales	8,08
		Maquinaria	2,97
		Suma	19,60
		TOTAL	19,60

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
S0A05	MI	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	
		Mano de obra	9,59
		Materiales	12,14
		Maquinaria	3,38
		Suma	25,11
		TOTAL	25,11
S0A06	MI	Canalización para alumbrado en cruces de calzada, de dimensiones 40 cms de anchura por 105 cms de profundidad media, constituida por cuatro tuberías de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los cuatro tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 40x50 cms, relleno del resto de la zanja con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	
		Mano de obra	10,74
		Materiales	20,65
		Maquinaria	3,75
		Suma	35,14
		TOTAL	35,14
S0B01	Ud	Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/Qb de 35,5 x 35,5 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 40x40 cms se-	

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		gún la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 13,6 Kgs y del marco de 6,4 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	
		Mano de obra	34,37
		Materiales	71,76
		Maquinaria	2,05
		Suma	108,18
		TOTAL	108,18
S0B03	Ud	Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/Qb de 55 x 55 x 130 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 15 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60x60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	
		Mano de obra	43,61
		Materiales	116,18
		Maquinaria	4,02
		Suma	163,81
		TOTAL	163,81
S0C01	Ud	Cimentación para columna de alumbrado público de 4/5/6 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 50x50x80 cms de hormigón HM-30/P/22/Qb, parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N) sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M18 de acero tipo S 235 JR según norma EN 10025 (Norma UNE-EN 40:5) debi-	

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		damente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.	
		Mano de obra	11,99
		Materiales	29,05
		Maquinaria	3,47
		Suma	44,51
		TOTAL	44,51
S0C10	Ud	Vierteaguas para columnas de 6 m de altura, de dimensiones mayores a las de las placas base de las columnas para su recubrimiento con hormigón HM-30/P/22/I (según modelo), incluso encofrado y desencofrado, totalmente terminado.	
		Sin descomposición	15,45
		Suma	15,45
		TOTAL	15,45
S0F02	Ud	Cimentación para poste de H.A.C. recuperado de los actualmente existentes, realizado con tubo de hormigón en masa de 2 mts de longitud y 40 cms de diámetro interior, rodeado exteriormente por un prisma de dimensiones 0,80x0,80x1,5 mts de hormigón tipo HM-30/P/22/Qb, arena de río retacada entre el poste y el tubo de hormigón, hormigón de limpieza de 100 mm de espesor de HL-150 (según modelo correspondiente) replanteo, nivelación, incluso obras de tierra y fábrica, según detalle constructivo, totalmente terminada.	
		Mano de obra	36,67
		Materiales	74,42
		Maquinaria	3,85
		Suma	114,94
		TOTAL	114,94

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
TU03	MI	Instalación de tubo de acero galvanizado liso M40 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.	
		Mano de obra	2,35
		Materiales	9,11
		Suma	11,46
		TOTAL	11,46
TU04	MI	Instalación de tubo de acero galvanizado liso M32 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.	
		Mano de obra	2,35
		Materiales	7,33
		Suma	9,68
		TOTAL	9,68
VA04	Ud	Desmontaje de brazo de alumbrado público en fachada o en poste de hormigón (tubular en chapa de acero galvanizado) con luminaria y accesorios del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	
		Mano de obra	16,41
		Maquinaria	51,45
		Suma	67,86
		TOTAL	67,86
VA05	Ud	Desmontaje de poste de H.A.C. con brazo, luminaria y accesorios, del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación aéreas grapeadas por fachada o sobre fiador y traslado a los almacenes municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Mano de obra	38,23
		Maquinaria	60,82
		Suma	99,05
		TOTAL	99,05
VA13	MI	Desmontaje de conductores de alumbrado público existente tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.	
		Sin descomposición	0,90
		Suma	0,90
		TOTAL	0,90
VA90	Ud	Desmontaje de luminaria de brazo de alumbrado público en fachada o en poste de hormigón (tubular en chapa de acero galvanizado) con luminaria y accesorios del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	
		Mano de obra	10,44
		Maquinaria	32,74
		Suma	43,18
		TOTAL	43,18
VR98GR	Ud	Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de Alumbrado Público, según el ANEJO N° 5.	

<u>Código</u>	<u>Ud.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>
		Sin descomposición	448,34
		Suma	448,34
		TOTAL	448,34

I.C. de Zaragoza, Marzo de 2014

EL INGENIERO JEFE DE A.P.,

EL INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL,
JEFE DE LA SECCIÓN TÉCNICA DE PROYECTOS DE A.P.

Fdo: Domingo Bel Gaudó

Fdo.: Víctor González Navarro.

PRESUPUESTO GENERAL

1 Red de Alumbrado Público.

1.1 Red de Obra civil.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
S0A00	2,000	MI	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 30 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por una tubería de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), envuelta en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 30x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 30 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	19,60	39,20
S0A05	139,000	MI	Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.	25,11	3.490,29
S0A06	12,000	MI	Canalización para alumbrado en cruces de calzada, de dimensiones 40 cms de anchura por 105 cms de profundidad media, constituida por cuatro tuberías de 110 mm. de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los cuatro tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 40x50 cms, relleno del resto de la zanja con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por ton-	35,14	421,68

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			gadas al 98% del proctor modificado, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.		
S0B01	6,000	Ud	Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/Qb de 35,5 x 35,5 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 40x40 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 13,6 Kgs y del marco de 6,4 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	108,18	649,08
S0B03	2,000	Ud	Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de hormigón HM-30/P/22/Qb de 55 x 55 x 130 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 15 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60x60 cms según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.	163,81	327,62
S0C01	5,000	Ud	Cimentación para columna de alumbrado público de 4/5/6 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 50x50x80 cms de hormigón HM-30/P/22/Qb, parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de PEAD corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N) sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje M18 de acero tipo S 235 JR según norma EN 10025 (Norma UNE-EN 40:5) debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras	44,51	222,55

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.		
S0C10	5,000	Ud	Vierteaguas para columnas de 6 m de altura, de dimensiones mayores a las de las placas base de las columnas para su recubrimiento con hormigón HM-30/P/22/I (según modelo), incluso encofrado y desencofrado, totalmente terminado.	15,45	77,25
S0F02	1,000	Ud	Cimentación para poste de H.A.C. recuperado de los actualmente existentes, realizado con tubo de hormigón en masa de 2 mts de longitud y 40 cms de diámetro interior, rodeado exteriormente por un prisma de dimensiones 0,80x0,80x1,5 mts de hormigón tipo HM-30/P/22/Qb, arena de río retacada entre el poste y el tubo de hormigón, hormigón de limpieza de 100 mm de espesor de HL-150 (según modelo correspondiente) replanteo, nivelación, incluso obras de tierra y fábrica, según detalle constructivo, totalmente terminada.	114,94	114,94
A0A06	4,800	M2	Levante y posible recuperación de adoquines, incluso demolición de cimientos, carga y transporte a acopio de los utilizables y a vertedero de los productos residuales.	9,82	47,14
D0F02	4,800	M2	Solera de hormigón HNE-15/B/40/Qb de 18 cm. de espesor, incluso compactación del terreno soporte, ejecución de juntas y curado.	15,55	74,64
H0A06	4,800	M2	Pavimento de adoquín recuperado, incluso capa de asiento de mortero M-450 de 5 cm. de espesor final, colocación, cortes, nivelación, humedecido, formación de juntas y encuentros, totalmente terminado.	30,14	144,67
				Total Cap.	5.609,06

1.2 Red de Obra eléctrica.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
PL632	5,000	Ud	Punto de luz compuesto por columna AZ troncocónica de chapa de acero galvanizado de 6 mts de altura (diámetro columna en punta 60mm) y resto de dimensiones según Normas Técnicas Municipales (marcado CE), con luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclearo IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas $t_q=25^{\circ}\text{C}$, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm ² de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP 3x130/230V), conductor de puesta a tierra del soporte de 1x16 mm ² tipo V-750 a/v, incluso pequeño material y adhesivo plastificado en el soporte (según modelo) así como revestimiento de alta protección con alquitrán de Hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida en la parte baja de la columna de 50 micras de espesor, interior y exterior y una altura máxima de 50 cms previa aplicación de WASH-PRIMER de dos componentes o similar en todo el soporte y pintura de acabado de esmalte de poliuretano alifático de color RAL 6009 de 30 micras de película seca, completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.	803,01	4.015,05

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
PL132	2,000	Ud	Instalación en brazo colocado en fachada de luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas tq=25°C, con acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm2 de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP III a 230V) desde la caja de derivación en arqueta, incluso pequeño material (grapas, tacos tornillos) y adhesivo plastificado en el soporte o placa (según modelo), completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.	552,90	1.105,80
PL232	2,000	Ud	Instalación en brazo colocado en poste de hormigón de luminaria de dimensiones 607x318x113 mm modelo TECEO-1 o de características equivalentes o superiores (Clase I), formada por un cuerpo de inyección de aluminio donde se ubica el bloque óptico con protector de vidrio templado extraclaro IK08 e IP66 con compartimento de auxiliares con acceso independiente (IP66), fuente de luz o motor fotométrico Lensoflex2 con óptica 5102 (según cálculos luminotécnicos) desmontable de 32 Led de alta potencia (32W de potencia nominal) con una temperatura de color de 4250°K (blanco neutro), flujo nominal 6800 lm, 37W de potencia total, rendimiento y vida de la luminaria, mínimo de L80 B10 80.000 horas tq=25°C, con	547,24	1.094,48

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			<p>acoplamiento a brazo o columna de diámetro 42 a 60mm o 76 mm, protector contra sobretensiones de 10kV, driver electrónico Xitanium 75w 0,1-1,05A Prog.+ sXt (F-can) o de características equivalentes o superiores, corriente de alimentación a los Led a 350mA, con salida para sistema de seguridad para conexión de resistencia de temperatura NTC de los Led independientemente de la temperatura de trabajo, programación ajustada a cuatro tramos (según punto 4.7 del Anejo 4), conductor de alimentación a la luminaria de 3x2,5 mm² de sección (F+F+TT) de cobre tipo RV-K 0,6/1kV (instalación de AP III a 230V) desde la caja de derivación en el propio poste, incluso pequeño material (cinturillas, etc) y adhesivo plastificado en el soporte o caja derivación (según modelo), completamente instalada, puesta en servicio y certificado de 10 años de garantía de la luminaria de Led del fabricante por fallo superior a L80, de sustitución de cualquier material que provoque dicha bajada de rendimiento.</p>		
PI01	4,000	Ud	<p>Toma de tierra compuesta por pica de toma de tierra en barra de acero, recubierta electrolíticamente de cobre de 2 mts de longitud y 14 mm de diametro con un espesor mínimo de 50 micras, incluso brida de conexión de latón estampado con abarcón en acero bicromatado, instalada y colocada.</p>	24,57	98,28
CO04	193,000	MI	<p>Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x10 mm² de sección tipo RV-K 0,6/1KV (3F+N) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismos en las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.</p>	5,54	1.069,22
CO83	190,000	MI	<p>Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos de línea de tierra compuesta por conductor de cobre de 1x16 mm² de sección tipo V-750 de color amarillo-verde, incluso conexionado del mismo en picas y bornas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.</p>	2,73	518,70
CO54	19,000	MI	<p>Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 5x6 mm² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimen-</p>	9,14	173,66

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
			tación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.		
CO14	24,000	MI	Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos o por tubos de acero en fachada, compuesta por conductor multipolar de 5x6 mm ² de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N+TT) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismos en las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.	4,17	100,08
TU03	3,000	MI	Instalación de tubo de acero galvanizado liso M40 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.	11,46	34,38
TU04	6,000	MI	Instalación de tubo de acero galvanizado liso M32 con abrazaderas, tacos, tornillos y protección salida del mismo, para reconversión de transición de conductores multipolares de circuito de alimentación a puntos de luz, de red subterráneo a aérea, completamente instalado y terminado.	9,68	58,08
CA01	5,000	Ud	Caja de derivación sencilla de 175x151x95 mm de laterales lisos IP55, 10 prensaestopas M16x1,5 contratueras para el paso de conductores de circuito y conexión punto de luz, con 5 bornas de 25 mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40cm o 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (teleraíl) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	48,88	244,40

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
CA02	1,000	Ud	Caja de derivación sencilla final de circuito de 175x151x95 mm de laterales lisos IP55, 6 prensaestopas M16x1,5 contratuercas para el paso de conductores de circuito y conexión punto de luz, con 5 bornas de 25 mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 40x40cm o 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (teleraíl) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	44,18	44,18
CA03	1,000	Ud	Caja de ramificación en T con salida a instalación aérea (conductor de 5x6mm ²) de 241x180x95 mm de laterales lisos, 10 prensaestopas M16x1,5 y 1 M25x1,5 contratuercas de poliamida IP68 para el paso de conductores unipolares, multipolares y de TT de circuito, con 5 bornas de 25mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en arqueta de derivación de hormigón de 60x60cm, con 2 bases UTE de 25 amps (F+F) para punto de luz de una lámpara con c/c de 6 amps, sujeta con perfil de PVC (teleraíl) a ángulo de PVC en forma de L y éstos a las paredes de la arqueta y para la sujeción del bucle de los conductores en la misma, incluso pequeño material, tacos, tornillos, tuercas, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	55,68	55,68
CA52	2,000	Ud	Caja de derivación de material plástico con conos pasacables de 175x151x95 mm con 5 bornas de 16 mm ² (3F+N+TT) la instalación es III a 230V, a instalar en poste de hormigón, 2 bases UTE con c/c (F+F) para punto de luz de una lámpara, incluso pequeño material y adhesivo plastificado en la caja (según modelo), tacos, tornillos, tuercas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio.	33,10	66,20

Total Cap. **8.678,19**

1.3 Desmontajes.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
VA05	3,000	Ud	Desmontaje de poste de H.A.C. con brazo, luminaria y accesorios, del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación aéreas grapeadas por fachada o sobre fiador y traslado a los almacenes municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	99,05	297,15
VA04	1,000	Ud	Desmontaje de brazo de alumbrado público en fachada o en poste de hormigón (tubular en chapa de acero galvanizado) con luminaria y accesorios del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	67,86	67,86
VA90	4,000	Ud	Desmontaje de luminaria de brazo de alumbrado público en fachada o en poste de hormigón (tubular en chapa de acero galvanizado) con luminaria y accesorios del alumbrado público existente en el sector de actuación, incluso su desconexión y parte proporcional de líneas de alimentación y traslado a los almacenes Municipales o a donde la Dirección de Obra determine.	43,18	172,72
VA13	220,000	MI	Desmontaje de conductores de alumbrado público existente tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado de los materiales a donde la Dirección de Obra determine.	0,90	198,00
				Total Cap.	735,73

1.4 Red provisional de conexión con cuadro Z2-216 durante obras de desmonte.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
CO45	28,000	MI	Instalación eléctrica aérea sobre fiador, compuesta por conductor multipolar de 4x4 mm2 de sección tipo RV-0,6/1KV (3F+N) con aislamiento de XLPE con cubierta de PVC tipo ST-2, con sirga fiador, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso abrazaderas en banda de acero plastificado y conexionado de los mismos en las cajas de derivación, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.	7,63	213,64
				Total Cap.	213,64

2 Estudio de Gestión de Residuos de demolición y construcción.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
VR98GR	1,000	Ud	Estudio de Gestión de Residuos del ANEXO de Alumbrado Público, según el ANEJO N° 5.	448,34	448,34
				Total Cap.	448,34

3 Análisis y ensayos.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
EN15ESPE	1,000	Ud	Medición del espesor del galvanizado de soportes metálicos galvanizados, incluido el desplazamiento e informe con un mínimo de ensayo de 15% de lotes de menos de 80 unidades (la uniformidad del galvanizado según la norma UNE 7183), cumplimentando la norma UNE-EN ISO 1461-2010.	169,92	169,92
EN01LEDS	1,000	Ud	Ensayo de control de calidad de 2 luminarias Led por el Laboratorio Municipal de la Dirección de Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, en cumplimiento de la normativa vigente (módulos de led UNE-EN 62031 y driver UNE-EN 62384 y UNE-EN 61347-2-13): - Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante. - Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo de led y driver) y Tc en ambos. - Potencia del módulo de led a V asignada o I asignada igual a +6% -0%. - Marcado del módulo de led y del driver. - Imáx o Vmáx durante el arranque (< Vmáx o Imáx declarados). - Comprobación Vs o Is si es estabilizada Vs ±10% con Valim entre 92% y 106%Vn. - P a Vn<110% P declarada. - Factor de potencia ±0,05 y siempre >0,95 - Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C)	121,95	121,95
				Total Cap.	291,87

4 Obras varias.

<u>Código</u>	<u>Medición</u>	<u>UM</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Importe</u>
PA01	1,000	Ud	Obras a realizar previa justificación de los trabajos efectuados mediante órdenes conformadas por la Dirección Técnica de las Obras según cuadro de precios o precios contradictorios afectados por la baja en la liquidación.	799,00	799,00
				Total Cap.	799,00

RESUMEN DE CAPÍTULOS (EJECUCION MATERIAL)

<u>Capítulo</u>	<u>Descripción</u>	<u>Importe</u>
1.1	Red de Obra civil.	5.609,06
1.2	Red de Obra eléctrica.	8.678,19
1.3	Desmontajes.	735,73
1.4	Red provisional de conexión con cuadro Z2-216 durante obras de desmonte.	213,64
1	Red de Alumbrado Público.	15.236,62
1	Red de Alumbrado Público.	15.236,62
2	Estudio de Gestión de Residuos de demolición y construcción.	448,34
3	Análisis y ensayos.	291,87
4	Obras varias.	799,00
		16.775,83

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

<u>Capítulo</u>	<u>Título</u>	<u>Presupuesto</u>
1	Red de Alumbrado Público.	15.236,62
2	Estudio de Gestión de Residuos de demolición y construcción.	448,34
3	Análisis y ensayos.	291,87
4	Obras varias.	799,00
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL		16.775,83

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la cantidad de:

Dieciséis mil setecientos setenta y cinco euros con ochenta y tres cents.

PRESUPUESTO:

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	16.775,83
13,00 % GASTOS GENERALES	2.180,86
6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	1.006,55
<hr/>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.	19.963,24
21,00 % IVA	4.192,28
<hr/>	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A.	24.155,52
<hr/>	

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación con I.V.A., a la expresada cantidad de:

Veinticuatro mil ciento cincuenta y cinco euros con cincuenta y dos cents.

I.C. de Zaragoza, Marzo de 2014

EL INGENIERO JEFE DE A.P.,

EL INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL,
JEFE DE LA SECCION TECNICA DE PROYECTOS DE A.P.

Fdo: Domingo Bel Gaudó

Fdo: Víctor González Navarro.

NOTA:

El presente presupuesto del Alumbrado Público, está incluido en el Presupuesto General de la Obra (TOMO I Capítulo 5) y por lo tanto no debe ser objeto de contratación independiente.