

DOCUMENTO - IV: PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES QUE RIGE LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA REFORMA DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR

1.- CONDICIONES GENERALES

- 1.1.- OBJETO DEL PLIEGO
- 1.2.- ALCANCE DE LA OBRA
- 1.3.- DISPOSICIONES GENERALES.
- 1.4.- TÉCNICOS RESPONSABLES DE LA OBRA
- 1.5.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.
 - 1.5.1.- Datos de la obra.
 - 1.5.2.- Programa de trabajo
 - 1.5.3.- Replanteo de la obra.
 - 1.5.4.- Permisos y licencias
 - 1.5.5.- Responsabilidad del Contratista durante la ejecución de las obras
 - 1.5.6.- Ensayos.
 - 1.5.7.- Limpieza y seguridad de las obras.
 - 1.5.8.- Ejecución de las obras.
 - 1.5.9.- Recepción de las obras
 - 1.5.10.- Gastos a cuenta del Contratista.
- 1.6.- MEJORAS PROPUESTAS

2.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

- 2.0.- Orden de prevalencia
- 2.1.- Consideraciones preliminares
- 2.2.- Control previo de los materiales . Norma general
- 2.3.- Condiciones de las pantallas (luminarias) con tecnología led
 - 2.3.1.- Luminarias tipo vial
 - 2.3.2.- Luminarias tipo farola decimonónica
 - 2.3.3.- Sistema retrofit
 - 2.3.4.- Drivers y equipos electrónicos
 - 2.3.5.- Garantías
- 2.4.- Condiciones de los soportes
 - 2.4.1.- Báculos y columnas de acero galvanizado
 - 2.4.2.- Soportes de fundición de hierro
 - 2.4.3.- Soportes de fundición de aluminio
 - 2.4.4.- Brazos murales
 - 2.4.5.- Pintura
 - 2.4.6.- Tratamientos superficiales especiales
- 2.5.- Condiciones de los elementos de la instalación eléctrica
 - 2.5.1.- Conductores
 - 2.5.2.- Conversiones aéreo-enterrado
 - 2.5.3.- Cajas de derivación
 - 2.5.4.- Protección individual contra sobrecargas y cortocircuitos
- 2.6.- Condiciones del cuadro eléctrico
- 2.7.- Condiciones de los materiales para la obra civil

- 2.7.1.- Tubos enterrados
- 2.7.2.- Arquetas de registro
- 2.7.3.- Pernos y anclajes

3.- CONDICIONES DE EJECCIÓN DE LAS OBRAS

3.1.- - CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LA OBRA CIVIL

- 3.1.1 - Pavimento de losetas de mortero comprimido en aceras y paseos
- 3.1.2 - Reposición de pavimento en calzada
- 3.1.3 - Canalización con protección de tubo de polietileno de alta densidad
- 3.1.4 - Canalización con dos tubos de polietileno en cruce de calzada.
- 3.1.5 - Arquetas de registro
- 3.1.6 - Cimentaciones

3.2 - CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

- 3.2.1 - Conducciones con conductores colocados sobre paredes.
- 3.2.2 - Líneas aéreas con cables aislados y fiador incorporado
- 3.2.3 - Extendido de cables subterráneos
- 3.2.4 - Línea de tierra

3.3 - CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LAS INSTALACIONES

- 3.3.1 - Tomas de tierra independientes
- 3.3.2 - Derivaciones
- 3.3.3 - Arquetas
- 3.3.4 - Puntos de luz
- 3.3.5 - Fijación de brazos
- 3.3.6 - Pantallas
- 3.3.7 - Conductor de alimentación a la pantalla
- 3.3.8 - Caja portafusibles
- 3.3.9 - Toma de tierra
- 3.3.10 - Fusibles
- 3.3.11 - Instalación eléctrica de brazos sobre fachada

4.- PRECIOS Y CERTIFICACIONES DE LA OBRA EJECUTADA

- 4.1 - Mediciones
- 4.2 - Precios
- 4.3 – Certificaciones de la obra ejecutada

ANEXOS

I.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A PRESENTAR REFERENTE A LAS LUMINARIAS LED Y LAS EMPRESAS FABRICANTES.

1.- CONDICIONES GENERALES

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO

Este pliego de Condiciones determina los requisitos a los que debe ajustarse la ejecución de las instalaciones de alumbrado exterior, cuyas características técnicas están especificadas en el proyecto

También se indican en los presentes pliegos, los ensayos, que en la recepción de los aparatos y dispositivos auxiliares de los mismos, podrán ser efectuados por la Dirección Facultativa de la obra, así como la forma y entidad que deba efectuar éstos.

Todos los elementos, aparatos, componentes, equipos auxiliares, etc., deberán ser acompañados, en caso de que la Dirección Facultativa así lo exija, de los correspondientes certificados, redactados por el fabricante, suministrador o Contratista de los mismos, y en los que se indicará la marca del fabricante, las características técnicas, así como las dimensiones geométricas, pruebas a las que han sido sometidos y que se consideran representativos de los mismos.

Se presentarán, sin embargo, los certificados extendidos por Laboratorios oficiales si los tuvieran y los de Normalización que sean oficialmente exigibles.

1.2.- ALCANCE DE LA OBRA

El alcance y características de la obra a ejecutar es la descrita en la memoria y planos del proyecto.

1.3.- DISPOSICIONES GENERALES.

El Contratista está obligado a cumplir la Reglamentación de trabajo, la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigente o que sucesivamente se dicten.

El Contratista deberá ser clasificado en el grupo, subgrupo y categoría correspondientes al proyecto. Igualmente deberá ser el instalador autorizado, dotado del correspondiente documento de calificación empresarial vigente.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista tendrá una póliza de seguro que proteja suficientemente a sus trabajadores y obreros frente a la responsabilidad por daños, responsabilidad civil, etc. en que unos y otros pudieran incurrir con el Contratista o con terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

Los reglamentos y normas que se toman en consideración para la ejecución del presente contrato serán las siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002, de 2 de agosto) e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias (Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre).
- Ley 6/2001, de 31 de mayo, de Ordenación Ambiental del Alumbrado para la Protección del Medio Nocturno.
- Decreto 190/2015, de 25 de agosto, de desarrollo de la Ley 6/2001 de 31 de mayo de Ordenación Ambiental del Alumbrado para la Protección del Medio Nocturno.
- Normas de las compañías suministradoras de electricidad.
- Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 de 8 de noviembre
- Otra reglamentación no descrita y que sea de obligado cumplimiento
- *Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior*, redactado por el IDAE.

1.4.- TÉCNICOS RESPONSABLES DE LA OBRA

El adjudicatario ejecutará la obra bajo la dirección de un técnico responsable (técnico encargado), con capacidad técnica y legal, cuya libre designación comunicará al Ayuntamiento por escrito antes de iniciarla.

El Ayuntamiento, titular de las instalaciones y promotor de la obra, nombrará a un técnico director de la obra (director de obra o dirección facultativa) con titulación profesional adecuada y suficiente, que velará en todo momento que las obras se ejecuten con el estricto cumplimiento del presente pliego.

El titular de las instalaciones representado por el Alcalde o Concejales en quien delegue, Secretario o funcionarios que éste designe, tendrá libre acceso a la obra en todo momento, para las comprobaciones que estime, y sin embargo podrá pedir la presentación de documentos justificativos del cumplimiento de las obligaciones contractuales y facturas de suministro de materiales recogidos en la obra o incorporados a su ejecución, a efectos de verificar sus cualidades y características.

La dirección facultativa, además de los cometidos atribuidos a la inspección general, tendrá especialmente los siguientes:

- a) Facilitar al técnico encargado y al personal del adjudicatario la interpretación del proyecto de obra y su ejecución.
- b) Verificar en todo momento el curso de la obra, cumplimiento de las condiciones del contrato, desarrollo del mismo de acuerdo con el proyecto, sistema general de trabajo, etapas o plazos del programa de ejecución personal empleado y competencia técnica y práctica del mismo, según proceda y rechazar lo que no responda a la capacidad de su oficio.
- c) Comprobar el material recogido, sus características y estado y su adecuación al curso de las obras, determinar los análisis de aquél que se estime procedente y rechazar los materiales inadecuados o imperfectos.
- d) Advertir las anomalías que se produzcan y autorizar la suspensión o aplazamiento parcial de la obra por plazo no superior a ocho días o proponer mayor plazo cuando se aconseje por

circunstancias de seguridad, defensa del patrimonio arqueológico o jardinero de la Ciudad, naturaleza distinta a la que preveamos de las unidades de obras a realizar o circunstancias meteorológicas.

- e) Disponer señalización de obras en ejecución, sin perjuicio de la responsabilidad del Contratista al respecto.
- f) Comprobar los cimientos dispuestos en la obra y disponer lo procedente para su adecuación a la naturaleza del terreno.
- g) Proponer las modificaciones que vengan aconsejadas sobre el proyecto, durante su ejecución, por el estado, naturaleza o accidente del terreno o de la obra, por razones técnicas o por la de los materiales disponibles.
- h) Autorizar la utilización, materiales, mano de obra especiales que faciliten las tareas, sin mermar su perfección.
- i) Verificar la fabricación del material a emplear en la obra, previa comunicación del nombre y señas del fabricante a quien le haya encomendado, en su caso, el adjudicatario.
- j) Establecer los plazos parciales de ejecución de la obra, cuando no vengan determinados en el proyecto, oferta del Contratista o acuerdo de adjudicación.
- k) Asumir personalmente y bajo su responsabilidad en caso de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, por lo que el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- l) Acreditar al Contratista las obras realizadas conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- m) Participar en las recepciones, redactar la liquidación de la obra, conforme a las normas legales establecidas.
- n) El Contratista está obligado a prestar su colaboración a la dirección facultativa por el normal cumplimiento de las funciones que se le ha encomendado.

1.5- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.

El Contratista ordenará los trabajos de la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y generar el mínimo de molestias para los vecinos y la actividad cotidiana. Las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del director de la obra, al amparo de las condiciones que se indican en los siguientes apartados.

1.5.1.- DATOS DE LA OBRA.

El Contratista podrá solicitar copia en formato digital de todos los documentos del proyecto para poder ejecutar la obra de forma correcta.

El Contratista podrá tomar nota o realizar copias a su costa de la memoria, presupuesto y anexos del proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

Por otra parte, el Contratista, simultáneamente al levantamiento del acta de recepción provisional, entregará la documentación técnica actualizada de acuerdo con las características de la obra

terminada, entregando al director de la obra dos expedientes cumplidos de los trabajos realmente ejecutados.

No tendrán lugar por el Contratista alteraciones, modificaciones, omisiones o variaciones en los datos fijados en el proyecto, salvo si se dispone de aprobación previa por escrito del director de la obra.

Las modificaciones del contrato estarán sujetas a lo dispuesto en las cláusulas 26 y 27 del Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

1.5.2.-PROGRAMA DE TRABAJO

Antes del comienzo de las obras, el Contratista someterá a la aprobación de la dirección facultativa, un programa de trabajo con especificación de los plazos parciales y fechas de fin de las diferentes unidades de obra, que deberá ser adaptado al plazo de ejecución total previsto en la licitación.

Este plan una vez aprobado se incorporará a este Pliego y adquirirá, por tanto, carácter contractual. El Contratista presentará, sin embargo, una relación completa de los servicios y equipos que se compromete a realizar en cada una de las etapas del Plan.

1.5.3.- REPLANTEO DE LA OBRA.

Antes de empezar las obras la dirección técnica y el Contratista realizarán la comprobación del replanteo de las mismas, con especial atención a los puntos singulares, siendo obligación del Contratista la custodia y reposición de las señales que se establezcan en el replanteo.

El replanteo de la obra no podrá realizarse más tarde de un mes después de la firma del contrato. Se levantará, por triplicado, acta de comprobación del replanteo, firmada por el director de la obra y el representante del Contratista. Este acto marcará el inicio de la obra.

Los gastos de replanteo serán a expensas del Contratista.

1.5.4.- PERMISOS Y LICENCIAS

El Contratista deberá obtener en sus costas todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, corriendo a su cargo la confección de todos los documentos (proyecto, certificado y boletines), y trámites necesarios para la legalización de cada instalación, frente a los Servicios de Industria de la Generalidad de Cataluña, debiendo gestionar con el Servicio de Instalación de Alumbrado, las instancias de solicitud de aprobación y puesta en marcha necesarias.

Las instalaciones no se considerarán concluidas hasta que dichos trámites estén totalmente cumplimentados.

1.5.5.- 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 ocasionarse a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o una deficiente organización de las obras.

Durante el período de ejecución de las obras, el contratista será responsable de todos los materiales que intervienen en la obra, tanto las herramientas y equipos propios, como los equipos y materiales a instalar, y tendrá que cuidarlos hasta el momento de la recepción de la obra (firma y aprobación del acta de recepción). El contratista deberá tener contratado el correspondiente seguro para cubrir los distintos riesgos. No se admitirán posibles reclamaciones por robos, actos vandálicos, incendios,..., durante el período de ejecución de las obras.

Durante el período de garantía, será responsable de los perjuicios que puedan derivarse de materiales defectuosos o trabajos incorrectamente ejecutados.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados tendrán que ser reparados, a su cargo, de forma inmediata, previo aviso a los mismos y de acuerdo a sus instrucciones.

Las personas que resulten perjudicadas tendrán que ser compensadas de forma adecuada a cargo del contratista.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas tendrán que ser reparadas, a su cargo, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando los daños o perjuicios causados, en cualquier forma aceptable.

Sin embargo, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos a la Dirección Facultativa de los mismos y colocarlos bajo su custodia.

1.5.6.- ENSAYOS.

Se realizarán los ensayos, analíticas y pruebas que sean necesarias para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la dirección técnica, o bien, si ésta lo cree oportuno, por el correspondiente laboratorio oficial.

Todas las pruebas que deban realizarse de los materiales a juicio de la Dirección Facultativa, las realizará el laboratorio indicado por este Excmo. Ayuntamiento, que redactará los correspondientes informes técnicos de los mismos. Los gastos de toda índole originados por la realización de los ensayos serán a cargo del Contratista.

Los ensayos sobre los equipos podrán ser requeridos por la dirección técnica previamente a su adquisición por parte del Contratista, o también durante la fase de ejecución de las obras, o incluso si están instalados. En estos casos, el director técnico podrá ordenar, si a su juicio los equipos pueden

incumplir las presentes prescripciones técnicas, el desmontaje y ordenar el ensayo en laboratorio homologado.

Todos los gastos de pruebas y analíticas serán de cuenta del Contratista, incluidos los montajes/desmontajes, envíos, ensayos e informes.

1.5.7.- LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus cercanías limpias de basura y materiales, haciendo desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como tomar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la dirección técnica.

Se adoptarán medidas oportunas de tal forma que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, a fin de evitar accidentes que puedan ocurrir por falta de esta clase de precauciones; durante la noche los puntos de trabajo estarán perfectamente iluminados y cerrados los que por su naturaleza sean peligrosos.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones, depósitos y edificios construidos con carácter temporal por el servicio de la obra, tendrán que ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados de forma original.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato, y por tanto, no serán objeto de abonos aparte por su realización.

1.5.8.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista informará al director de la obra de todos los planes de organización técnica de las obras, así como la procedencia de los materiales, y deberá cumplir todas las órdenes que éste le dé en relación a dichas obras.

Las obras se ejecutarán de acuerdo con el proyecto y su pliego de condiciones en caso de estar ahí. También se tendrán que cumplir lo que se establece en el presente pliego de prescripciones técnicas particulares. En caso de discrepancia prevalecerá el contenido de la memoria del proyecto.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del director de la obra, no podrá realizar alteración ni modificación alguna de cualquier naturaleza, tanto en la ejecución de la obra en relación al proyecto como en las condiciones técnicas especificadas.

La ejecución de las obras será confiada a personal, cuyo conocimiento técnico y práctico les permita realizar el trabajo correctamente, teniendo en frente del mismo un técnico suficientemente especializado a juicio del director de la obra.

No se abonarán en concepto de medios auxiliares mayores cantidades que las que figuran explícitamente asignadas en el presupuesto, entendiendo que en todos los demás casos el coste de

estos medios están incluidos en los correspondientes precios del presupuesto.

1.5.9.- RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Terminadas las obras e instalaciones y como requisito previo a la recepción provisional de las mismas, se procederá a la presentación en el Ayuntamiento:

- A) Documentación técnica As-built que refleje el estado final de las obras y recoja la documentación técnica de los equipos e instalaciones. Contendrá como mínimo:
- Planos fin de obra de la instalación con emplazamientos y trazados definitivos de los equipos e instalaciones.
 - Características técnicas de los materiales instalados (modelos, potencias, materiales, homologaciones etc.).
 - Documentación técnica de los equipos (características, certificados, garantías,...)
 - Requerimientos del Reglamento de Eficiencia Energética (RD 1890/2008) con cálculo de la eficiencia energética de la instalación y calificación energética.
 - Medidas luminotécnicas de la instalación (luminancia media y uniformidad) una vez ejecutada la obra.
- B) Documentación relativa a la legalización y contratación de la instalación (proyecto, certificado FO del técnico, certificado del instalador, actas de inspección, documentación administrativa,...).
- C) Documentación técnica acreditativa del cumplimiento de las disposiciones previstas en la Ley 6/2001, en cuanto a rendimientos y FHS de las luminarias.
- D) Verificación de la instalación favorable por parte del mantenedor de la zona.

Todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos, comprobaciones fotométricas y pruebas de toda índole se considere necesario sean realizadas por los Laboratorios y Servicios Técnicos Municipales. Las pruebas señaladas anteriormente, se realizarán en presencia de Técnicos Municipales, que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Estas pruebas tendrán que dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto y a los preceptivos en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y las Instrucciones Complementarias del mismo.

Si el resultado de las pruebas no fuera satisfactorio, el solicitante deberá ejecutar las operaciones necesarias, para que las instalaciones se encuentren en perfectas condiciones, y cuyas obras deberán quedar terminadas en el plazo fijado por el Ayuntamiento.

Con carácter previo a la firma del Acta de Recepción, el Ayuntamiento podrá requerir al solicitante una liquidación de las obras, realizada con los precios unitarios que figuran en el Proyecto.

Enmendadas todas las deficiencias, se hará visita de inspección a las instalaciones de Alumbrado Público, por parte de los Servicios Técnicos Municipales, a los que acompañarán representantes del Contratista, en el sector donde se han ejecutado las instalaciones, que suscribirán su conformidad en una copia de Acta de Recepción de las Instalaciones, remitiéndose dicho ejemplar al Ayuntamiento.

1.5.10.- GASTOS A CUENTA DEL CONTRATISTA

Sin perjuicio de otras obligaciones descritas en el proyecto, en el Pliego de cláusulas administrativas y el presente Pliego de cláusulas técnicas, serán de cuenta del Contratista los gastos:

- Ejecución de mejoras propuestas por el Contratista.
- Las actuaciones de replanteo de las obras.
- Obtención de los permisos necesarios afectados por la obra (Distribuidora, carreteras, Ayuntamiento,...). Incluye realizar las solicitudes y realizar los abonos de los gastos.
- Presentación del plan de seguridad y salud, así como tramitar la apertura del centro de trabajo.
- Realizar todas las actuaciones en materia de seguridad y salud descritas en el Plan.
- Llevar a cabo las actuaciones necesarias para minimizar la afectación a la actividad cotidiana (colocación de vallas, señalización, habilitación de pasos en las zanjas, señalización nocturna de las obras en las zonas peligrosas...)
- Someter a análisis en laboratorio homologado de los equipos que a criterio del director de obra se requiera. Incluido el desmontaje y montaje de nuevo, así como el transporte, si fuera necesario.
- Sustitución de los equipos, que a criterio del director de obra, se considere que no cumplan las prescripciones, por otros que si las cumplan.
- Hacerse cargo de la sustitución de los equipos, que en el transcurso de la obra y hasta la recepción, puedan haber sido deteriorados, dañados o desaparecidos, fruto de hurtos, actos vandálicos, accidentes, siniestros o causas meteorológicas u otras que, por lo general, no sean imputables al Ayuntamiento. El Contratista dispondrá del preceptivo seguro para cubrir estos desperfectos.
- Rehacer aquellas actuaciones, que a criterio del director de obra, se considere que no han sido ejecutadas con la debida corrección, o que presenten defectos de ejecución.
- Realizar las comprobaciones necesarias (eléctricas, lumínicas, de eficiencia energética,...) para justificar que las obras ejecutadas se adaptan al contenido del proyecto y del presente Pliego, que cumplen con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con el Reglamento de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Alumbrado Exterior.
- Elaborar la propuesta de certificación mensual.
- Elaborar el dossier técnico que refleje el estado final de las obras con planos y características de los equipos instalados, pruebas y medidas.
- Elaborar la documentación técnica necesaria para la legalización de las instalaciones de baja tensión (proyecto de legalización, memoria técnica de diseño, certificado del técnico, certificado del instalador,...)
- Tramitar la documentación para la legalización de la instalación de baja tensión, abonar las tasas correspondientes, ordenar la inspección previa y obtener la correspondiente acta de inspección favorable.

Serán también de cuenta del Contratista los gastos que se originarán por inspección y vigilancia no facultativa, cuando la dirección técnica crea oportuno establecerla.

1.6.- MEJORAS PROPUESTAS

Si en el proceso de licitación se prevé la posibilidad de presentar mejoras en inversión, éstas tendrán que estar valoradas con precios de mercado.

El licitador podrá proponer mejoras, a escoger entre las que indique el titular de las instalaciones y siguiendo los criterios marcados en los pliegos de licitación

En cualquier caso, el Ayuntamiento se reserva el derecho de, una vez adjudicada la obra, sustituir las mejoras propuestas por el licitador por otras que pueda estimar más convenientes, siempre que éstas estén vinculadas al objetivo de la licitación y se pueda justificar de forma razonada que su valor sea similar, de forma que se mantenga el equilibrio económico con la propuesta del contratista.

El licitador queda obligado a analizar con detalle las posibles dificultades de ejecución de las mejoras, de forma que éstas se ejecuten totalmente y se entreguen al Ayuntamiento total y correctamente instaladas y en perfecto estado de funcionamiento.

2.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.

2.0.- ORDEN DE PREVALENCIA

El presente pliego marca los requisitos que deben cumplir los materiales, como criterio general. La memoria del proyecto define materiales específicos y particulares para la obra que se describe.

En caso de que las características de los materiales a emplear indicadas en la memoria del proyecto contradijeran la prescripción del presente pliego, se considerará que prevalece lo especificado en la memoria y planos del proyecto. En caso de discrepancia prevalecerá el criterio del director técnico.

2.1.- CONSIDERACIONES PRELIMINARES

En la confección del proyecto se han definido unos objetivos de prestaciones y calidad del servicio de alumbrado exterior en base a la tipología de los viales y a la actividad humana que en ellos se realiza.

Esto ha permitido definir un proyecto detallado, considerando unos equipos con unas determinadas características, prestaciones y estética (tipología de la fuente luminosa, temperatura de color, flujo lumínico, potencia absorbida, rendimientos, tipos de driver, regulación del driver, tipos de óptica, grado de estanqueidad IP, grado de protección al impacto IK, calidad de los materiales, garantías de los fabricantes...).

Para cuantificar un resultado concreto en cuanto a consumo, ahorro de energía, calificación energética de la instalación, y presupuesto detallado del coste de la obra, el técnico redactor ha definido unos modelos concretos de equipos que deben considerarse como a modelos de referencia, y así se indica en el proyecto.

Se entenderá, por tanto, que los modelos de referencia indicados en el proyecto cumplen con los requerimientos establecidos. Asimismo, el Contratista podrá proponer otros equipos que tendrán que tener características técnicas y estética equivalentes, y que se llaman modelos equivalentes.

En cuanto a los modelos equivalentes, cuando se trate de pantallas con tecnología led, al menos deberán cumplir los "Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior" publicado por el IDAE en noviembre de 2022.

Cuando el Contratista proponga modelos equivalentes, deberá presentar la documentación que se indica en el Anexo-I, a fin de poder establecer la idoneidad de los equipos y empresas fabricantes. Esta documentación técnica deberá presentarse conjuntamente con la propuesta técnica, o en el momento que lo establezca el Pliego de cláusulas administrativas, en forma de documento anexo. La no presentación de esta documentación podrá ser motivo de exclusión del proceso de licitación.

El comité técnico, si lo cree oportuno, y con el fin de evaluar la idoneidad de la equivalencia de los equipos propuestos, podrá, una vez haya sido declarada como propuesta más ventajosa, en su caso, solicitar al licitador otra documentación y muestras del material a instalar para su análisis.

Los Servicios Técnicos analizarán la documentación presentada y determinará si se adaptan a los requisitos establecidos o no. En caso de que no se adapten a los requisitos establecidos, no podrán ser considerados como modelos equivalentes, y la propuesta será desestimada de forma razonada.

2.2.- CONTROL PREVIO DE LOS MATERIALES. NORMA GENERAL.

Todos los materiales empleados, de cualquier tipo y clase, a pesar de los no relacionados en este pliego, tendrán que ser de primera calidad.

Independiente de lo que se indica en el apartado 2.1 del presente PCTP, antes de la instalación, una vez adjudicada la obra, el Contratista presentará a la dirección técnica los catálogos, cartas, muestras, etc., que ésta le solicite sobre los materiales y equipos a instalar. No podrán utilizarse materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la dirección técnica.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas necesarias para la comprobación de la calidad que se ordenen por la Dirección Facultativa, aunque éstos no estén indicados en este Pliego, los cuales se realizarán en los laboratorios que, en cada caso, indique la Dirección Facultativa de la obra, siendo los gastos ocasionados por cuenta del Contratista.

Este control podrá ser ordenado preventivamente, previo a su colocación, o incluso con posterioridad si el Director Técnico lo determina.

Si los materiales no cumplen con las prescripciones técnicas podrán ser rechazados por la dirección técnica, aun colocados, los cuales deberán ser sustituidos por otros que cumplan con la calidad y prestaciones exigidas.

2.3.- CONDICIONES DE LAS PANTALLAS (LUMINARIAS) DE TIPO LED

Afecta al conjunto cerrado formado por el armazón, la fuente luminosa de tecnología led, grupo óptico y los correspondientes equipos electrónicos o drivers, así como los elementos auxiliares que lo integran.

La pantalla o luminaria, en su conjunto, formará un bloque compacto y estará suministrada por un determinado fabricante, siguiendo sus estándares de fabricación, siendo el responsable de todo el conjunto.

El Contratista, con el fin de reducir costes, no podrá alterar el contenido de la pantalla original del fabricante, adquirirla a piezas y montarla, ni modificar o hacer modificar sus componentes. Una vez hecha la recepción definitiva, y transcurrido el período de garantía, el fabricante de la pantalla pasará a ser el responsable de la garantía sobre la vida útil de estos equipos.

2.3.1.- LUMINARIA TIPO VIAL

1. Carcasa de geometría equivalente a la propuesta en el proyecto, con cuerpo de fundición de aluminio, con cierre del grupo óptico ultratransparente, con un grado de protección contra impactos IK08 en caso de ser vidrio o IK10 en caso de ser policarbonato.
2. Clase eléctrica I o II.
3. Las luminarias estarán equipadas con un motor fotométrico de alta potencia LED, de **última generación**, con tecnología de PCB plana y conformación fotométrica basada en el principio de adición de distribución fotométrica mediante múltiples lentes. Dispondrán de una gama mínima de 7 fotometrías.
4. La temperatura de color del LED será de 3000K, salvo que en el proyecto se indique lo contrario.
5. El IRC de referencia será 70 ($IRC \geq 70$) para la TC indicada.
6. La eficiencia luminosa neta mínima para cualquier configuración de la luminaria con equipos incluidos será de 140 lm/W considerando un rango de alimentación entre 350-700 mA.
7. Rendimiento óptico mínimo de la luminaria 75%.
8. La intensidad de corriente, preferiblemente será de entre 350-700mA, siendo inaceptable que supere el 70% de la intensidad máxima admisible por el LED.
9. Depreciación luminosa: L80B10 90.000 horas.
10. FHS inst $\leq 1\%$ siempre que el proyecto no indique otra opción.
11. Cierre ultratransparente que garantice el mantenimiento de las prestaciones del bloque óptico, sin que quede al descubierto en caso de que sea necesario abrir la luminaria para realizar labores de mantenimiento u otras.
12. Fácil apertura manual. Será factible la reposición del sistema óptico y del dispositivo de control electrónico independientemente, de modo que el mantenimiento de los mismos no implique una sustitución del total de la luminaria, ni complejas labores de mantenimiento.
13. Incluirá un sistema de seguridad una vez abierta de fácil accionamiento, tipo compás o equivalente, que garantice la seguridad del instalador o mantenedor.
14. Protección contra sobretensiones externa al Driver de 10kV, con sistema señalizador de no

funcionamiento y aviso de fin de vida útil, externo a la luminaria (lumero apagado) y aviso luminoso en el propio componente para facilidad de identificación de la avería (luz apagado, luz roja encendida, etc.). La luminaria deberá disponer de la versión de SPD compatible para instalaciones que no disponen de red de suelo. El componente deberá estar debidamente ensayado y certificado según UNE-EN 61.643-11 "Surge protective devices Connected to low-voltage power Systems", por un laboratorio acreditado por ENAC o equivalente. La dirección facultativa podrá solicitar los ensayos y certificados de este componente.

15. Grado de hermeticidad del sistema óptico de todas las luminarias será IP66.
16. Índice de resistencia contra impactos del conjunto de la lumbrera (incluye grupo óptico) será como mínimo IK08, y en el caso de la carcasa únicamente, será IK10.
17. Motor lumínico configurable, para ajustar la configuración óptica (cantidad de leds e intensidad de corriente) en cada situación de diseño. La luminaria tendrá que disponer de una amplia gama de distribuciones ópticas para poder cumplir las exigencias lumínicas en diferentes situaciones (como mínimo 7 diferentes).
18. Todos los materiales, incluido el driver, tendrán que ser marcas ampliamente implantadas en el mercado y de reconocido prestigio, siendo fabricantes de luminarias de referencia, con una amplia experiencia en el sector a nivel nacional e internacional.
19. Se incluirá en el suministro el sistema de fijación a columna o soporte de la luminaria, de fácil montaje, que permita una configuración robusta de la luminaria-soporte, y que a su vez facilite las labores de mantenimiento. En el caso de pantallas de vial dispondrá de articulación que permita inclinaciones de $\pm 15^\circ$.
20. El proceso de pintura asegurará la no degradación del material por efectos ambientales. El sistema de pintado incluirá una imprimación previa y un grosor mínimo de pintado en polvo de 80 μm .
21. Garantía mínima de la luminaria 10 años y del conjunto grupo óptico driver 5 años.

En el caso de proponer modelos equivalentes, se tendrán que presentar como mínimo 5 referencias de obras realizadas con el modelo de luminaria y mismos elementos internos a nivel, indicando, ubicación geográfica, y titular de la instalación. Presentar certificados emitidos por el órgano contratante del funcionamiento satisfactorio de la instalación a fecha de esta licitación.

2.3.2.- LUMINARIA TIPO FAROL OCHOCENTISTA

Se tendrán que cumplir las condiciones de las luminarias tipo vial además de las siguientes:

1. Dimensiones máximas de la farola: altura 730, ancho 450mm.
2. La armadura de la luminaria será de una única pieza y la cúpula también, ambas piezas fabricadas según las aleaciones especificadas en los "Requerimientos técnicos exigibles para las luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior" redactado por el IDAE.
3. El conjunto de la luminaria (incluye armadura, tapa y difusor) deberá tener un grado contra impactos global de la farola mínima IK10 para luminarias con cubilote, e IK09 para luminarias sin cubilote.
4. El material plástico del difusor deberá incluir un aditivo que garantice el no embellecimiento del plástico ocasionado por los rayos UV.

5. El modelo deberá disponer de al menos 6 distribuciones ópticas diferentes.
6. Los difusores tendrán que tener un acabado translúcido que garantice el no reflejo del LED en el mismo, y que evite la visualización de la reflexión de los LEDs en el mismo.
7. La luminaria contará con un $FHS \leq 8\%$ cuando disponga de cubilote o $FHS < 3$ cuando no disponga.
8. Acceso al interior de la luminaria sin herramientas, mediante una palanca y con sistema de sujeción de la cúpula que permita realizar las tareas de mantenimiento de una forma cómoda y segura (tipo compás o equivalente) e instalación fácilmente.
9. El hecho de incluir el difusor translúcido no deberá representar una disminución del rendimiento óptico por pérdidas $\eta < 10\%$.

2.3.3.- SISTEMA RETROFIT

Se entiende por sistema retrofit aquel conjunto de elementos (placa de leds, ópticas, driver, protección contra sobretensiones, disipadores térmicos,...) que se instalan en el interior de una pantalla existente, inicialmente dotada de lámpara y reflector, previamente despejada del grupo óptico original.

El uso de sistemas retrofit se justifica por la posibilidad de aprovechar la carcasa de la pantalla existente y no derrochar recursos.

Como norma general, los sistemas retrofit sólo se instalarán cuando se determine en el proyecto y cuando el proveedor (fabricante) de este sistema sea el mismo de la pantalla original, a los efectos de que se le pueda exigir garantía sobre los equipos.

Sólo en casos especiales, debidamente justificados, y con la preceptiva aprobación del director facultativo, se aceptará la implantación de un sistema retrofit en el interior de una pantalla de otro fabricante. En este caso se exigirá al fabricante del sistema retrofit la garantía de un adecuado funcionamiento en estas condiciones.

Se exigirá el cumplimiento de los puntos definidos en el apartado de luminarias tipo vial, considerando el sistema retrofit alojado en el interior de la luminaria en cuestión.

En el caso de proponer modelos equivalentes, se tendrán que presentar como mínimo 5 referencias de obras realizadas con el modelo de luminaria y mismos elementos internos a nivel nacional, indicando, ubicación geográfica, y titular de la instalación. Presentar certificados emitidos por el órgano contratante del funcionamiento satisfactorio de la instalación a fecha de esta licitación.

2.3.4.- DRIVERS Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS

Serán los adecuados para cada luminaria. Su tensión será de 230 V.

Llevarán inscripciones en las que se indique el nombre o marca del fabricante, la tensión o tensiones nominales en voltios, la intensidad nominal en amperios, la frecuencia en hercio, el factor de potencia

y la potencia nominal de la lámpara o lámparas para las que han sido previstos.

Si las conexiones se efectúan mediante bornes, regletas o terminales, deben fijarse de tal modo que no podrán caer o aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales, bornes o regletas no servirán para fijar ningún otro componente de la reactancia o condensador.

Durante el funcionamiento del equipo no se producirán ruidos ni vibraciones de ninguna clase. En caso de producirse será motivo de aplicación de la garantía, efectuando su sustitución.

El driver deberá cumplir:

1. El dispositivo de control (Driver) deberá ser programable, permitiendo hasta 5 escalones de regulación, de forma que se optimice el ahorro en función de las necesidades nocturnas.
2. El Driver debe permitir un rango de tensiones de entrada de 120-280V.
3. Los drivers dispondrán de un grado IP adecuado para garantizar la fiabilidad y durabilidad de los mismos.
4. El driver dispondrá de protección interna contra sobretensiones mínima de 4kV
5. El driver dispondrá de las funcionalidades CLO, DALI, 1-10V y programación NFC.
6. Marcaje CE

2.3.5.- GARANTÍAS

El fabricante, suministrador, distribuidor o instalador aportará las garantías que le sean pedidas, que en cualquier caso no tendrán que ser inferiores a un vencimiento de 5 años para cualquier elemento o material de la instalación que provoque un fallo total o una pérdida de flujo superior a la prevista en la propuesta (expresada con el factor de mantenimiento y la vida útil), garantizando las prestaciones luminosas de los productos. Estas garantías se basarán en un uso de 4.200h/año, para una temperatura ambiente inferior a 35°C en horario nocturno, aunque se utilicen sistemas de control y regulación.

Los aspectos principales que deberá cubrir la garantía serán:

- Fallo del LED: se considera el fallo total de la luminaria LED, cuando al menos un porcentaje de 10 % de los LEDs totales que componen la luminaria no funcionan.
- Reducción indebida del flujo luminoso: la luminaria deberá mantener el flujo luminoso indicado en la garantía, de acuerdo a la fórmula de vida útil propuesta.
- Fallo del sistema de alimentación: los drivers o fuentes de alimentación, tendrán que mantener el funcionamiento sin alteraciones en sus características, durante el plazo de cobertura de la garantía, normalmente quedarán excluidos de la garantía, los elementos de protección como fusibles y protecciones contra sobretensiones.
- Otros defectos (mecánicos): deberá quedar expresado en la garantía los términos acordados.

Las luminarias de alumbrado público y módulos, y en concreto las sometidas a tecnología LED, serán sometidas y por tanto deberán cumplir, la siguiente legislación vigente:

- Directiva LVD - 2014/35/UE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Directiva EMC-2014/30/UE. Relativa a la aproximación de las Legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética.
- Directiva ROHS 2011/65/UE. Relativa a las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE. Por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados en el ámbito de la energía.
- Reglamento Nº 1194/2012 por el que se aplica la Directiva de Ecodiseño 2009/125/CE a las lámparas direccionales, lámparas LED y sus equipos.
- Real Decreto 154/1995, por el que se modifica el Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, sobre exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a su utilización en determinados límites de tensión y su guía de interpretación.
- Real Decreto 1890/2008, 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 y su guía de interpretación.
- Real Decreto 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT-01 e ITC-BT-51.
- Reglamento CE nº 245/2009, de la Comisión de 18 de marzo por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo relativo a los requisitos de diseño ecológico, para lámparas, balastos y luminarias.
- Reglamento 874/2012 de la Comisión de 12 de julio de 2012 por el que se complementa la Directiva 2010/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo al etiquetado energético de las lámparas eléctricas y luminarias.
- Borrador CIE TC 4-48. “ *Effect of spectral power Distribution on lighting for urban and pedestrian areas* ”. En fase de elaboración y redacción.

Y cumplimiento de los siguientes requisitos de seguridad según la **normativa vigente** :

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y de ensayo.
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos Particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE EN 60598-2-5 Luminarias. Requisitos Particulares. Proyector.
- UNE EN 62493 Evaluación de los equipos de alumbrado en relación con la exposición humana a los campos electromagnéticos.
- UNE EN 62471. Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan lámparas.
- UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad electromagnética (CEM): Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada 16A por fase).
- UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 3: limitación de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en redes públicas de suministro de baja tensión por equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetas a una conexión condicional.
- UNE-EN 61547. Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de alumbrado y similares.

- UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o corriente alterna por módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna por módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

2.4.- CONDICIONES DE LOS SOPORTES

Todos los soportes para el alumbrado, sean del tipo que sean, tendrán que cumplir con las normas armonizadas con la Directiva 89/106/CEE que les sean de aplicación, en especial con las normas UNE EN 40-5 "Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado fabricados en acero", UNE EN 40-6 "Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado fabricados en aluminio" y las normas UNE EN 40-7 "Requisitos para las columnas y báculos de alumbrado fabricados en polímeros compuestos reforzados con fibras".

Tendrán la estética, dimensiones y características generales descritas en el proyecto. El Contratista presentará un croquis con las características de dimensiones, formas, espesores de chapa y peso del soporte que se pretenda instalar, así como tipos de acero a utilizar, soldaduras, tipos de protección, etc. En estas características no podrá figurar dimensiones, grosores o pesos inferiores a los del Proyecto.

A petición del Contratista y con la conformidad de los Servicios Técnicos Municipales, podrán variarse los tipos de soportes, siempre que los propuestos sean de igual robustez o superior, y una estética igual a la proyectada.

Los soportes tendrán una garantía de 20 años.

2.4.1.- BÁCULOS Y COLUMNAS DE ACERO GALVANIZADO

a) Características generales:

No se aceptarán soportes metálicos de más de 4 m sin el correspondiente Certificado de Conformidad, según determina la ITC-BT009 del REBT.

La base de los soportes deben estar reforzados con anilla de mínimo 100 mm de altura desde la base, espesor de 4 mm.

Los soportes metálicos dispondrán de cartelas en la parte inferior.

Los elementos telescópicos estarán contruidos con segmentos de diámetro variable, siendo la zona de empotramiento de 500 mm. Los tubos de diámetro menor dispondrán de una arandela soldada en el extremo inferior de diámetro igual al diámetro interior de dicho tubo.

La zona de las portezuelas dispondrá de un refuerzo suplementario.

La portezuela será de 300 mm de altura y con un solo punto de cierre, con dos puntos de apoyo.

En cuanto a la placa base de fijación, zona de refuerzo y disposición de los taladros para los pernos de anclaje, serán las normalizadas para las columnas troncocónicas.

Los báculos y columnas metálicas serán troncocónicas con conicidad del 20 % para alturas hasta 5 m y del 12 al 14 % para alturas superiores.

El tronco deberá ser de una sola pieza. No podrán existir soldaduras transversales, y la soldadura longitudinal, que será única, deberá ser pulida con el fin de conseguir un acabado exterior de buena apariencia.

Llevarán soldados a la base, una placa de fijación de forma cuadrada con una abertura central para el paso de cables y cuatro orificios para el paso de otros tantos pernos de anclaje, esta placa deberá ser reforzada por un aro de refuerzo y cartel. tales como figura en los planos.

Los pernos de anclaje se construirán en barra de acero F-111 según normas UNE 36011-75, roscados 100 mm de un extremo con rosca métrica adecuada al diámetro del perno y doblado el otro para mejor fijación al hormigón, entregándose cada uno, provisto de dos hembras y arandela, al igual que los pernos químicos. Serán provistos por el propio fabricante de la columna.

En los báculos, la curvatura será la descrita en el proyecto.

La superficie exterior de los báculos y las columnas no presentará manchas, rayas ni abolladuras y las soldaduras se pulirán adecuadamente a fin de conseguir un acabado exterior de buena apariencia y regularidad.

b) Protección contra corrosión y pintura complementaria:

- Se entregarán galvanizados en toda su longitud, por medio de inmersión, en baño caliente.
- El baño de galvanizado deberá contener un mínimo del 98,5% de cinc puro en peso, debiendo obtenerse un depósito mínimo de 600 gr/m² sobre la superficie.
- Tal característica y las de adherencia, continuidad y aspecto superficial, se adaptarán a lo que establece la Norma UNE 37501 y cumplirán el Real Decreto 2531/1985 de 18 de diciembre. Deberá aportarse un certificado de garantía del galvanizado igual o superior a 10 años contra la corrosión.
- Todos los soportes llevarán tratamiento anticorrosivo tal y como se especifica en el apartado de Pintura.

c) Normas de calidad Resistencia a los esfuerzos verticales:

- Los báculos resistirán al menos una carga vertical de 100 kg. aplicada en el extremo del brazo.

d) Resistencia a los esfuerzos horizontales

- Los palos o báculos resistirán una fuerza horizontal con la normativa y su correspondiente certificación.

2.4.2 - SOPORTES DE FUNDIDO DE HIERRO

Cumplirá la norma EN 1561, o la UNE 36 111. El fabricante dispondrá de un dossier equivalente a la EN40 (columnas de acero) con los cálculos mecánicos, de resistencia, dimensionales, materiales empleados,... La excentricidad y tolerancia máxima respecto al grosor medio calculado según el diseño y cálculo estructural no superará el 10 %.

Las bases incluirán una protección adicional por la corrosión tal y como se dice en el apartado de Pintura, en el caso de los soportes de fundición de hierro será interior y exterior hasta la altura de la parte inferior del dibujo o moldura. Esta protección será dada por el fabricante de la columna.

Las columnas dispondrán de una base de taladros de fijación accesible desde el exterior de las mismas. Dispondrán de una portezuela de registro a una altura tal que una vez instaladas queden a una altura mínima sobre el rasante de 300 mm. (aprox. 550 mm desde la parte inferior de la placa base).

Dicha portezuela dispondrá de la cerradura que sólo podrá accionarse mediante las herramientas especiales para tal fin.

Las uniones de piezas se realizarán por medio de tornillos inoxidables que aseguren su correcta fijación y que queden embutidos totalmente en la columna.

Los mecanizados se dejarán completamente pulidos y sin rebabas.

Las columnas, salvo indicación en contrario se suministrarán pintadas en el fondo en color negro y con capa de imprimación exterior e interiormente.

2.4.3 - SOPORTES DE FUNDACIÓN DE ALUMINIO

Cumplirá la norma EN 1706, o la UNE 38235. El fabricante dispondrá de un dossier equivalente a la EN40 (columnas de acero) con los cálculos mecánicos, de resistencia, dimensionales, materiales empleados,... La excentricidad y tolerancia máxima respecto al grosor medio calculado según el diseño y cálculo estructural no superará el 10%. La aleación de aluminio empleada no superará el porcentaje de Cobre (Cu) de un 0,1 % y de Hierro (Fe) de un 0,6 %. En concreto se empleará una aleación Aluminio-Magnesio AC-5100 (ACAlMg3 o L-2340 o Al-Mg3).

Las columnas dispondrán de una base de taladros de fijación accesible desde el exterior de las mismas.

Dispondrán de una portezuela de registro a una altura tal que una vez instaladas queden a una altura mínima sobre el rasante de 300 mm. (aprox. 550 mm desde la parte inferior de la placa base).

Dicha portezuela dispondrá de la cerradura normalizada por el Departamento de Alumbrado y Energía, y sólo podrá accionarse mediante las herramientas especiales para tal fin, según plano adjunto.

Dispondrá de pasamanos, plano adjunto para soporte de caja de fusibles.

Los mecanizados y acabados se dejarán completamente pulidos, sin rebabas ni manchas.

Se suministrará junto con la columna un manguito bimetálico para toma de tierra.

Las bases incluirán una protección adicional por la corrosión tal y como se dice en el apartado 3.4 Pintura, en el caso de los soportes de fundición de aluminio será interior y exterior hasta la altura de la parte inferior del dibujo o moldura. Esta protección será dada por el fabricante de la columna.

La columna llevará un ánodo de zinc de sacrificio.

2.4.4 - BRAZOS MURALES

a) Características generales:

Construidos en tubo con diámetro de 60 mm de acero ST 37 (DIN 2448), soldado a una placa de fijación de 5 mm de grosor de forma rectangular. En la placa de fijación y próxima a los vértices se practicarán 4 orificios de 15 mm para el paso de los elementos de fijación en la obra.

Las dimensiones e inclinación, así como los detalles constructivos, se especifican en el proyecto.

b) Protección contra la corrosión

Todos los brazos se entregarán galvanizados en toda su longitud por medio de inmersión en baño caliente. El baño de galvanizado deberá contener un mínimo del 98% de zinc puro en peso debiendo obtenerse un depósito mínimo de 600 gr/m² sobre la superficie. Tal característica y las de adherencia, continuidad y aspecto superficial, se adaptarán a lo que establece la Norma UNE 37501.

c) Dimensiones

Los voladizos normalizados serán: 0,50, 1,00 y 1,50 con una inclinación sobre la horizontal de 5º. Se podrán utilizar brazos con otros parámetros si así se indica en el proyecto. En cualquier caso, resistirán sin deformación una carga que estará en función del peso de la luminaria, según los valores adjuntos. Esta carga se suspenderá en el extremo donde se coloca la luminaria con un tiempo de ensayo mínimo de 20 segundos:

Peso de la luminaria (kg)	Carga vertical (kg)
1	5
2	6
3	8
4	10
5	11
6	13
8	15
10	18
12	21
14	24

d) Elementos de sujeción

Ya sean placas o gafas, también serán galvanizados. Como norma general la sujeción se realizará utilizando tacos químicos y varilla de acero galvanizado roscada:

- Taco químico: podrá utilizarse en todos los casos, con los siguientes tipos de resinas:
 - Resinas de poliéster: en bloques cerámicos perforados
 - Resinas epoxy: en hormigón macizo
 - Resinas de vinilo: en todos los casos
- Taco de expansión metálico: podrá utilizarse en casos especiales.

En ningún caso se utilizarán tacos de plástico para la sujeción de brazos murales.

La varilla roscada será de acero galvanizado de diámetro M-12 mm y 15 cm de longitud, con una penetración de 10 cm en el muro.

En los casos en que los brazos se coloquen sobre soportes de madera, la placa tendrá una forma tal que se adapte a la curvatura del soporte.

En los puntos de entrada de los conductores se colocará una protección suplementaria de material aislante a base de anillos de protección de PVC.

2.4.5.- PINTURA

En todos los casos, el proceso de pintado será al horno, y responsabilidad del fabricante que la entregará terminada y protegida de golpes y rozaduras al Contratista.

El fabricante de las columnas, cuando vayan pintadas, entregará una pequeña muestra de la pintura de acabado, por si fuera necesario realizar algún pequeño retoque.

El director facultativo podrá devolver las columnas para una nueva operación de pintado si observa defectos, golpes y/o arañazos.

a) Báculos, columnas y brazos murales de acero galvanizado.

Por lo general, los soportes de acero galvanizado no irán pintados, excepto si lo indica el proyecto.

Cuando vayan pintados, primero se aplicará una capa de imprimación especial para acero galvanizado, y posteriormente una capa de acabado con color definido en el proyecto o escoger por la dirección facultativa.

b) Columnas de fundición de hierro

Las columnas de fundición de hierro irán siempre pintadas con una capa de imprimación, tanto interior como exterior.

El color de acabado exterior será definido en el proyecto o dirección facultativa.

c) Columnas de fundición de aluminio

Las columnas de fundición de aluminio, por lo general, irán siempre pintadas con una capa de imprimación, exterior y una capa de acabado.

El color de acabado exterior será definido en el proyecto o dirección facultativa.

2.4.6-. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES ESPECIALES

a) Tratamiento antiorines (RILSAN)

Con el fin de evitar un deterioro de la parte baja de la columna producida por los orines de los animales, cuando el proyecto lo prevea, las columnas incorporarán un tratamiento específico de protección en la parte baja con las siguientes características:

- Los soportes se suministrarán de fábrica con un tratamiento termoplástico, hasta la parte inferior de la portezuela, teniendo especial cuidado de que la fijación de la toma de tierra no quede recubierta por este tratamiento, en caso de aplicarse por inmersión.
- Este proceso de polimerización se aplicará, después de una preparación del soporte consistente en un decapado y granallado sobre la superficie a tratar tanto sea de fundición de hierro, fundición de aluminio o acero galvanizado, por inmersión en una cama fluidificada o bien por proyección rotacional, en función de las dimensiones del soporte.
- El material a utilizar será un copolímero de polietileno tipo PPA 525, con un acabado texturado de color gris.

b) Tratamiento antigrafitos y antiadhesivo

Cuando el proyecto así lo determine, los soportes incorporarán un tratamiento específico para protección contra adhesivos y contra grafitis hasta una altura de 3 m (incluyendo el tratamiento de la base). Este tratamiento será en función de la textura del fuste del soporte.

Salvo indicaciones contra, los tratamientos a realizar serán del tipo liso en función del producto y/o

superficie a proteger y según indicación de la Dirección Facultativa.

En el tratamiento liso el proceso de pintura consiste en:

- Preparación de la superficie a pintar y acondicionamiento superficial del soporte.
- Aplicación de una capa antioxidante, tipo NR2000 o equivalente (cuando sea necesario).
- Aplicación de la capa de color, o dejar como color base el galvanizado.
- Aplicación de dos capas para el tratamiento conjunto antiadherencia y antigrafito; una capa principal más endurecedor, tipo SL100 de HLG SYSTEM o equivalente, y otra capa de acabado transparente o con color, bicomponente, principal más endurecedor, tipo SL600 de HLG SYSTEM o equivalente.

2.5.- CONDICIONES DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

2.5.1.- CONDUCTORES

Serán de las secciones que se especifican en los planos y memoria.

Todos los conductores serán flexibles, de cobre y de doble capa de aislamiento de polietileno reticulado, con tensión de aislamiento de 0,6/1 kV.

El Contratista informará por escrito a la dirección técnica, del nombre del fabricante de los conductores y le enviará una muestra de los mismos. Si el fabricante no reuniera la suficiente garantía a criterio de la dirección técnica, antes de instalar los conductores se comprobarán las características de éste en un laboratorio oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones anteriormente expuestas.

No se admitirán cables que carezcan de la marca y características grabada en la cubierta exterior, que presente defectos superficiales.

No se permitirá el uso de conductores de distinta procedencia en un mismo circuito.

En las bobinas deberá constar el nombre del fabricante, tipos de cable y sección.

a) Conductores utilizados en la conexión de los puntos de las pantallas:

Los conductores utilizados por las conexiones e instalación interior en soportes y cajas, serán flexibles, con los conductores aislados en polietileno XLPE, del tipo RV-K 0,6/1 kV, de sección 3x2,5 mm² según Norma UNE 21123.

b) Conductores en tendido aéreo sobre fachada con grapas

Cables tetrapolares autoportantes trenzados en espiral visible tipo RZ 0,6/1 kV, de sección mínima 5x4mm². s/n UNE 21030.

c) Conductores en tendido aéreo tensado

Cables tetrapolares autoportantes trenzados en espiral visible tipo RZ 0,6/1 kV, de sección mínima 5x4mm². s/n UNE 21030, con pinza de amarre (tipo Cahors PA 25 o equivalente), o sujetado con bridas, resistentes a los rayos ultravioleta, a un cable tensor de acero.

d) Conductores en tendido enterrado en tubo

Serán del tipo RV-K 0,6/1 kV, multiconductor de sección mínima 4x6 mm² según Norma UNE 21123, instalados por el interior del tubo.

e) Conductores en tendido directamente enterrado

Están totalmente prohibidos.

f) Conductor de suelo

- En redes aéreas: será de las mismas características que los conductores activos y formará parte del trenzado en espiral visible, e irá adecuadamente identificado.
- En redes enterradas: De acuerdo con la ITC-09 podrá ser:
 - Conductor independiente de cobre H07V-K de sección 1x16 mm² y tensión de aislamiento 450/750V, instalado por el interior del tubo junto con los conductores activos.
 - Conductor desnudo de cobre H07V-U y de sección 1x35 mm² instalado en el fondo de la zanja, directamente en contacto con el terreno.

2.5.2.- CONVERSIONES AÉREO-ENTERRADO

La protección del bajante se realizará en tubo de hierro galvanizado de 2" de diámetro, provista en su extremo de un capuchón de protección de PE termorretractilado, a fin de conseguir estanqueidad, y para evitar el rozamiento de los conductores con las aristas vivas del tubo, se utilizará un anillo de protección de PVC.

La sujeción del tubo a la pared se realizará mediante accesorios formados por dos piezas, tipo omega con elementos de anclaje a la pared.

2.5.3.- CAJAS DE DERIVACIÓN

Se limitará el uso de las cajas de derivación lo menos posible. Se intentará realizar las derivaciones en las cajas de fusibles de las luminarias, siempre que el número y sección de los conductores lo permita.

Estarán provistas de bornes de conexión y tendrán como mínimo un grado de estanqueidad IP66 y dotada de tapa atornillada con cuatro tornillos de acero inoxidable.

Las entradas y salidas de los cables se realizarán con elementos de prensa que garanticen la estanqueidad, y siempre por la parte inferior, para impedir la entrada de agua en el interior.

No se admitirán cajas de derivación con tapas a presión y/o con entradas/salidas con conos de goma.

2.5.4.- PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS

Cada punto de luz llevará dos cartuchos APR, los cuales se mostrarán en cajas portafusibles seccionables de 20 A.

Irán alojados en cajas portafusibles IP44 e IK08.

2.6.- CONDICIONES DEL CUADRO ELÉCTRICO

Se detallan los procedimientos de construcción y protocolos de ensayos necesarios, para la correcta ejecución de los cuadros de alumbrado público, a fin de conseguir un sistema de fabricación estandarizada a través de fabricantes homologados, cumpliendo los procedimientos y normativas establecidas para estos tipos de componentes y garantizar el correcto y fácil mantenimiento posterior.

2.6.1.- SISTEMA DE FABRICACIÓN

Los Centros de Mando deben fabricarse por empresas especializadas y que estén homologadas según normas ISO 9001:2015. Los equipos deben incorporar:

- Identificación clara exterior en los Centros de Mando de la marca del fabricante.
- Protocolos de ensayo y control, según normas UNE-EN-60439-1-1993.
- Acometidas de Compañía, según normas.
- Hoja de garantía y esquema eléctrico de potencia y mando en formato A·plastificado, atornillado en el interior de la puerta.
- Hoja de instrucciones de conexión, verificación y puesta en tensión.
- Manual de encendido con instrucciones de programación del terminal de control, regulador, comunicaciones, etc.
- En caso de llevar contador, hoja de verificación y manual del contador de la compañía suministradora.
- Etiqueta identificadora en el interior de cada centro de mando con los siguientes datos:
 - Número de fabricación y fecha de fabricación.
 - Tensión de trabajo.
 - Potencia nominal.
 - Verificación del control de calidad.
 - Marcado CE

Los cuadros se entregarán completamente acabados y listos para su funcionamiento, con la programación y las comunicaciones a punto.

2.6.2.- TIPOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS

A menos que el proyecto se definan otras características, los cuadros eléctricos de nueva instalación podrán ser de las siguientes tipologías:

- Armario mural: Armario para ir situado sobre un zócalo, situado normalmente adosado a una pared, con las puertas de acceso en un mismo lado, tanto la de compañía como la de abonado.
- Armario vertical: Armario para ir situado sobre un zócalo, situado normalmente separado de las paredes, con las puertas de acceso en dos lados opuestos. En uno tendrá los elementos de compañía (caja de seccionamiento, Contador...). En el otro lado estarán los módulos de abonado (elementos para la maniobra, protecciones eléctricas y salida de líneas).

2.6.3.-CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Grado de protección del cuadro:
 - Módulos de caja seccionadora, acometida y abonado: IP 65, IK 10.
 - Módulo de regulador de tensión, cuando exista: IP 65, IK 10.
- Características mecánicas
 - Plancha de acero inoxidable Norma AISI-304 de 2 mm. de grosor.
 - Pintura normalizada a definir por el titular de la instalación. Proceso especial antigrafito con capa de imprimación WASCH-PRIMER, esmalte sintético, imprimación SL 100 METAL Y SL 600 BRILLO HLG SYSTEM y secado especial en horno.
 - Armario vertical con puertas reversibles y paneles a 2 caras.
 - Tejado para la protección contra la lluvia.
 - Cerraduras de triple acción con empuñadura antivandálica ocultable y soporte para introducir un candado.
 - Claves tipo JIS 20 para todos los módulos.
 - Chalecos de transporte desmontable, para colocación de tornillo enrasado una vez situado el cuadro eléctrico.
 - Zócalo de acero inoxidable para instalar empotrado en los cimientos, con anclaje reforzado con taladro Ø 20mm para pernos M16.
 - Bancada de 300mm. De acero inoxidable para montaje sobre el zócalo, con pernos M16.
 - Puertas plegadas en su perímetro para mayor rigidez, con espárragos roscados M4 para conexiones del conductor del suelo.
- Características eléctricas Cableado:
 - Cableado de potencia 4x400/230V de color negro, marrón y gris para las fases activas y azul para el neutro.
 - Acometida: cable tipo *afumex* rígido 750V de sección necesaria según norma de compañía, mínimo 4x16mm².
 - Línea general: cable tipo *afumex* flexible 750V de la sección necesaria según la intensidad nominal, mínimo 4x16mm².
 - Líneas de salida: cable tipo *afumex* flexible 750V de la sección necesaria según la intensidad nominal, mínimo 4x6mm².

- Cableado de mando y circuitos complementarios a 230V/50Hz en cable tipo *afumex* flexible de 1,5 mm² de color negro para la fase activa y azul claro para el neutro.
- Cableado de control (circuitos de control, maniobra, comunicaciones...) en cable tipo *afumex* flexible de 1,5 mm² de color rojo.
- Módulo de acometida:
 - Acometida de medida directa (hasta 63A) según las normas de la compañía Endesa Distribución compuesta por la CGP con bases tipo BUC y la caja de medida.
 - Espacio para equipo de medida de tarifa unificada homologado por la compañía suministradora.
- Módulo de abonado:
 - Emparejamiento de primeras marcas protegidos con cajas de doble aislamiento IP 65.
 - La línea general consta de:
 - Interruptor general automático (IGA) de curva C de intensidad máxima 63 A en AC-1.
 - Interruptor manual de potencia para by-pass del IGA, según potencia contratada
 - Contactor(es) general(es) de la intensidad que corresponda según la potencia nominal, mínimo 63A en AC-1.
 - En caso de llevar E/R de tensión, by-pass manual de la intensidad que corresponda para puentearlo en caso de avería.
 - Líneas de salida
 - Protegidas individualmente con corte omnipolar contra sobrecargas y cortocircuitos.
 - Líneas de salida a puntos de luz:
 - Interruptores magnetotérmicos de intensidad según la potencia de salida, curva-C y corte mínimo 10KA.
 - Diferenciales instantáneos de intensidad según potencia de salida y sensibilidad mínima de 300 mA.
 - Bornes de la sección adecuada a las líneas de salida de 16mm² como mínimo.
 - Prensaestopas de la sección adecuada en la línea de salida. Tamaño mínimo PG-29.
 - Protecciones generales adicionales
 - Protector contra sobretensiones permanentes, obligatorio según la guía Vademecum de Fecsa-Endesa y las normas de Endesa Distribución.
 - Descargadores contra sobretensiones transitorias Clase II.
 - Control del encendido/apagado con reloj astronómico de corrección diaria.
 - Circuitos y elementos complementarios.
 - Alumbrado interior con lámpara de leds.
 - Toma de corriente para uso propio protegida con diferenciales de 30mA de sensibilidad.

2.6.4.- COMUNICACIONES

Los armarios de control del alumbrado público, cuando en el proyecto se indique que debe disponer de sistema de control a distancia, y no prevea un sistema diferente, se optará por las comunicaciones GSM/GPRS. El módem instalado será multioperador y no incluirá tarjeta de comunicaciones.

En instalaciones con control punto a punto, la transmisión de datos entre el cuadro y los puntos de luz se realizará, a nivel físico, a través de la red eléctrica existente (comunicación PowerLine), evitando la instalación de cableado adicional para el control.

Las capas superiores de comunicaciones estarán basadas en el estándar LonWorks EN14908. Los equipos transmitirán con una modulación BPSK sobre una frecuencia de comunicación primaria centrada en 132KHz y una secundaria redundante centrada en 115KHz.

2.7.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES PARA LA OBRA CIVIL

2.7.1.-TUBOS SOTERRADOS

Estarán fabricados en polietileno de alta densidad con estructura de doble pared, lisa interior y corrugada exterior, unidas por termofusión. Los diámetros a utilizar, según los casos, serán 75 mm de diámetro nominal. Deberán llevar una guía o fiador por el paso del cable.

La resistencia al aplastamiento para deformación será de $5\% > 450 \text{ N}$.

La resistencia al impacto para una masa de 5 kg. será para el tubo de 90 mm de 20 J para una altura de 400 mm, y para el tubo de 110 mm será de 28 J para una altura de 570 mm.

Cumplirá la norma EN50086 que llevará marcada en la cubierta exterior, así como la fecha de fabricación.

Las características técnicas serán facilitadas por el fabricante en la Inspección Facultativa para su examen.

Deberán soportar al menos sin deformación alguna, la temperatura de 60°C.

2.7.2.- ARQUETAS DE REGISTRO

Serán de las dimensiones especificadas en el proyecto, dejando como fondo la tierra original con una capa de gravas de 10 cm a fin de facilitar el drenaje.

El cuerpo de la arqueta será de hormigón prefabricado y el marco y la tapa serán de fundición. La tapa tendrá grabada la leyenda "ALUMBRADO PÚBLICO", o las iniciales "EP".

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las

arquetas para evitar accidentes.

La tapa será de fundición ISO 1083/EN1563. Cumplirá con la norma UNE EN 124. La superficie será metálica antideslizante.

Serán según los planos de detalle adjuntos.

Las dimensiones y dibujos tendrán que ser las indicadas en los planos de Proyecto.

Las dimensiones útiles normalizadas serán según el plano de detalle adjunto son:

- a) 400 x 400 mm, a acera por cambios de dirección.
- b) 600 x 600 mm, para pasos de acera.
- c) 600 x 600 x 1000mm, por conexión frente al cuadro de alumbrado.

Las arquetas de registro sólo se proyectarán en los pasos de calzada, cambios de dirección y delante de un armario de alumbrado. Aquellas arquetas de conexión situadas delante de cuadros de alumbrado se situarán al menos 1 m delante al cuadro.

2.7.3.- PERNOS Y ANCLAJES

Los pernos para los anclajes de las columnas deberán ser forzosamente los indicados y suministrados por el fabricante de la columna o báculo que deba instalarse.

3. - CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1 - CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LA OBRA CIVIL

3.1.1 - PAVIMENTO DE LOSETAS DE MORTERO COMPRIMIDO EN ACERAS Y PASEOS

Las losetas se mojarán previamente en agua. Una vez apisonado el hormigón del cimient, con un grosor mínimo de 6 cm. Se colocarán una junto a otra, sobre una capa de afianzamiento de cemento Pórtland de 2 cm de grosor.

Se realizará una junta seguida y en alineaciones rectas, comenzando su colocación junto al bordillo.

A continuación, se echará una lechada de mortero de cemento Pórtland para el relleno de las juntas y se golpearán las losetas hasta obtener una superficie totalmente lisa. Terminada esta operación se procederá a la limpieza de la superficie, sacando el exceso de lechada vertida. Los pavimentos repuestos serán de las mismas características que los destruidos.

3.1.2 - REPOSICIÓN DE PAVIMENTO EN CALZADA

Los pavimentos repuestos serán de las mismas características que los destruidos.

La reposición del pavimento no se limitará sólo a la parte de las obras realizadas, sino que comprenderá toda la zona necesaria para mantener la uniformidad del pavimento inicial de forma, que en la medida de lo posible, no llegue a apreciarse externamente la obra, de modo que podrá obligarse a reconstruir una superficie más amplia que la de la zanja estricta efectuada en el pavimento de la vía, si fuera necesario.

Se efectuarán los oportunos ensayos de Laboratorio determinados por la granulometría, tanto por ciento de atado, tanto por ciento de huecos rellenos de betún, tanto por ciento de huecos en mezcla y áridos, estabilidad y deformación. La densidad obtenida en la obra una vez terminada la compactación, no será inferior al 95% de la obtenida en el ensayo Marshall o Hubbard Field. No se permitirá la ejecución cuando la temperatura ambiente, en la sombra, llegue a los 8º C bajando.

Se autorizará la extensión del aglomerado cuando la temperatura ambiente, en la sombra, abarque los 5º C subiendo. A ser posible, no se abrirá al tráfico el pavimento antes de transcurrir 24 horas desde su ejecución o cuando la capa haya alcanzado la temperatura ambiente. Si esto no es factible, la velocidad de los vehículos debe reducirse a 40 km. por hora.

Los grosores de las diferentes capas serán las expresadas en el Proyecto. Las irregularidades en la superficie terminada serán inferiores a 5 mm en la capa de rodadura y a 8 mm en las capas intermedias o de base medidas con regla de 3 m.

3.1.3 - CANALIZACIÓN CON PROTECCIÓN DE TUBO DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

Todos los cables de alimentación de la instalación de alumbrado irán colocados en tubulares, en zanjas de las siguientes características:

- Profundidad: 50 cm - Anchura: 40 cm.
- Las paredes serán verticales.
- El fondo deberá quedar limpio de piedras con aristas y de todo material que pueda afectar al tubo de fibrocemento o material plástico durante su extendido.

El relleno de la zanja se realizará por capas de 20 cm. con tierra exenta de áridos mayores de 9 cm y apisonada al 90% del Próctor modificado. Los productos sobrantes no aprovechables se transportarán al punto que indique la Inspección Facultativa. Protección de tierra cribada al menos cubriendo el tubo 10 cm. Sobre esta capa se colocará una malla de aviso de material plástico.

Tubo de polietileno con juntas estancas o de plástico continuo.

3.1.4 - CANALIZACIÓN CON DOS TUBOS DE POLIETILENO EN CRUCE DE CALZADA.

Para el cruce de calzada, los cables de alimentación irán colocados en tubulares, en zanjas de las siguientes características:

- Profundidad: 50 cm.
- Anchura: 40 cm.
- Las paredes serán verticales.
- El fondo deberá quedar limpio de piedras con aristas y de todo material que pudiera afectar al tubo durante su extendido.

Protección de hormigón HCP-3 por lo menos cubriendo el tubo 10 cm. El relleno de la zanja se realizará por capas de 20 cm, con suelo exento de áridos mayores de 9 cm, y apisonado al 90% de Próctor modificado. Los productos sobrantes no aprovechables se transportarán al punto que indique la Inspección Facultativa.

Se instalará un tubo de reserva.

3.1.5 - ARQUETAS DE REGISTRO

Esta unidad comprende la ejecución de las arquetas de registro de hormigón, bloques de hormigón, mampostería o cualquier otro material autorizado por la Inspección Facultativa.

Una vez ejecutada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas, de acuerdo con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de las presentes prescripciones para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación. Las conexiones de los tubos se efectuarán en las cotas debidas, de forma que los extremos de los conductores coincidan a raíz de las caras interiores de los muros.

Las tapas de las arquetas ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. En el fondo se dejará una capa de drenaje de material poroso (gravas).

3.1.6 - CIMENTACIONES

- Materiales: Hormigón de cemento Pórtland en masa o proyecto.
- Características generales
 - Hormigón: será el HCP-5 o en su caso el que se fije en el Proyecto.
- Limitaciones
 - Se suspenderá la ejecución siempre y cuando se haya previsto que dentro de las 48 horas siguientes la temperatura ambiente puede descender por debajo de los 3º C., bajo cero.

- El hecho de que la temperatura registrada a las 9 horas sea inferior a 1º C., puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en dicho plazo.
 - El hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para que el agua no entre en contacto con las masas de hormigón fresco.
 - En caso de aparición de capa freática, y una vez consultada la Inspección Facultativa, deberán adoptarse las precauciones necesarias para evitar la segregación y arrastre de los componentes del hormigón.
- Ejecución
 - Una vez hecha la excavación, se procederá a apisonar y regar de las tierras antes de verter el hormigón. En caso de que la Inspección Facultativa lo juzgue necesario, se colocará verdegada de ladrillo o capa de hormigón HCP-1.
 - La cimentación se hará de zapata corrida, zapatas aisladas o placa, según indique el correspondiente proyecto.
 - En todas las cimentaciones se llegará con dos tubos de material plástico, PVC corrugados o material cerámico de = 100 mm, desde la canalización.
 - Se dispondrá de un tubo de 20 mm de diámetro desde la parte superior central de la cimentación hasta el lateral donde se ubique la placa de toma de tierra.
 - Se evitarán los deslizamientos de tierras de las superficies de la excavación y en caso de que se produjeran se extraerá el hormigón contaminado con ellas.
 - Para la puesta en obra del hormigón en masa o armado será de aplicación lo señalado en los apartados anteriores.

3.2 - CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

3.2.1 - CONDUCCIONES CON CONDUCTORES GRAPADOS SOBRE PAREDES.

Colocación de cables: Estas líneas aéreas se realizarán únicamente con cables aislados cableados en espiral visible, según Norma UNE RZ-0,6/1kV.

Los cables se dispondrán de forma que se vean lo menos posible, aprovechando para ello las posibilidades de ocultación que permitan las fachadas de los edificios.

En alineaciones rectas, la separación máxima entre dos puntos de fijación de una y otra parte de los cambios de dirección y en la posibilidad inmediata de su entrada, en cajas de derivación o en otros dispositivos.

Para la fijación se emplearán grapas bien sujetas a las paredes mediante taladro, taco de plástico con brida incorporada. Se utilizarán elementos del tipo NILED SF-10 o equivalente. La separación entre dos elementos de fijación consecutivos no rebasará los 40 cm.



No se darán a los cables curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de la curvatura no será, en cables con aislamiento y cubierta de plástico, menos que seis veces el diámetro del mismo.

Cuando el cable de alimentación pase de ser subterráneo a estar construido por cables puñados sobre las paredes, se protegerá el cable subterráneo con tubo de acero galvanizado desde una profundidad de 0,2m por debajo del pavimento terminado hasta una altura de 2,5m sobre el mismo, disponiéndose a esa altura una caja de material plástico reforzada con protección IP 66 como mínimo y prevista para su utilización a la intemperie en la que se efectuará el cambio de uno a otro tipo de cable.

Cruce con otras canalizaciones: En los cruces con otras canalizaciones, eléctricas o no, se dejará una distancia de al menos 3 cm entre los cables y canalizaciones, o se dispondrá un aislamiento supletorio. Si el cruce se efectúa practicando un puente con el cable, los puntos de fijación inmediata estarán suficientemente próximos entre sí para evitar que la distancia indicada pueda dejar de existir.

Conexiones y derivaciones: Las conexiones y derivaciones de los conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y su aislamiento debiendo quedar perfectamente su estanqueidad.

Las conexiones se harán coincidir con alguna derivación.

Identificación de los conductores: Se emplearán los colores marrón y negro para los conductores de fase, azul para conductor neutro y verde amarillo para conductor de protección cuando no sea de cobre desnudo.

3.2.2- LÍNEAS AÉREAS CON CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES

Tipo de cables: Estas líneas aéreas se realizarán únicamente con cables aislados cableados en espiral visible autoportantes o con fiador, según Norma UNE RZ-0,6/1kV.

Utilización: Este tipo de línea aérea se utilizará principalmente en instalaciones sobre columna o palos y fijada directamente a éstos, o entre muros.

Alturas mínimas: La altura mínima de estas líneas desde el suelo, en zonas de tráfico no rodado será de 4 m y en las de tráfico rodado de 5 m.

Ejecución: El tendido del cable aéreo podrá ejecutarse de dos formas:

- Con cable fiador: Se instalará un cable fiador de acero entre ambos extremos sujetos con elementos tensores. Todo de acero galvanizado. El conductor eléctrico se dispondrá embreado en el cable fiador con bridas de material plástico separadas no más de 40 cm.
- Autoportantes con elementos de anclaje: Se instalarán elementos de anclaje en los extremos con pinzas tipo Cahors PA-25 o equivalente.



No está permitido el tendido de conductores aéreos directamente collados con tacos-bridas en los extremos.

Para atravesar calzadas de vía públicas, los cables se fijarán en las chatarras de una y otra parte de la travesía, de forma que no puedan deslizarse sobre los mismos. Igual condición reunirán las sujeciones de los cables en los soportes extremos de la conducción.

Conexiones y derivaciones: Las conexiones y derivaciones de los conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y su aislamiento debiendo quedar perfectamente su estanqueidad.

Las conexiones se harán coincidir con alguna derivación.

Las conexiones del conductor propiamente dicho, se realizarán de forma que además de conseguir una perfecta continuidad eléctrica, puedan soportar sin deterioro los esfuerzos mecánicos de tracción a los que están sujetas las líneas aéreas.

3.2.3 - EXTENDE DE CABLES SUBTERRÁNEOS

El tendido de cables se hará con mucho cuidado, evitando la formación de corbaturas y torceduras, así como los rozamientos perjudiciales y las tracciones exageradas.

No se dará, a los cables, curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor de los valores incluidos en la siguiente tabla:

Cables: Serán multiconductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado tipo RV-K 0,6/1kV situados en el interior de tubos de polietileno de doble capa (una línea por tubo).

No se permitirá el uso de conductores directamente dispuestos en el fondo de la zanja sin tubo de protección.

Se cuidará de que la humedad no penetre en el cable, especialmente cuando se trate de cables aislados con papel impregnado. Se distinguirán los siguientes procedimientos:

3.2.4 - LÍNEA DE TIERRA

Para evitar posibles fallos en algunas tomas de tierras independientes, se extenderá paralelamente a la línea de alimentación, un conductor de cobre unipolar desnudo de 35 mm² de sección, en íntimo contacto con tierra en toda su longitud, que una con soldadura "Cadwell" o similar todas las tomas de tierra independientes de los puntos de luz y los de la caja de protección y maniobra.

En casos especiales, esta línea equipotencial podrá ser instalada dentro de tubo junto a la línea de alimentación, siempre que el cable sea aislado con aislamiento 450/750V. La cubierta del cable será de verde-amarillo. En el caso de utilizar conductor de otro color de cubierta, se encintarán en verde-amarillo 20 cm en los extremos.

3.3 - CONDICIONES ESPECÍFICAS DE LAS INSTALACIONES

3.3.1 - TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES

Se considerará independiente una toma de tierra respecto de otra cuando una de ellas no abarque, respecto de un punto a potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando la otra toma disipa la máxima corriente de tierra prevista.

Las tomas de tierra estarán construidas por los siguientes elementos:

- Electrodo. Es una masa metálica, perfectamente en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso de las corrientes de defecto que se puedan presentar o la carga eléctrica que tenga o pueda tener.
- Línea de enlace con tierra. Está formado por los conductores que unen el electrodo o conjunto de electrodos con el punto de puesta a tierra.
- El punto de puesta a tierra estará constituido por un dispositivo de conexión (interlínea, placa, borne, etc.) que permita la unión entre los conductores de las líneas de enlace y principal de tierra, de forma que pueda, mediante los útiles apropiados, separarse de éstos con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de tierra.
- Las placas tendrán un grosor de 3 mm, y las de hierro galvanizado de 3 mm, con una superficie mínima de 0,5 m², en caso de que sea necesario la colocación de varias placas, se separarán unos 3 m las unas de las otras.
- Cada punto de luz dispondrá de una pica o placa de suelo, que se enlazarán al cable de cobre desnudo de 35mm² que conformará la red equipotencial.
- Los electrodos tendrán que ser enterrados verticalmente a una profundidad que impida que sean afectados por las labores del terreno y por las heladas y nunca a menos de 50 cm.
- El terreno será lo más húmedo posible y preferentemente de tierra vegetal, prohibiéndose construir los electrodos por piezas metálicas simplemente sumergidas en agua.

- Se extenderán a suficiente distancia de los depósitos o infiltraciones que puedan atacarlos y, si es posible, fuera de los pasos de personas y vehículos.
- En el caso de terrenos de mala conductividad se instalarán los electrodos rodeados de una ligera capa de sulfato de cobre y magnesio.
- En caso de instalar alumbrado cerca de una ET, no se colocarán placas de tierra a menos de 15m de la misma.

3.3.2 - DERIVACIONES

- **Redes enterradas:** Todas las derivaciones se harán en las cajas de conexiones del interior de los soportes. En casos excepcionales y con autorización específica del director técnico, la derivación se podrá realizar en una arqueta con conexiones termoretráctiles tipo “torpedo”.
- **Redes aéreas:** las derivaciones se realizarán en las cajas de fusibles de la pantallas o en cajas de derivación propiamente IP66 situadas en las paredes.

3.3.3 - ARQUETAS

Las arquetas de registro se situarán sólo en los pasos de calzada, cambios de dirección y frente a los armarios.

Serán vacías en la parte inferior, y con marco y tapa de fundición con las indicaciones “EP” grabadas.

3.3.4 - PUNTOS DE LUZ

Los puntos de luz tendrán que ser accesibles por los vehículos de mantenimiento. Los accesos tendrán que tener una anchura de 3 m.

Se evitará mediante un replanteo cuidadoso que los brazos de los báculos de alumbrado se sitúen cerca de la copa de los árboles.

Se avisará al Departamento de Alumbrado si se comprueba en el replanteo que cualquier elemento de alumbrado queda afectado.

Durante la obra, se mantendrá un alumbrado provisional de albañilería.

3.3.5 - FIJACIÓN DE BRAZOS

El brazo se sujetará mediante bridas o tornillos, debiendo ser la fijación lo suficientemente rígida para impedir movimientos de cabeceo o rotaciones alrededor del palo provocados por el viento.

Los brazos murales se fijarán rígidamente en las paredes mediante una placa, soldada al brazo y 4 pernos de anclaje.

Los brazos murales sólo se fijarán en aquellas partes de las construcciones que lo permitan por su naturaleza, estabilidad, solidez, espesor, etc.

Los pernos superiores dejarán por encima de ellos una altura de construcción al menos igual a 50 cm. El empotramiento de los pernos será ejecutado con el máximo cuidado, buscando el máximo de solidez y el mínimo de deterioro en los muros.

Los orificios de empotramiento serán lo más reducidos posible.

La fijación de los brazos deberá soportar esfuerzos superiores a los exigidos en los brazos, debiendo poder llegar a la ruptura de éstos, sin deterioro de ninguna clase de la fijación, ni del soporte o parapeto que los sustente.

3.3.6 - PANTALLAS

Se utilizarán las pantallas descritas en el proyecto o que cumplan las características y especificaciones técnicas indicadas en el proyecto.

El montaje se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por el fabricante en su manual de montaje.

3.3.7 - CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN EN LA PANTALLA

El montaje estará constituido por un conductor de cobre RV 0,6/1kV de sección mínima de 2,5 mm²:

- En montaje aéreo en fachada el conductor será del tipo trenzado RZ 0,6/1kV.
- En montaje en interior de columna el conductor será del tipo RV-K 0,6/1kV

Se utilizará un montaje tripolar para cada luminaria. Cuando la pantalla sea de clase-II no será necesario el conductor de protección.

El montaje será continuo, sin enlaces. No se permiten empalmar en el interior de los soportes, según ITC-BT-09.

3.3.8 - CAJA PORTAFUSIBLE

Se utilizará una caja de material aislante e incombustible, dotada de elementos de conexión, bornes y portafusibles con tapa cerrada y que al retirar ésta, quede desconectada la instalación eléctrica de la farola.

- En montaje aéreo en fachada tendrá un grado de estanqueidad mínimo IP-44
- En montaje en interior de columna tendrá un grado de estanqueidad mínimo IP-44

Esta caja se fijará al soporte mediante tornillos inoxidables. No se permitirá la salida de cables por la parte superior ni por los lados.

La caja portafusibles hará las veces de caja de derivación.

3.3.9 - TOMA DE TIERRA

Se fijará el terminal de tierra en el elemento adecuado que va provisto el soporte mediante un terminal de presión y un tornillo con sus correspondientes arandelas, todo ello en material inoxidable.

3.3.10 - FUSIBLES

Se utilizarán cartuchos de tipo calibrado de una intensidad nominal de:

- 3 A para pantallas de hasta 100 W de potencia de la lámpara
- 6 A para pantallas de hasta 400 W de potencia de la lámpara.

Se colocará un fusible en todos los conductores activos.

3.3.11 - INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BRAZOS SOBRE FACHADA

El montaje estará constituido por un conductor de cobre RV 0,6/1kV de sección mínima de 2,5 mm².

Se utilizará un montaje tripolar para cada luminaria. El montaje será continuo, sin enlaces.

No se permiten empalmar en el interior de los soportes, según ITC-BT-09.

Cuando la pantalla sea de clase-II no será necesario el conductor de protección.

4.- PRECIOS Y CERTIFICACIONES DE LA OBRA EJECUTADA

4.1 - MEDICIONES

Se certificarán las unidades de medición realmente ejecutadas, ya sea en mayor o menor medida respecto del presupuesto del proyecto. Si el Contratista prevé un incremento de las unidades de medición de una determinada partida, respecto de lo indicado en el proyecto, se verá obligado a notificarlo al director de obra, que deberá autorizarlo.

El director técnico podrá no aceptar un incremento de medición respecto del proyectado debido a una ejecución distinta a la proyectada sin su visto bueno previo.

4.2 - PRECIOS

Los precios que se aplicarán en las diferentes partidas, en el momento de elaborar la certificación de obras, serán los indicados en el proyecto, afectados de la baja propuesta por el Contratista en la licitación.

Cuando, durante la ejecución de la obra, sea necesario introducir un elemento que no tiene definido precio en el proyecto, el director de obra elaborará un “informe de precio contradictorio”, en el que justificará su necesidad y el precio a aplicar. Estos precios contradictorios tendrán que ser aprobados por el Ayuntamiento, previamente a ser introducidos en la certificación de obras. Los precios contradictorios también se verán afectados por la baja de la puja.

4.3 - CERTIFICACIONES DE LA OBRA EJECUTADA

Mensualmente, el Contratista elaborará una propuesta de certificación de la obra ejecutada. El director de obra elaborará y firmará la correspondiente certificación que la remitirá al Ayuntamiento para su aprobación y planificación del correspondiente pago.

En caso de que el volumen de la obra realizada durante el mes sea reducida, el director de obra podrá decidir posponer la certificación al mes siguiente o hasta que considere que el volumen de obra sea suficientemente grande que justifique su redacción.

ANEXO-I.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A PRESENTAR REFERENTE A LAS LUMINARIAS LED Y LAS EMPRESAS FABRICANTES.

Este anexo define la documentación que deberá aportar el licitador cuando proponga ejecutar la obra con “modelos equivalentes” distintos de los “modelos de referencia” indicados en el proyecto, según se describe en el apartado 2.1 del presente PPTP.

La documentación se refiere a los equipos propuestos para ejecutar la obra y también se incluye documentación a aportar relativa a las empresas fabricantes.

Esta documentación deberá aportarse en el momento que se establezca en el Pliego de Prescripciones Técnicas. Toda esta documentación estará incluida en un anexo llamado “ *Documentación técnica relativa a los modelos equivalentes propuestos por el licitador*”, y estará ordenada y numerada según se indica en el presente anexo.

Los SSTT municipales podrán requerir otra documentación o muestras de equipos que crean oportunos y que ayuden a valorar la equivalencia de los materiales propuestos respecto a los equipos de referencia.

1-. DOCUMENTACIÓN RELATIVA A LA PROPUESTA TÉCNICA DEL LICITADOR

El proyecto define con detalle las características técnicas de los modelos de referencia escogidos, que tal y como se indica en el apartado 2.1- Consideraciones preliminares del PPT, ha servido para cuantificar un resultado en cuanto a consumo, ahorro de energía, calificación energética de la instalación, y presupuesto detallado del coste de la obra.

Cuando se propongan modelos equivalentes deberá aportarse la siguiente documentación, relativa a características de los equipos y cálculos, que permitan valorar si los resultados que se alcanzarán (lumínicos y energéticos) pueden ser considerados como equivalentes a los obtenidos en el proyecto:

1. Descripción detallada de las equivalencias de las características de las luminarias propuestas como equivalentes respecto de las luminarias de referencia.
2. Tablas de configuraciones: El licitador presentará una tabla en la que especificará para cada configuración de LEDs, y para cada corriente típica (350-500-700mA) el consumo neto de la luminaria, su flujo luminoso, eficiencia luminosa, depreciación de flujo luminoso (que cumplirá con el mínimo establecido en este documento), todos estos valores serán limpios.
3. Se presentarán los ensayos fotométricos de todas las ópticas distintas de las luminarias utilizadas en el proyecto. Además, al menos uno de estos ensayos también deberá presentarse según la norma vigente UNE-EN 13032-4 realizado por laboratorio acreditado ISO/IEC 17025 por ENAC o equivalente europeo: matriz de intensidades luminosas, diagrama polar e isolux y curva coeficiente de utilización. Flujo luminoso total emitido para el luminario y flujo en el hemisferio superior en posición de trabajo. Medida del índice de reproducción cromática e IRC mínimo requerido para la TCC de 3000K. Además se indicará el LED con el que ha sido ensayada la luminaria. Habrá que presentar el ensayo fotométrico por todas y cada una de las fotometrías utilizadas en el ámbito de la actuación.
4. Cálculos lumínicos realizados con DIALUX. Se realizarán los mismos cálculos que incluye el proyecto, en las mismas condiciones (factor de mantenimiento, características espaciales, resultados según parámetros definidos en el proyecto,...) pero con las pantallas y fotometrías

que proponga el licitador. Serán entregados en formato DIALUX (ltd) y también en pdf.

5. Se presentará una tabla en formato excel con las características de las pantallas equivalentes propuestas para todos y cada uno de los puntos de luz del ámbito de la actuación (número identificador, modelo de luminaria, número de LEDs, intensidad alimentación del LED, flujo luminoso neto, fotometría, potencia total incluyendo consumo driver y otros dispositivos auxiliares, % de regulación al encendido, en caso de que no trabaje al 100%). Esta tabla será la equivalente a la del proyecto (Anexo y/o planos). La tabla seguirá la siguiente estructura:

Identificador		Luminaria						
QC	Nº	Modelo	Nº leds	Y (mA)	Flujo (LM)	Fotometría	P (W)	Regulación

6. Se presentará una tabla en formato excel con los resultados globales por cuadro de mando y total, con la siguiente estructura:

QC	Nº puntos	Flujo neto total (kLm)	P. inst. (W)	Horas nuales (h)	Horas anuales equivalentes (h)	Consumo anual (kWh/a)
----	-----------	------------------------	--------------	------------------	--------------------------------	-----------------------

2-. DOCUMENTACIÓN REALITVA EN LUMINARIAS LED TIPO VIAL

Los certificados y ensayos solicitados tendrán que haberse realizado de acuerdo con la **normativa vigente** indicada en el presente Pliego.

- 1- Especificación de la composición de la aleación de aluminio y norma, tanto del cuerpo como del sistema de soporte, según “Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior” publicado por el IDAE.
- 2- Certificado de mantenimiento de la vida del LED o LEDs en la luminaria propuestas según LM 80. Justificación de que la depreciación del flujo luminoso del dispositivo supera las exigencias L90 B10 100.000 o bien L94 B10 60.000h, según procedimiento indicado por el CEI –IDAE.
- 3- Certificado TM21 del led utilizado en la luminaria, firmado por el fabricante.
- 4- Marcado CE. Declaración de conformidad y expediente técnico, tanto de la luminaria como de sus componentes. Se indicará el auditor del expediente.
- 5- Certificados y/o resultados de ensayos realizados en la luminaria y en los componentes (driver, SPD, otros elementos auxiliares) emitidos por una entidad acreditada ISO/IEC 17025 por ENAC o entidad internacional equivalente.
- 6- Certificado del cumplimiento de la norma vigente UNE-EN 60598-1. Luminarias, Requisitos generales y ensayos.
- 7- Certificado completo del cumplimiento de la norma vigente 60598-2-3. Luminarias. Requisitos Particulares. Luminarias para alumbrado público.
- 8- Certificado de cumplimiento de la norma vigente UNE-EN 62471. Seguridad fotobiológica de lámparas y de los aparatos que utilizan lámparas.
- 9- Certificado de cumplimiento de la norma vigente UNE-EN 61000-3-2. Compatibilidad

- electromagnética (CEM). Parte 3-2. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos con corriente de entrada $\leq 16A$ por fase).
- 10- Certificado del cumplimiento de la norma vigente UNE-EN 61000-3-3. Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-3. Límites. Limitación de las variaciones de tensión fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada $\leq 16A$ por fase y no sujetas a conexión condicional.
 - 11- Certificado de cumplimiento de la norma vigente UNE-EN 61547. Equipos por iluminación por uso general. Requisitos relativos a la inmunidad CEM.
 - 12- Certificado de cumplimiento de la norma vigente UNE-EN 55015. Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de iluminación y similares.
 - 13- Certificado sobre el grado de hermeticidad del conjunto que forma la luminaria, el grupo óptico y su envoltorio según normas vigentes aplicables de la familia UNE-EN 60598 y UNE-EN 60529. El grado de protección IP exigido en las pujas será IP66.
 - 14- Certificado del cumplimiento de la norma vigente UNE-EN 61643-11 del dispositivo SPD (para luminarias de Clase-I y de Clase-II) para 10kV o más (aparte del driver). Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias de baja tensión. Parte 11. Dispositivos de protección contra sobretensiones transitorias conectados a sistemas eléctricos de baja tensión. Requisitos y métodos de ensayo.
 - 15- Medida de la temperatura de color (TCC) y del índice de rendimiento de color (IRC).
 - 16- Ensayo de temperatura máxima asignada (T_c) de sus componentes.
 - 17- Ensayo de medida de eficacia de la luminaria alimentada y estabilizada.
 - 18- Medida del índice de reproducción.
 - 19- Certificado de garantía de la luminaria.

Todos los certificados mencionados anteriormente tendrán que estar emitidos por laboratorios acreditados ISO/IEC 17025 ENAC o equivalente.

3-. DOCUMENTACIÓN REALITVA EN LUMINARIAS TIPO FARO VILLA CON DIFUSOR

Aparte de la documentación requerida en el apartado luminarias de vial, datos del LED, datos del driver y otros, deberá presentarse también:

- 1- Ensayo fotométrico por entidad acreditada ISO/IEC 17025 ENAC o equivalente de la luminaria, incluyendo el difusor tipo cubilote (una única pieza), al menos de una de las ópticas utilizadas en proyecto o equivalente.
- 2- Certificado de cumplimiento de las normas vigentes UNE-EN 50102 y UNE-EN 62262. Grados de protección proporcionados por las envoltorios de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK). Mínimo IK10 para pantallas con cubilote, o IK09 cuando se soliciten pantallas sin cubilote.

- 3- Especificación de la composición de la aleación de aluminio y norma, tanto de la armadura, la tapa y del sistema de soporte.
- 4- Certificado de la empresa de que el PC utilizado en el difusor lleva aditivos contra el envejecimiento causado por los rayos UV.

Todos los certificados mencionados anteriormente tendrán que estar emitidos por laboratorios acreditados ISO/IEC 17025 ENAC o equivalente.

4-. DOCUMENTACIÓN REALITVA A SISTEMA RETROFIDO

Se requerirá presentar la documentación y ensayos indicados en el apartado de luminarias tipo vial, del *retrofit* en cuestión alojado en la luminaria existente descrita en el proyecto.

- 1- Certificado de cumplimiento de la norma vigente UNE-EN 62031. Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.

Todos los certificados mencionados anteriormente tendrán que estar emitidos por laboratorios acreditados ISO/IEC 17025 ENAC o equivalente.

5-. DOCUMENTACIÓN REALITVA A LOS LED

1. Marca, modelo y datos del fabricante del LED y del módulo LED en caso de que no sea el propio fabricante de la luminaria. Se adjuntarán los datashets del fabricante.
2. Gráfica de mantenimiento lumínico a lo largo de la vida de la luminaria, indicando la pérdida de flujo cada 4.000 horas de funcionamiento.
3. Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, indicando de al menos de -10°C a 35°C
4. Potencia nominal individual de cada LED y del módulo completo
5. Flujo luminoso emitido por cada LED individualmente y para el módulo completo para las diferentes configuraciones e intensidades de corriente del LED.
6. Curvas de duración de vida, en horas de funcionamiento, en función de la temperatura de unión y diferentes intensidad de funcionamiento (mínimo 3 diferentes).

Todos los certificados mencionados anteriormente tendrán que estar emitidos por laboratorios acreditados ISO/IEC 17025 ENAC o equivalente.

6-. DOCUMENTACIÓN REALITVA EN EL DRIVER

1. Datasheet del driver donde se indique, marca, modelo, datos del fabricante, temperatura máxima asignada (tc), consumo total del equipo electrónico, grado de hermeticidad IP, protección contra sobretensiones (mínimo 4kV) y funcionalidades (CLO, DALI , 1-10V, NFC, comunicación Bluetooth, ...).
2. Corriente de salida asignada para el dispositivo de control de corriente constante.
3. El factor de potencia del equipo en régimen de proyecto tanto en encendido como en reducción de potencia, deberá ser del 90%.
4. Vida estimada en horas condiciones de uso de proyecto, firmada por el fabricante.
5. Certificado según norma vigente UNE-EN 61347-2-13. Dispositivos de control de lámpara. Parte 2-13: requisitos particulares para dispositivos de control electrónicos alimentados con corriente continua o alterna para módulos LED.
6. Certificado según norma vigente UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en CC o CA para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
7. Medida de potencia nominal consumida por el driver en situación de carga nominal
8. Marcado CE del driver y certificados oficiales por entidad acreditada ISO/IEC 17025 ENAC o equivalente según sus normativas aplicables.

Todos los certificados mencionados anteriormente tendrán que estar emitidos por laboratorios acreditados ISO/IEC 17025 ENAC o equivalente.

7-. DOCUMENTACIÓN DE LOS FABRICANTES DE LUMENERAS

Los fabricantes de luminarias deberán presentar la siguiente documentación vigente :

- 1- Certificado ISO 9001 por parte de la empresa que fabrique los equipos.
- 2- Certificado ISO 14001, EMAS u otro, que acredite que la empresa fabricante se encuentra adherida a un sistema de gestión integral de residuos.
- 3- Certificado emitido por una entidad oficial acreditada del cumplimiento de la ISO 45001 de seguridad y salud en el trabajo por parte de la empresa que se presente en la licitación.
- 4- Certificado de reciclaje en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- 5- Certificado del fabricante de estar inscrito en un SIG de residuos.

8-. OTROS

Los servicios técnicos municipales podrán requerir al licitador muestras de cada modelo de luminaria propuesta. En este caso se facilitarán un mínimo de dos pantallas dotadas de fotometrías diferentes y que tendrán que corresponder exactamente a dos situaciones concretas del ámbito de actuación. Los SSTT municipales indicarán qué modelos concretamente tendrán que ser facilitados para analizarlos.

Mollerussa, 9 de noviembre de 2023

EL INGENIERO

XAVIER ARQUÉS Y GRAU
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado 8.280

Miembro de:  **Comité
Español de
Iluminación**