

**PLIEGO DE CONDICIONES**

**1.- OBJETO DE ESTE PLIEGO.**

El presente Pliego de Condiciones, afectará a todas las obras que comprende el **PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LA REFORMA INTEGRAL DE LA CALLE CUARTE. TRAMO: PLAZA DE LAS CANTERAS Y C/. ALICANTE Y C/. CABAÑERA DE ZARAGOZA.**

En él se señalan los criterios generales que serán de aplicación, se describen las obras comprendidas y se fijan las características de los materiales a emplear, las normas que han de seguir en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras y el plazo de garantía.

Al mismo tiempo, se hace constar que las condiciones que se exigen en el presente Pliego serán las mínimas aceptables; y, si en algún punto, hubiere contradicción con lo establecido en el Pliego general del Proyecto, prevalecerá lo prescrito en aquel.

**2.- REGLAMENTOS, INSTRUCCIONES, NORMAS, RECOMENDACIONES Y PLIEGOS DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES.**

Además de las condiciones técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación con carácter general, las distintas Normas y Reglamentos detallados en la Memoria.

**3.- DISPOSICIONES LEGALES.**

El Contratista vendrá obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad, Higiene y Salud en el Trabajo y de cuantas disposiciones legales, de carácter social, de protección a la Industria Nacional, etc., rijan en la fecha en que se ejecuten las obras.

**4.- MEDIDAS DE SEGURIDAD.**

El Contratista deberá adoptar las máximas precauciones y medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas, de posibles daños y perjuicios, corriendo con la responsabilidad que de los mismos se derive.

Estará obligado al cumplimiento de cuanto la Dirección de la Obra le dicte para garantizar la seguridad, bien entendido que, en ningún caso, dicho cumplimiento eximirá al Contratista de la responsabilidad.

**5.- DISPOSICIONES APLICABLES.**

Además de las disposiciones contenidas en este Pliego, serán de aplicación en todo lo especificado en él, las siguientes:

El contratista está obligado a cumplir la Ley de Contrato de Trabajo, según las disposiciones vigentes, que regulan las relaciones entre patrono y obreros, las de accidentes de trabajo, incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social vigente o que en lo sucesivo se deriven. Así mismo, el contratista vendrá obligado a cumplir las cláusulas Administrativas Particulares que se establezcan para la contratación de estas obras.

**6.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños y perjuicios, directos o indirectos, que puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o a una deficiente organización de las obras, debiendo repararlos a su costa de manera inmediata.

Así mismo, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Director de la Obra de la misma y colocarlos bajo su custodia.

Especialmente adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos y depósitos de agua, por defecto de los combustibles, aceites o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

**7.- CONSERVACIÓN DEL PAISAJE.**

El Contratista prestará especial atención en todo lo referente a la estética y preservación del paisaje, para lo cual procurará efectuar las distintas instalaciones y operaciones que necesite realizar con esmero, cuidando los árboles, hitos, vallas, pretils y demás elementos que puedan ser dañados durante las obras, para que sean debidamente protegidos para evitar los posibles destrozos que, de producirse, serán restaurados a su costa. Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato, y por lo tanto, no serán objeto de abono por su realización.

**8.- LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS.**

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

Todo se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acorde con el paisaje circundante. Estos trabajos se consideran incluidos en el contrato y por tanto, no serán objeto de abonos por su realización.

**9.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.**

La inspección facultativa de las obras corresponde a la Dirección de las obras y comprende los trabajos de vigilancia e inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto, y cumplimenten la vigente normativa, señalar las posibles modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto en orden a lograr su fin principal, conocer y decidir acerca de los imprevistos que se puedan presentar durante la realización de los trabajos, así como el orden en que deberán realizarse las obras.

**10.- GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.**

Serán de cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas, los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales, los de protección de acopios y de la propia obra, contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, los de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras, los de construcción y conservación durante el plazo de utilización de pequeñas rampas provisionales de acceso, los de conservación de las señales y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras; los de remoción de instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación; los de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarios para las obras, así como la adquisición de dicha agua y energía; los de demolición de las instalaciones provisionales, los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

Así mismo el Contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

**11.- MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES.**

Están incluidos en la Contrata, la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución, conservación y reparación de las obras principales y para garantizar la seguridad en las mismas. A tales efectos se dispondrá de maquinaria, vehículos, grúas, herramientas, aparatos, andamios, cimbras, etc., así como barandillas y otros medios de protección para peatones en las excavaciones, avisos y señales de peligro durante el día y la noche, establecimiento de pasos provisionales y cuantas medidas de seguridad se consideren necesarias.

12.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Comprende el presente Proyecto, la ejecución de las obras de suministro, instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de la instalación de alumbrado, así como la conservación y mantenimiento de las obras hasta su Recepción.

a) Obras Civiles:

Obras de Tierra: Comprenden la excavación y relleno de las zanjas para alojar los tubos de PEAD (450N) de 110mm de diámetro exterior, donde se alojarán y discurrirán los conductores subterráneos de la red de Alumbrado Público.

Obras de Fábrica: Comprenden las protecciones mecánicas de los conductores en las zanjas de la red de Alumbrado Público, la construcción de las arquetas, las cimentaciones de los puntos de luz así como la demolición y reposición de los firmes y pavimentos existentes que resulten alterados.

b) Instalaciones Eléctricas:

Comprende la instalación de conductores subterráneos, soportes, luminarias de LEDS, equipos auxiliares de alimentación o drivers a los LEDS, protecciones eléctricas, materiales de conexión y demás elementos que se mencionan en las correspondientes mediciones.

13.- CONSERVACIÓN DEL ALUMBRADO.

El Contratista vendrá obligado a realizar las labores de conservación y mantenimiento de las instalaciones de alumbrado exterior durante el periodo de garantía que tendrá la duración de CINCO (5) años, a partir de la recepción de las mismas.

Dichas operación comprenden:

- La vigilancia diaria de las instalaciones.
- El encendido y apagado en las horas que se determinen en su caso.
- La reparación o reposición de aquellos elementos que puedan resultar dañados ya sea intencional, accidentalmente o por su mismo uso.
- La reposición de las lámparas fundidas en el periodo de garantía.
- La limpieza de la instalación, una vez en el año de garantía.
- El repaso y, en su caso, la pintura de los soportes al terminar dicho año de garantía.

Y, en general, la correcta conservación y mantenimiento de la obra civil e instalaciones de alumbrado exterior.

14.- PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

De conformidad con lo dispuesto en las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público, el procedimiento a seguir en la ejecución de las obras será el siguiente:

Una vez adjudicadas las instalaciones, el Contratista adjudicatario, en el plazo máximo de 15 días a contar desde la notificación de la adjudicación, comunicará a la Dirección de Obra la fecha de comienzo de las obras, el domicilio social donde se reciben todas las comunicaciones que se le dirijan en relación con las instalaciones contratadas, y el nombre del Técnico de la contrata.

- La Dirección de Obra dispondrá el orden en que deberán realizarse las obras y, en su caso, las variaciones y modificaciones que se estimen necesario introducir.

- En el plazo máximo de 30 días a contar desde la notificación de la adjudicación de las instalaciones, se realizará el replanteo de las obras en presencia de la Dirección de Obra que supervisará dicho replanteo, de forma que se ajuste al Proyecto.

15.- ADMISIÓN, CONTROL, RECONOCIMIENTO Y RETIRADA DE MATERIALES.

Todos los materiales empleados, aún los no relacionados en este Pliego, deberán ser de primera calidad.

Una vez adjudicada la obra y antes de su instalación y al objeto de garantizar la calidad de los distintos materiales, el Director de Obra podrá requerir al Contratista para que aporte cuantas certificaciones, documentación técnica, muestra de materiales, etc., todo ello sin perjuicio de cuantos ensayos y comprobaciones considere necesarias la Dirección de Obra se ejecuten en Laboratorios Oficiales acreditados.

No se podrán utilizar materiales sin aceptación previa de la Dirección de Obra.

Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección de la Obra, aún después de colocados, si no cumpliesen las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones y por las Normas Técnicas para las Instalaciones de Alumbrado Público.

Podrá ordenarse la realización de cuantos análisis y pruebas se considere convenientes la Dirección de Obra, aunque éstos no estén indicados en este Pliego de Condiciones, los cuales se ejecutarán en Laboratorios que elija la Dirección de Obra, siendo los gastos ocasionados por cuenta del Contratista.

16.- CONDICIONES DE LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA CIVIL Y OBRA ELÉCTRICA.

a) Condiciones generales de los materiales de la obra civil.

Independientemente de estas especificaciones, el Director de la Obra está facultado para ordenar los análisis y pruebas que crea convenientes o estime necesarios para la mejor definición de las características de los materiales empleados.

La obra civil en la red de alumbrado público se compone de las siguientes unidades de obra:

Zanjas	: En tierra y aceras : En cruces de calzadas.
Arquetas	: De derivación o de paso de paredes de hormigón de 40x40x81 y de 60x60x81cm, de dimensiones interiores respectivamente de 35,5x35,5 cm y de 55x55 cm. : De cruce de calzada de de paso de paredes de hormigón de 60x60x130cm, de dimensiones interiores de 55x55cm.
Cimentaciones:	Puntos de luz de 7m de altura.
Zanja en aceras, arcenes y medianas.	

La zanja bajo aceras, arcenes y medianas, pavimentadas o de suelo de tierra, tendrán una profundidad adecuada, aproximadamente de 71 cm, de manera que la superficie superior de los dos tubos de plástico de PEAD (450N) se encuentre a una distancia de 50cm por debajo de la rasante del pavimento o suelo de tierra y una anchura de 40cm, pudiéndose admitir, previa autorización, una anchura de 30cm en el caso de existencia de otras canalizaciones y servicios que dificulten la ejecución de la zanja de alumbrado público.

El fondo de la zanja de dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores PVC tipo telefónica, cada 100cm, y colocando dos tubos de PEAD (450N) corrugado exterior e interior liso según la norma UNE-EN-50086-1 y 50086-2-4 de 110mm de diámetro exterior, sobre dichos separadores, a una distancia mínima entre sí de 3cm, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón HNE-15 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase

humedad alta, de resistencia característica 15 N/mm<sup>2</sup> y un espesor de 10cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto. El resto de la zanja se rellenará con productos de aportación seleccionados hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15cm. Las densidades de compactación exigidas serán el 98 % del proctor modificado.

A 15cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos de plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40cm de ancho en zanja de 40cm de anchura y de 30cm en zanja de 30cm. La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o suelo de tierra existente inicialmente o proyectado.

En el caso de que en las zanjas bajo acera o tierra se instalen 4 tubos de PEAD (450N) de 110mm de diámetro exterior en paralelo dos a dos, las dimensiones se ajustarán a lo especificado en los planos correspondientes (85x40cms).

#### Zanja en jardines.

La zanja bajo andadores, caminos peatonales y tierra de labor en jardines, tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 71cm de manera que la superficie superior de los dos tubos de PEAD (450N) se encuentre a una distancia de 50cm por debajo de la rasante del andador, camino peatonal o césped y una anchura de 40cm, admitiéndose una anchura de 30cm en el caso de un único tubo de plástico liso.

La zanja transcurrirá a ser posible por los andadores y caminos peatonales, y en la parte próxima a la zona verde o, en su caso, por la zona verde, junto a dichos andadores y caminos peatonales, sin que en las proximidades de la zanja se planten árboles de raíz profunda.

El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, instalando posteriormente separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100cm. y colocando dos tubos de PEAD (450N) corrugado exterior e interior liso según la norma UNE-EN-61386-1 y 61386-24 de 110mm de diámetro exterior sobre dichos separadores, a una distancia mínima entre sí de 3cm, rellenando el fondo de la zanja y recubriendo los tubos con hormigón HNE-15 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 15 N/mm<sup>2</sup> y un espesor de 10cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto.

En el caso de un único tubo de plástico una vez limpiado el fondo de la zanja, se preparará un lecho de hormigón de resistencia característica 15 N/mm<sup>2</sup> de 10cm de espesor, colocando el tubo de plástico liso y recubriéndolo con dicho hormigón con un espesor de 10cms por encima del mismo. El resto de la zanja se rellenará con productos de aportación seleccionados hasta su llenado total, compactándolo mecánicamente por tongadas no superiores a 15cm. Las densidades de compactación serán el 98 % del proctor modificado.

A 15cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentra el tubo o tubos de plástico, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40cm de ancho en zanja de 40cm de anchura y 30cm en zanja de 30cm. La terminación de la zanja se ejecutará reponiendo el tipo de pavimento o tierra de labor existente inicialmente o proyectado.

#### Zanja en cruces de calzada.

La zanja tipo cruce de calzada tendrá una profundidad adecuada, aproximadamente de 105cm, de manera que la superficie superior de los tubos de plástico más próximos a la calzada se encuentre a una distancia de 70cm por debajo del pavimento de la misma, y una anchura de 40cm. El fondo de la zanja se dejará limpio de piedras y cascotes, preparando un lecho de hormigón HNE-15 de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 15 N/mm<sup>2</sup> de 10cm de espesor, colocando dos tubos de PEAD (450N) corrugado exterior e interior liso según la norma UNE-EN-61386-1 y 61386-24 de 110mm de diámetro exterior a 3cm de distancia entre sí, e instalando sobre dichos tubos, apoyados en el lecho de hormigón, separadores de PVC tipo "telefónica" cada 100cm y colocando otros dos tubos de plástico de idénticas características a los anteriores sobre los citados separadores, a una distancia mínima entre sí así mismo de 3cm, rellenando y recubriendo los cuatro tubos con el mismo tipo de hormigón HM-15/B/40/ I o I+Qb y un espesor de 15cm por encima de los mismos, tal y como se indica en los planos del Proyecto.

El resto de la zanja se rellenará con suelo seleccionado de préstamos compactados al 98% de proctor modificado. A 10cm de la parte superior del dado de hormigón, donde se encuentran los tubos, se colocará una malla de señalización de color verde, de 40cm de ancho.

Otra posibilidad de ejecución de la zanja de cruce de calzada, será la de rellenar toda la zanja (dejando 5cm para la terminación con mezcla bituminosa en caliente tipo AC-11 SURF 50/70D para la capa de rodadura), con el hormigón que recubren los tubos tipo HM-15/B/40/ I o I+Qb.

#### Arqueta de derivación o paso a punto de luz.

Las arquetas de derivación, paso o cruce de calzada se podrán ejecutar de dos formas:

- De paredes de hormigón HM-30 (15cm de pared) preferiblemente.
- De polipropileno reforzado.

En cuanto a dimensiones, se pueden diferenciar en: arquetas de derivación o paso de paredes interiores 35,5x35,5cm o de 55x55cm y 81cm de profundidad si son de hormigón y de 35x35cm o de 58x58cm con la misma profundidad, si son de polipropileno reforzado. En el caso de arquetas de cruce de calzada, las dimensiones son de 55x55x130cm si son de hormigón y de 58x58x120 si son de polipropileno reforzado.

Las arquetas de derivación a punto de luz con paredes de hormigón de 15cm, será del tipo HM-30 de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 22mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 30 N/mm<sup>2</sup> y un espesor mínimo de paredes de 15cm, siendo las dimensiones interiores en el caso de zanjas de aceras, arcenes y medianas de 60x60cm, pudiéndose admitir de 40x40cm y una profundidad mínima de 81cm, mientras que las arquetas en jardines las dimensiones interiores serán siempre de 40x40cm y 81cm de profundidad, excepto cuando las arquetas deriven para tres o cuatro ramales que serán de 60x60x81cm y no de 40x40x81cm. En todo caso, la superficie inferior de los tubos de plástico liso estará a 10cm sobre el fondo permeable de la arqueta.

Por el contrario si las arquetas de derivación a punto de luz se realizan con material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, será modulares y desmontables por lo que las paredes se ensamblarán entre sí, tendrán un espesor mínimo de paredes de 2,5mm hasta una altura de 60cm y de 3mm en los 20cm superiores y con espesores mínimos de los nervios de 2,5mm.

Las características químicas del material serán las siguientes: inertes, ignífugo, no contaminantes, reciclables, insolubles en el agua, resistentes a los ácidos, álcalis, etc., no envejecerán por los agentes climatológicos adversos, inalterables a las bacterias, hongos, mohos e invulnerables a los roedores, las dimensiones serán idénticas a las de hormigón.

Todas las arquetas irán dotadas de marco y tape de fundición nodular de grafito esferoidal tipo FGE 50-7, o tipo FGE 42-12 según norma EN-124 Clase/C-250 y de calidad según norma UNE-EN 1563 y material según la norma EN GJS 500-7, con testigo control de forma troncocónica de diámetro 15mm salida 3°. El anclaje del marco solidario con él mismo, estará constituido por cuatro escuadras situadas en el centro de cada cara, de 5cm de profundidad, 5cm de saliente y 10cm de anchura, con un peso de tape de 36,8Kg y de marco 11,2Kg para arquetas de 60x60cm y de 13,6 y 6,4Kg respectivamente para tape y marco en arquetas de 40x40cm, según los planos del Proyecto.

El tape de la arqueta de 60x60cm tendrá dos agujeros y la de 40x40cm un agujero, para facilitar su levantamiento, constando en el mismo la leyenda "Ayuntamiento de Zaragoza - Alumbrado Público".

En el fondo de la arqueta, formado por el propio terreno y libre de cualquier pegote de hormigón, se dejará un lecho de garbancillo lavado de 10cm de profundidad para facilitar el drenaje. En este tipo de arqueta se situarán los tubos de plástico liso descentrados respecto al eje de la arqueta, a 5cm de la pared opuesta a la entrada del conductor al punto de luz y separando ambos tubos 5cm, todo ello al objeto de facilitar el trabajo en la arqueta.

En la pared contigua citada anteriormente, al efectuar las operaciones de hormigonado, se sujetará verticalmente mediante tiros o taladro con taco y tirafondos, un perfil de PVC-M1 tipo U14x36mm perforado con agujeros ovalados y de longitud tal que, partiendo de la cara inferior de los tubos de plástico, quede a

10cm del marco de la arqueta y a la distancia necesaria a la pared de la arqueta, para la posterior fijación de las bridas sujetables, de forma que los conductores no estén tensos, sino en forma de bucle holgado.

A 20cm de la parte superior de la arqueta, se situarán en sentido transversal a la pared de entrada del conductor al punto de luz, un perfil de PVC-M1 idéntico al anteriormente citado, de longitud adecuada a las dimensiones de la arqueta, sujetos en sus extremos a un perfil de PVC de 20cm de longitud en forma de L, sujeto a las paredes de hormigón de la arqueta, mediante tornillos o tiros adecuados. Sobre dicho perfil se sujetará, mediante tornillos y tuercas que serán de material plástico, la caja de derivación a punto de luz IP66 (mínimo y de paredes lisas), dotada de fichas de conexión y fusibles calibrados que cumplimentarán la norma UNE-EN 60127-1, debiendo llevar grabado el calibre y la tensión de servicio.

La caja será plastificada polipropileno IK09 (mínimo) y tapa de policarbonato IK10 (mínimo), tendrá un aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación. Las entradas y salidas de los conductores a las cajas se realizarán mediante prensaestopas de material plástico IP68 al objeto de mantener su índice de protección IP66, sin que para la sujeción de misma o de los accesorios de su interior (bornas, portafusibles, etc), sea perforada la envolvente de la caja de derivación.

Cuando varíe la sección de los conductores, y al objeto de proteger las líneas en la arqueta correspondiente, se instalará sobre los dos perfiles indicados una caja de protección de similares características a las indicadas en el caso de derivación a punto de luz, dotada así mismo de fichas de conexión y fusibles calibrados.

La instalación se protegerá contra sobrecargas, mediante la instalación de interruptores unipolares magnetotérmicos automáticos en cada fase de cada una de las salidas o circuitos que parten desde el cuadro, en la reducción de sección para los circuitos de alimentación a las luminarias (2,5 mm<sup>2</sup>) se protegerá con fusibles de 6A en cada uno de los puntos de luz.

En el caso de ramificaciones en las que se pasa de una instalación subterránea a una aérea (reconversión), en el punto de dicha conexión se procederá a proteger el cambio de sección con cortacircuitos calibrados adecuados.

No obstante, las protecciones vendrán dadas de acuerdo al Anexo 2 correspondiente de cálculos eléctricos, donde vienen señaladas las cajas de derivación donde se situarán dichas protecciones, según la sección de los conductores establecidos en los mismos.

La terminación de la arqueta en su parte superior se enrasará con el pavimento existente o proyectado. La reposición del suelo en el entorno de la arqueta se efectuará reponiendo el pavimento, suelo de tierra o jardín, existente o proyectado.

El interior y fondo permeable de las arquetas de derivación estará compuesto por un lecho de garbancillo lavado de 12 a 18mm de diámetro máximo para drenaje, de 10cm de espesor, quedando su superficie 10cm por debajo de los tubos de la canalización.

Arqueta tipo cruce de calzada.

Si las arquetas de cruce de calzada son de paredes de hormigón, se utilizará el HM-30 de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 22mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 30 N/mm<sup>2</sup>, con un espesor en las paredes de 15cm y una profundidad de 1,20m. En todo caso, la superficie inferior de los tubos de plástico de PEAD (450N) quedará como mínimo a 10cm sobre el fondo permeable de la arqueta.

Las dimensiones interiores serán de 55x55cm y la profundidad indicada, dotada con marco y tape de fundición nodular, de idénticas características a las establecidas para las arquetas de derivación a punto de luz, y en el fondo de la arqueta se dejará un lecho de garbancillo lavado de 15cm de profundidad para facilitar el drenaje.

En casos especiales, podrá autorizarse la utilización de la arqueta de cruce para derivación de punto de luz, realizando la misma operación que en el apartado anterior.

Si por el contrario se realizan con material termoplástico de polipropileno reforzado con cargas, serán modulares y desmontables por lo que las paredes se ensamblarán entre sí, tendrán un espesor mínimo de paredes de 2,5mm hasta una altura de 60cm y de 3mm en los 60cm superiores y con espesores mínimos de los nervios de 2,5mm.

Las características químicas del material serán las siguientes: inertes, ignífugo, no contaminantes, reciclables, insolubles en el agua, resistentes a los ácidos, álcalis, etc., no envejecerán por los agentes climatológicos adversos, inalterables a las bacterias, hongos, mohos e invulnerables a los roedores, las dimensiones serán idénticas a las de hormigón.

Cimentaciones para los puntos de luz.

Para las cimentaciones de los puntos de luz, en todos los casos se utilizará hormigón HM-30 de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 22mm en terreno de exposición Clase Normal Subclase humedad alta, de resistencia característica 30 N/mm<sup>2</sup>, determinándose las dimensiones A y B del dado de hormigón en función de la altura del punto de luz y de conformidad con el cuadro establecido en los Planos correspondientes (modelos).

Para las cimentaciones de los puntos de luz se utilizarán 4 pernos de anclaje que serán de acero con unas propiedades mecánicas mínimas a cumplimentar según la norma UNE-EN 10025 del tipo S 235 JR, estarán doblados en forma de cachava y galvanizados, con roscado métrico en la parte superior realizado con herramientas de tallado y no por extrusión del material, y que llevarán doble zunchado con redondo de 8mm de Ø soldado a los 4 pernos.

En el caso de soportes que sustenten más de dos luminarias que tengan altura superior a 14m o que se implanten en terrenos de baja resistencia, deberá realizarse el cálculo de la cimentación y su implantación requerirá autorización expresa.

Finalizada la excavación se ejecutará la cimentación, situando previamente y de forma correcta la plantilla adecuada con los cuatro pernos con doble zunchado perfectamente nivelados y fijos. Se situará así mismo correctamente y con la curvatura idónea, el tubo de plástico corrugado, cuyo diámetro será de dimensiones convenientes, como mínimo 10cm, para que pasen holgadamente los conductores. El vertido y demás operaciones de hormigonado se realizarán de forma tal, que no se varíe o modifique en modo alguno la posición de los pernos y del tubo de plástico corrugado.

Transcurrido el tiempo necesario para el fraguado de la cimentación, se procederá a instalar las tuercas inferiores en los pernos que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará el soporte de forma que la base apoye sobre las arandelas, atravesando holgadamente los pernos los agujeros de la placa base.

Posteriormente se instalarán las arandelas superiores y las tuercas superiores de sujeción procediéndose, en su caso, a la nivelación del soporte manipulando las tuercas inferiores. Una vez efectuada correctamente la nivelación, se apretarán convenientemente las tuercas superiores, fijando definitivamente el soporte, pudiéndose instalar, en su caso, contratueras.

Todas las tuercas y arandelas serán idénticas y terminada la fijación del soporte, se rellenará con la solera y terminación del pavimento de baldosa de la acera donde se ubiquen las cimentaciones y en el caso de que sea en zonas de tierra o de jardines, se rellenará y se construirá un vierteaguas protegiendo la placa base y parte de las cartelas de los soportes con mortero de hormigón M-250 de árido fino.

Las terminaciones se realizarán de acuerdo con los Planos de Proyecto.

Cimentación del centro de mando y medida.

La cimentación de los centros de mando, será de hormigón de resistencia característica HM-30/P/22/I o I+Qb, previendo una fijación adecuada de forma que quede garantizada su estabilidad, teniendo en cuenta las canalizaciones y pernos de anclaje idóneos, accesorios, así como en su caso la construcción de una arqueta de paso de 60x60cm de dimensiones mínimas para hincar las picas o placas de toma de tierra.

En cada caso, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra y de las condiciones de suministro dictadas por la empresa suministradora de energía eléctrica, se elegirá el emplazamiento adecuado del cuadro de medida y maniobra.

b) Condiciones generales de los materiales de alumbrado público.

Luminarias:

Las luminarias incluyendo los proyectores, que se instalen en las instalaciones de alumbrado excepto las de alumbrado festivo y navideño, deberán cumplir con los requisitos de la tabla 1 de la ITC-EA-04 del Reglamento de Eficiencia Energética de Instalaciones de alumbrado exterior, respecto a los valores de rendimiento de luminaria ( $\eta$ ) y factor de mantenimiento ( $f_u$ ).

En lo referente al factor de mantenimiento ( $f_m$ ) y al flujo hemisférico superior instalado ( $F_{HSinst}$ ), cumplirán lo dispuesto en las ITC-EA-06 y la ITC-EA-03, respectivamente.

Por lo que deberán elegirse las luminarias que cumplan con los valores de eficiencia energética mínima, para instalaciones de alumbrado vial y el resto de requisitos Para otras instalaciones de alumbrado, según lo establecido en la ITC-EA-01.

**Tabla 1 – Características de las luminarias y proyectores**

PARÁMETROS	ALUMBRADO VIAL		RESTO ALUMBRADOS (1)	
	Funcional	Ambiental	Proyectores	Luminarias
Rendimiento	$\geq 65\%$	$\geq 55\%$	$\geq 55\%$	$\geq 60\%$
Factor de Utilización	(2)	(2)	0,25	0,30
(1) A excepción de alumbrado festivo y navideño. (2) Alcanzarán los valores que permitan cumplir los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos en las tablas 1 y 2 de la ITC-EA-01				

Constructivamente las luminarias cumplimentarán la Norma UNE-EN-60598-1/A12, además del Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre en aplicación de la Directiva 89/106/CEE y demás normativa internacional aplicable.

Atendiendo a las características fotométricas, según clasificación de la Comisión Internacional de Iluminación C.I.E., que figura en la Publicación nº 34 de 1977, para cada tipo de luminaria especificada se indicará:

- Su alcance, en función de la apertura del haz: corto, intermedio o largo.
- La dispersión, en función de la extensión del haz: estrecho, medio o ancho.
- El deslumbramiento molesto, en función de su control: limitado, moderado o intenso.

La documentación fotométrica a aportar por el Fabricante para cada tipo de luminaria con su correspondiente inclinación y para cada reglaje, así como para cada tipo y potencia de lámpara será la siguiente:

- 1.- Matriz de intensidades en cd/1000 lm.
- 2.- Curvas polares de distribución de intensidad luminosa en cd/1000 lm en los planos 0° - 180°, plano de máxima intensidad (plano principal), y plano 90° - 270°.
- 3.- Factor F, superficie aparente del área de emisión de la luminaria vista bajo un ángulo de 76°, expresado en m², así como el Índice Específico de la Luminaria S.L.I. en intensidades 180° e 188°.
- 4.- Diagrama de curvas isolux unitaria para 1000 lm.
- 5.- Curvas del factor de utilización o curvas iso-k.
- 6.- Diagrama Relativo Isocandela en Proyección Azimutal ( $I_{m\acute{a}x} = 100\%$ ).
- 7.- Inclinación y reglaje idóneo de la luminaria recomendado para cada tipo y potencia de lámpara, así como para cada sistema de implantación tanto unilateral, como bilateral tresbolillo y bilateral oposición o pareada.

Al objeto de que por parte de los fabricantes de las luminarias se avalen las características fotométricas de las mismas, podrá exigirse Informe de Homologación de Laboratorio Oficial sobre las luminarias ofertadas, extendido por el Instituto de Óptica "Daza de Valdés", Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales o Laboratorio de Ensayos Acreditado.

Sin perjuicio de lo anterior, e independientemente de las pruebas y ensayos que se estime necesario sean realizadas por Laboratorios Oficiales homologados, tomando al azar de un lote suficiente una luminaria, podrá efectuarse mediciones de iluminancias y sus correspondientes uniformidades, por el sistema de los nueve puntos, con la inclinación y reglaje establecido por el fabricante, con lámpara patrón o de referencia y equipo auxiliar patrón, y con la tensión de la red estabilizada en su valor nominal.

Los valores medios de las magnitudes no diferirán más de un 10% respecto de los valores de cálculo de proyecto.

Teniendo en cuenta la existencia de los condicionantes estéticos y geométricos de las zonas a iluminar, y considerando las características fotométricas y el alcance, dispersión y control del deslumbramiento molesto, así como el perturbador, deberá adoptarse en cada caso, el tipo de luminaria y aparato de alumbrado adecuado.

Lámparas:

Los diferentes tipos de lámparas deberán cumplimentar la siguiente normativa: para las lámparas de vapor de mercurio color corregido la UNE-EN-60188, las de vapor de sodio baja presión la UNE-EN 60192, para las de vapor de sodio alta presión la UNE-EN-60662 y para las lámparas de halogenuros metálicos la EN 61167-A1.

La Dirección de Obra, con independencia de cuantos ensayos y comprobaciones de toda índole estime necesario sean realizadas, podrá exigir al adjudicatario la presentación de:

- Catálogo con el tipo de lámparas que ha de utilizar, donde deberán figurar las características más importantes y el flujo luminoso. Dado que las que más se utilizan en el alumbrado exterior son de v.s.a.p. y serán tubulares debido a su mayor flujo luminoso.
- Informe sobre medida de flujo de las lámparas extendido por el Instituto de Optica "Daza Valdés".
- Carta del fabricante de las lámparas con las características que deben reunir las reactancias que aconseje emplear para cada tipo específico, indicando no sólo la intensidad de arranque, la potencia y corriente suministradas, la resistencia a la humedad, el calentamiento admisible, etc., sino también las pruebas que deban realizarse para efectuar las comprobaciones correspondientes.

En cualquier caso, con excepción de las iluminaciones navideñas y festivas, las lámparas utilizadas en instalaciones de alumbrado exterior tendrán una eficacia luminosa superior a:

- a) 40 lm/W, para alumbrados de vigilancia y seguridad nocturna y de señales y anuncios luminosos.
- b) 65 lm/W, para alumbrados vial, específico y ornamental.

Equipos eléctricos de Encendido:

La Dirección de Obra, con independencia de cuantos ensayos y comprobaciones de toda índole estime necesario sean realizadas, podrá exigir al adjudicatario la presentación de:

- Informe de laboratorio oficial sobre características eléctricas de cada uno de los diferentes tipos de reactancias y condensadores extendido por el Instituto Nacional de Automática o por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

El arrancador será del tipo de superposición independiente, con transformador de impulsos de ferrita incorporado en él, de modo que no utilice el bobinado de la reactancia como transformador de impulsos para evitar dañar el aislamiento de las mismas o dependiente temporizado.

Será capaz de suministrar a la lámpara picos de tensión de 3000 a 4000V, hasta el momento en que la lámpara encienda y en el que dejará de funcionar.

En cualquier caso los equipos eléctricos deberán cumplimentar la siguiente normativa:

- Balastos:

- Norma EN 61347-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 1: requisitos generales y de seguridad.
- Norma EN 61347-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 2-9: requisitos particulares para reactancias para lámparas de descarga (excepto lámparas fluorescentes).
- Norma EN 60923 Reactancias para lámparas de descarga. Requisitos para el funcionamiento.
- Norma EN 60662 Lámparas de vapor de sodio alta presión.
- Norma EN 61167 Lámparas de halogenuros metálicos.
- Norma EN 60188 Lámparas de vapor de mercurio alta presión.
- Norma EN 60192 Lámparas de vapor de sodio baja presión.
- Norma EN 60598 Luminarias.

- Arrancadores:

- Norma EN 55015 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- Norma EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).
- Norma EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad – CEM.
- Norma EN 61347-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 1: requisitos generales y de seguridad.
- Norma EN 61347-2-1 Aparatos auxiliares para lámparas. Parte 2-1: requisitos particulares para arrancadores (excepto (EN 60926) arrancadores de destellos).
- Norma EN 60927 Aparatos arrancadores y cebadores (excepto de efluvios). Prescripciones de funcionamiento.
- Norma EN 60662 Lámparas de vapor de sodio alta presión.
- Norma EN 61167 Lámparas de halogenuros metálicos.
- Norma EN 55015 Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- Norma EN 61000-3-2 Compatibilidad electromagnética (CEM).
- Norma EN 61547 Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad – CEM.

- Condensadores:

- Norma EN 61048/A2 Condensadores. Prescripciones generales y de seguridad.
- Norma EN 61049 Condensadores. Prescripciones de funcionamiento.
- Norma EN 60598 Luminarias

- Balastos electrónicos:

Los balastos electrónicos para lámparas de alta intensidad de descarga, constituyen un sistema de alimentación sustitutivo de la instalación convencional compuesta por reactancia electromagnética, arrancador y condensador para corregir el factor de potencia.

Las principales características de los balastos electrónicos son las siguientes:

- Menor potencia consumida.
- Factor de potencia superior a 0,95.
- Mayor rendimiento total del circuito.
- Estabilidad de la potencia en lámpara ante variaciones de la tensión de la red.
- Estabilidad de color y flujo luminoso.
- Mayor vida de las lámparas.
- Sistemas de protección incluidos.
- Dimensiones y pesos reducidos.
- Reducción del efecto estroboscópico.
- Funcionamiento silencioso.

La normativa que deben cumplimentar los balastos electrónicos, es la siguiente:

- Norma EN 61347-1.
- Norma EN 61347-2-12. Prescripciones de seguridad.
- Norma EN 61000-3-2. Armónicos
- Norma EN55015 Límites y métodos de medida de perturbaciones radioeléctricas de los equipos de iluminación.
- Norma EN 61547 Requisitos de inmunidad CEM.
- Norma EN 60598 Luminarias.

La potencia eléctrica máxima consumida por el conjunto del equipo auxiliar y lámpara de descarga, no deberá superar los valores de la Tabla siguiente.

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

- Conductores de los circuitos de alimentación puntos de luz:

Todos los conductores utilizados en las instalaciones de alumbrado exterior serán de cobre recocido para aplicaciones eléctricas de utilización industrial según la norma UNE 20003, serán unipolares, multipolares o trenzados en haz según lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (instalaciones subterráneas bajo tubo o aéreas posadas en fachadas o sobre fiador) y de las siguientes características:

- Para las redes en instalaciones subterráneas bajo tubo los conductores serán unipolares o multipolares ocasionalmente, de Clase 5 según la norma UNE-EN 60228, de tensión nominal 0,6/1KV según la norma

UNE 21123-4, según denominación RV-K con aislamiento de polietileno reticulado ( R ) y cubierta de policloruro de vinilo (PVC) y reacción al fuego clase Eca (reacción básica) según la norma UNE-EN 50575.

- Para las redes en instalaciones aéreas posadas en fachada o sobre fiador los conductores serán Clase 2 según la norma UNE-EN 60228, de tensión nominal 0,6/1KV según la norma UNE 21030-2, según denominación RZ (cables en haz trenzado a derechas con aislamiento de polietileno reticulado ( R ) y reacción al fuego Fca, según la norma UNE-EN 50575.

En instalaciones subterráneas bajo tubo, la sección de los conductores unipolares del tipo RV-K será la del resultado de los cálculos eléctricos realizados con una sección mínima de 6mm² de acuerdo con la ITC-BT-09.

En instalaciones aéreas posadas en fachada o aéreas sobre fiador, los conductores serán unipolares en haz trenzados a derechas del tipo RZ de 5x1x6 mm² de sección mínima, en la que uno de los cuales servirá de tierra y tendrá la misma sección que los conductores de fase y neutro.

Respecto a las ramificaciones de los circuitos en las reconversiones subterráneo/aéreas o viceversa o en las superficiales protegidas por tubos de acero galvanizado o similares, los conductores serán multipolares del tipo RV-K, mangueras de 5G6 mm² de sección mínima, en la uno de los cuales servirá de tierra y tendrá la misma sección que los conductores de fase y neutro.

Al objeto de diferenciar claramente algún circuito especialmente establecido de los de alumbrado público, como por ejemplo alumbrado de zonas deportivas, en la que se prevén su apagado a una hora determinada, y que siguen el mismo trazado de los conductores de alumbrado exterior, se prevé que los conductores del circuito subterráneo de alumbrado deportivo sean multipolares de cobre tipo RV-K, para diferenciarlos de los de alumbrado público o bien marcarlos en cada una de las arquetas.

La Dirección de Obra, podrá exigir informe por escrito del nombre del fabricante de los conductores, tensiones de servicio, secciones y envío de una muestra de los mismos.

Si el conductor no reúne la suficiente garantía a juicio del Técnico Encargado, antes de instalar el cable comprobará las características de éstos en un Laboratorio Oficial. Las pruebas se reducirán al cumplimiento de las condiciones posteriores expuestas.

No se admitirán conductores cuyo aislante presente desperfectos superficiales.

En el caso de la instalación de la línea general de alimentación y derivación individual, los conductores tendrán una reacción al fuego Cca-s1b, d1, a1 según la norma UNE-EN 50575.

Las siglas en la designación de los conductores de las prestaciones de reacción al fuego, según la CPR, son las siguientes:

- Eca - Cumple con el ensayo de no propagación de la llama, sin clasificaciones adicionales.
- Cca - Cumple con la no propagación de la llama ni del incendio y límites de calor emitidos
- s1b - Emisión reducida de humos y transmitancia superior al 60%.
- d1 - Partículas inflamables, sin caída de gotas/partículas inflamadas que persistan más de 10sg durante los 1.200sg del ensayo.
- a1 - Acidez y corrosividad de gases emitidos reducida (conductividad <2,5µS/mm y pH>4,3)
- Fca - Clase para conductores que no cumplen el ensayo de no propagación de la llama.

La clasificación de conductor viene dada por el resultado de los ensayos obtenidos bajo la norma EN 50339:

- Del ensayo de fuego según la norma EN 50399.

- Del ensayo de no propagación de la llama, según la norma EN 60332-1-2.

- De una clasificación complementaria:

- Transmitancia observada en la prueba de determinación de la opacidad de los humos, de acuerdo a la norma EN 61034-2.
- Producción de partículas incandescentes o gotas observadas durante la combustión del cable en ensayo según la norma EN 50399.
- Grado de acidez y conductividad de los humos liberados, según lo establecido en la norma EN 60754-1.

Soportes:

Los requisitos para las columnas de alumbrado de acero que no sobrepasen los 20m de altura con luminarias de entrada vertical y los báculos que no sobrepasen los 18m de altura con luminarias con entrada lateral deberán cumplimentar la norma UNE-EN 40-5 de enero de 2003.

Para alturas superiores, deberán cumplimentar, por razones de seguridad tanto eléctrica como mecánica, con lo dispuesto en el Real Decreto 2.642/1985, de 18 de diciembre, Real Decreto 401/1989 de 14 de abril y Orden Ministerial de 16 de mayo de 1989, se adoptan los soportes normalizados tipo AZ-12.

Las columnas y báculos de alumbrado serán de chapa de acero calidad mínima A-360 grado B, según norma UNE-EN 10025.

Las características se acreditan mediante análisis de colada facilitado por el proveedor mediante análisis realizado según las normas UNE-EN ISO 377.

Se establecen dos tipos de soportes, las columnas y los báculos, que serán de forma troncocónica y conicidad de 1,30%, con una tolerancia de + 0,1.

Los fustes de los soportes deberán estar contruidos por una sola pieza o cono de chapa de acero, sin soldaduras, intermedias transversales al fuste, y su superficie será continua y exenta de imperfecciones, manchas, bultos o ampollas y de cualquier abertura, puerta o agujero.

En todos los casos los soportes estarán dotados de placa base, que como mínimo será del mismo tipo de acero que el fuste, embutida con cartabones de refuerzo debidamente soldados, con unión entre la placa base embutida y el fuste mediante dos cordones de soldadura, uno en la parte inferior y otro en la parte superior. La placa base dispondrá de cuatro agujeros troquelados.

Los soportes dispondrán de un casquillo de acoplamiento en punta, soldado al fuste y determinado en cada caso por el tipo de luminaria a instalar.

Todas las soldaduras deberán ser conformes con la Norma UNE-EN 1011-1 y la Norma UNE-EN 1011-2, en cuanto a los procedimientos deberán cumplir con las Normas EN 288-1 y EN 288-2 y la verificación por ensayo según la Norma UNE-EN ISO 15614-1.

En el interior de los soportes, y en su extremo superior, se instalará diametralmente y soldado en la chapa del fuste un redondo de dimensiones idóneas, dotado de tornillo o sistema adecuado de toma de tierra y de bridas para la sujeción de los conductores de alimentación del punto de luz.

Al objeto de evitar la corrosión de los soportes, tanto interior como exterior, la protección de toda la superficie se realizará mediante galvanizado en caliente, cumplimentándose las especificaciones técnicas de los recubrimientos galvanizados establecidas en el Real Decreto 2.531/1985, de 18 de Diciembre, y Norma UNE-EN ISO 1461 y UNE-EN 40-5.

El recubrimiento de galvanizado tendrá un peso mínimo de 600 gr/m² de zinc, equivalentes a un espesor medio de recubrimiento de 84 micras.



El galvanizado deberá ser continuo, uniforme y exento de imperfecciones, debiendo tener adherencia suficiente para resistir la manipulación de los soportes.

El dimensionamiento de los soportes se ha realizado cumplimentándose lo dispuesto en la Norma UNE-EN 40-3-1 y siguientes para columnas de alumbrado de chapa de acero que no excedan de 20m y para báculos que no excedan de 18m de altura, el Real Decreto 2.642/1985, de 18 de diciembre, Norma MV-103-1972, Norma UNE-EN 40-3-2, ejecutándose los cálculos correspondientes. Las dimensiones de los soportes vendrán acotadas en el Plano correspondiente de los modelos adjuntos.

Columnas de fundición de hierro:

Con independencia del diseño y dimensiones, las columnas cumplimentarán las exigencias técnicas que a continuación se especifican, que deberán ser verificadas mediante el correspondiente control de calidad.

- CALIDAD METALÚRGICA.

Las columnas serán de fundición de hierro gris perlítica con grafito laminar, del Tipo EN-GJL-200 según Norma UNE-EN 1559-1 (Fundición: Condiciones Técnicas de suministro- Parte 1.Generalidades) y UNE-EN 1561 (Fundición. Fundición gris), conformadas por moldeado en una sola pieza para alturas de columna de hasta 4m. Las columnas que superen dicha altura, estarán constituidas como máximo por dos piezas de fundición perfectamente ensambladas mediante adecuada sujeción con tornillería de acero inoxidable, previa idónea mecanización (refrendado, cilindrado, taladrado y mandrinado).

En el caso que se prevea la instalación de banderolas, pancartas, etc. que originen cargas superiores, las columnas serán de fundición nodular de grafito esferoidal de conformidad con la Norma UNE-EN 1563 y material con características mecánicas determinadas en la denominación EN-GJS-500-7, así como las condiciones técnicas de suministro para las piezas moldeadas de fundición de grafito esferoidal según las normas UNE-EN 1559-1 y UNE-EN 1559-3.

En ningún caso se admitirá fundición de aluminio en la propia columna para alumbrado, pudiendo cuando así se especifique utilizarse dicha fundición para los brazos.

En un campo de observación de 100 aumentos la microestructura de la fundición de hierro gris Tipo FG-20, estará constituida por una matriz con más de un 90 % de perlita y, por tanto, menos de un 10 % de ferrita y carbono libre en forma de grafito laminar, con los siguientes contenidos máximos:

- Azufre.....: 0,18%
- Fósforo.....: 0,20 %

El grafito laminar corresponderá con la Forma I, con una distribución preferentemente del Tipo A, aun cuando se permitirá el Tipo B, con un tamaño de las láminas de grafito comprendido entre los números 5, 6, y 7 admitiéndose, en su caso, el tamaño correspondiente al nº 4. Todo ello de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE-EN ISO 945 (Clasificación del Grafito en las Fundiciones).

El contenido en cementita será inferior al 4 %. No se admitirá la presencia de cristales de cementita o steadita en forma de red continua, con independencia del tamaño de dichos cristales.

- RESISTENCIA A LA TRACCIÓN Y DUREZA.

De conformidad con la Norma UNE-EN 1561, las columnas serán de fundición gris perlítica con grafito laminar Tipo EN-GJL-200 y tendrán como mínimo las siguientes características mecánicas:

- Resistencia a la Tracción : 20 Kg/mm² .....200 N/mm².
- Dureza : entre 175 y 235 Unidades Brinell.

En el caso de fundición nodular y de acuerdo con la Norma UNE-EN 1563, tendrán como mínimo las siguientes características mecánicas:

- Resistencia a la Tracción : 500 N/mm2.
- Límite convencional de elasticidad : 320 N/mm2.
- Alargamiento : 7%
- Dureza Brinell (EN-GJS-500-7) : entre 160 y 210 HB
- DIMENSIONAMIENTO.

Con independencia del diseño de las columnas, especificado en los correspondientes planos, su dimensionamiento se ejecutará ajustándose a lo preceptuado en los Reales Decretos 2.642/1.985 de 18 de Diciembre, 105/1.988 de 12 de Febrero y 401/1.989 de 14 de Abril, Ordenes Ministeriales de 11 de Julio de 1.986, 16 de Mayo y 12 de Junio de 1.989, y demás disposiciones concordantes en la materia, con relación a la Norma NBE-MV-101, Norma Tecnológica NTE-ECV y Normas UNE-EN 40-3-1 (Candelabros: Cálculo de cargas), y UNE-EN 40-3-2 (Candelabros: Verificación del Proyecto mediante Ensayos).

- ESPESORES Y PESO.

En consonancia con el diseño de cada tipo de columna, los espesores de las paredes se fijarán de acuerdo con el dimensionamiento de las mismas, en concordancia con la normativa señalada en el epígrafe anterior. Todo ello, en función de la altura y diámetros de la columna, número de aparatos de alumbrado a instalar, así como superficie al viento de los mismos y de la propia columna.

De conformidad con los diámetros de las columnas, con carácter general, se establecen los siguientes espesores mínimos de las paredes de la base y del fuste, entendiéndose por tal la parte superior de menos sección de la columna con forma generalmente cilíndrica o troncocónica, siendo el resto la base hasta la placa de anclaje.

DIÁMETRO COLUMNA (mm). (punto de medida)	ESPESOR PAREDES (mm).	
	BASE	FUSTE
Ø < 100	20 - 25	15
100 < Ø < 200	15 - 20	12
Ø > 200	12 - 15	10 - 12

En todos los casos, los espesores de las paredes, de las columnas serán como mínimo de 10mm y en su diseño se procurará evitar cambios bruscos de sección y los ángulos salientes muy agudos. Los espesores mínimos establecidos se cumplirán en todas las partes de las paredes de las columnas.

En la zona crítica de anclaje o placa base de las columnas, que soporta esfuerzos de flexión, se reforzará el espesor de dicha placa o bien se preverán cartabones, o ambas soluciones a la vez. El tamaño de la placa de anclaje será el adecuado y su espesor mínimo será de 25mm.

En cualquier caso, además de la verificación dimensional, se controlarán los espesores de las columnas efectuando su medición en las distintas secciones, y en todos los supuestos se pesarán las columnas, dado que el incumplimiento del peso, pondrá en evidencia la carencia de los espesores correctos.

- LIMPIEZA.

Vaciado el macho y efectuado el desmoldeo, se someterá a la columna a una limpieza mediante chorro abrasivo de granallado con bola de acero. Posteriormente se procederá a la eliminación de rebardas y sistemas de eliminación por rebarbado manual. Las zonas interiores estarán libres de armaduras, puntas, etc.

Una vez fundida la columna, no se efectuará sobre ella operaciones que puedan modificar o alterar sus características físicas o físico - metalúrgicas, tales como reparaciones o recargues de soldadura, etc.



- MECANIZACIÓN.

Cuando las columnas tengan una altura superior a 4m y se requiera el ensamblaje de dos piezas, ambas se someterán a una previa mecanización, mediante las correspondientes operaciones de refrentado, cilindrado, taladrado y mandrinado, efectuándose la sujeción de las mismas por medio de sistema adecuado, como mínimo con 3 tornillos prisioneros situados a 120º en un plano y de igual forma en otro plano distinto para la buena sujeción de ambas piezas Toda la tornillería será de acero inoxidable.

- ACABADO.

Las columnas deberán estar libres de poros, coqueras, rechupes o cualquier otro defecto que impida la correcta utilización de las mismas.

El acabado en toda su superficie deberá ser idóneo.

Una vez limpia y exenta de polvo la columna, se procederá a extender una capa de 70 micras de espesor de imprimación anticorrosiva de epoxi o clorocaucho, según se especifique. Los pigmentos anticorrosivos utilizados en la imprimación serán fosfatos de cinc y deberán estar exentos de cromatos y plomo.

Transcurridas 24 horas, se dará una capa de pintura de acabado de epoxi o clorocaucho, de acuerdo con la imprimación anticorrosiva realizada, con un espesor mínimo de 60 micras de película seca.

En caso de efectuarse mecanizado, antes del mismo se extenderá la capa de imprimación anticorrosiva, luego se efectuará el mecanizado y, por último, se dará la capa de pintura de acabado.

En consonancia con las prescripciones establecidas en los epígrafes anteriores, corresponderá al Fundidor la responsabilidad en el cumplimiento de las mismas en lo referente a la composición química, microestructura, características mecánicas, dimensionamiento, espesores y peso, así como limpieza, mecanización y acabado de las columnas de fundición.

- IMPLANTACIÓN DE COLUMNAS.

Ejecutada la cimentación se procederá a instalar las tuercas inferiores en los pernos, que se nivelarán, y posteriormente las arandelas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará la columna de forma que la placa de anclaje apoye sobre las arandelas, atravesando con cierta holgura los pernos los agujeros de la citada placa.

Luego se instalarán las arandelas y tuercas superiores de sujeción procediéndose, en su caso, a la nivelación de la columna manipulando las tuercas inferiores. Una vez realizadas estas operaciones, se izará la columna de forma que la placa de anclaje apoye sobre las arandelas, atravesando con cierta holgura los pernos los agujeros de la citada placa.

Posteriormente se rellenará convenientemente con hormigón HM-20 de árido fino el espacio comprendido entre la cara superior de la cimentación y la placa de anclaje de la columna. La parte superior de los pernos se cubrirá con la cota final de pavimentación.

- CONTROL DE CALIDAD.

Deberá indicarse la procedencia de las columnas, concretando el Fundidor o Empresa de Fundición fabricante de las mismas.

Con el fin de poder ejecutar, en su caso, los ensayos de comprobación que se estimen pertinentes, todas las columnas o piezas dispondrán en la placa base de un testigo de control, en forma de mamelón cilíndrico de 30mm de diámetro y longitud suficiente.

Si se considera procedente, se verificarán los diámetros, cotas y en general, las dimensiones de las columnas, efectuándose posteriormente el pesaje de las mismas y comprobando los espesores de las paredes de las mismas, así como el posible desplazamiento del macho.

Se examinará, en su caso, la mecanización de las uniones, así como el sistema de ensamblaje, terminación, limpieza y pintura, mediante inspección visual, medida de espesores y ensayos de adherencia de las capas de pintura.

Los ensayos y mediciones se realizarán sobre un lote de columnas determinado por los criterios de muestreo que establece la Norma UNE-66.020-1 (Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el nivel de calidad aceptables –NCA-). Cuando el resultado de los ensayos resulte desfavorable, para el resto de columnas a suministrar, como mínimo se realizarán ensayos de control de calidad a una columna por colada. Cualquier valor fuera de tolerancias implicará el rechazo de la totalidad de las columnas de fundición suministradas correspondientes a la colada.

**17.- LÍNEAS DE PUESTA A TIERRA.**

Cuando la instalación sea subterránea, la toma de tierra de los soportes se realizará conectando individualmente cada soporte, mediante conductor de cobre unipolar de Clase 5 (K) según la norma UNE-EN 60228, de tensión asignada 450/750V según la norma UNE 211025 según denominación H07V-K con aislamiento de policloruro de vinilo y reacción al fuego Eca según la norma UNE-EN 50575, de color amarillo-verde de 16mm² de sección mínima cuando la sección de los conductores activos sea ≤ 35mm² y la mitad de la sección cuando la sección de dichos conductores sea mayor 35mm², en cumplimiento al artículo 10 de la ITC-BT-09 y 18. También podrá ser de conductor de cobre desnudo de 35mm² de sección mínima.

En instalaciones aéreas posadas sobre fachada o sobre fiador, el conductor de toma de tierra estará integrado en el conductor designado para ese tipo de instalaciones ( unipolares de haz trenzado a derechas ) con sus características, en la que uno de los conductores hace de toma de tierra con una sección mínima de 6mm² e igual a la de los conductores fases y neutro.

Se instalará una o más picas de tierra, hincada en las arquetas cada tres soportes metálicos, o las necesarias para conseguir la resistencia adecuada en la arqueta correspondiente y siempre en el primer y último soporte de cada circuito, teniendo especial precaución en los primeros puntos junto al cuadro, debiendo cumplimentar el punto 11 de la ITC-BT-18.

Las luminarias Clase I se conectarán a tierra desde el punto de la toma de tierra del soporte, para ello se unirá mediante conductor de cobre de 1x16mm² de sección tipo V-750 de color a/v, la grapa doble de latón estampado de latón de la pica de toma de tierra o grapa adecuada de la línea de enlace con tierra (conexión de la TT del soporte) con su borna en la caja de derivación marcada a tal efecto y desde donde mediante conductor multipolar tipo RV-K de 3G2,5mm², tensión asignada 0,6/1kV (F+N+TT) se conectará la alimentación del equipo de auxiliares eléctricos o drivers y la toma de tierra de la luminaria Clase I, cumplimentando el artículo 9 de la ITC-BT-09.

Las picas de tierra se hincarán cuidadosamente en el fondo de las arquetas, de manera que la parte superior de la pica sobresalga 20cm de la superficie del drenaje de garbancillo lavado de 12-18mm. La red de tierra formará un bucle con el conductor de tierra del soporte de 16mm² de sección, sujetándose ambas al extremo superior de la pica, mediante una grapa doble de paso de latón estampado.

Las picas serán de 2m de longitud mínima y 14,6mm de diámetro mínimo, cumpliendo con las especificaciones contenidas en la norma UNE 21056.

Al objeto de garantizar la total continuidad de la red de tierra, cuando se acabe la bobina del conductor de cobre de aislamiento reglamentario, en la arqueta correspondiente, se efectuará una soldadura de alto punto de fusión o sistema adecuado que garantice plenamente la continuidad eléctrica y mecánica de la red de tierra, sin que en ningún caso al conductor se le someta a tensiones mecánicas.

Se conectarán a tierra todas las partes metálicas accesibles a la instalación.

La toma de tierra de puntos de luz implantados en pasos inferiores, elevados o túnelas se efectuará mediante circuito de tierra, en cuyos extremos se colocarán sendas picas, aunque lo normal es que se instalen placas de cobre de 0,5m² de superficie mínima y 3mm de espesor, en posición vertical. La toma de tierra de los centros de mando se efectuará mediante pica o picas hincadas en una arqueta situada próxima al centro de mando. En cualquier caso la resistencia de paso no será superior a 30 ohmios, no obstante se procurará que la

resistencia a tierra sea del menor valor posible, para la selección de la sensibilidad de los interruptores diferenciales rearmables de los circuitos establecidos.

18.- **MANTENIMIENTO DE SERVIDUMBRES Y SERVICIOS.**

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios preestablecidos, la Contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de Obra, cuyas resoluciones a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles.

La determinación de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico tanto de peatones como rodado será restituido, en cada parte de obra, tan pronto como sea posible.

19.- **RESPONSABILIDAD DE LA CONTRATA.**

La Contrata será la única responsable de la ejecución de las Obras, no teniendo derecho a indemnización de ninguna clase por errores que pudiera cometer, y que serán de su cuenta y riesgo.

Aún después de la recepción provisional, la Contrata viene obligada a rectificar toda deficiencia que sea advertida por la Dirección de Obra. La demolición o reparación, será de exclusivo cargo de la Contrata.

Asimismo, la Contrata se responsabilizará ante los Tribunales de los accidentes que puedan ocurrir durante la ejecución de las obras.

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción e instalación, y en el caso de que se observaran defectos en su realización, las correcciones precisas deberán de ser a cargo del Contratista.

El Contratista deberá proporcionar el personal y material que se precisa para el replanteo general, replanteos parciales y la liquidación de las obras.

20.- **VARIACIONES DE OBRA.**

Las variaciones relativas a los aumentos o disminuciones de cualquier parte de obra, se ejecutarán con arreglo a los precios unitarios, descompuestos o presupuestos parciales del Proyecto, deduciéndose la baja obtenida en la subasta, no admitiéndose, por tanto, en dichos casos, precio contradictorio alguno.

21.- **CRUCES Y PARALELISMOS CON CONDUCCIONES DE GAS, LINEAS ELÉCTRICAS Y TELEFÓNICAS.**

En los cruces y paralelismos con conducciones de gas y líneas eléctricas y telefónicas se dará cumplimiento al Reglamento de Redes y Acometidas de combustibles Gaseosos (Orden de 18-11-74 B.O.E. nº 292) y al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias y demás normativa que le sea de aplicación.

22.- **CONTROL DE MATERIALES.**

Todos los materiales, aún los no relacionados en este Pliego, serán de primera calidad.

El adjudicatario pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra todos los acopios de material que realice para que esta compruebe que correspondan al tipo y fabricante aceptados y que cumplen las Prescripciones Técnicas correspondientes, mediante la presentación de catálogos, muestras, cartas, etc., que se relacionan en la recepción de los distintos materiales.

No obstante, los prototipos, aparatos y materiales de Alumbrado Exterior, podrán someterse a las pruebas y ensayos que la Dirección de Obra estime necesarios con arreglo a la normativa vigente. Los

prototipos, aparatos y materiales de Alumbrado Exterior, podrán someterse entre otros a las siguientes pruebas y ensayos:

22.1.- Ensayos para luminarias:

- Verificación del grado de hermeticidad.
- Verificación del espesor de la carcasa.
- Verificación del grado de pureza del aluminio del reflector.
- Verificación del espesor de la capa de alúmina.
- Medición del poder reflectante total y especular del reflector.
- Medición de la transmitancia de radiación visible del protector.
- Comprobación de las características de la cubeta de vidrio templado y curvado.
- Punto de reblandecimiento Vicata del protector de metacrilato.
- Ensayo de resistencia de la junta a altas temperaturas intermitentes.
- Ensayo de resistencia de la junta a altas temperaturas continuas.
- Ensayo de resistencia de la junta frente a los hidrocarburos.
- Ensayo de resistencia de la junta al ozono.
- Verificación del rendimiento de la luminaria.
- Verificación de la distribución luminosa de la luminaria (Matriz de intensidad).
- Verificación del FHS en posición de trabajo.

22.2.- Ensayos para equipos de encendido:

- |                |  |
|----------------|--|
| Reactancias:   | - Ensayo de calentamiento.<br>- Ensayo de aislamiento.   |
| Arrancadores   | - Impulso de tensión conjunto reactancia – arrancador.<br>- Compatibilidad electromagnética (CEM).<br>- Ensayo de calentamiento. |
| Condensadores: | - Ensayo de aislamiento.<br>- Ensayo de sobretensión.<br>- Ensayo de duración.<br>- Ensayo de rigidez dieléctrica.               |

22.3.- Ensayo para Lámparas:

- Verificación de flujo luminoso.

22.4.- Ensayo luminarias de LEDs:

- Comprobación de la información y concordancia de los valores de los datos proporcionados por el fabricante.
- Comprobación de la temperatura ambiente dentro de la luminaria (módulo de led y driver) y Tc en ambos.
- Potencia del módulo de led a V asignada o I asignada igual a +6% -0%.
- Marcado del módulo de led y del driver.
- Imáx o Vmáx durante el arranque (< Vmáx o Imáx declarados).
- Comprobación Vs o Is si es estabilizada Vs ±10% con Valim entre 92% y 106%Vn.
- P a Vn<110% P declarada.
- Factor de potencia ±0,05 y siempre >0,95
- Comprobación de armónicos THD% (EN 61000-3-2, clase C)

22.5.- Ensayo para Soportes:

- Verificación del espesor de chapa.
- Resistencia a los esfuerzos estáticos.
- Resistencia a los esfuerzos dinámicos.
- Verificación del peso del recubrimiento.

- Verificación de la continuidad del recubrimiento.

22.6.- Ensayos para Pernos:

- Ensayo de resistencia a la rotura a tracción.
- Verificación del límite elástico.
- Verificación del alargamiento.

22.7.- Ensayos para Conductores:

- Medida de resistencia ohmnica.
- Ensayos de aislamiento.
- Ensayo de tensión.
- Ensayo de dobladura.
- Ensayo de medida de ángulos de pérdida.
- Ensayo de tensión a impulsos.
- Prueba de características químicas.
- Ensayo de resistencia a la humedad.
- Verificación de la temperatura de funcionamiento.
- Ensayo de propagación de la llama.

22.8.- Ensayos para la pintura de los soportes:

- Medida de espesor de pintura.
- Ensayos de adherencia por corte enrejado.
- Tiempo de secado.
- Resistencia a la inmersión en agua.
- Ensayo de corrosión en cámara de niebla salina
- Ensayo de envejecimiento acelerado.
- Medida de color, coordenadas cromáticas.

Entre otras pruebas y ensayos a realizar para comprobar la idoneidad de los materiales y ejecución de unidades de obra civil, la Inspección Facultativa podrá ordenar la toma de muestras y posteriores análisis y ensayos realizados por Laboratorio oficialmente acreditado, de hormigones, mezclas bituminosas, baldosas, etc., pruebas de compactación en zanjas y estado de reposición de pavimentos.

22.9.- Otros Ensayos:

La dirección de obra podrá realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales y en el momento que lo considere adecuado.

**23.- PRUEBAS PARA LA RECEPCIÓN.**

Previamente a la Recepción de las Obras, una vez terminadas, la Inspección Facultativa procederá en presencia del Contratista, a efectuar los reconocimientos y ensayos que se estimen necesarios para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente Proyecto, las modificaciones autorizadas con los informes preceptivos y a las órdenes de dicha Inspección.

Asimismo, podrán efectuarse las pruebas y ensayos señalados en las ITC-EA-05 y 07 del Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior y en los artículos 24 y 25 de las Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.

Para la recepción de las obras e instalaciones, se realizarán entre otras, las siguientes pruebas:

23.1.- Comprobaciones Eléctricas:

- Caída de Tensión, con todos los circuitos y lámparas funcionando y estabilizadas, se medirá la tensión a la entrada del cuadro de maniobra y en los puntos más lejanos de cada uno de los circuitos con sus ramales respectivos, no admitiéndose valores superiores al 3% de diferencia.

- Equilibrio de Cargas, se medirá la intensidad de todos los circuitos con todas las lámparas funcionando y estabilizadas, no debiendo existir diferencias superiores al triple de la que consume una de las lámparas de mayor potencia del circuito medido.

- Medición de la resistencia de Aislamiento, se medirá el aislamiento de todos los circuitos entre fases, entre fases con neutro y entre fases y neutro con tierra. Los valores obtenidos serán iguales o superiores a 0,5 MΩ, de acuerdo con la instrucción ITC-BT-19 del REBT.

- Medición de la resistencia de puesta a tierra, de los centros de mando y al menos en dos puntos elegidos al azar de cada circuito. En ningún caso, su valor será superior a 10Ω en redes equipotenciales y a 30Ω con tierras aisladas en instalaciones existentes. Para regulaciones de sensibilidad mayores a 300mA, el valor se ajustará a lo señalado en la ITC-BT-09 del REBT.

- Continuidad del circuito de protección, del principio al final de la instalación de todos los circuitos y del 100% de los puntos instalados-

- Medición de Factor de Potencia, deberá realizarse en las tres fases con todos los circuitos y lámparas funcionando y en régimen estabilizado y deberá estar comprendido  $0,95 \leq \cos \varphi \leq 1$ .

- Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos.

- Comprobación de conexiones, deberá realizarse en toda la instalación un mínimo de un 25% de los puntos instalados.

- Verificación de la actuación de los Interruptores Diferenciales y su perfecto funcionamiento.

- Verificación de la actuación de los Interruptores Magnetotérmicos.

- Comprobación del calibrado de los fusibles, de protección en las derivaciones a los puntos de luz.

23.2.- Comprobaciones Fotométricas:

- Medición de iluminancia y determinación del coeficiente de uniformidad (una medición por cada tipo de vial).

- Medición de luminancia, una medición por cada tipo de vial.

23.3.- Otras mediciones:

- Separación entre puntos de luz.

- Verticalidad de los puntos de luz.

- Horizontalidad de los puntos de luz.

- Identificación de las fases (marcado en las cajas de derivación)

- Comprobación de capas de pintura (imprimación, intermedia y acabado) espesor de pintura.

Las pruebas señaladas se realizarán en presencia de la Inspección Facultativa, que confrontarán las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Estas pruebas habrán de dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto, a los preceptuados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucciones Complementarias del mismo, ni superiores a los marcados en la ITC-EA-02 del Reglamento de Eficiencia Energética para Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE).

Las mediciones a efectuar deberán ser realizadas según las siguientes especificaciones:

- Previo a la realización de las medidas luminotécnicas, se dará cumplimiento al punto 2 de la ITC-EA-07 del REEIAE, entre las que se encuentran: la geometría de la instalación, la tensión de suministro, influencia de otras instalaciones y las condiciones meteorológicas.
- Medición de Luminancia, según el punto 3 de la ITC-EA-07 del REEIAE.
- Medición de Iluminancia, según el punto 4 de la ITC-EA-7 del REEIAE (No diferirá en  $\pm 5\%$  los valores obtenidos en los cálculos luminotécnicos).
- Deslumbramiento Perturbador, según el punto 6 de la ITC-EA-07 del REEIAE.
- Relación de Entorno, según el punto 7 de la ITC-EA-07 del REEIAE (caso de ser necesario).

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión de servicio y demostrado su perfecto funcionamiento.

Se comprobarán los materiales y unidades de obra civil de primera implantación y muy especialmente la Inspección Facultativa examinará y confrontará el estado de reposiciones de firmes y pavimentos de calzadas y aceras, zonas de tierra y jardines y que deberán ajustarse a lo dispuesto en este Pliego de Condiciones.

**24.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS.**

Antes del reconocimiento de las obras, el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas completamente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de conductores, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará si los materiales coinciden con los admitidos en el control previo por la Dirección de Obra y se corresponden con las muestras que tenga en su poder si las hubiere, así como si sufren deterioro en su aspecto o funcionamiento.

Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas, se han ejecutado correctamente y terminadas totalmente.

En particular se llama la atención sobre la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de conductores utilizados.
- Forma de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión e intensidad nominales, factor de potencia, aislamientos, tierras y caídas de tensión.
- Acabado del estado de los soportes y armario del centro de mando del alumbrado público.
- Aparellaje y protecciones del cuadro de maniobra.
- Estado final de las unidades de obra civil de nueva implantación.
- Correcta ejecución de las reposiciones de firmes y pavimentos en calzadas y aceras.
- Medición de la Iluminancia Media en los distintos tramos de la instalación.
- Verificación del correcto funcionamiento del sistema de accionamiento de la instalación.

**25.- PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las pruebas y ensayos previos a la recepción serán realizados por el Técnico Director de la obra que podrá solicitar, en su caso, colaboración del laboratorio oficial, y en presencia del contratista adjudicatario.

Finalizadas las pruebas y previo a la puesta en servicio se aportará al Servicio de Industria de la D.G.A. la siguiente documentación, en cumplimiento de la Orden de 8 de octubre de 2003, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se regula el procedimiento de acreditación del cumplimiento de las condiciones de seguridad industrial de las instalaciones eléctricas de baja tensión, adaptándola a la nueva legislación:

- Certificado final de Obra, suscrito por el Técnico Director de las obras.
- Boletín de Instalaciones Eléctricas, suscrito por el instalador autorizado que ha ejecutado las obras.
- Acta de puesta en servicio emitido por el Servicio de Industria y Energía de la D.G.A. u Organismo Colaborador.

**26.- RECEPCIÓN DEFINITIVA.**

El periodo de garantía tendrá una duración de CINCO (5) años, a contar desde la fecha del Acta de Recepción de las obras e instalaciones. Transcurrido el mismo y comprobando el correcto funcionamiento de las instalaciones y obras, la instalación pasará para su conservación y mantenimiento a la empresa que esté contratada para la realización del mismo, bajo la supervisión de sus Técnicos.

En caso de observar deficiencias en las instalaciones, se comunicará al contratista para que en un plazo determinado proceda a subsanarlas.

**27.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Las obras ejecutadas se medirán por su volumen, peso, superficie, longitud o simplemente por el número de unidades, de acuerdo con la definición de unidades de obra que figura en el Cuadro de Precios nº 1 y se abonarán a los precios señalados en el mismo.

En los precios del Cuadro de Precios nº 1 se consideran incluidos:

- a) Los materiales con todos sus accesorios, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- b) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- c) En su caso, los gastos de personal, combustible, energía, amortización, conservación, etc. de la maquinaria que se prevea utilizar en la ejecución de la unidad de obra.
- d) Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes y talleres, los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos, que, al ejecutar las obras deben ser utilizados o realizados. Todos estos gastos se cifran en un porcentaje fijo de la suma de a), b) y c).

La medición y abono, al Contratista, de obras ejecutadas, deben referirse a unidades totalmente terminadas, a juicio exclusivo de la Dirección de Obra. Solamente en casos excepcionales, se incluirán obras incompletas y acopios de materiales, que figuran en el Cuadro de Precios nº 2.

Los materiales acopiados, se abonarán, como máximo a las 3/4 partes del importe que les corresponda dentro de la descomposición de precios del Cuadro de Precios nº 2.

Las unidades de obra que por una mayor facilidad al confeccionar los presupuestos se hayan agrupado para construir un presupuesto parcial, deberán medirse y abonarse individualmente.

Cuando en la descomposición de las unidades según el Cuadro de Precios nº 2, intervengan otras unidades que también figuren en los Cuadros de Precios, estas últimas, en cuanto integrantes de las primeras, no deberán medirse y abonarse independientemente.

La medición de las unidades de obra ejecutadas se llevará a cabo conjuntamente por la Dirección de Obra y el Contratista, siendo de cuenta de este último todos los gastos de materiales y personal que se originen.

**28.- ABONO DE LAS PARTIDAS ALZADAS.**

Las partidas alzadas consignadas en el presupuesto, serán de abono integro, salvo que en el título de la partida se indique expresamente que es a justificar, lo que deberá hacerse con precios del Proyecto, siempre que sea posible, y, en caso contrario, con precios contradictorios. Las partidas alzadas que figuran en el Presupuesto serán a justificar.

El abono íntegro de la partida alzada se producirá cuando haya sido completa y satisfactoriamente ejecutadas todas las obras que en conjunto comprende. En ningún caso podrá exigirse por el Contratista cantidad alguna sobre el importe de la partida alzada, con el pretexto de un mayor coste de las obras a realizar con cargo a la misma.

**29.- ABONO DE LA CONSERVACIÓN.**

Para el abono de los gastos de conservación que figuren en el presupuesto como partidas alzadas, se estará a lo indicado en el apartado anterior.

Cuando se prevea en el presupuesto cantidad alguna para la conservación y reparación de las obras que constituyen un artículo del mismo, se supondrá que su importe está incluido en el precio de las unidades de obra correspondientes y en su caso en el Anexo de la Memoria.

Para la conservación y reparación de las redes de alumbrado público, se abonarán íntegra y exclusivamente las cantidades que con ese fin se consignan en los correspondientes capítulos del presupuesto. Los gastos de conservación y reparación de las obras, se abonarán a la terminación del periodo de garantía.

**30.- ABONO DE LOS MEDIOS Y OBRAS AUXILIARES, DE LOS ENSAYOS Y DETALLES IMPREVISTOS.**

No serán de abono independiente:

Los medios y obras auxiliares a que se refiere el apartado 11.

Los gastos ocasionados por la realización de los ensayos que la Dirección de Obra juzgue necesarios para comprobar que los materiales y unidades de obra cumplen las condiciones exigidas. No obstante, estos gastos deberán ser abonados por el Contratista.

**31.- MEDICIÓN Y ABONO DE OBRAS NO INCLUIDAS.**

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego de Condiciones se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones de la Dirección de Obra.

Cuando sea necesario ejecutar unidades de obra no incluidas en el presente Proyecto, el precio contradictorio correspondiente será calculado, siempre que sea posible, tomando como base los mismos precios de los elementos descompuestos que han servido para formar los que figuran en este Proyecto deduciendo la baja correspondiente en su caso.

Para estas nuevas unidades, se especificará claramente la forma de medición al convenir el precio contradictorio y, si no es así, se estará a lo admitido en la práctica habitual.

**32.- VALORACIÓN DE OBRAS INCOMPLETAS.**

Cuando por rescisión u otras causas fuera preciso valorar obra incompleta, se aplicará el Cuadro de Precios nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración en forma distinta a la expresada en dicho cuadro.

No tendrá derecho el Contratista a reclamación alguna fundada en insuficiencia de los precios asignados o en la omisión del coste de cualquier elemento que constituya un componente del precio unitario. En lo que se refiere a acopios de materiales correspondientes a estas obras incompletas, se valorarán según el Cuadro de Precios nº 2.

**33.- CERTIFICACIONES.**

La Dirección de Obra redactará una relación valorada de las obras ejecutadas, según los precios tipo del proyecto, y con arreglo a lo que de ella resulte expedirá las correspondientes certificaciones, pudiendo presenciar las mediciones el Contratista, así como en el plazo de quince (15) días dar su conformidad o en caso contrario formular las reclamaciones pertinentes a la Inspección Facultativa, quien con su informe las presentará a los representantes de la propiedad.

Las certificaciones de obra tendrán el carácter de documentos provisionales a buena cuenta, quedando por lo tanto sujetas a las modificaciones y variaciones que resulten de las mediciones finales, no suponiendo dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

**34.- PLAZO DE EJECUCIÓN.**

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

**35.- REVISIÓN DE PRECIOS.**

No procederá la revisión de precios en la ejecución del presente proyecto de Alumbrado Público.

**36.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.**

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, se incluye el Estudio de Gestión de los Residuos previstos generar en el presente proyecto, en el **ANEJO Nº 5** a la Memoria.

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

**37.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.**

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

Zaragoza, septiembre de 2021

A.I.T. Consultores Aragón, S.L.

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Vicente Elípe Maicas

Colegiado nº 9.298

Dirección Técnica de EZ

La Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Inmaculada Subirí Díaz

Colegiado nº 20.259