

**Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia
Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU**

**PLIEGO DE
PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
PROYECTO DE SUSTITUCIÓN INTEGRAL
A TECNOLOGÍA LED DE LAS
INSTALACIONES DE ALUMBRADO
PÚBLICO MUNICIPAL EN VILAFRUELA
(BURGOS)**



ÍNDICE

1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	2
2. CONDICIONES GENERALES DEL PLIEGO	2
3. PLAZO DE EJECUCIÓN	2
4. INTENCIÓN DE ESTE PLIEGO	2
5. REPLANTEO DE LA OBRA	2
6. PLANOS	3
7. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	3
8. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO	4
9. RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES	5
10. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA QUE CUMPLIR	7
11. DOCUMENTACIÓN DE LAS INSTALACIONES	8
12. MODIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXISTENTES	8
13. CUMPLIMIENTO DE LA REGLAMENTACIÓN	9
14. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN	9
15. ALCANCE DE LAS OBRAS Y SUMINISTROS	12
16. CUMPLIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	13
17. CONDICIONES DE SERVICIO	15
18. CALIDAD Y NORMALIDAD DE LOS MATERIALES	15
19. MONTAJE DE MATERIALES	15
20. MATERIALES	16
21. CALIDAD DE EJECUCIÓN	16
22. LUMINARIAS: LÁMPARAS Y COMPONENTES	17
23. TOMAS DE TIERRA	18
24. EJECUCIÓN	18
25. INSTALACIÓN DE RECEPTORES	19
26. VERIFICACIÓN PREVIA A LA PUESTA EN SERVICIO	19
27. RECEPCIÓN PROVISIONAL	20
28. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LAS INSTALACIONES	20
29. MEDICIÓN Y ABONO	21
30. PRECIOS CONTRADICTORIOS	22
31. PERIODO DE GARANTÍA	22
32. RECEPCIÓN DEFINITIVA	22
33. VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES	23
34. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN FINAL	24



1. OBJETO DEL PRESENTE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

El presente Pliego, tiene por objeto definir al Adjudicatario de las instalaciones eléctricas, en adelante, Contratista, el alcance, condiciones de ejecución cualitativa de los trabajos a realizar para conseguir el funcionamiento de las instalaciones eléctricas, así como ordenar las condiciones técnicas que han de regir la planificación, ejecución, desarrollo, control y recepción de la obra correspondiente a las instalaciones eléctricas.

El contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del seguro obligatorio, y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

La descripción de las obras, que se hace a continuación, tiene simplemente un carácter identificativo y numerativo, estando destinada especialmente a facilitar la interpretación de:

- A. Los planos.
- B. Lo representado en los detalles reflejado, en los mismos.
- C. Los restantes documentos.
- D. Las disposiciones que dicte la Dirección de Obra durante su ejecución.

El Contratista, antes de iniciar su trabajo, examinará todos los trabajos que de algún modo están relacionados con el suyo, para lograr una perfecta coordinación de acuerdo con la finalidad de este Pliego.

2. CONDICIONES GENERALES DEL PLIEGO

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

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

3. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo máximo previsto para la ejecución total de las obras contempladas en este documento técnico se fija en DOS (2) MESES, contados a partir de la fecha del Acta de Replanteo de las obras.

4. INTENCIÓN DE ESTE PLIEGO

La intención de este Pliego, así como la de los Planos, es dar la descripción de los elementos que el Contratista se compromete a ejecutar y/o suministrar de acuerdo con las cláusulas del Contrato. Si hay contradicción y/o ambigüedad aparente entre los planos y el pliego o falta de información, el Contratista llamar la atención sobre tal extremo a la Dirección de Obra, con el fin de recabar su decisión sobre la exacta interpretación o intención, antes de proceder a llevar a cabo la parte de la obra de que se trate y procediendo a efectuar la anotación pertinente en el Libro de órdenes.

5. REPLANTEO DE LA OBRA



El Director de Obra, una vez que el contratista esté en posesión del proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

6. PLANOS

Los planos de construcción, que forman parte del Contrato, muestran las obras a realizar. Para la construcción de las mismas, solo emplearán los planos de construcción que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra y que están marcados con la palabra FINAL y sus eventuales revisiones.

Los planos de construcción podrán ser entregados parcialmente.

6.1. Revisiones de planos

Después de la entrega de los planos para construcción y durante la ejecución de la obra, el Contratista recibirá sí fuera necesario a juicio de la Dirección de Obra, revisiones de planos de construcción.

Para la construcción de las obras, el Contratista usará solamente los planos de construcción correspondientes al último número de revisión.

6.2. Planos de órdenes de modificaciones

La dirección de obra puede presentar cuando lo juzgue necesario, ordenes de modificaciones al Contrato.

El Contratista utilizará estas órdenes de modificaciones para la construcción de las obras, junto con los planos de construcción y sus eventuales revisiones, si las hay.

7. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista asume la obligación de la materialización de las obras proyectadas en el presente proyecto y en los restantes documentos de obra en su totalidad o las parciales definidas en sus desglosados.

El Contratista o su representante legal y técnicamente válido, asume la calidad de jefe de obra, siendo de su responsabilidad la conservación en adecuadas condiciones de la misma obra y de los distintos materiales y medios que en ella permanezcan, así como del correcto comportamiento de los operarios y subcontratas.

El Contratista asume la correcta ejecución de las obras conforme a las normas correspondientes y a los buenos modos y usos profesionales, independientemente de que por su condición de ocultas o por cualquier circunstancia, hayan podido ser objeto de certificación.

Compete al Contratista la responsabilidad total del acopio de materiales, la obtención de todos los permisos necesarios, la de la ejecución material, la de realización de las pruebas de las instalaciones, no aceptándose alegaciones que le eximan de tales obligaciones.

El Contratista está obligado a conocer, cumplir y hacer cumplir la normativa vigente en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.



El contratista podrá subcontratar a terceros parte de las obras, no estando permitido la subcontratación de más del 50% de la obra, sin que ello sea eximente de su responsabilidad ante la propiedad y ante la Dirección de Obra por la total y correcta ejecución de las mismas.

El contratista queda obligado a la participación en la gestión de los residuos de materiales eléctricos y electrónicos según lo establecido en el RD, 208/2005 (ROHS y RAEE).

7.1. Seguro de obra

Previamente al inicio de las obras el Contratista procederá a la contratación de un seguro para la misma, que cubra posibles daños por incidentes durante su ejecución. Igualmente asegurará la responsabilidad civil por daños a terceros.

7.2. Personal

El Contratista de las obras deberá estar en posesión del carné de Instalador Autorizado, emitido por el Organismo provincial o autonómico de Industria y Energía, manteniéndolo en vigencia y validez.

La ejecución de las obras e instalaciones la realizará por sí, o la confiará a personas cuyos conocimientos técnicos teóricos y prácticos les permitan realizar el trabajo correctamente en el sentido que preside la redacción de las presentes instrucciones.

7.3. Replanteo de la obra

Con el Contratista en posesión del Proyecto, el Director de Obra procederá al replanteo de las obras, con especial atención en los puntos singulares.

Para tal el Contratista pondrá a disposición los recursos humanos y materiales que fueran necesarios. Previamente habrá procedido al desbroce de calles o solares o a la limpieza y desobstrucción de los locales para que los trabajos puedan desarrollarse con limpieza y comodidad.

Del replanteo se levantará acta, en la que constarán claramente las posibles omisiones habidas en el proyecto, o cualquier observación importante para el desarrollo de los trabajos, El acta se firmará por el Contratista, la Propiedad y por el Director de Obra.

7.4. Trabajos no expresados

Aun cuando algunos trabajos no estén indicados expresamente en los documentos del proyecto se entenderán incluidos cuando sean imprescindibles para la buena ejecución y correcta apariencia de la obra.

7.5. Trabajos defectuosos

La responsabilidad del Contratista afecta sin restricciones a las obras que por su naturaleza oculta u otras circunstancias no hayan sido examinadas por la Dirección de Obra de la obra.

Ante trabajos defectuosos el Contratista viene obligado a su reparación o reconstrucción total. Igualmente, la Dirección de Obra podrá ordenar la demolición o desmontaje de elementos correctos para la inspección de otros ocultos.

8. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO



No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido expresamente ordenadas por la Dirección de Obra.

El Contratista no podrá, bajo ninguna hipótesis, efectuar por su cuenta modificaciones en los elementos y cantidades proyectadas, sin la previa consulta y autorización, por escrito, de la Dirección de Obra.

9. RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

Previamente a la aplicación en obra de los materiales y equipos deberán ser sometidos por el Contratista a la aprobación de la Dirección de Obra, de forma que se posibilite su aplicación de forma correcta. Bajo ninguna hipótesis aplicará materiales o equipos que no hayan sido referenciados en el Proyecto sin la previa aprobación por escrito de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá presentar muestra física del producto ofertado concretamente (modelo, tipo, potencia y distribución fotométrica empleada en los estudios lumínicos) y cumplirá y presentará las siguientes características y documentación.

9.1. Luminarias tecnología LED

- a. Se aportará la Garantía firmada y sellada de los productos ante cualquier defecto de fabricación.
- b. Certificado emitido por Laboratorio Acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) o similar internacional que acredite que la empresa y todos sus procesos de fabricación referentes a la actividad objeto de contratación (luminarias suministradas) están certificados con la ISO 9001-2000.
- c. Declaración de conformidad o certificado equivalente de que las luminarias en cuestión cumplen con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 848/2002, de 2 de agosto, y con el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre.
- d. Certificado de marcado CE.
- e. Certificado emitido por el fabricante de la luminaria donde se indique expresamente la duración de la garantía y de la vida útil de la luminaria (conjunto Fuente de luz + Fuente de alimentación), y las condiciones que regirán la garantía además de las referencias de los tipos de fuente empleados. Dicha garantía, cubrirá cualquier avería derivada del proceso de fabricación. La Vida útil de los diodos será de al menos 50.000h. L80B10 50.000h
- f. Certificado que incluya el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas, la eficiencia lumínica y el rendimiento de la misma, la temperatura de color y el rendimiento de color de la fuente de luz, y el porcentaje de flujo emitido al hemisferio superior, entre otros datos).
- g. Cálculo fotométrico para la disposición tipo descrita en el presente Pliego, en el que se justifique el cumplimiento de los niveles de iluminancia media, uniformidad media, factor de mantenimiento, etc.
- h. Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique que se cumplen las directivas RoHS y WEEE.
- i. Ficha técnica del producto, donde se describan sus características, dimensiones, prestaciones y parámetros técnicos de funcionamiento.



- j. Potencia nominal asignada y consumo total de la luminaria.
- k. Factor de potencia de la luminaria en el régimen normal y reducido.
- l. Número de Leds, marca y modelo de led y su sistema de alimentación (intensidad, voltaje).
- m. Temperatura máxima asignada (tc) de los componentes.
- n. Distribución fotométrica, flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso emitido al hemisferio superior en posición de trabajo.
- o. Rendimiento de la luminaria. El rendimiento de una luminaria no deberá ser un parámetro por sí solo determinante, ya que lentes y/o protectores adicionales de luminarias pueden hacer variar y/o disminuir éste. Será su aplicación en el estudio lumínico concreto y su valor de eficiencia obtenido el que determinará su eficacia e idoneidad.
- p. Vida útil estimada para la luminaria en horas de funcionamiento. El parámetro de vida útil de una luminaria de tecnología LED vendrá determinado en horas de vida por tres magnitudes: el mantenimiento de flujo total emitido por la luminaria (Lxx), el porcentaje de fallo de los LED (Bxx) y una temperatura ambiente de funcionamiento.
- q. Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración de sus parámetros fundamentales, en función de la temperatura ambiente exterior, indicando al menos de -10°C a 35°C.
- r. Características de emisión luminosa de la luminaria en función de la temperatura ambiente exterior, en un rango de temperaturas de funcionamiento de al menos -10°C a 35°C.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido expresamente ordenadas por la Dirección de Obra

El Contratista no podrá proponer equipos que no cumplan con los requerimientos del presente pliego. Solamente si el Ingeniero autor del presente proyecto y Director de Obra de ejecución, autoriza su posible sustitución, el Contratista podrá proponerlo y deberá justificar la sustitución de los mismos por un producto resultante con prestaciones análogas y acompañando en todo caso la documentación técnica mínima anteriormente citada.

9.2. Modificación del alumbrado

Toda modificación del alumbrado vendrá a cumplir, por obligación, con las siguientes premisas:

- a) Se procurará que la solución adoptada guarde relación con la estética existente actualmente del conjunto del báculo. Dicho conjunto está aceptado y homologado como tal y cuenta con todas las pruebas y aceptaciones pertinentes.
- b) Las luminarias que se instalen como nuevas, deberán de cumplir con lo exigido en el Reglamento de Baja Tensión.
- c) Las luminarias que se instalen como nuevas deberán cumplir con lo exigido en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior en el que se establecen las intensidades mínimas exigidas en función de la localización y la altura de la farola.
- d) En cualquier caso, las luminarias instaladas deben cumplir con los estudios lumínicos presentados y en ningún caso la desviación de sus parámetros principales (iluminación media, uniformidades, deslumbramientos, potencia instalada) presentarán una desviación superior al +/-5%. El órgano de contratación se reserva el derecho de solicitar una prueba previa de la instalación o estudio tipo.



10. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA QUE CUMPLIR

Todos los productos incluidos en este ámbito están sometidos obligatoriamente al marcado CE, que indica que todo elemento o componente que exhibe dicho marcado Cumple con la siguiente legislación y cualquier otra asociada que en cada momento sea de aplicación.

La modificación de una luminaria ya instalada y equipada con lámpara de descarga o de otra tecnología, adaptándola a diferentes soluciones con fuentes de luz tipo LED implica operaciones técnicas, mecánicas y/o eléctricas (por ejemplo, desconectar o puentear el equipo existente), que comprometen la seguridad y características de la luminaria original y pueden originar diferentes problemas en el ámbito de seguridad, funcionamiento, compatibilidad electromagnética, marcado legal, consideraciones medioambientales, distribución fotométrica, características de disipación térmica, flujo, eficiencia de la luminaria, consumo, vida útil y garantía.

En estos casos, el producto resultante de las modificaciones anteriormente mencionadas se convierte en una nueva luminaria; por tanto, quien efectúa dichas modificaciones pasa a convertirse en fabricante de la misma, siéndole aplicable la totalidad de la Legislación y Normativa, así como la responsabilidad sobre el producto, sobre su correcto funcionamiento, sobre la seguridad eléctrica y mecánica tanto del producto como de la instalación eléctrica asociada.

En cualquier caso, esta transformación deberá cumplir las prescripciones incluidas en los diferentes apartados de este documento.

10.1. Normativa aplicable Requisitos de Seguridad

- UNE EN 60598-1 Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE EN 60598-2-3 Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado Público.
- UNE EN 62471-2009 Seguridad fotobiológica de lámparas y aparatos que utilizan Lámparas.

10.2. Compatibilidad Electromagnética

- 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 las redes públicas de suministro de baja tensión para equipos con corriente de entrada 16A por fase y no sujetos 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 iluminación y similares.

10.3. Componentes de las luminarias

- 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 para módulos LED.
- UNE-EN 62384. Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o



corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.

11. DOCUMENTACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Se exigirá a las empresas licitadoras la presentación de la siguiente documentación mínima para cada uno de los modelos de lámparas o luminarias a instalar:

- a. Certificado de cumplimiento de las siguientes normas:
 - o UNE-EN 60598-1. Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
 - o UNE-EN 60598-2-3. Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
 - o UNE-EN 60598-2-5. Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros.
 - o UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
 - o UNE-EN 62471 Seguridad fotobiológica de lámparas y de los aparatos que utilizan lámparas.
 - o 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 para módulos LED.
 - o UNE-EN 62384: Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento.
 - o UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- b. Certificado de marcado CE.
- c. Ficha técnica de la luminaria indicando todas las características técnicas de tipo de fuente de luz, fuente de alimentación, sistema óptico, materiales y acabados, temperaturas de funcionamiento, características de mantenimiento, grado de protección y resto de características eléctricas.
- d. Ficha técnica oficial del fabricante de la fuente de luz empleada en las luminarias, indicando el tipo exacto de fuente empleado, así como todas las características técnicas incluyendo, al menos, flujo nominal a 25°C, temperatura de color y rendimiento cromático.
- e. Certificado emitido por el fabricante de la luminaria donde se indique la duración de la garantía y de la vida útil de la luminaria para el conjunto fuente de luz y fuente de alimentación, así como las condiciones específicas que regirán dicha garantía.
- f. Certificado que incluya el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias
- g. Certificado Seguridad Fotobiológica, de los LED.
- h. Certificado del fabricante de estar inscrito en un Sistema Integral de Gestión de Residuos.

12. MODIFICACIÓN DE ELEMENTOS EXISTENTES

La modificación de luminarias ya existentes o nuevas a instalar, adaptándolas a diferentes soluciones técnicas, implica que el Contratista encargado de dichas modificaciones adquiere la responsabilidad técnica y legal sobre la luminaria, la cual perdura incluso si ésta vuelve a ser modificada volviendo a su configuración primitiva.

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido expresamente ordenadas por la Dirección de Obra

El Contratista no podrá proponer equipos que no cumplan con los requerimientos del presente pliego. Solamente si el Ingeniero autor del presente proyecto y Director de Obra de ejecución,



autoriza su posible sustitución, el Contratista podrá proponerlo y deberá justificar la sustitución de los mismos por un producto resultante con prestaciones análogas y acompañando en todo caso la documentación técnica mínima anteriormente citada.

13. CUMPLIMIENTO DE LA REGLAMENTACIÓN

En caso de discrepancia entre el Pliego o Normas arriba mencionadas y cualquier parte de este Pliego de Prescripciones Técnicas, se aplicará las normas más rigurosas.

La instalación, las nuevas instalaciones, las ampliaciones de las existentes y las modificaciones cuando corresponda, cumplirán el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y la normativa municipal.

Básicamente se contemplará el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y sus instrucciones técnicas complementarias, especialmente la ITC-BT 09, que se refiere a instalaciones de alumbrado exterior con prescripciones específicas para la seguridad de las mismas, el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior (REEIAE) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-EA-01 a ITC-EA-07, la normativa vigente de la compañía gestora de las líneas de distribución eléctrica que pueda afectar a la homologación de equipos y disposiciones eléctricas junto con sus Ordenanzas Municipales.

La contratista aportará al Director de Obra, la documentación necesaria para llevar a cabo todos los trámites oportunos con objeto de mantener debidamente legalizadas las instalaciones, sin costo adicional alguno para el Ayuntamiento.

Una vez finalizada la obra, el contratista aportará todos los boletines y documentos necesarios para la legalización de las instalaciones.

El contratista está obligado a la retirada de los componentes obsoletos no aprovechables y a su tratamiento como residuos en un centro de valorización de inertes, plásticos, vidrios y metales. El contratista deberá disponer y guardar los certificados y ponerlos a disposición del Ayuntamiento si fueran solicitados.

14. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN

14.1. Obras del proyecto

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos del mismo y con las prescripciones de la Memoria y en el presente Pliego. En caso de duda u omisión, será la Dirección Facultativa quien resuelva las cuestiones que puedan presentarse.

14.2. Programa de trabajo

El Contratista presentará antes del comienzo de las obras un programa de trabajos en el que se especifiquen los plazos parciales de ejecución de las distintas obras compatibles con el plazo total de ejecución.

La aceptación del programa y de la relación de equipos y maquinaria no exime al Contratista de la responsabilidad, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

14.3. Iniciación de las obras



Una vez aprobado el programa de trabajos por la Autoridad Competente se dará por ella misma la orden de iniciación de las obras, a partir de cuya fecha contará el plazo de ejecución establecido.

14.4. Trabajos incluidos

Se consideran los trabajos incluidos a realizar por el Contratista, los especificados en el Presupuesto.

14.5. Acopios

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, en aquellas zonas que interfieran cualquier tipo de servicios públicos o privados, excepto con autorización de la Dirección Facultativa en el primer caso o del propietario de los mismos en el segundo.

No deberán efectuarse los acopios de ningún material antes de la aprobación del mismo por la Dirección Facultativa. En caso de incumplimiento de esta prescripción y ser rechazado el material por no cumplir las condiciones requeridas a juicio de la Dirección Facultativa, ésta podrá ordenar la retirada del mismo y su sustitución por otro adecuado, efectuándose todas las operaciones a cargo del Contratista.

Los materiales se almacenarán de tal forma que se asegure la preservación de su calidad para utilización en las obras, requisito que podrá ser comprobado en el momento de su utilización mediante los ensayos correspondientes.

Las superficies empleadas como zona de acopio deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

14.6. Señalización

El Contratista queda obligado al cumplimiento de lo perpetuado sobre señalización en la legislación vigente, corriendo a su costa los gastos por este concepto.

14.7. Métodos de trabajo

La aprobación por parte de la Dirección Facultativa, de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras no responsabiliza a la propiedad de los resultados que se obtuvieran, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y totales señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiera el ritmo perseguido.

14.8. Ordenación de los trabajos

El Contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad de dirigir y ordenar la marcha de las obras según estime conveniente, con tal de que con ello no resulte perjuicio para la buena ejecución o futura subsistencia de las mismas, debiendo la Dirección Facultativa resolver sobre estos puntos en caso de duda.

14.9. Condiciones de la localidad

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la localidad, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste



de las obras; en la inteligencia de que a menos de establecer explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a aludir sus responsabilidades ni a formar reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

14.10. Unidades de obra

Seguidamente en los distintos apartados, se especificarán todas las condiciones particulares que deberán cumplir las distintas unidades de obra del Proyecto respecto a su ejecución.

En todas aquellas unidades de obra, fábrica o trabajos de toda índole que entren en el espíritu general del Proyecto y para las cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá en

- Primer término a lo que resulte de los planos, cuadros de precios y presupuestos.
- En segundo término, a las buenas prácticas constructivas seguidas en fábricas o trabajos análogos y en cualquier caso a las indicaciones que al respecto haga la Dirección Facultativa.

14.11. Cajas de acometida y empalme

Las cajas de conexión serán estancas y de cierre hermético por tornillos y estarán dotadas de sus correspondientes bornas de derivación y conexión. En la entrada y salida de cables se acoplarán a criterio de la Dirección Facultativa, conos y prensaestopas para la perfecta estanqueidad.

Las cajas de derivación a los puntos de luz llevarán los fusibles incorporados. Estarán fabricadas en materiales que cumplan las siguientes especificaciones:

- Grado de Protección mínimo IP-437 S/NORMA UNE 20324. Auto extinguido - S/ NORMA UNE 53315.
- Inalterable a las temperaturas extremas entre -25° y 120° a los agentes atmosféricos. Resistencia a la corrosión, álcalis, calor, higroscopicidad, rigidez eléctrica, según NORMA UNE 21095. Aislamiento de Clase térmica A, S/ NORMA UNE 21305. Calentamientos similar al de servicio S/NORMA UNE 21095 y 21103.

14.12. Cables

En caso de ser necesario por circunstancias de la obra, Los conductores a emplear serán monoplares, en conducción subterránea y multipolares en conducción aérea o claveteada sobre paredes.

Serán de clase 1000 Voltios, especificación RV 0,6/1kV, para tensión de prueba de 4.000 Voltios, según norma UNE 21.029, constituidos por cuerda de cobre electrolítico de 98 % de conductividad, según norma UNE 21.022 con capa de aislamiento de PVC y cubierta de PVC, según norma UNE 21117, estabilizado a la humedad e intemperie, en color negro, de acuerdo con las recomendaciones CIE. Se adoptarán a lo dispuesto en la Instrucción ITC.BT.07.

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



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

En las líneas aéreas y posadas la conexión de la red principal con la caja de conexiones de los puntos de luz, se realizarán en cajas de conexión estancas, intercaladas entre la línea principal y la luminaria. En su interior se instalará un cortocircuito fusible por lámpara, calibrado a la intensidad máxima prevista para el conjunto de la luminaria. La sección de los conductores de conexión será de 2,5 mm².

14.13. Fijación de luminarias

Las luminarias se fijarán en las cabezas de las columnas, perpendiculares a la vía a iluminar, de forma que no se produzcan alteraciones en el apuntamiento de las mismas. Las luminarias instaladas en fachadas se fijarán preferentemente, adosadas directamente a las fachadas, siempre que estas lo permitan por su altura, estabilidad, solidez y espesor. Los brazos murales se emplearán cuando deba salvarse un obstáculo en las fachadas o cuando sea necesario para conseguir la alineación de los puntos de luz. La fijación de estos se hará por medio de una placa solidaria al brazo y mediante tres pernos de anclaje de 150 mm. por 11 mm. de diámetro o en su lugar mediante tornillos galvanizados de expansión, siendo la separación de los taladros de la placa base de 135 mm. La fijación a posteletes se hará mediante una brida con sus extremos roscados y un tornillo pasante de 75 mm en ambos casos de 11 mm de diámetro con rosca métrica.

15. ALCANCE DE LAS OBRAS Y SUMINISTROS

En el volumen obras y en el de los trabajos a realizar por el Contratista, estará incluido

- Suministro, montaje y conexionado de todos los elementos que intervienen en las instalaciones, salvo aquellos que sean aportados por terceros.
- El diseño y preparación de todos los planos, esquemas, especificaciones, listas de materiales y requisiciones para la adquisición y montaje de todos los elementos que intervienen en las instalaciones, tomando como base los Planos de Construcción.
- La obtención de los permisos correspondientes, en caso necesario, para la realización de las instalaciones.
- En el supuesto de que por necesidades en el cumplimiento de los plazos de entrega fijados para la puesta en servicio de las instalaciones, el Contratista tuviese que emplear más personal o realizar trabajos en horas fuera de las normas (nocturnas, festivas, etc.) por dicho concepto, no se abonará cantidad suplementaria alguna.

15.1. Documento de archivo

- ✓ **Planos "como se hizo"**. Para todas las instalaciones, el Contratista preparará planos "como se hizo" incluyendo croquis, esquemas de cableado e interconexión, con indicación de los terminales del equipo y del código con indicaciones del recorrido seguido por los conductores.
- ✓ **Esquemas de control**. El Contratista facilitará una copia de las instrucciones de control que serán enmarcadas en un cuadro con cristal de protección en los lugares que se



indique. Copia de tales instrucciones, dibujo de catálogos, esquema de cableado e Interconexión serán reunidos y entregados a la Propiedad y/o a la Dirección de Obra.

- ✓ **Manuales.** Todos los panfletos con instrucciones de instalación, listas de repuestos, hojas de instrucciones de manejo, esquemas y demás información similar, incluida en el equipo u obtenida de otra forma por el Contratista, para los equipos y disposiciones, instalados, serán reunidos y remitida a la Propiedad y/o a la dirección de Obra. Cada publicación o panfleto será marcado con la indicación del lugar donde está emplazado el equipo.

15.2. Requerimientos adicionales

- ✓ **Planos de montaje.** Como base en los planos de construcción el Contratista confeccionará los planos de montaje de los equipos, pupitres de mando y de señalización etc. que someterá a la Propiedad y/o a la Dirección de Obra, par, su aprobación. Los planos de montaje incluirán los taladros, pernos y soldaduras, con sus símbolos normalizados. Cualquier parte relacionada con el montaje de los equipos que figuran en los planos de montaje.
- ✓ **Demostración de funcionamiento correcto.** Tras la terminación del trabajo eléctrico, el Contratista demostrará que la instalación resultante del trabajo funciona correctamente de acuerdo con las estipulaciones de este Pliego de Prescripciones Técnicas.
- ✓ **Almacenamiento del Equipo.** Todo el equipo eléctrico será protegido adecuadamente desde su recepción hasta el momento del montaje. Se tomarán disposiciones para prevenir daños de cualquier equipo o elemento debido a condiciones adversas que puedan presentarse durante la construcción y/o almacenamiento.

16. CUMPLIMIENTO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

En el desarrollo de todas las prestaciones derivadas de los trabajos objeto del presente Proyecto, será de obligado cumplimiento la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, así como toda la reglamentación y normativa, en el ámbito de esta Prevención, que sea de aplicación.

Tanto el Director de Obra como el Ayuntamiento serán, en todo caso, ajeno a las condiciones de trabajo del personal dependiente, directa o indirectamente, del adjudicatario, así como a las responsabilidades, de cualquier índole, que, de las mismas, pueda derivarse.

El adjudicatario, se compromete a cumplir y hacer cumplir, a aquellas empresas o trabajadores autónomos que le presten cualquier tipo de servicio, las siguientes obligaciones:

- a. Realizar todas aquellas acciones necesarias para garantizar una protección eficaz que evite cualquier tipo de riesgos, o la sinergia de los mismos, con otros que puedan existir o concurrir, para las personas o los bienes, tanto pertenecientes al Ayuntamiento como a cualesquiera otras empresas que realicen su actividad en el entorno de las zonas de trabajo.
- b. Realizar las actuaciones necesarias para la eliminación o el control de cualquier riesgo, inherente o derivado, que proceda de la actividad del adjudicatario o de las empresas contratistas, subcontratistas o de los trabajadores autónomos que desarrollen, para el adjudicatario, cualquier prestación y que se ejecuten en la misma zona de trabajo.
- c. El adjudicatario deberá informar y formar adecuadamente, a los trabajadores que de él dependan, de los riesgos posibles específicos de su actividad, así como de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales, informándoles de las



instrucciones que reciba en esta materia y de las medidas de protección y prevención, y velar para que se dé traslado de la citada información a los trabajadores de sus contratistas y sub-contratistas y de los de las Empresas de trabajo temporal o los trabajadores autónomos que, para el adjudicatario, trabajen en la prestación de servicio del presente contrato.

Asimismo, el adjudicatario deberá:

- a. Aportar para la fase de obra un plan de seguridad y salud previo a los trabajos de obra, para la fase de mantenimiento, se entregará una evaluación de riesgos.
- b. Aportará al Director de Obra los documentos necesarios que acrediten la correcta formación de los trabajadores, sobre los equipos de trabajo y exámenes de salud de los trabajadores, ya sean propios o de empresa sub-contratadas. La adjudicataria, deberá entregar si así lo considera necesario, las autorizaciones de usos de equipos de trabajo y recibí de entrega de equipos de protección individual
- c. Informar a todas las empresas y trabajadores autónomos que pudieran verse afectados, existan o no relaciones jurídicas entre ellos, sobre los riesgos específicos iniciales y/o sobrevenidos que, en su caso, su actividad, pueda originar, y en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades empresariales, así como de las medidas de protección y prevención para evitarlos y/o minimizarlos. Esta información, que se facilitará por escrito cuando la actividad del adjudicatario genere riesgos calificados como graves o muy graves, deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia.
- d. Informar a las demás empresas y trabajadores autónomos, de los accidentes que se produzcan como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes.
- e. Comunicar, puntualmente, cualquier incidente o accidente que se haya producido o situación que ponga de manifiesto un deterioro de las condiciones de seguridad respecto de terceros. Esta comunicación se efectuará, de forma inmediata, en el caso de riesgo grave e inminente.
- f. Cumplir, en lo que le competa, las instrucciones que, en materia de coordinación de actividades empresariales, sean impartidas. Proporcionar cualquier información, que pueda considerarse relevante, para la prevención y protección en materia de riesgos laborales.
- g. Asignar los recursos preventivos que fueran necesarios, con presencia en el centro de trabajo, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos y, en todo caso, cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo y cuando se realicen actividades o procesos considerados como peligrosos o con riesgos especiales
- h. Participar en cuantas reuniones u otros actos a los que, en materia de prevención de riesgos laborales, fuesen convocados.
- i. Señalización de los trabajos. Todas las áreas de actuación deberán estar perfectamente delimitadas, tanto frontal como longitudinalmente, mediante vallas u otros elementos análogos de características adecuadas, de forma que cierren totalmente las zonas de trabajo. Deberá protegerse del modo indicado, cualquier obstáculo en ace- ras o calzadas, para libre



y segura circulación de peatones y vehículos, tales como pavimento, zanjas abiertas, maquinaria y otros elementos. Cuando sea necesario, se colocarán los discos indicadores reglamentarios.

17. CONDICIONES DE SERVICIO

Las instalaciones serán adecuadas para un funcionamiento continuo en las condiciones más desfavorables que se puedan prever:

- Condiciones climatológicas del lugar donde la instalación está ubicada.
- Las verificaciones de la tensión y frecuencia de los suministros de energía eléctrica serán las prescritas en las Normas.
- Voltaje y funcionamiento de los equipos. Se prevé la utilización de los siguientes voltajes nominales y tipos de tensión.
- Suministro y distribución de energía. 400/230 V.C.A. 3 fases 4 hilos. 230 V.C.A. 1 fases 2 hilos

Se tomarán las mismas disposiciones físicas para todos los equipos, o sea, con la fase R en la parte superior, o al frente, o a la izquierda visto desde el lado de accionamiento, la fase S en medio y la fase T en la parte opuesta a la ocupada por la fase R.

18. CALIDAD Y NORMALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales y equipos serán normalizados de alta calidad y de último diseño, de fabricantes cualificados. Los equipos que realicen funciones similares procederán del mismo fabricante a fin de reducir el trabajo de mantenimiento y soportar un nivel mínimo de stocks

Todos los materiales y equipos serán nuevos y vendrán provistos de su correspondiente certificación de calidad para las características de diseño y condiciones de utilización. El manejo, instalación y pruebas de los materiales y equipos, se efectuará en estricto acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las prácticas de ingeniería, reconocidas como buenas en la producción, transporte y distribución de energía eléctrica.

Los materiales, equipos defectuosos o que resulten averiados en el curso de las pruebas, serán sustituidos o reparados de forma satisfactoria para la Dirección de Obra.

19. MONTAJE DE MATERIALES

En este apartado se determinan las condiciones generales que regirán los trabajos correspondientes a la especialidad de electricidad.

Mano de obra. La mano de obra a emplear por el contratista será siempre de la más alta calificación requerida para cada oficio. En determinadas especialidades se podrá exigir al Contratista titulaciones adecuadas, o experiencia documentalmente probada en estas calificaciones profesionales, tales como Empalmásemos de cables de alta tensión A.T., cableado de paneles, instrumentistas, etc.

- ✓ Este Pliego de Prescripciones Técnicas debe ser conocido por todos los responsables del Contratista con categoría de/de superior a jefe de Equipo.
- ✓ El Contratista deberá mantener en la obra personal con experiencia en instalaciones eléctricas, capaz de seleccionar él mismo el material a emplear en estas instalaciones.



Cualquier modificación que realizar sobre material instalado equivocadamente, por este motivo, será de cuenta del Contratista.

- ✓ Limpieza. Todo el trabajo presentado estará cuidadosamente limpio. No existirá suciedad, cascotes o cualquier líquido en los conductores o equipo eléctrico durante la marcha del trabajo y el contratista limpiará todos los conductores antes de su instalación y después de ésta, hasta la recepción definitiva de los mismos.
- ✓ Repuestos y herramientas. Se suministrarán repuestos y herramientas recomendados por los fabricantes del equipo.

Herramientas. - Por el hecho de ofertar, el Contratista se supone posee para situar en obra, según necesidades, todo el herramienta y utillaje necesario para el montaje y pruebas requeridas, tales como equipo individual y herramientas de mano para cada operario, equipo de taller con taladradoras, máquinas de roscar y de doble tubo, andamios, escaleras, etc. Serán necesarios en obra, instrumentos tales como multitester, amperímetro de pinzas, etc.

Planos. - En general y sin que esto constituya norma, la Dirección de Obra suministrará al Contratista, para su uso durante la realización de los trabajos de montaje, planos de construcción relativos a las instalaciones eléctricas. Se advierte que en general, en los planos eléctricos, las escalas son meramente orientativas.

20. MATERIALES

Los materiales a suministrar por la Propiedad son inspeccionados y revisados por el Contratista, cuando le sean entregados. Para ello eliminará las fijaciones de transporte, embalaje y posible suciedad, cerciorándose de que llegan en perfectas condiciones para su puesta en servicio.

Todo el precio unitario a ofertar por el Contratista se entiende que incluyen tanto la mano de obra, herramientas, etc., necesario para la realización del trabajo, así como pequeño material necesario, tales como pequeños herrajes, tornillería, clavos explosivos con sus accesorios, fijaciones, autopercutoras, etc. y en general cualquier otro no especificado claramente como de suministro por terceros.

Todo este pequeño material, será de primera calidad, galvanizado o cadmiado y siempre que sea posible, de adquisición prefabricada o por lo menos, tratadas las superficies con pintura antioxidante antes de su colocación.

21. CALIDAD DE EJECUCIÓN

La Dirección de Obra, exigirá siempre y en cada trabajo, la mejor calidad de ejecución, el mejor material y la mejor técnica a emplear. Estos extremos deben ser conocidos y considerados cuidadosamente al confeccionar las ofertas, ya que serán rechazados todos los trabajos que no estén dentro de esta filosofía.

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Prescripciones Técnicas y de acuerdo con el resto de las especificaciones técnicas recogidas en el proyecto.

El contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el proyecto como en las condiciones técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada



momento pueda ordenarse por el Director de Obra.

El contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

22. LUMINARIAS: LÁMPARAS Y COMPONENTES

22.1. General

Comprende este pliego las luminarias propiamente dichas, LED, así como el cableado y el equipo necesario para el funcionamiento correcto, de utilización en exterior.

Las calidades y tipos de las luminarias, lámparas y equipos serán las especificadas en el documento de mediciones del Proyecto. Ninguna parte de la luminaria o equipo que durante el funcionamiento se encuentren bajo tensión, podrá quedar expuesta y susceptible de contacto involuntario. Las luminarias y los equipos previstos para instalar en locales húmedos, ambientes explosivos, ambientes polvorientos, o ambientes corrosivos, cumplirán la normativa correspondiente. Las luminarias con partes metálicas accesibles se conectarán a tierra.

Todas las luminarias deberán exhibir, marcado de forma indeleble, las características eléctricas de alimentación, así como la potencia de la lámpara a utilizar.

22.2. Luminaria para exterior

Serán luminarias específicamente diseñadas para su funcionamiento a la intemperie, y para ser colocadas col- gante, en báculo sobre columna o sobre pared. Todos los elementos sometidos a los agentes atmosféricos deberán ser de materiales inalterables y que no se modifiquen por su acción sus características funcionales.

Las luminarias estarán provistas, caso de ser cerradas de dispositivos de ventilación para la disipación del calor producido evitando se sobrepase la temperatura de 70 ° C. Los equipos de encendido en luminarias con lámparas de descarga deberán corresponder exactamente a las características exigidas por el fabricante de las lámparas. La reactancia llevará indeleblemente grabado, la marca del fabricante, tensión nominal, frecuencia nominal y esquema de conexiones.

Si las conexiones se efectúan mediante borras o regletas, deberán fijarse de tal manera que no puedan aflojarse al realizar la conexión o desconexión. Los terminales o las bornes, no deberán servir en ningún caso para fijar cualquier otro componente de la reactancia.

Las piezas conductoras de la corriente deberán ser de cobre, aleación de cobre u otro material conductor no vulnerable a la corrosión. Las reactancias utilizadas, tanto para exterior como para interior, no podrán superar los valores de pérdidas (W) e impedancia (Q) dados en la tabla siguiente:

Las tolerancias admisibles para los valores de la impedancia serán de + 5 % para sodio alta presión y halogenuros, y 5% / - 4% para vapor de mercurio. Cuando los tubos fluorescentes sean de arranque rápido, los valores admitidos en las pérdidas de la reactancia se multiplicarán por el factor 1,5.

22.3. Instalación luminarias de exterior

Las luminarias se instalarán con la inclinación prevista y de modo que su plano transversal de simetría sea normal al de la calzada. La luminaria deberá quedar rígidamente unida



al soporte de modo que no pueda haber giros ni desplazamientos respecto al mismo.

Las conexiones de conductores entre sí y entre conductores y equipos, se realizará de forma que el contacto sea seguro y total, no produciéndose calentamientos.

Cuando un conductor atraviese una envolvente de chapa, lo hará a través de una boquilla de caucho, teniendo cuidado de no poner en tensión la envolvente. Los equipos de encendido podrán situarse en la luminaria o en la base del soporte. En dicha base, en el armario correspondiente se situarán las bases y los fusibles correspondientes a la derivación. Dicho armario estará provisto de cerradura con llave. Las lámparas deberán montarse siempre en la posición especificada por el fabricante de las mismas, con las tolerancias admitidas.

23. TOMAS DE TIERRA

Comprende este pliego los elementos necesarios que permitan la obtención de un contacto eficaz con el terreno, con el fin de disipar a través de él corrientes eléctricas. En toda instalación receptora, la toma de tierra de protección se efectuará conectando la toma de todos los elementos y equipos a una única instalación.

Dicha toma de tierra se dimensionará de tal forma que la tensión correspondiente a la máxima corriente de tierra que pueda circular por la instalación, sin que actúen las protecciones diferenciales sea inferior a la especificada por el R.E.B.T. para los casos de locales secos y húmedos (50 V. y 24 V.).

Las líneas de puesta a tierra que conectan la parte o equipo de la instalación que se desea poner a tierra o una toma de tierra, se realizarán mediante conductor de cobre con las secciones siguientes:

Conductor de fase	Conductor de tierra
$S < 16 \text{ mm}^2$	$S \text{ mm}^2$ $16 < S < 35 \text{ mm}^2$ 16 mm^2 $S > 35 \text{ mm}^2$ $S/2 \text{ mm}^2$

Las conexiones entre el elemento a poner a tierra y el conductor, se realizarán de forma que garanticen una perfecta y duradera conducción de la corriente eléctrica. Se considerarán admisibles las uniones mediante grapas, manguitos y soldadura. Ninguno de los elementos utilizados para la unión debe ser susceptible de destruirse por corrosión. Los conductos enterrados para la puesta a tierra serán de cobre desnudo, con una resistencia eléctrica igual o inferior a 0,514 Ohm / km., enterradas a una profundidad no inferior a 0,8 m., y tendrán una sección mínima de 35 mm². Los dispersores o electrodos podrán ser picas, placas, pletinas o cables. Cualquiera que sea el que se utilice, no deberá tener un diámetro no inferior a 14 mm., y en el de las placas, el espesor mínimo admitido será de 3 mm., cuando sean cables la sección mínima será de 50 mm². De cualquier forma, la sección de un electrodo o dispersor, nunca será inferior al 25% de la del conductor que constituye la línea principal de tierra.

24. EJECUCIÓN

Los aparatos de cuadro de maniobra, protección y control se conectarán a la red de puesta a tierra, mediante conductor de cobre de 16mm² como mínimo. En caso de ir montados en cuadro de chapa de acero, no será necesaria tal conexión siendo obligatorio conectar el cuadro a dicha red, mediante un conductor de cobre de 10 mm² como mínimo. Ver " Cuadros de Distribución y componentes".

La conexión entre el conductor de tierra y los electrodos se realizará de forma que garantice



la conducción eléctrica, y deberán poder soportar o absorber los esfuerzos mecánicos derivados de movimientos del terreno.

La instalación incluirá las suficientes arquetas para la ejecución de la conexión de las líneas principales con la conducción enterrada. En dichas arquetas se interpondrá un puente de conexión para el seccionamiento de las líneas principales de bajada durante la medida de resistencia de puesta a tierra.

En el caso de electrodos de placa, el borde superior de la misma deberá quedar a una profundidad mínima de 0,8 m, y en el caso de que sean precisas varias la interdistancia mínima será de 3 metros.

Se conectarán a la red de puesta a tierra:

- La estructura metálica del edificio. Las masas metálicas de cuadros y pantallas.
- Tomas de corriente y carcasas de luminarias. En general todo elemento metálico susceptible de alcanzar accidentalmente, tensiones peligrosas respecto a tierra.

25. INSTALACIÓN DE RECEPTORES

Los aparatos receptores satisfarán los requisitos concernientes a una correcta instalación, utilización y seguridad. Durante su funcionamiento no podrán producir perturbaciones en las redes de distribución pública ni en las telecomunicaciones.

Los receptores se instalarán de acuerdo con su destino, con los esfuerzos mecánicos previsibles y en las condiciones de ventilación necesarias para que ninguna temperatura peligrosa pueda producirse durante su funcionamiento. Soportarán la influencia de los agentes externos para los que estén diseñados, como puede ser: polvo, humedad, gases y vapores.

Los circuitos que formen parte de los receptores también estarán protegidos contra sobre intensidades.

26. VERIFICACIÓN PREVIA A LA PUESTA EN SERVICIO

La instalación eléctrica objeto del presente Proyecto, deberá ser verificada por el instalador autorizado previamente a su puesta en servicio, siguiendo la metodología de la norma "UNE-20.460-6- 61". Se realizará una revisión por examen y otra por ensayos, que comprenderán como mínimo:

26.1. Verificación por examen

Está destinada a verificar si el material eléctrico instalado permanentemente está conforme a las prescripciones de seguridad de las normas aplicables. Elegido correctamente e instalado conforme a la norma UNE-20460, y a las instrucciones del fabricante. No presenta ningún daño visible que pueda afectar a la seguridad.

La verificación por examen deberá comprender en la medida que le sean aplicables:

La exigencia de medidas de protección contra choques eléctricos, comprendidas las medidas de distancias, por ejemplo, en lo que concierne a la protección por barreras o envolventes, por obstáculo o por alejamiento.

- El empleo de cables para las intensidades máximas previstas y para las caídas de tensión admisibles.



- La existencia y calibrado de los dispositivos de protección y señalización.
- La existencia de dispositivos apropiados de seccionamiento y mando correctamente conectados.
- La utilización de materiales y medidas de protección apropiadas a las influencias externas.
- La identificación de circuitos, fusibles, interruptores, bornes, etc.
- La identificación del conductor neutro y de protección.
- La existencia y disponibilidad de esquemas, advertencias e informaciones análogas.
- La correcta ejecución de las conexiones de los conductores.
- La accesibilidad para la comodidad de funcionamiento y mantenimiento.

26.2. Verificación por ensayos

Los ensayos indicados a continuación, deben ser efectuados en la medida de lo posible en que serán aplicados y preferentemente en el orden siguiente:

- Continuidad de los conductores de protección y de las uniones equipotenciales principales y suplementarias. Resistencia de aislamiento de la instalación eléctrica.
- Resistencia de la toma de tierra. Resistencia de suelos y paredes.
- Impedancia de bucle de defecto. Comprobación de los interruptores diferenciales.
- Secuencias de fases en sistemas trifásicos.
- Corrientes de fuga.

Todas estas comprobaciones quedarán a disposición del Ayuntamiento y de la Dirección de Obra.

27. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso.

Dicha Acta será firmada por el Director de Obra y el Representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación se harán por cuenta y cargo del contratista.

Si el contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

28. DOCUMENTACIÓN FINAL DE LAS INSTALACIONES

Antes de la recepción de las obras, el contratista confeccionará y entregará al Director de Obra lo siguiente:

- Los planos de la instalación de cada localidad tal y como se hayan ejecutado definitivamente,



con indicación expresa de todas las características (relación de la numeración de los puntos de luz y números de policía, sección de cables, estadillo de los puntos de luz con características de luminarias, lámparas, equipo, apoyos y estadillo resumen de Centros de Mando, etc.)

- El esquema unifilar de todos los cuadros de mando y protección de todas las localidades tal y como se hayan ejecutado definitivamente, con indicación expresa de todas las características (relación de la numeración de los puntos de luz y números de policía, sección de cables, estadillo de los puntos de luz con características de luminarias, lámparas, equipo, apoyos y estadillo resumen de Centros de Mando, etc.)
- Todos los planos deben estar actualizados según la instalación realmente ejecutada.
- De cada plano se entregarán dos copias en formato digital (dwg y pdf) y dos copias en papel, una en formato original y otra en formato A3 para planos generales A4 para el resto
- Se preparará un Dossier Técnico con información de los materiales y equipos que componen la instalación y que hayan sido suministrados por la empresa contratista. Se entregarán dos copias en formato electrónico y en función del volumen de documentación, se valorará con HCDE la entrega de una copia en papel.
- El dossier incluirá toda la información disponible sobre los materiales y equipos que integran la instalación, entre la que se encuentra:
 - Fichas o Manuales de características técnicas,
 - Memorias de calidades
 - Manuales de montaje
 - Manuales de conservación y mantenimiento
 - Esquemas eléctricos internos
 - Planos dimensionales y de detalle de todos los elementos
 - Planos eléctricos.
- Placas de características – Catálogos.
- Dossier de Calidad Se elaborará un Dossier de Calidad con toda la información de calidad relativa a los materiales y equipos que forman parte de la misma. Se entregarán dos copias en formato electrónico y una copia en papel. Los documentos que deberán incluirse en este dossier de calidad serán entre otros, certificados de calidad de materiales, certificados de pruebas en fábrica, controles en obra de materiales, PPI's, protocolos de ensayos, pruebas de puesta en marcha, informes reglamentarios, no conformidades, auditorías, ...

29. MEDICIÓN Y ABONO

Todos los materiales y operaciones expuestos en este Pliego de Prescripciones Técnicas y en los que se referencian correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios están incluidos en el precio de las mismas, a menos que específicamente se indique lo contrario.

Todas las unidades de obra de este Pliego y las no definidas explícitamente, se abonarán de acuerdo con los precios unitarios del Cuadro de precios del Proyecto, considerando incluidos en ellos todos los gastos de materiales, mano de obra, maquinaria, medios auxiliares o cualquier otro necesario para la ejecución completa de las citadas unidades.

Así mismo están incluidos en esos precios los conceptos relacionados con la gestión de residuos, con especial énfasis en la tasa al respecto sobre las lámparas.

Las obras se medirán según las unidades expresadas en los cuadros de precios y bajo las condiciones indicadas en la descripción detallada de la propia unidad.



30. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Si fuera necesario establecer alguna modificación que obligue a emplear una nueva unidad de obra no prevista en los cuadros de precios, se determinará contradictoriamente el nuevo precio, de acuerdo con las condiciones generales y teniendo en cuenta los precios de los materiales, precios auxiliares y cuadros de precios de este proyecto.

La fijación del precio, en todo caso, se hará antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Propiedad, a la vista de las propuestas de la Dirección de Obra de obra recogiendo las observaciones del Contratista.

Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la propiedad podrá contratarla con otro contratista en el precio fijado o ejecutarla directamente.

31. PERIODO DE GARANTÍA

El período de garantía será el que señale en el contrato y comenzará a contar a partir desde la fecha de aprobación del acta de recepción.

Durante este período el contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o por mala calidad de los materiales; se tendrán en cuenta para la firma de dicho contrato las garantías que deben entregarse en cuanto a los equipos a instalar y que a continuación se especifican.

El fabricante de los equipos LED aportará la garantía mínima de un plazo 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 (factor de mantenimiento y vida útil), garantizándose las prestaciones luminosas de los productos.

Estas garantías se basarán en un uso de 4.100 horas/año, para una temperatura ambiente inferior a 35°C en horario nocturno y no disminuirá por el uso de controles y sistemas de regulación.

Los aspectos principales a cubrir son los siguientes:

- ✓ Fallo del LED: Se considerará fallo total de la luminaria LED, cuando al menos un porcentaje el 10% de los LEDs totales que componen una luminaria no funcionaran.
- ✓ Reducción indebida del flujo luminoso: La luminaria deberá mantener el flujo luminoso indicado en la garantía, de acuerdo con la fórmula de vida útil propuesta.
- ✓ Fallo del sistema de alimentación: Los drivers o fuentes de alimentación, deberán mantener su funcionamiento sin alteraciones en sus características, durante el plazo de cobertura de la garantía, normalmente quedarán excluidos en la garantía los elementos de protección como fusibles y protecciones contra sobretensiones.
- ✓ Otros defectos (defectos mecánicos): Las luminarias pueden presentar otros defectos mecánicos debidos a fallas de material, ejecución o fabricación por parte del fabricante.

Estos defectos deben quedar debidamente reflejados en los términos de garantía acordados.

Todos los términos de garantía deben ser acordados entre el comprador y el fabricante, considerándose necesario que todos los aspectos y componentes a los que afecte la misma queden reflejados y recogidos en el documento de garantía.

32. RECEPCIÓN DEFINITIVA



Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del contratista, levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes) quedará firmada por el Director de Obra y el representante del contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

33. VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

33.1. Régimen de verificaciones e inspecciones

En virtud de lo estipulado en el artículo 13 del reglamento de eficiencia energética, se comprobará el cumplimiento de las disposiciones y requisitos de eficiencia energética establecidos en el reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias, mediante verificaciones e inspecciones, que serán realizadas, respectivamente, por instaladores autorizados de acuerdo con el Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y por organismos de control, autorizados para este campo reglamentario según lo dispuesto en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y la seguridad industrial, que se indican a continuación.

33.2. Mediciones

Una vez finalizada la instalación del alumbrado exterior se procederá a efectuar las mediciones eléctricas y luminotécnicas, con objeto de comprobar los cálculos del proyecto.

La verificación de la instalación de alumbrado, tanto inicial como periódico, a realizar por el instalador autorizado, comprenderá las siguientes mediciones:

- A. Potencia eléctrica consumida por la instalación. Dicha potencia se medirá mediante un analizador de potencia trifásico con una exactitud mejor que el 5%. Durante la medida de la potencia consumida, se registrará la tensión de alimentación y se tendrá en cuenta su desviación respecto a la tensión nominal, para el cálculo de la potencia de referencia utilizada en el proyecto.
- B. Iluminancia media de la instalación. El valor de dicha iluminancia será el valor medio de las iluminancias medidas en los puntos de la retícula de cálculo, de acuerdo con lo establecido en la ITC-EA-07. Podrá aplicarse el método simplificado de medida de la iluminancia media, denominado de los "nueve puntos".
- C. Uniformidad de la instalación. Para el cálculo de los valores de uniformidad media se tendrán en cuenta las medidas individuales realizadas para el cálculo de la iluminancia media.

A partir de las medidas anteriores, se determinarán la eficiencia energética y el índice de eficiencia energética reales de la instalación de alumbrado exterior. El valor de la eficiencia energética no deberá ser inferior en más de 10% al del valor proyectado y la calificación energética de la instalación deberá coincidir con la proyectada.

33.3. Procedimiento de evaluación

La empresa instaladora realizará la inspección de las instalaciones sobre la base de las prescripciones del reglamento de eficiencia energética de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias y, en su caso, de lo especificado en la documentación técnica, aplicando los criterios para la clasificación de defectos que se relacionan en el apartado siguiente. En las



verificaciones periódicas, los instaladores autorizados se atenderán a las mediciones establecidas en el apartado anterior.

Como resultado de la inspección o verificación, el instalador autorizado, según el caso, emitirá un certificado de inspección o de verificación, respectivamente, en el cual figurarán los datos de identificación de la instalación, las medidas realizadas y la posible relación de defectos, con su clasificación, y la calificación de la instalación, que podrá ser.

33.4. Pruebas adicionales

Terminadas las obras e instalaciones, como requisito previo a la recepción de las mismas, se procederá a la presentación por parte de la empresa instaladora, al Director de Obra, que podrá solicitar la colaboración de un laboratorio oficial, de los resultados obtenidos, entre otras, en las siguientes pruebas:

1. Caídas de Tensión
2. Equilibrio de Cargas
3. Medición de Aislamiento
4. Medición de Tierras
5. Medición de Factor de Potencia
6. Mediciones luminotécnicas.
7. Comprobación de la separación entre puntos de luz.
8. Comprobación de las protecciones contra sobrecargas y cortacircuitos.
9. Comprobación de conexiones
10. Verticalidad de los puntos de luz
11. Horizontalidad de los puntos de luz.
12. Consumo de cada línea y cuadro.

Las pruebas señaladas en el artículo anterior se realizarán en presencia del Director de Obra o de otro técnico designado por éste, que confrontará las mismas, comprobando su ejecución y resultados.

Habrán de dar unos resultados no inferiores a los del Proyecto y los preceptados en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y las Instrucciones Complementarias del mismo, admitiéndose como máximo las siguientes diferencias:

- Separación entre puntos de luz: diferirá como máximo, entre dos puntos consecutivos, en un ± 1 por ciento de separación especificada en el Proyecto, o en su caso, en el replanteo.
- Verticalidad: desplome máximo un 3 por mil.
- Horizontalidad: la luminaria nunca estará por debajo del plano horizontal, y el ángulo será el calculado en proyecto con programa de ordenador.
- El cos ϕ o factor de potencia: en todo caso será igual o superior a 0,95.

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

34. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras de REFORMA DEL ALUMBRADO PÚBLICO, éstas deberán quedar perfectamente documentada por el contratista o empresa instaladora y a disposición del Director



de Obra, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- a) Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra.
- b) Documentación técnica: el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.
- c) Instrucciones de uso y mantenimiento:
información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario".

Dicho manual, redactado por la empresa instaladora, contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.

34.1. Certificado de instalación

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente. En la tramitación de las instalaciones donde concurren varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes.

34.2. Etiquetas energéticas

El instalador procederá al finalizar las obras, a realizar a su cargo el Etiquetado de calificación energética de las instalaciones modificadas. La etiqueta de la calificación energética tendrá las dimensiones y diseño que marca la nueva Instrucción (11x22 cms.) Además, deberá ser de metal, ir colocada en el exterior del cuadro de alumbrado y ser fácilmente legible y sustituible. Así mismo el contratista deberá entregar al Director de Obra, la etiqueta de calificación energética



en papel, de acuerdo con la ITC-EA-01.

34.3. Libro de órdenes

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la Dirección de Obra y las empresas instaladoras inter- vinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista, así como aquellas que recoge el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

El citado Libro de Órdenes y Asistencias se registrará según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de junio de 1971.

La instalación se realizará de acuerdo con el proyecto aprobado, bajo la dirección de] autor del proyecto, designado por la Propiedad.

Las órdenes de éste serán dadas siempre por escrito.

El Director de Obra, podrá designar un ayudante, a cuyas órdenes se ajustará el Contratista.

Los gastos que se originen, tanto de personal como de material en los trabajos de medición y replanteo, serán por cuenta del Adjudicatario, así como igualmente los de expedición de certificaciones de obra, dirección, ayudantía o inspección de las mismas.

