



**Junta de Andalucía**  
Consejería de Fomento, Infraestructuras  
y Ordenación del Territorio

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS  
EN DETERMINADOS TRAMOS DE LA RED DE CARRETERAS DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. PROVINCIA DE SEVILLA

**DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**



# **DOCUMENTO Nº 3**

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

---

## ÍNDICE

PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES.....	3	2.2.3	Generalidades .....	29
ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	3	2.2.4	Características.....	30
ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES .....	5	2.2.5	Control de Calidad.....	31
ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	6	2.2.6	Forma de Ejecución .....	33
ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS.....	7	2.2.7	Medición y Abono .....	33
ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS.....	8	2.3	TUBOS .....	33
ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA.....	9	2.3.1	Campo de Aplicación .....	33
ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO .....	9	2.3.2	Normativa .....	33
ARTÍCULO 107. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	10	2.3.3	Generalidades .....	33
ARTÍCULO 108. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS .....	10	2.3.4	Características.....	34
PARTE 2ª. MATERIALES .....	11	2.3.5	Control de Calidad.....	34
2.1 LUMINARIAS .....	11	2.3.6	Medición y Abono .....	35
2.1.1 Luminaria LED de 56.000 Lm.....	11	2.4	CAJAS DE DERIVACIÓN, EMPALME Y REGISTRO.....	35
2.1.2 Proyector LED de 56.000 Lm.....	13	2.4.1	Campo de Aplicación .....	35
2.1.3 Luminaria LED de 34.000 Lm.....	15	2.4.2	Normativa .....	35
2.1.4 Proyector LED de 34.000 Lm.....	18	2.4.3	Características.....	36
2.1.5 Proyector LED de 25.000 Lm.....	20	2.4.4	Control de Calidad.....	36
2.1.6 Luminaria LED de 22.000 Lm.....	23	2.4.5	Medición y Abono .....	36
2.1.1 Luminaria Lineal LED de 6.000 Lm .....	25	PARTE 3ª. PLAN DE MANTENIMIENTO.....		37
2.2 CABLES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN.....	27	3.1 MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES.....		37
2.2.1 Campo de Aplicación .....	29	3.1.1 OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO .....		37
2.2.2 Normativa .....	29			

## **PARTE 1ª. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES**

### **ARTÍCULO 100. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

#### 100.1. DEFINICIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo P.P.T.P.) constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras a que se refiere el presente Proyecto, y contiene las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales a utilizar, el modo de ejecución y medición de las diferentes unidades de obra y, en general, cuantos aspectos han de regir en las obras comprendidas en el presente Proyecto.

Dicho conjunto de normas, junto con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (en adelante PG-3) de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976 y sus posteriores modificaciones, y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las unidades de obra que son objeto del mismo.

Es legal porque la O.M. de 2 de julio de 1976 le confirió tal efecto a la publicación de dicho Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, editada por el Servicio de Publicaciones del MOPU.

El conjunto de ambos Pliegos contiene, además, la descripción general de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, así como las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra.

En todo este PPTP con carácter preferente, de forma complementaria ó sustitutiva, regirán:

- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de Concesión de Obra Pública para la Construcción y Explotación de la Autovía.
- El Pliego de prescripciones Técnicas Particulares del Contrato de Concesión de Obra Pública para la Construcción y Explotación de la Autovía
- En este PPTP se entenderá como Administración a la Consejería de Obras Públicas y Vivienda ó cualquiera de sus Entes Públicos ó empresas.

Las referencias que en el PG-3 se hacen a la Ley de Contratos del Estado deben considerarse como realizadas al Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público y las referidas al Reglamento General

de Contratación (RGC) y al Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado (PCAG) deben tenerse en cuenta en tanto que no contradigan a la LCSP.

Finalmente, cualquier referencia que se haga a legislación ó normativa debe entenderse en su versión completa actualmente vigente, siendo prevalente la de la Comunidad Autónoma de Andalucía, si la hubiera, a cualquiera otra análoga en contenido y rango.

#### 100.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El Presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares es de aplicación en la realización de las obras definidas en el PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARA SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS EN DETERMIANDOS TRAMOS DE LA RED DE CARRETERAS DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. PROVINCIA DE SEVILLA.

#### 100.3. CORRELACIÓN CON EL PG-3

La división de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en Partes, Capítulos y Artículos se ha realizado de acuerdo con el PG-3 en todo lo especificado en el mismo.

Se ha procurado que las referencias cruzadas entre el PG-3 y el presente Pliego sean de localización y aplicación inmediata. Para ello, en el tratamiento de las materias que implican una variación del PG-3, se han adoptado los siguientes criterios:

- Materias consideradas en el PG-3 a completar o modificar: se completa o modifica el apartado que procede, conservando la numeración y designación del artículo del PG-3, sobreentendiéndose que en el resto del artículo se respeta lo allí preceptuado si no se indica su no vigencia ó anulación.
- Materias no contempladas en el PG-3: son objeto de un nuevo artículo con tratamiento independiente, asignando una numeración próxima a la de los artículos de materias similares del PG-3.
- Los artículos del PG-3 que no tienen ninguna variación y son necesarios para este Proyecto no se enumeran en el índice de este PPTP.

#### 100.4. OTRAS DISPOSICIONES APLICABLES

- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE B.T.
- REGLAMENTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

- RECOMENDACIONES PARA LA ILUMINACIÓN DE CARRETERAS Y TUNELES DEL MINISTERIO DE FOMENTO.
- LEY 8/2001 DE CARRETERAS DE ANDALUCÍA, de 12 de Julio.
- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 31/95 de 8 de noviembre.
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION, Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre.
- REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS, aprobado por Decreto 2414/61 de 30 de Noviembre y sus modificaciones posteriores.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (en adelante PG-3) de la Dirección General de Carreteras, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976.
- ORDENES MINISTERIALES Y ORDENES CIRCULARES, en las que se modifican, completan o rectifican determinados artículos del PG-3. Con carácter no exhaustivo, serán las siguientes:
  - Orden Ministerial de 21 de Enero de 1.988 (BOE de 3 y 29 de Febrero de 1.988), sobre Modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de carreteras y puentes.
  - Orden Circular 297/88 T, de 29 de Marzo de 1.988, sobre Recomendaciones sobre estabilizaciones “in situ” y tratamientos superficiales con ligantes hidrocarbonados.
  - Orden Circular 299/89 T, de 23 de Febrero de 1.989, sobre Recomendaciones sobre mezclas bituminosas en caliente.
  - Orden Ministerial de 8 de Mayo de 1.989 (BOE de 18 de Mayo de 1.989), sobre Modificación de determinados preceptos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de carreteras y puentes.
  - Orden Ministerial de 27 de Septiembre de 1.989 (BOE de 9 de Octubre de 1.989), sobre Modificación del artículo 104 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de carreteras y puentes.
  - Orden Circular 322/97 T, de 24 de febrero de 1.997, sobre Ligantes bituminosos de reología modificada en mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de pequeño espesor.
  - Orden Circular 325/97 T, de 30 de Diciembre de 1.997, sobre Señalización, balizamiento y defensa de las carreteras en lo referente a sus materiales constituyentes.
  - Orden Ministerial de 27 de Diciembre de 1.999 (BOE de 22 de Enero de 2.000), por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de carreteras y puentes en lo relativo a conglomerantes hidráulicos y ligantes hidrocarbonados.
  - Orden Ministerial de 28 de Diciembre de 1.999 (BOE de 28 de Enero de 2.000) por la que se actualiza el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de carreteras y puentes en lo relativo a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos.
  - Orden Circular 5/2001, de 24 de mayo de 2.001, sobre riegos auxiliares, mezclas bituminosas y pavimentos de hormigón.
  - Orden Circular 10bis/2002, de 27 noviembre de 2.002, por la que se modifican parcialmente determinadas referencias al ensayo azul de metileno en las órdenes circulares 5/01 y 10/02.
  - Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos
  - Orden Circular 24/2008, de 31 de julio de 2.008, que modifica los artículos 542 "Mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso" y 543 "Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas".
- CIRCULARES DE LA DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS DE LA JUNTA DE ANDALUCIA, especialmente las 6/95, 7/95, 8/95, 3/96, 7/96, 1/97 y 2/97.
- INSTRUCCIONES DE CARRETERAS (I.C.) y NORMAS de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, con carácter general, aunque en este proyecto se mencionen explícitamente las de más directa aplicación.
  - NORMA 8.1-IC, SEÑALIZACION VERTICAL, de diciembre de 1.999.
  - NORMA 8.2-IC, MARCAS VIALES, de marzo de 1.987.
  - NORMA 8.3-IC, SEÑALIZACION DE OBRAS, de septiembre de 1.987.
- CATALOGO DE SEÑALES VERTICALES DE CIRCULACION, de junio de 1.992.

- ORDEN CIRCULAR 301/89 T sobre señalización de obras, de 27 de abril de 1.989
- ORDEN CIRCULAR 325/975 T, SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS CARRETERAS, EN LO REFERENTE A SUS MATERIALES CONSTITUYENTES, de diciembre de 1.997.
- ORDEN CIRCULAR 15/2003, de 13 octubre de 2.003, sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras. Remates de obras.
- NORMAS DE LABORATORIO DE TRANSPORTE Y MECANICA DEL SUELO, para la ejecución de ensayos de materiales actualmente en vigor.
- NORMAS UNE
- RECOMENDACIONES PARA LA REDACCIÓN DE PLANES DE CONTROL DE CALIDAD EN LOS PROYECTOS Y OBRAS DE CARRETERAS, de GIASA, versión de Enero de 2.007.
- LEY 7/1.994, DE PROTECCIÓN AMBIENTAL, de 18 de Mayo.
- LEY 10/1998, de 21 de Abril, de RESIDUOS.
- REAL DECRETO 1481/2001, ELIMINACIÓN DE RESIDUOS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO, de 27 de Diciembre.
- DECRETO 283/1995, REGLAMENTO DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA, de 21 de Noviembre.
- LEY 37/2003, de 27 de Noviembre, de RUIDO
- DECRETO 326/2003, REGLAMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN ANDALUCÍA, de 25 de Noviembre.
- ORDEN DE 13 DE JUNIO DE 1990, POR LA QUE SE MODIFICA LA ORDEN DE 28 DE FEBRERO DE 1989, POR LA QUE SE REGULA LA GESTIÓN DE ACEITES USADOS.

- DECRETO 283/1995, de 21 de Noviembre, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ANDALUCÍA.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de Febrero, POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- LEY 26/2007, de 23 de Octubre, DE RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL.
- ORDEN CIRCULAR 316/91 P y P, Instrucciones para la propuesta y fijación de formulas polinómicas de revisión de precios en los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- RECOMENDACIONES PARA LA ELABORACION DE LOS ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRAS DE CARRETERAS de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Todos estos documentos obligarán en su redacción original, con las modificaciones posteriores -declaradas de aplicación obligatoria- o que se declaren como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto. También será de aplicación toda la legislación o normativa relacionada en los diferentes Anejos de la Memoria.

### **ARTÍCULO 101. DISPOSICIONES GENERALES**

#### **101.1. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS**

El Director de Obra es el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta ejecución de la obra contratada.

Por Dirección de Obra se entiende el equipo de colaboradores del Director de Obra que, con titulación adecuada y suficiente, será directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras a las órdenes del Director de Obra; desarrollarán su labor en función de las atribuciones derivadas de sus títulos profesionales o de sus conocimientos específicos.

## 101.2. FUNCIONES DEL DIRECTOR

El Director de Obra, y su equipo de Dirección de Obra, tendrán a su disposición una Empresa Especializada, para la ejecución del Control de Calidad de Verificación de Materiales y Unidades de Obra que realizará los ensayos de materiales, unidades de obra o equipos necesarios para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los mismos por parte del Director de las Obras.

El equipo de Dirección de Obra realizará el Control de Calidad de Ejecución que se extenderá a la ejecución de las diferentes unidades de obra, a los procesos constructivos, a las tolerancias de ejecución, etc. En base a este Control el Director de Obra podrá aceptar inicialmente, rechazar o aceptar inicialmente con penalización las unidades de obra ó procesos controlados.

Integrado en el Equipo de Dirección de Obra actuará el Coordinador de Seguridad y Salud Laboral, que llevará a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9 del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre vigilando el Plan de Seguridad elaborado por el Contratista adjudicatario de las obras.

Las funciones básicas de la Dirección de Obra son las que a continuación se relacionan, sin perjuicio de las señaladas en la legislación vigente.

- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado o modificaciones debidamente autorizadas.
- Garantizar el cumplimiento del Programa de Trabajos y por tanto el Plazo de Ejecución, emitiendo los correspondientes informes.
- Activación y Revisión del proyecto “As Built” durante el desarrollo de las obras.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a la decisión del Director de las Obras.
- En casos excepcionales, tramitar anticipadamente, las propuestas correspondientes a las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Proyecto.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los Organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Acreditar las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Proyecto.

- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos y de detalles, condiciones de materiales y su transporte y de ejecución de unidades de obra, de forma que no se produzcan retrasos en la obra.
- Redactar, en su caso, los posibles proyectos modificados y complementarios.
- Además del libro de Órdenes a utilizar, se llevará un Libro de Incidencias por parte del Director de Obra en el que se reflejarán diariamente las incidencias más destacadas en cualquiera de los aspectos de la obra.
- Participar en las Recepción de las Obras y redactar el Proyecto de Liquidación de las Obras conforme a las normas legales establecidas.
- Cumplimiento y formalización de todas las demás relaciones contractuales que se deduzcan del presente Pliego.
- Supervisión de las condiciones de Seguridad y Salud laboral, incidiendo sobre los Técnicos Responsables ya sean del equipo del Contratista o del propio Coordinador de la Dirección de Obra, efectuando las sugerencias oportunas a cualquiera de los implicados haciendo que se escriban las observaciones que se consideren pertinentes en el Libro de Incidencias específico de Seguridad y Salud laboral, para su traslado a la Inspección de Trabajo y establecimiento de ésta de las sanciones que correspondan.
- Como responsable de la consecución de los objetivos establecidos, tendrá la autoridad de dar las órdenes oportunas a los Contratistas de las Obras en relación con las mismas, y en particular podrá rechazar obras realizadas que no estén de acuerdo con el Contrato de Obras, y exigir la paralización y rectificación de obras en marcha en las que, con razones fundadas, no se vayan a cumplir las condiciones del Contrato de Obras.

## 101.3. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El Contratista adjudicatario está obligado a adscribir el equipo que se le exija en sus documentos contractuales y, en todo caso, como Jefe de Obra deberá adscribir con dedicación exclusiva y residencia en las cercanías de la obra a un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos con probada experiencia en ejecución de obras de similares características a las de este Proyecto.

## ARTÍCULO 102. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 102.2. PLANOS

A petición del Ingeniero Director, el Contratista preparará todos los planos de detalles que se estimen necesarios para la ejecución de las obras contratadas. Dichos planos se someterán a la aprobación del Director, acompañando, si fuese preciso, las memorias y cálculos justificativos que se requieran para su mejor comprensión.

### 102.3. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES

Si el Director de obra encontrase incompatibilidad en la aplicación conjunta de todas las limitaciones técnicas que definen una unidad de obra, aplicará el siguiente orden de prelación:

1. Presupuesto
2. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
3. Planos
4. Memoria

Las omisiones en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

A los efectos oportunos, cabe recordar que La Memoria y los Anejos a la misma son documentos contractuales.

### 102.5. RIESGO Y VENTURA DEL CONTRATISTA

Se entiende como riesgo y ventura del Contratista cualquier alteración sobre las circunstancias previstas en el Proyecto.

### 102.6. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

Las obras objeto de este pliego son la instalación de luminarias tipo LED en lugar de las convencionales los tramos de carreteras definidos en la memoria de este proyecto.

Las luminarias que son objeto de sustitución aparecen relacionadas en las tablas de la memoria y situadas en los planos del proyecto.

La obra consistirá en la retirada de las luminarias existentes y su traslado a gestor de residuos autorizado. La instalación de los accesorios mecánicos, si fueran necesarios, para conectar la nueva luminaria en el lugar de la existente, su conexión eléctrica y la comprobación luminotécnica de la misma.

Se reutilizará la instalación eléctrica existente, no previéndose necesidad de cambios en la misma al reemplazarse luminarias en funcionamiento por otras con menor potencia.

## **ARTÍCULO 103. INICIACIÓN DE LAS OBRAS**

### 103.1. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS

La Dirección Facultativa deberá ejercer de una manera continuada y directa la inspección de la obra durante su ejecución, sin perjuicio de que la Administración pueda confiar tales funciones, de un modo complementario, a cualquier otro de sus Organos y representantes.

El Contratista o su Delegado deberán, cuando se le solicite, acompañar en sus visitas de inspección a la Dirección Facultativa.

La inspección de las obras abarca a los talleres o fábricas donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajos para la obra.

### 103.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

El acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del Proyecto, con especial y expresa referencia a las características de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

El Contratista transcribirá, y la Dirección Facultativa autorizará con su firma, el texto del Acta en el Libro de Ordenes.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra y los ejes principales de las obras de fábrica: así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo al Acta de Comprobación del Replanteo; al cual se unirá el expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

### 103.3. PROGRAMA DE TRABAJOS

El programa de trabajos se realizará conforme a lo dispuesto en los documentos contractuales entre el Contratista adjudicatario de las obras y la Consejería de Fomento y Vivienda.

### 103.4. ORDEN DE INICIACIÓN DE LAS OBRAS

En cuanto a la Orden de Iniciación de las Obras, se estará a lo especificado en los documentos contractuales.

### ARTÍCULO 104. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

En todo lo no reflejado en los documentos anteriormente reseñados será de aplicación el Artículo 104 del PG-3 en su versión modificada por la Orden del 28 de Septiembre de 1.989 (BOE de 9/10/89).

### 104.4. MATERIALES

En este Proyecto no se fija imperativamente la procedencia de los materiales de cualquier tipo a emplear en la obra. Todos los materiales que se utilicen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en este PPTP, pudiendo ser rechazados en caso contrario por el Ingeniero Director. Por ello, todos los materiales que se propongan para ser utilizados en la obra deben ser examinados y ensayados antes de su aceptación, en primera instancia, por el Contratista y, eventualmente, por la Dirección de Obra. El no rechazo de un material no implica su aceptación definitiva. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni, incluso, la eventual prohibición de dicha procedencia.

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado.

Si alguno, por sus características singulares o menor importancia relativa, no ha sido objeto de una definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Ingeniero Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción adecuados al efecto.

### 104.5. ACOPIOS

En este Proyecto no se impone ningún determinado lugar para los acopios. El Contratista podrá establecer los acopios de cualquier material donde mejor le convenga, siempre y cuando cumplan con la legislación vigente.

### 104.6. TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las obras, y realizarse solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar equipo de iluminación, del tipo e intensidad que el Director de las obras ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos.

### 104.7. TRABAJOS DEFECTUOSOS

Dentro de los límites fijados en algunos artículos de este PPTP como tolerancias para la admisión de materiales a unidades de obra el Director de Obra podrá admitirlas como defectuosas con una rebaja en el precio de su abono que él fijará teniendo en cuenta no solo su desvío respecto a lo especificado sino también otros criterios como: densidad de defectos, importancia de la unidad de obra, aspecto exterior, etc.

### 104.8. CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

En este Proyecto no se considera necesario la construcción de ningún desvío. Cualquiera que el Contratista necesite o crea conveniente construir, será a su costa y se construirá con arreglo a las instrucciones del Director de las obras como si hubiera figurado en los documentos del contrato. En el precio de los desvíos previstos se considera incluido el de su conservación, según indicaciones del Director de Obra, durante el tiempo en que sea necesario mantenerlos abiertos al tránsito de vehículos.

### 104.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia, y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación. El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento y, en su caso, defensa. Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Si no se cumpliera lo anterior la Administración podrá retirarlos, bien directamente o por medio de terceros, pasando el oportuno cargo de gastos al Contratista, quien no podrá reemprender las obras sin abonarlo ni sin restablecerlos.

#### 104.11. MODIFICACIONES DE OBRA

Cuando el Director de las obras ordenase, en caso de emergencia, la realización de aquellas unidades de obra que fueran imprescindibles o indispensables para garantizar o salvaguardar la permanencia de partes de obra ya ejecutadas anteriormente, o para evitar daños inmediatos a terceros, si dichas unidades de obra no figurasen en los cuadros de precio del contrato, o si su ejecución requiriese alteración de importancia en los programas de trabajo y disposición de maquinaria, dándose asimismo la circunstancia de que tal emergencia no fuere imputable al contratista ni consecuencia de fuerza mayor, éste formulará las observaciones que estimase oportunas a los efectos de la tramitación de las subsiguientes modificaciones de obra, a fin de que el Director de las obras, si lo estimase conveniente, compruebe la procedencia del correspondiente aumento de gastos.

### **ARTÍCULO 105. RESPONSABILIDADES ESPECIALES DEL CONTRATISTA**

#### 105.1. DAÑOS Y PERJUICIOS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 134 del RGC. En relación con las excepciones que el citado Artículo prevé sobre Indemnizaciones a terceros, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abone los gastos que de tal reparación se deriven.

#### 105.3. EVITACIÓN DE CONTAMINACIONES

El Contratista estará obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, lagos, mares, cosechas y, en general, cualquier clase de bien público o privado que pudieran producir las obras o instalaciones y talleres anejos a las

mismas, aunque hayan sido instalados en terreno de propiedad del Contratista, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

#### 105.4. PERMISOS Y LICENCIAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 131 del RGC y en la Cláusula 20 del PCAG.

Serán por cuenta del contratista de obras la realización de las gestiones, pago de gastos, así como la redacción y visado de los proyectos de instalaciones que hayan de presentarse en los organismos competentes a efectos de obtener el alta y permiso de funcionamiento de las mismas a enganches, redes, servicios, acometidas provisionales y en general todo lo necesario para el funcionamiento adecuado y legalizado de las instalaciones, aún cuando hayan de ser puesta a nombre de la Administración.

### **ARTÍCULO 106. MEDICIÓN Y ABONO**

#### 106.1 MEDICIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar será las definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Cuando el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar, en los puntos que designe el Director, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas; su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director. Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

#### 106.2 ABONO DE LAS OBRAS

##### 106.2.3 Precios unitarios

Todos los precios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se entenderán que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya alguno en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas para la mano de obra, necesarios para ejecutar la unidad de obra, terminada con arreglo a lo especificado en este Pliego y en los Planos, para que sea aprobada por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por:

- La reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.

#### 106.3 GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

La conservación del tramo de proyecto durante la ejecución de las obras correrá a cargo del Contratista adjudicatario de las mismas, de acuerdo con el del PG-3, lo que implica mantener el tramo de las obras en suficiente buen estado como para permitir –en condiciones de seguridad- la eventual circulación del tráfico a través del mismo.

#### **ARTÍCULO 107. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

El plazo de ejecución de las obras será de seis (6) meses.

#### **ARTÍCULO 108. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS**

Dentro del plazo de seis meses a contar desde la fecha del acta de recepción deberá acordarse y ser notificada al Contratista la liquidación correspondiente y abonársele el saldo resultante, en su caso.

## PARTE 2ª. MATERIALES

### 2.1 LUMINARIAS

Para realizar los cálculos luminotécnicos, se ha recurrido a la marca Philips, para determinar el cumplimiento de los niveles lumínicos necesarios en cada caso. Para la instalación de los equipos, se podrá instalar cualquier otra marca, siempre y cuando previamente se realice un nuevo estudio luminotécnico comprobando que la instalación cumplirá la normativa y se autorice por la Dirección de la Obra.

#### 2.1.1 Luminaria LED de 56.000 Lm

Las características técnicas de las luminarias proyectadas deben ser las siguientes:

Características técnicas resumen	Valores
Flujo lumínico mínimo	56.000 Lm
Eficiencia de lámpara mínima	150 Lm/W
Material del cuerpo	El cuerpo y la fijación de la luminaria estarán formados por piezas de fundición de aluminio inyectado a alta presión.
Material del protector	Vidrio templado extraclaro
Accesibilidad componentes	Independiente acceso y por separado, tanto del bloque óptico (módulos LED) como de los auxiliares, accesibles y reemplazables in situ.
Vida útil de la luminaria	L90_100.000 h (350-500 mA y Tq: 25°C)
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -15 a +55°C.
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	66 y 67
Grado de protección IK global de luminaria	09
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia
Ópticas	- Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica. - Varias ópticas diferentes. - También debe disponer de un sistema de control de deslumbramiento y de emisión de luz trasera.
Temperatura de color y CRI	LED Blanco neutro: CCT=4000K (±5%) y CRI=70% (±5%)
Contaminación lumínica	FHS = 0%.
Posibilidad de integrar Controlador para Telegestión	Si.

Características técnicas resumen	Valores
Posibilidad de integrar PIR para sensorización en el cuerpo de la luminaria	Si.
Posibles configuraciones de control	1-10 V, DALI, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión mediante controlador de luminaria. Comunicación vía Bluetooth.
Clase	Disponible Clase I y Clase II.
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.
Altura de instalación	Certificada a más de 15m (Resistencia aerodinámica medida a 205km/h y resistencia a vibraciones 0.5G)
Cierre	Clips de cierre certificado con sonido superior a 110dB a 50cm
Certificación Luminaria	Certificado ENEC y ENEC+. Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001
Pintura	Pintura en polvo poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, en cualquier RAL. Disponibilidad de protección para ambientes agresivos.

Para este tipo de luminarias, se exigirá que sean de fundición de aluminio inyectado a alta presión y que disponga de doble compartimentación, es decir, que tanto el compartimento del bloque óptico como el de auxiliares eléctricos sean independientes, ambos accesibles de forma independiente.

El compartimento para el bloque óptico deberá ser accesible siempre con herramientas, y será protegido por un vidrio que se fijará al cuerpo mediante 4 tornillos.

Para facilitar la instalación y el mantenimiento a prueba de fallos, el compartimento para el bloque de auxiliares deberá ser accesible sin herramientas gracias a una apertura con un mecanismo de bisagra integrado en la propia fundición con cable de seguridad para proteger la cubierta contra caídas.

El diseño mecánico dotará tanto al compartimento óptico como de auxiliares de un grado de hermeticidad de IP66 e IP67, cumpliendo ambos requerimientos bajo la norma IEC/EN 60598-1 & 60529 para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior. Todas las partes de la luminaria cumplirán como mínimo una resistencia al impacto IK09 de acuerdo con la norma IEC 62262 y 60068-2-75 para el impacto de 10J.

La luminaria podrá estar disponible en distintos tamaños, de forma que la estética de la luminaria se mantenga a cualquier altura de montaje y guarden cierta proporción entre ellas.

El sistema de fijación de las luminarias constará de una pieza de entrada vertical y/o horizontal que formará parte integral de la luminaria, montada en la fábrica, favoreciendo el montaje en su instalación. La fijación permitirá una inclinación entre  $-100^\circ$  y  $+30^\circ$  en caso de instalación superior, mientras que en entrada lateral será de  $-10^\circ$  a  $+120^\circ$ . Con fijaciones universales para diámetros de 32-76mm.

Las luminarias deberán tener un flujo lumínico mínimo de 56.000 Lm. La eficiencia mínima de la luminaria considerando el flujo real emitido por la luminaria y el consumo total de la misma con una alimentación a 350mA será de 150 Lm/W.

Las luminarias deberán tener una vida útil mínima de L90\_100.000h para todas sus configuraciones. Y un rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre  $-15^\circ\text{C}$  y  $55^\circ\text{C}$ .

La luminaria deberá cumplir con los requisitos de instalación de más de 15 m de altura de acuerdo con la norma IEC / EN 60598-2-3: la resistencia aerodinámica se certificará a una velocidad del viento de 205 km/h utilizando diferentes ajustes de inclinación para modelar el peor de los casos, y se presentará certificación correspondiente.

La resistencia a la vibración se certificará de acuerdo con los requisitos de ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G.

La luminaria deberá ir pintada en el color de RAL definido por la dirección de obra, con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, y además deberá disponer de manera opcional, la posibilidad de una protección extra para situaciones extremas, como pueden ser aplicaciones de borde de mar.

El compartimento de auxiliares dispondrá de un módulo de conexiones y conectividad compacto con protección contra sobretensiones incorporada. Este módulo facilitará todas las conexiones que requiere la luminaria sin necesidad de herramientas adicionales, tanto eléctricas como electrónicas.

Este dispositivo, dispondrá de conectores rápidos a prueba de fallos que aseguran una fácil actualización y reemplazo de componentes sin el riesgo de una conexión incorrecta y también reducen el tiempo de mantenimiento.

El protector contra sobretensiones será de tipo 3 de 10kV incorporado (para redes TN, TT, IT) con indicador visible de fin de vida útil.

El módulo de conexiones será adecuado para instalaciones de Clase I y Clase II, también con funcionalidad Bi-Power o dimming mediante 1-10V / DALI.

El Driver de la luminaria será alojado en el bloque de auxiliares, podrá ser desconectado del módulo de conexiones sin necesidad de herramientas y dispondrá de protocolo de comunicación 1-10 V o DALI, además de poder ser regulado en programación horaria de 5 pasos, con posibilidad de: doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante (CLO), y así mismo, deberá incluir la posibilidad de ser controlado mediante tecnología Bluetooth, de tal modo que se pueda evaluar el estado del Driver para una posible diagnosis, o chequear el estado de programación o incluso reprogramar el perfil de regulación establecido a través de un smartphone o Tablet y sin necesidad de subir a la altura de la luminaria.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible basado en el principio de óptica plana de adición fotométrica, mediante múltiples fuentes de luz tipo LED de alta potencia. Cada LED, estará asociado a una lente específica fabricada en PMMA (Metacrilato), y la luminaria en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes aplicaciones, tipologías y secciones de estudio. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables. Además, dispondrá de la posibilidad de incluir limitadores de deslumbramiento y/o paralúmenes y que evitaren posibles deslumbramientos indeseados, así como la emisión lumínica trasera. Dicho sistema, será mecánico y nunca se ubicará en el exterior de la luminaria, sino que deberá ir acoplado en el mismo motor fotométrico en el interior de la luminaria, y lo más cercano a los LEDs que se pueda.

El bloque óptico estará equipado por un protector de vidrio plano extra-claro, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior de la luminaria tipo vial funcional será del 0%.

La luminaria deberá disponer del bloque óptico con LEDs en al menos 4 temperaturas de color diferentes, con el objeto de poder usar la temperatura adecuada para cada aplicación.

La luminaria deberá disponer como opción, la posibilidad de integración de fábrica del controlador para su Telegestión punto a punto, dicho controlador deberá ser de tecnología abierta para evitar incompatibilidades. La luminaria deberá disponer de manera obligatoria la posibilidad de ubicar un sensor de movimiento del tipo PIR (Passive Infrared sensor) en el propio cuerpo de la luminaria.

Para cumplir con los requisitos de economía circular, deberá presentar un informe de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje.

La luminaria dispondrá de la siguiente certificación en cuanto a normativa aplicable en la construcción de la luminaria:

- Certificado ENEC+ de la luminaria.
- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5: Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
- UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada  $\leq 16A$  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  $\leq 16A$  por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica.
- Curva Fotométrica acorde a UNE EN 13032.
- Marcado CE.
- Certificado que demuestre el sonido de cierre de la tapa de la luminaria superior a 110dB a 50cm de distancia.
- Certificado de resistencia aerodinámica para velocidad de 205 km/h acorde a IEC / EN 60598-2-3
- Certificado de vibración acorde a ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas de la luminaria, 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).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001.
- Certificado emitido por el fabricante de la depreciación del flujo luminoso en el transcurso de la vida útil de la luminaria.

### 2.1.2 Proyector LED de 56.000 Lm

Las características técnicas de los proyectores deben ser las siguientes:

Características técnicas resumen	Valores
Flujo lumínico mínimo	56.000 Lm
Eficiencia de lámpara mínima	110 Lm/W
Material del cuerpo	El cuerpo y la fijación del proyector estarán formados por piezas de fundición de aluminio inyectado a alta presión.
Material del protector	Vidrio templado extraclaro
Accesibilidad componentes	Independiente acceso y por separado, tanto del bloque óptico (módulos LED) como de los auxiliares, accesibles y reemplazables in situ.
Vida útil del proyector	L90_100.000 h (350-500 mA y Tq: 25°C)
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -15 a +55°C.
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	66 y 67
Grado de protección IK global de proyector	09
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia
Ópticas	- Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica. - Varias ópticas diferentes. - También debe disponer de un sistema de control de deslumbramiento y de emisión de luz trasera.
Temperatura de color y CRI	LED Blanco neutro: CCT=4000K ( $\pm 5\%$ ) y CRI=70% ( $\pm 5\%$ )
Contaminación lumínica	FHS = 0%.
Posibilidad de integrar Controlador para Telegestión	Si.
Posibilidad de integrar PIR para sensorización en el cuerpo del proyector	Si.
Posibles configuraciones de control	1-10 V, DALI, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión mediante controlador de luminaria. Comunicación vía Bluetooth.
Clase	Disponible Clase I y Clase II.
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.

Características técnicas resumen	Valores
Altura de instalación	Certificada a más de 15m (Resistencia aerodinámica medida a 205km/h y resistencia a vibraciones 0.5G)
Cierre	Clips de cierre certificado con sonido superior a 110dB a 50cm
Certificación Luminaria	Certificado ENEC y ENEC+. Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001
Pintura	Pintura en polvo poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, en cualquier RAL. Disponibilidad de protección para ambientes agresivos.

Para este tipo de proyectores, se exigirá que sean de fundición de aluminio inyectado a alta presión y que disponga de doble compartimentación, es decir, que tanto el compartimento del bloque óptico como el de auxiliares eléctricos sean independientes, ambos accesibles de forma independiente.

El compartimento para el bloque óptico deberá ser accesible siempre con herramientas, y será protegido por un vidrio que se fijará al cuerpo mediante 4 tornillos.

Para facilitar la instalación y el mantenimiento a prueba de fallos, el compartimento para el bloque de auxiliares deberá ser accesible sin herramientas gracias a una apertura con un mecanismo de bisagra integrado en la propia fundición con cable de seguridad para proteger la cubierta contra caídas.

El diseño mecánico dotará tanto al compartimento óptico como de auxiliares de un grado de hermeticidad de IP66 e IP67, cumpliendo ambos requerimientos bajo la norma IEC/EN 60598-1 & 60529 para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior. Todas las partes del proyector cumplirán como mínimo una resistencia al impacto IK09 de acuerdo con la norma IEC 62262 y 60068-2-75 para el impacto de 10J.

El proyector podrá estar disponible en distintos tamaños, de forma que la estética del mismo se mantenga a cualquier altura de montaje y guarden cierta proporción entre ellas.

El sistema de fijación del proyector constará de un soporte con capacidad de instalación vertical y/o horizontal que formará parte integral del proyector, favoreciendo el montaje en su instalación. La fijación permitirá una inclinación entre -100° y + 30° en caso de instalación superior, mientras que en entrada lateral será de -10° a +120. Con fijaciones universales para diámetros de 32-76mm.

Los proyectores deberán tener un flujo lumínico mínimo de 56.000 Lm. La eficiencia mínima de la luminaria considerando el flujo real emitido por el proyector y el consumo total del mismo con una alimentación a 350mA será de 110 Lm/W.

Los proyectores deberán tener una vida útil mínima de L90\_100.000h para todas sus configuraciones. Y un rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre -15°C y 55°C.

El proyector deberá cumplir con los requisitos de instalación de más de 15 m de altura de acuerdo con la norma IEC / EN 60598-2-3: la resistencia aerodinámica se certificará a una velocidad del viento de 205 km/h utilizando diferentes ajustes de inclinación para modelar el peor de los casos, y se presentará certificación correspondiente.

La resistencia a la vibración se certificará de acuerdo con los requisitos de ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G.

El proyector deberá ir pintada en el color de RAL definido por la dirección de obra, con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, y además deberá disponer de manera opcional, la posibilidad de una protección extra para situaciones extremas, como pueden ser aplicaciones de borde de mar.

El compartimento de auxiliares dispondrá de un módulo de conexiones y conectividad compacto con protección contra sobretensiones incorporada. Este módulo facilitará todas las conexiones que requiere el proyector sin necesidad de herramientas adicionales, tanto eléctricas como electrónicas.

Este dispositivo, dispondrá de conectores rápidos a prueba de fallos que aseguran una fácil actualización y reemplazo de componentes sin el riesgo de una conexión incorrecta y también reducen el tiempo de mantenimiento.

El protector contra sobretensiones será de tipo 3 de 10kV incorporado (para redes TN, TT, IT) con indicador visible de fin de vida útil.

El módulo de conexiones será adecuado para instalaciones de Clase I y Clase II, también con funcionalidad Bi-Power o dimming mediante 1-10V / DALI

El Driver del proyector será alojado en el bloque de auxiliares, podrá ser desconectado del módulo de conexiones sin necesidad de herramientas y dispondrá de protocolo de comunicación 1-10 V o DALI, además de poder ser regulado en programación horaria de 5 pasos, con

posibilidad de: doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante (CLO), y así mismo, deberá incluir la posibilidad de ser controlado mediante tecnología Bluetooth, de tal modo que se pueda evaluar el estado del Driver para una posible diagnosis, o chequear el estado de programación o incluso reprogramar el perfil de regulación establecido a través de un smartphone o Tablet y sin necesidad de subir a la altura del proyector.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible basado en el principio de óptica plana de adición fotométrica, mediante múltiples fuentes de luz tipo LED de alta potencia. Cada LED, estará asociado a una lente específica fabricada en PMMA (Metacrilato), y el proyector en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes aplicaciones, tipologías y secciones de estudio. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables. Además, dispondrá de la posibilidad de incluir limitadores de deslumbramiento y/o paralúmenes y que eviten posibles deslumbramientos indeseados, así como la emisión lumínica trasera. Dicho sistema, será mecánico y nunca se ubicará en el exterior del proyector, sino que deberá ir acoplado en el mismo motor fotométrico en el interior del proyector, y lo más cercano a los LEDs que se pueda.

El bloque óptico estará equipado por un protector de vidrio plano extra-claro, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior del proyector tipo vial funcional será del 0%.

El proyector deberá disponer del bloque óptico con LEDs en al menos 4 temperaturas de color diferentes, con el objeto de poder usar la temperatura adecuada para cada aplicación.

El proyector deberá disponer como opción, la posibilidad de integración de fábrica del controlador para su Telegestión punto a punto, dicho controlador deberá ser de tecnología abierta para evitar incompatibilidades. El proyector deberá disponer de manera obligatoria la posibilidad de ubicar un sensor de movimiento del tipo PIR (Passive Infrared sensor) en el propio cuerpo del proyector.

Para cumplir con los requisitos de economía circular, deberá presentar un informe de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje.

El proyector dispondrá de la siguiente certificación en cuanto a normativa aplicable en la construcción del proyector:

- Certificado ENEC+ de la luminaria.

- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5: Luminarias. Requisitos particulares. Proyector.
- UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada  $\leq 16A$  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  $\leq 16A$  por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica.
- Curva Fotométrica acorde a UNE EN 13032.
- Marcado CE.
- Certificado que demuestre el sonido de cierre de la tapa de la luminaria superior a 110dB a 50cm de distancia.
- Certificado de resistencia aerodinámica para velocidad de 205 km/h acorde a IEC / EN 60598-2-3
- Certificado de vibración acorde a ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas de la luminaria, 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).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001.
- Certificado emitido por el fabricante de la depreciación del flujo luminoso en el transcurso de la vida útil de la luminaria.

### 2.1.3 Luminaria LED de 34.000 Lm

Las características técnicas de las luminarias proyectadas deben ser las siguientes:

Características técnicas resumen	Valores
Flujo lumínico mínimo	34.000 Lm
Eficiencia de lámpara mínima	150 Lm/W

Características técnicas resumen	Valores
Material del cuerpo	El cuerpo y la fijación de la luminaria estarán formados por piezas de fundición de aluminio inyectado a alta presión.
Material del protector	Vidrio templado extraclaro
Accesibilidad componentes	Independiente acceso y por separado, tanto del bloque óptico (módulos LED) como de los auxiliares, accesibles y reemplazables in situ.
Vida útil de la luminaria	L90_100.000 h (350-500 mA y Tq: 25°C)
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -15 a +55°C.
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	66 y 67
Grado de protección IK global de luminaria	09
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia
Ópticas	- Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica. - Varias ópticas diferentes. - También debe disponer de un sistema de control de deslumbramiento y de emisión de luz trasera.
Temperatura de color y CRI	LED Blanco neutro: CCT=4000K (±5%) y CRI=70% (±5%)
Contaminación lumínica	FHS = 0%.
Posibilidad de integrar Controlador para Telegestión	Si.
Posibilidad de integrar PIR para sensorización en el cuerpo de la luminaria	Si.
Posibles configuraciones de control	1-10 V, DALI, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión mediante controlador de luminaria. Comunicación vía Bluetooth.
Clase	Disponible Clase I y Clase II.
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.
Altura de instalación	Certificada a más de 15m (Resistencia aerodinámica medida a 205km/h y resistencia a vibraciones 0.5G)
Cierre	Clips de cierre certificado con sonido superior a 110dB a 50cm
Certificación Luminaria	Certificado ENEC y ENEC+. Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001

Características técnicas resumen	Valores
Pintura	Pintura en polvo poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, en cualquier RAL. Disponibilidad de protección para ambientes agresivos.

Para este tipo de luminarias, se exigirá que sean de fundición de aluminio inyectado a alta presión y que disponga de doble compartimentación, es decir, que tanto el compartimento del bloque óptico como el de auxiliares eléctricos sean independientes, ambos accesibles de forma independiente.

El compartimento para el bloque óptico deberá ser accesible siempre con herramientas, y será protegido por un vidrio que se fijará al cuerpo mediante 4 tornillos.

Para facilitar la instalación y el mantenimiento a prueba de fallos, el compartimento para el bloque de auxiliares deberá ser accesible sin herramientas gracias a una apertura con un mecanismo de bisagra integrado en la propia fundición con cable de seguridad para proteger la cubierta contra caídas.

El diseño mecánico dotará tanto al compartimento óptico como de auxiliares de un grado de hermeticidad de IP66 e IP67, cumpliendo ambos requerimientos bajo la norma IEC/EN 60598-1 & 60529 para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior. Todas las partes de la luminaria cumplirán como mínimo una resistencia al impacto IK09 de acuerdo con la norma IEC 62262 y 60068-2-75 para el impacto de 10J.

La luminaria podrá estar disponible en distintos tamaños, de forma que la estética de la luminaria se mantenga a cualquier altura de montaje y guarden cierta proporción entre ellas.

El sistema de fijación de las luminarias constará de una pieza de entrada vertical y/o horizontal que formará parte integral de la luminaria, montada en la fábrica, favoreciendo el montaje en su instalación. La fijación permitirá una inclinación entre -100° y + 30° en caso de instalación superior, mientras que en entrada lateral será de -10° a +120. Con fijaciones universales para diámetros de 32-76mm.

Las luminarias deberán tener un flujo lumínico mínimo de 34.000 Lm. La eficiencia mínima de la luminaria considerando el flujo real emitido por la luminaria y el consumo total de la misma con una alimentación a 350mA será de 150 Lm/W.

Las luminarias deberán tener una vida útil mínima de L90\_100.000h para todas sus configuraciones. Y un rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre -15°C y 55°C.

La luminaria deberá cumplir con los requisitos de instalación de más de 15 m de altura de acuerdo con la norma IEC / EN 60598-2-3: la resistencia aerodinámica se certificará a una velocidad del viento de 205 km/h utilizando diferentes ajustes de inclinación para modelar el peor de los casos, y se presentará certificación correspondiente.

La resistencia a la vibración se certificará de acuerdo con los requisitos de ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G.

La luminaria deberá ir pintada en el color de RAL definido por la dirección de obra, con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, y además deberá disponer de manera opcional, la posibilidad de una protección extra para situaciones extremas, como pueden ser aplicaciones de borde de mar.

El compartimento de auxiliares dispondrá de un módulo de conexiones y conectividad compacto con protección contra sobretensiones incorporada. Este módulo facilitará todas las conexiones que requiere la luminaria sin necesidad de herramientas adicionales, tanto eléctricas como electrónicas.

Este dispositivo, dispondrá de conectores rápidos a prueba de fallos que aseguran una fácil actualización y reemplazo de componentes sin el riesgo de una conexión incorrecta y también reducen el tiempo de mantenimiento.

El protector contra sobretensiones será de tipo 3 de 10kV incorporado (para redes TN, TT, IT) con indicador visible de fin de vida útil.

El módulo de conexiones será adecuado para instalaciones de Clase I y Clase II, también con funcionalidad Bi-Power o dimming mediante 1-10V / DALI

El Driver de la luminaria será alojado en el bloque de auxiliares, podrá ser desconectado del módulo de conexiones sin necesidad de herramientas y dispondrá de protocolo de comunicación 1-10 V o DALI, además de poder ser regulado en programación horaria de 5 pasos, con posibilidad de: doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante (CLO), y así mismo, deberá incluir la posibilidad de ser controlado mediante tecnología Bluetooth, de tal modo que se pueda evaluar el estado del Driver para una posible diagnosis, o chequear el estado de programación o incluso reprogramar el perfil de regulación establecido a través de un smartphone o Tablet y sin necesidad de subir a la altura de la luminaria.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible basado en el principio de óptica plana de adición fotométrica, mediante múltiples fuentes de luz tipo LED de alta potencia. Cada LED, estará asociado a una lente específica fabricada en PMMA (Metacrilato), y la luminaria en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes aplicaciones, tipologías y secciones de estudio. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables. Además, dispondrá de la posibilidad de incluir limitadores de deslumbramiento y/o paralúmenes y que evitan posibles deslumbramientos indeseados, así como la emisión lumínica trasera. Dicho sistema, será mecánico y nunca se ubicará en el exterior de la luminaria, sino que deberá ir acoplado en el mismo motor fotométrico en el interior de la luminaria, y lo más cercano a los LEDs que se pueda.

El bloque óptico estará equipado por un protector de vidrio plano extra-claro, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior de la luminaria tipo vial funcional será del 0%.

La luminaria deberá disponer del bloque óptico con LEDs en al menos 4 temperaturas de color diferentes, con el objeto de poder usar la temperatura adecuada para cada aplicación.

La luminaria deberá disponer como opción, la posibilidad de integración de fábrica del controlador para su Telegestión punto a punto, dicho controlador deberá ser de tecnología abierta para evitar incompatibilidades. La luminaria deberá disponer de manera obligatoria la posibilidad de ubicar un sensor de movimiento del tipo PIR (Passive Infrared sensor) en el propio cuerpo de la luminaria.

Para cumplir con los requisitos de economía circular, deberá presentar un informe de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje.

La luminaria dispondrá de la siguiente certificación en cuanto a normativa aplicable en la construcción de la luminaria:

- Certificado ENEC+ de la luminaria.
- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5: Luminarias. Requisitos particulares. Proyectoros.
- UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.

- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada  $\leq 16A$  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  $\leq 16A$  por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica.
- Curva Fotométrica acorde a UNE EN 13032.
- Marcado CE.
- Certificado que demuestre el sonido de cierre de la tapa de la luminaria superior a 110dB a 50cm de distancia.
- Certificado de resistencia aerodinámica para velocidad de 205 km/h acorde a IEC / EN 60598-2-3
- Certificado de vibración acorde a ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas de la luminaria, 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).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001.
- Certificado emitido por el fabricante de la depreciación del flujo luminoso en el transcurso de la vida útil de la luminaria.

#### 2.1.4 Proyector LED de 34.000 Lm

Las características técnicas de los proyectores deben ser las siguientes:

Características técnicas resumen	Valores
Flujo lumínico mínimo	34.000 Lm
Eficiencia de lámpara mínima	110 Lm/W
Material del cuerpo	El cuerpo y la fijación del proyector estarán formados por piezas de fundición de aluminio inyectado a alta presión.
Material del protector	Vidrio templado extraclaro
Accesibilidad componentes	Independiente acceso y por separado, tanto del bloque óptico (módulos LED) como de los auxiliares, accesibles y reemplazables in situ.

Características técnicas resumen	Valores
Vida útil del proyector	L90_100.000 h (350-500 mA y Tq: 25°C)
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -15 a +55°C.
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	66 y 67
Grado de protección IK global de proyector	09
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia
Ópticas	- Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica. - Varias ópticas diferentes. - También debe disponer de un sistema de control de deslumbramiento y de emisión de luz trasera.
Temperatura de color y CRI	LED Blanco neutro: CCT=4000K ( $\pm 5\%$ ) y CRI=70% ( $\pm 5\%$ )
Contaminación lumínica	FHS = 0%.
Posibilidad de integrar Controlador para Telegestión	Si.
Posibilidad de integrar PIR para sensorización en el cuerpo del proyector	Si.
Posibles configuraciones de control	1-10 V, DALI, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión mediante controlador de luminaria. Comunicación vía Bluetooth.
Clase	Disponible Clase I y Clase II.
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.
Altura de instalación	Certificada a más de 15m (Resistencia aerodinámica medida a 205km/h y resistencia a vibraciones 0.5G)
Cierre	Clips de cierre certificado con sonido superior a 110dB a 50cm
Certificación Luminaria	Certificado ENEC y ENEC+. Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001
Pintura	Pintura en polvo poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, en cualquier RAL. Disponibilidad de protección para ambientes agresivos.

Para este tipo de proyectores, se exigirá que sean de fundición de aluminio inyectado a alta presión y que disponga de doble compartimentación, es decir, que tanto el compartimento del

bloque óptico como el de auxiliares eléctricos sean independientes, ambos accesibles de forma independiente.

El compartimento para el bloque óptico deberá ser accesible siempre con herramientas, y será protegido por un vidrio que se fijará al cuerpo mediante 4 tornillos.

Para facilitar la instalación y el mantenimiento a prueba de fallos, el compartimento para el bloque de auxiliares deberá ser accesible sin herramientas gracias a una apertura con un mecanismo de bisagra integrado en la propia fundición con cable de seguridad para proteger la cubierta contra caídas.

El diseño mecánico dotará tanto al compartimento óptico como de auxiliares de un grado de hermeticidad de IP66 e IP67, cumpliendo ambos requerimientos bajo la norma IEC/EN 60598-1 & 60529 para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior. Todas las partes del proyector cumplirán como mínimo una resistencia al impacto IK09 de acuerdo con la norma IEC 62262 y 60068-2-75 para el impacto de 10J.

El proyector podrá estar disponible en distintos tamaños, de forma que la estética del mismo se mantenga a cualquier altura de montaje y guarden cierta proporción entre ellas.

El sistema de fijación del proyector constará de un soporte con capacidad de instalación vertical y/o horizontal que formará parte integral del proyector, favoreciendo el montaje en su instalación. La fijación permitirá una inclinación entre  $-100^\circ$  y  $+30^\circ$  en caso de instalación superior, mientras que en entrada lateral será de  $-10^\circ$  a  $+120^\circ$ . Con fijaciones universales para diámetros de 32-76mm.

Los proyectores deberán tener un flujo lumínico mínimo de 34.000 Lm. La eficiencia mínima de la luminaria considerando el flujo real emitido por el proyector y el consumo total del mismo con una alimentación a 350mA será de 110 Lm/W.

Los proyectores deberán tener una vida útil mínima de L90\_100.000h para todas sus configuraciones. Y un rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre  $-15^\circ\text{C}$  y  $55^\circ\text{C}$ .

El proyector deberá cumplir con los requisitos de instalación de más de 15 m de altura de acuerdo con la norma IEC / EN 60598-2-3: la resistencia aerodinámica se certificará a una velocidad del viento de 205 km/h utilizando diferentes ajustes de inclinación para modelar el peor de los casos, y se presentará certificación correspondiente.

La resistencia a la vibración se certificará de acuerdo con los requisitos de ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G.

El proyector deberá ir pintada en el color de RAL definido por la dirección de obra, con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, y además deberá disponer de manera opcional, la posibilidad de una protección extra para situaciones extremas, como pueden ser aplicaciones de borde de mar.

El compartimento de auxiliares dispondrá de un módulo de conexiones y conectividad compacto con protección contra sobretensiones incorporada. Este módulo facilitará todas las conexiones que requiere el proyector sin necesidad de herramientas adicionales, tanto eléctricas como electrónicas.

Este dispositivo, dispondrá de conectores rápidos a prueba de fallos que aseguran una fácil actualización y reemplazo de componentes sin el riesgo de una conexión incorrecta y también reducen el tiempo de mantenimiento.

El protector contra sobretensiones será de tipo 3 de 10kV incorporado (para redes TN, TT, IT) con indicador visible de fin de vida útil.

El módulo de conexiones será adecuado para instalaciones de Clase I y Clase II, también con funcionalidad Bi-Power o dimming mediante 1-10V / DALI

El Driver del proyector será alojado en el bloque de auxiliares, podrá ser desconectado del módulo de conexiones sin necesidad de herramientas y dispondrá de protocolo de comunicación 1-10 V o DALI, además de poder ser regulado en programación horaria de 5 pasos, con posibilidad de: doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante (CLO), y así mismo, deberá incluir la posibilidad de ser controlado mediante tecnología Bluetooth, de tal modo que se pueda evaluar el estado del Driver para una posible diagnosis, o chequear el estado de programación o incluso reprogramar el perfil de regulación establecido a través de un smartphone o Tablet y sin necesidad de subir a la altura del proyector.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible basado en el principio de óptica plana de adición fotométrica, mediante múltiples fuentes de luz tipo LED de alta potencia. Cada LED, estará asociado a una lente específica fabricada en PMMA (Metacrilato), y el proyector en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes aplicaciones, tipologías y secciones de estudio. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables. Además, dispondrá de la posibilidad de incluir limitadores de deslumbramiento y/o paralúmenes y que evitaren posibles

deslumbramientos indeseados, así como la emisión lumínica trasera. Dicho sistema, será mecánico y nunca se ubicará en el exterior del proyector, sino que deberá ir acoplado en el mismo motor fotométrico en el interior del proyector, y lo más cercano a los LEDs que se pueda.

El bloque óptico estará equipado por un protector de vidrio plano extra-claro, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior del proyector tipo vial funcional será del 0%.

El proyector deberá disponer del bloque óptico con LEDs en al menos 4 temperaturas de color diferentes, con el objeto de poder usar la temperatura adecuada para cada aplicación.

El proyector deberá disponer como opción, la posibilidad de integración de fábrica del controlador para su Telegestión punto a punto, dicho controlador deberá ser de tecnología abierta para evitar incompatibilidades. El proyector deberá disponer de manera obligatoria la posibilidad de ubicar un sensor de movimiento del tipo PIR (Passive Infrared sensor) en el propio cuerpo del proyector.

Para cumplir con los requisitos de economía circular, deberá presentar un informe de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje.

El proyector dispondrá de la siguiente certificación en cuanto a normativa aplicable en la construcción del proyector:

- Certificado ENEC+ de la luminaria.
- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5: Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
- UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada  $\leq 16A$  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  $\leq 16A$  por fase y no sujetos a una conexión condicional.

- UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica.
- Curva Fotométrica acorde a UNE EN 13032.
- Marcado CE.
- Certificado que demuestre el sonido de cierre de la tapa de la luminaria superior a 110dB a 50cm de distancia.
- Certificado de resistencia aerodinámica para velocidad de 205 km/h acorde a IEC / EN 60598-2-3
- Certificado de vibración acorde a ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas de la luminaria, 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).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001.
- Certificado emitido por el fabricante de la depreciación del flujo luminoso en el transcurso de la vida útil de la luminaria.

### 2.1.5 Proyector LED de 25.000 Lm

Las características técnicas de las luminarias proyectadas deben ser las siguientes:

Características técnicas resumen	Valores
Flujo lumínico mínimo	25.000 Lm
Eficiencia de lámpara mínima	110 Lm/W
Material del cuerpo	El cuerpo y la fijación del proyector estarán formados por piezas de fundición de aluminio inyectado a alta presión.
Material del protector	Vidrio templado extraclaro
Accesibilidad componentes	Independiente acceso y por separado, tanto del bloque óptico (módulos LED) como de los auxiliares, accesibles y reemplazables in situ.
Vida útil de la luminaria	L90_100.000 h (350-500 mA y Tq: 25°C)
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -15 a +55°C.
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	66 y 67
Grado de protección IK global de luminaria	09

Características técnicas resumen	Valores
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia
Ópticas	- Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica. - Varias ópticas diferentes. - También debe disponer de un sistema de control de deslumbramiento y de emisión de luz trasera.
Temperatura de color y CRI	LED Blanco neutro: CCT=4000K (±5%) y CRI=70% (±5%)
Contaminación lumínica	FHS = 0%.
Posibilidad de integrar Controlador para Telegestión	Si.
Posibilidad de integrar PIR para sensorización en el cuerpo de la luminaria	Si.
Posibles configuraciones de control	1-10 V, DALI, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión mediante controlador de luminaria. Comunicación vía Bluetooth.
Clase	Disponible Clase I y Clase II.
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.
Altura de instalación	Certificada a más de 15m (Resistencia aerodinámica medida a 205km/h y resistencia a vibraciones 0.5G)
Cierre	Clips de cierre certificado con sonido superior a 110dB a 50cm
Certificación Luminaria	Certificado ENEC y ENEC+. Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001
Pintura	Pintura en polvo poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, en cualquier RAL. Disponibilidad de protección para ambientes agresivos.

Para este tipo de proyectores, se exigirá que sean de fundición de aluminio inyectado a alta presión y que disponga de doble compartimentación, es decir, que tanto el compartimento del bloque óptico como el de auxiliares eléctricos sean independientes, ambos accesibles de forma independiente.

El compartimento para el bloque óptico deberá ser accesible siempre con herramientas, y será protegido por un vidrio que se fijará al cuerpo mediante 4 tornillos.

Para facilitar la instalación y el mantenimiento a prueba de fallos, el compartimento para el bloque de auxiliares deberá ser accesible sin herramientas gracias a una apertura con un mecanismo de bisagra integrado en la propia fundición con cable de seguridad para proteger la cubierta contra caídas.

El diseño mecánico dotará tanto al compartimento óptico como de auxiliares de un grado de hermeticidad de IP66 e IP67, cumpliendo ambos requerimientos bajo la norma IEC/EN 60598-1 & 60529 para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior. Todas las partes del proyector cumplirán como mínimo una resistencia al impacto IK09 de acuerdo con la norma IEC 62262 y 60068-2-75 para el impacto de 10J.

El proyector podrá estar disponible en distintos tamaños, de forma que la estética del proyector se mantenga a cualquier altura de montaje y guarden cierta proporción entre ellas.

El sistema de fijación del proyector constará de un soporte con capacidad de instalación vertical y/o horizontal que formará parte integral del proyector, favoreciendo el montaje en su instalación. La fijación permitirá una inclinación entre -100° y + 30° en caso de instalación superior, mientras que en entrada lateral será de -10° a +120. Con fijaciones universales para diámetros de 32-76mm.

Los proyectores deberán tener un flujo lumínico mínimo de 25.000 Lm. La eficiencia mínima del proyector considerando el flujo real emitido por el proyector y el consumo total de la misma con una alimentación a 350mA será de 110 Lm/W.

Los proyectores deberán tener una vida útil mínima de L90\_100.000h para todas sus configuraciones. Y un rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre -15°C y 55°C.

El proyector deberá cumplir con los requisitos de instalación de más de 15 m de altura de acuerdo con la norma IEC / EN 60598-2-3: la resistencia aerodinámica se certificará a una velocidad del viento de 205 km/h utilizando diferentes ajustes de inclinación para modelar el peor de los casos, y se presentará certificación correspondiente.

La resistencia a la vibración se certificará de acuerdo con los requisitos de ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G.

El proyector deberá ir pintado en el color de RAL definido por la dirección de obra, con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, y además

deberá disponer de manera opcional, la posibilidad de una protección extra para situaciones extremas, como pueden ser aplicaciones de borde de mar.

El compartimento de auxiliares dispondrá de un módulo de conexiones y conectividad compacto con protección contra sobretensiones incorporada. Este módulo facilitará todas las conexiones que requiere el proyector sin necesidad de herramientas adicionales, tanto eléctricas como electrónicas.

Este dispositivo, dispondrá de conectores rápidos a prueba de fallos que aseguran una fácil actualización y reemplazo de componentes sin el riesgo de una conexión incorrecta y también reducen el tiempo de mantenimiento.

El protector contra sobretensiones será de tipo 3 de 10kV incorporado (para redes TN, TT, IT) con indicador visible de fin de vida útil.

El módulo de conexiones será adecuado para instalaciones de Clase I y Clase II, también con funcionalidad Bi-Power o dimming mediante 1-10V / DALI

El Driver del proyector será alojado en el bloque de auxiliares, podrá ser desconectado del módulo de conexiones sin necesidad de herramientas y dispondrá de protocolo de comunicación 1-10 V o DALI, además de poder ser regulado en programación horaria de 5 pasos, con posibilidad de: doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante (CLO), y así mismo, deberá incluir la posibilidad de ser controlado mediante tecnología Bluetooth, de tal modo que se pueda evaluar el estado del Driver para una posible diagnosis, o chequear el estado de programación o incluso reprogramar el perfil de regulación establecido a través de un smartphone o Tablet y sin necesidad de subir a la altura del proyector.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible basado en el principio de óptica plana de adición fotométrica, mediante múltiples fuentes de luz tipo LED de alta potencia. Cada LED, estará asociado a una lente específica fabricada en PMMA (Metacrilato), y el proyector en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes aplicaciones, tipologías y secciones de estudio. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables. Además, dispondrá de la posibilidad de incluir limitadores de deslumbramiento y/o paralúmenes y que evitan posibles deslumbramientos indeseados, así como la emisión lumínica trasera. Dicho sistema, será mecánico y nunca se ubicará en el exterior del proyector, sino que deberá ir acoplado en el mismo motor fotométrico en el interior del proyector, y lo más cercano a los LEDs que se pueda.

El bloque óptico estará equipado por un protector de vidrio plano extra-claro, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior del proyector tipo vial funcional será del 0%.

El proyector deberá disponer del bloque óptico con LEDs en al menos 4 temperaturas de color diferentes, con el objeto de poder usar la temperatura adecuada para cada aplicación.

El proyector deberá disponer como opción, la posibilidad de integración de fábrica del controlador para su Telegestión punto a punto, dicho controlador deberá ser de tecnología abierta para evitar incompatibilidades. El proyector deberá disponer de manera obligatoria la posibilidad de ubicar un sensor de movimiento del tipo PIR (Passive Infrared sensor) en el propio cuerpo del proyector.

Para cumplir con los requisitos de economía circular, deberá presentar un informe de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje.

El proyector dispondrá de la siguiente certificación en cuanto a normativa aplicable en la construcción del proyector:

- Certificado ENEC+ de la luminaria.
- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5: Luminarias. Requisitos particulares. Projectores.
- UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada  $\leq 16A$  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  $\leq 16A$  por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica.
- Curva Fotométrica acorde a UNE EN 13032.
- Marcado CE.

- Certificado que demuestre el sonido de cierre de la tapa de la luminaria superior a 110dB a 50cm de distancia.
- Certificado de resistencia aerodinámica para velocidad de 205 km/h acorde a IEC / EN 60598-2-3
- Certificado de vibración acorde a ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas de la luminaria, 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).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001.
- Certificado emitido por el fabricante de la depreciación del flujo luminoso en el transcurso de la vida útil de la luminaria.

### 2.1.6 Luminaria LED de 22.000 Lm

Las características técnicas de las luminarias proyectadas deben ser las siguientes:

Características técnicas resumen	Valores
Flujo lumínico mínimo	22.000 Lm
Eficiencia de lámpara mínima	150 Lm/W
Material del cuerpo	El cuerpo y la fijación de la luminaria estarán formados por piezas de fundición de aluminio inyectado a alta presión.
Material del protector	Vidrio templado extraclaro
Accesibilidad componentes	Independiente acceso y por separado, tanto del bloque óptico (módulos LED) como de los auxiliares, accesibles y reemplazables in situ.
Vida útil de la luminaria	L90_100.000 h (350-500 mA y Tq: 25°C)
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -15 a +55°C.
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	66 y 67
Grado de protección IK global de luminaria	09
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia

Características técnicas resumen	Valores
Ópticas	- Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica. - Varias ópticas diferentes. - También debe disponer de un sistema de control de deslumbramiento y de emisión de luz trasera.
Temperatura de color y CRI	LED Blanco neutro: CCT=4000K (±5%) y CRI=70% (±5%)
Contaminación lumínica	FHS = 0%.
Posibilidad de integrar Controlador para Telegestión	Si.
Posibilidad de integrar PIR para sensorización en el cuerpo de la luminaria	Si.
Posibles configuraciones de control	1-10 V, DALI, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión mediante controlador de luminaria. Comunicación vía Bluetooth.
Clase	Disponible Clase I y Clase II.
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.
Altura de instalación	Certificada a más de 15m (Resistencia aerodinámica medida a 205km/h y resistencia a vibraciones 0.5G)
Cierre	Clips de cierre certificado con sonido superior a 110dB a 50cm
Certificación Luminaria	Certificado ENEC y ENEC+. Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001
Pintura	Pintura en polvo poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, en cualquier RAL. Disponibilidad de protección para ambientes agresivos.

Para este tipo de luminarias, se exigirá que sean de fundición de aluminio inyectado a alta presión y que disponga de doble compartimentación, es decir, que tanto el compartimento del bloque óptico como el de auxiliares eléctricos sean independientes, ambos accesibles de forma independiente.

El compartimento para el bloque óptico deberá ser accesible siempre con herramientas, y será protegido por un vidrio que se fijará al cuerpo mediante 4 tornillos.

Para facilitar la instalación y el mantenimiento a prueba de fallos, el compartimento para el bloque de auxiliares deberá ser accesible sin herramientas gracias a una apertura con un

mecanismo de bisagra integrado en la propia fundición con cable de seguridad para proteger la cubierta contra caídas.

El diseño mecánico dotará tanto al compartimento óptico como de auxiliares de un grado de hermeticidad de IP66 e IP67, cumpliendo ambos requerimientos bajo la norma IEC/EN 60598-1 & 60529 para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior. Todas las partes de la luminaria cumplirán como mínimo una resistencia al impacto IK09 de acuerdo con la norma IEC 62262 y 60068-2-75 para el impacto de 10J.

La luminaria podrá estar disponible en distintos tamaños, de forma que la estética de la luminaria se mantenga a cualquier altura de montaje y guarden cierta proporción entre ellas.

El sistema de fijación de las luminarias constará de una pieza de entrada vertical y/o horizontal que formará parte integral de la luminaria, montada en la fábrica, favoreciendo el montaje en su instalación. La fijación permitirá una inclinación entre  $-100^\circ$  y  $+30^\circ$  en caso de instalación superior, mientras que en entrada lateral será de  $-10^\circ$  a  $+120^\circ$ . Con fijaciones universales para diámetros de 32-76mm.

Las luminarias deberán tener un flujo lumínico mínimo de 22.000 Lm. La eficiencia mínima de la luminaria considerando el flujo real emitido por la luminaria y el consumo total de la misma con una alimentación a 350mA será de 150 Lm/W.

Las luminarias deberán tener una vida útil mínima de L90\_100.000h para todas sus configuraciones. Y un rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre  $-40^\circ\text{C}$  y  $55^\circ\text{C}$ .

La luminaria deberá cumplir con los requisitos de instalación de más de 15 m de altura de acuerdo con la norma IEC / EN 60598-2-3: la resistencia aerodinámica se certificará a una velocidad del viento de 205 km/h utilizando diferentes ajustes de inclinación para modelar el peor de los casos, y se presentará certificación correspondiente.

La resistencia a la vibración se certificará de acuerdo con los requisitos de ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G.

La luminaria deberá ir pintada en el color de RAL definido por la dirección de obra, con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, y además deberá disponer de manera opcional, la posibilidad de una protección extra para situaciones extremas, como pueden ser aplicaciones de borde de mar.

El compartimento de auxiliares dispondrá de un módulo de conexiones y conectividad compacto con protección contra sobretensiones incorporada. Este módulo facilitará todas las conexiones que requiere la luminaria sin necesidad de herramientas adicionales, tanto eléctricas como electrónicas.

Este dispositivo, dispondrá de conectores rápidos a prueba de fallos que aseguran una fácil actualización y reemplazo de componentes sin el riesgo de una conexión incorrecta y también reducen el tiempo de mantenimiento.

El protector contra sobretensiones será de tipo 3 de 10kV incorporado (para redes TN, TT, IT) con indicador visible de fin de vida útil.

El módulo de conexiones será adecuado para instalaciones de Clase I y Clase II, también con funcionalidad Bi-Power o dimming mediante 1-10V / DALI

El Driver de la luminaria será alojado en el bloque de auxiliares, podrá ser desconectado del módulo de conexiones sin necesidad de herramientas y dispondrá de protocolo de comunicación 1-10 V o DALI, además de poder ser regulado en programación horaria de 5 pasos, con posibilidad de: doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante (CLO), y así mismo, deberá incluir la posibilidad de ser controlado mediante tecnología Bluetooth, de tal modo que se pueda evaluar el estado del Driver para una posible diagnosis, o chequear el estado de programación o incluso reprogramar el perfil de regulación establecido a través de un smartphone o Tablet y sin necesidad de subir a la altura de la luminaria.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible basado en el principio de óptica plana de adición fotométrica, mediante múltiples fuentes de luz tipo LED de alta potencia. Cada LED, estará asociado a una lente específica fabricada en PMMA (Metacrilato), y la luminaria en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes aplicaciones, tipologías y secciones de estudio. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables. Además, dispondrá de la posibilidad de incluir limitadores de deslumbramiento y/o paralúmenes y que eviten posibles deslumbramientos indeseados, así como la emisión lumínica trasera. Dicho sistema, será mecánico y nunca se ubicará en el exterior de la luminaria, sino que deberá ir acoplado en el mismo motor fotométrico en el interior de la luminaria, y lo más cercano a los LEDs que se pueda.

El bloque óptico estará equipado por un protector de vidrio plano extra-claro, que garantice la durabilidad y mantenimiento de las características fotométricas del sistema de óptico.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior de la luminaria tipo vial funcional será del 0%.

La luminaria deberá disponer del bloque óptico con LEDs en al menos 4 temperaturas de color diferentes, con el objeto de poder usar la temperatura adecuada para cada aplicación.

La luminaria deberá disponer como opción, la posibilidad de integración de fábrica del controlador para su Telegestión punto a punto, dicho controlador deberá ser de tecnología abierta para evitar incompatibilidades. La luminaria deberá disponer de manera obligatoria la posibilidad de ubicar un sensor de movimiento del tipo PIR (Passive Infrared sensor) en el propio cuerpo de la luminaria.

Para cumplir con los requisitos de economía circular, deberá presentar un informe de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje.

La luminaria dispondrá de la siguiente certificación en cuanto a normativa aplicable en la construcción de la luminaria:

- Certificado ENEC+ de la luminaria.
- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5: Luminarias. Requisitos particulares. Proyectores.
- UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada  $\leq 16A$  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  $\leq 16A$  por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica.
- Curva Fotométrica acorde a UNE EN 13032.
- Marcado CE.
- Certificado que demuestre el sonido de cierre de la tapa de la luminaria superior a 110dB a 50cm de distancia.

- Certificado de resistencia aerodinámica para velocidad de 205 km/h acorde a IEC / EN 60598-2-3
- Certificado de vibración acorde a ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas de la luminaria, 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).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001.
- Certificado emitido por el fabricante de la depreciación del flujo luminoso en el transcurso de la vida útil de la luminaria.

### 2.1.7 Luminaria Lineal LED de 6.000 Lm

Las características técnicas de las luminarias proyectadas deben ser las siguientes:

Características técnicas resumen	Valores
Flujo lumínico mínimo	6.000 Lm
Eficiencia de lámpara mínima	140 Lm/W
Material del cuerpo	El cuerpo y la fijación de la luminaria estarán formados por piezas policarbonato y acero inoxidable.
Material del protector	Policarbonato
Vida útil de la luminaria	50.000 h (350-500 mA y Tq: 25°C)
Rango mínimo de temperatura de funcionamiento	De -15 a +40°C.
Grado de protección (IP) bloque óptico y compartimento auxiliares	66
Grado de protección IK global de luminaria	08
Fuente de luz	LED de chip único (single die) de alta eficiencia
Ópticas	- Lentes de PMMA sobre PCBA multiled plana basada en el principio de adición fotométrica. - Varias ópticas diferentes. - También debe disponer de un sistema de control de deslumbramiento y de emisión de luz trasera.
Temperatura de color y CRI	LED Blanco neutro: CCT=4000K ( $\pm 5\%$ ) y CRI=70% ( $\pm 5\%$ )
Contaminación lumínica	FHS = 0%.
Posibilidad de integrar Controlador para Telegestión	Si.

Características técnicas resumen	Valores
Posibilidad de integrar PIR para sensorización en el cuerpo de la luminaria	Si.
Posibles configuraciones de control	1-10 V, DALI, regulación horaria de 5 pasos, doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante, integración de sensor de detección de presencia, integración con sistema de telegestión mediante controlador de luminaria. Comunicación vía Bluetooth.
Clase	Clase I y Clase II.
Protección contra sobretensiones	Protección contra sobretensiones hasta 10 kV.
Altura de instalación	Certificada a más de 15m (Resistencia aerodinámica medida a 205km/h y resistencia a vibraciones 0.5G)
Cierre	Clips de cierre certificado con sonido superior a 110dB a 50cm
Certificación Luminaria	Certificado ENEC y ENEC+. Marcado CE, Rohs, Weee.
Proceso de Fabricación	ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001
Pintura	Pintura en polvo poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, en cualquier RAL. Disponibilidad de protección para ambientes agresivos.

Para este tipo de luminarias, se exigirá que sean de policarbonato, con los elementos de fijación en acero inoxidable y el material del reflector de acero.

El diseño mecánico dotará tanto al compartimento óptico como de auxiliares de un grado de hermeticidad mínimo de IP66, cumpliendo ambos requerimientos bajo la norma IEC/EN 60598-1 & 60529 para garantizar la mejor calidad de las instalaciones de alumbrado exterior. Todas las partes de la luminaria cumplirán como mínimo una resistencia al impacto IK08 de acuerdo con la norma IEC 62262 y 60068-2-75 para el impacto de 10J.

La luminaria será de tipo lineal y podrá ser de diferentes tamaños, de forma que la estética de la luminaria se mantenga a cualquier altura de montaje y guarden cierta proporción entre ellas.

El sistema de fijación de las luminarias deberá ser sencillo sobre pared o techo, de forma que permita su disposición lineal.

Las luminarias deberán tener un flujo lumínico mínimo de 6.000 Lm. La eficiencia mínima de la luminaria considerando el flujo real emitido por la luminaria y el consumo total de la misma con una alimentación a 350mA será de 140 Lm/W.

Las luminarias deberán tener una vida útil mínima de 50.000h para todas sus configuraciones. Y un rango de funcionamiento máximo de temperatura ambiente entre -15°C y 40°C.

La luminaria deberá cumplir con los requisitos de instalación de más de 15 m de altura de acuerdo con la norma IEC / EN 60598-2-3: la resistencia aerodinámica se certificará a una velocidad del viento de 205 km/h utilizando diferentes ajustes de inclinación para modelar el peor de los casos, y se presentará certificación correspondiente.

La resistencia a la vibración se certificará de acuerdo con los requisitos de ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G.

La luminaria deberá ir pintada en el color de RAL definido por la dirección de obra, con pintura al polvo en poliéster mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor, y además deberá disponer de manera opcional, la posibilidad de una protección extra para situaciones extremas, como pueden ser aplicaciones de borde de mar.

El compartimento de auxiliares dispondrá de un módulo de conexiones y conectividad compacto con protección contra sobretensiones incorporada. Este módulo facilitará todas las conexiones que requiere la luminaria sin necesidad de herramientas adicionales, tanto eléctricas como electrónicas.

Este dispositivo, dispondrá de conectores rápidos a prueba de fallos que aseguran una fácil actualización y reemplazo de componentes sin el riesgo de una conexión incorrecta y también reducen el tiempo de mantenimiento.

El protector contra sobretensiones será de tipo 3 de 10kV incorporado (para redes TN, TT, IT) con indicador visible de fin de vida útil.

El módulo de conexiones será adecuado para instalaciones de Clase I y Clase II, también con funcionalidad Bi-Power o dimming mediante 1-10V / DALI

El Driver de la luminaria será alojado en el bloque de auxiliares, podrá ser desconectado del módulo de conexiones sin necesidad de herramientas y dispondrá de protocolo de comunicación 1-10 V o DALI, además de poder ser regulado en programación horaria de 5 pasos, con posibilidad de: doble nivel, hilo de mando, flujo lumínico constante (CLO), y así mismo, deberá incluir la posibilidad de ser controlado mediante tecnología Bluetooth, de tal modo que se pueda evaluar el estado del Driver para una posible diagnosis, o chequear el estado de programación o incluso reprogramar el perfil de regulación establecido a través de un smartphone o Tablet y sin necesidad de subir a la altura de la luminaria.

El motor fotométrico estará basado en un sistema flexible basado en el principio de óptica plana de adición fotométrica, mediante múltiples fuentes de luz tipo LED de alta potencia. Cada LED, estará asociado a una lente específica fabricada en PMMA (Metacrilato), y la luminaria en su totalidad generará la distribución fotométrica de salida determinada, de forma que se pueda ofrecer el mismo aparato para las diferentes aplicaciones, tipologías y secciones de estudio. Deberán ofrecerse diferentes fotometrías intercambiables. Además, dispondrá de la posibilidad de incluir limitadores de deslumbramiento y/o paralúmenes y que evitaren posibles deslumbramientos indeseados, así como la emisión lumínica trasera. Dicho sistema, será mecánico y nunca se ubicará en el exterior de la luminaria, sino que deberá ir acoplado en el mismo motor fotométrico en el interior de la luminaria, y lo más cercano a los LEDs que se pueda.

Para optimizar la eficiencia energética y que haya una menor contaminación lumínica el flujo hemisférico superior de la luminaria tipo vial funcional será del 0%.

La luminaria deberá disponer como opción, la posibilidad de integración de fábrica del controlador para su Telegestión punto a punto, dicho controlador deberá ser de tecnología abierta para evitar incompatibilidades. La luminaria deberá disponer de manera obligatoria la posibilidad de ubicar un sensor de movimiento del tipo PIR (Passive Infrared sensor) en el propio cuerpo de la luminaria.

Para cumplir con los requisitos de economía circular, deberá presentar un informe de reducción de huella medioambiental en función de su rendimiento, mantenimiento, reacondicionamiento, desmontaje no destructivo y reciclaje.

La luminaria dispondrá de la siguiente certificación en cuanto a normativa aplicable en la construcción de la luminaria:

- Certificado ENEC+ de la luminaria.
- UNE-EN 60598-1: Luminarias. Requisitos generales y ensayos.
- UNE-EN 60598-2-3: Luminarias. Requisitos particulares. Luminarias de alumbrado público.
- UNE-EN 60598-2-5: Luminarias. Requisitos particulares. Proyector.
- UNE-EN 62031: Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de seguridad.
- UNE-EN 55015: Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares.
- UNE-EN 61547: Equipos para alumbrado de uso general. Requisitos de inmunidad CEM.
- UNE-61347-2-13: Dispositivos de control electrónico.
- UNE-EN 61000-3-2: Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-2: Límites. Límites para las emisiones de corriente armónica (equipos de corriente de entrada  $\leq 16A$  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  $\leq 16A$  por fase y no sujetos a una conexión condicional.
- UNE-EN 62471 de Seguridad Fotobiológica.
- Curva Fotométrica acorde a UNE EN 13032.
- Marcado CE.
- Certificado que demuestre el sonido de cierre de la tapa de la luminaria superior a 110dB a 50cm de distancia.
- Certificado de resistencia aerodinámica para velocidad de 205 km/h acorde a IEC / EN 60598-2-3
- Certificado de vibración acorde a ANSI C136-31 3G e IEC 60068-2-6 0.5G
- Certificado que incluye el ensayo y estudio fotométrico de las luminarias conforme a lo establecido en la Norma UNE-EN 13032 (dicho estudio deberá proporcionar datos completos de las curvas fotométricas de la luminaria, 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).
- Certificado de reciclabilidad, en el que se justifique el cumplimiento de las directivas RoHS y WEEE.
- Certificado del Fabricante de cumplimiento ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001 y OHSAS 18001.
- Certificado emitido por el fabricante de la depreciación del flujo luminoso en el transcurso de la vida útil de la luminaria.

### 2.1.8 Medicion y abono

Se medirá y abonará por unidades (Ud.) realmente instaladas medidas en obra.

Queda incluido en el precio de la unidad la instalación y el pequeño material necesario para la misma.

No serán de abono los informes que se exijan por la Dirección De Obra, ante los casos de incumplimiento de las especificaciones, para la toma de decisiones sobre su aceptación y rechazo ni las operaciones de reparación, demolición o sustitución que sean necesarias

921.N683 ud Suministro e instalación de luminaria led regulable con flujo 34.000 lm y eficiencia de lámpara mínima de 150 lm/w a 25 °c grado de protección ip66 ik08, 90.000 h mínimo de funcionamiento con l80b10. comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según



planos y demás documentos de proyecto, indicaciones de la d.f. y normativa vigente.

A-8001 21 uds

A-8002 52 uds

A-8005 50 uds

A-8008 34 uds

A-8080 18 uds

921.N684 ud Suministro e instalación de luminaria led regulable con flujo 22.000 lm y eficiencia de lámpara minimna de 150 lm/w a 25 °c grado de protección ip66 ik08, 90.000 h mínimo de fucionamiento con l80b10. comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según planos y demás documentos de proyecto, indicaciones de la d.f. y normativa vigente.

A-8033 33 uds

A-460 34 uds

A-8001 31 uds

A-8002 12 uds

A-8005 21 uds

A-8008 3 uds

921.N681 ud Suministro e instalación de luminaria led regulable con flujo 56.000 lm y eficiencia de lámpara minimna de 150 lm/w a 25 °c grado de protección ip66 ik08, 90.000 h mínimo de fucionamiento con l80b10. comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según planos y demás documentos de proyecto, indicaciones de la d.f. y normativa vigente.

A-92 278 uds

921.N635 ud Suministro e instalación de luminaria tipo proyector led regulable con flujo 25.000 lm y eficiencia de lámpara minimna de 110 lm/w a 25 °c grado de protección ip66 ik08, 90.000 h mínimo de fucionamiento con l80b10. comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según planos y demás documentos de proyecto, indicaciones de la d.f. y normativa vigente.

A-8033 6 uds

A-8080 4 uds

921.N680 ud Suministro e instalación de luminaria tipo proyector led regulable con flujo 56.000 lm y eficiencia de lámpara minimna de 110 lm/w a 25 °c grado de protección ip66 ik08, 90.000 h mínimo de fucionamiento con l80b10. comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según planos y demás documentos de proyecto, indicaciones de la d.f. y normativa vigente.

A-8001 4 uds

A-8002 24 uds

A-8005 16 uds

921.N645 ud Suministro e instalación de luminaria tipo proyector led regulable con flujo 34.000 lm y eficiencia de lámpara minimna de 110 lm/w a 25 °c grado de protección ip66 ik08, 90.000 h mínimo de fucionamiento con l80b10. comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según planos y demás documentos de proyecto, indicaciones de la d.f. y normativa vigente.

A-8002 7 uds

A-8005 4 uds

A-477 16 uds

921.N682 ud Suministro e instalación de luminaria led de 6.000 lm y eficacia minima de 140 lm/w a 25 °c, índice de reproducción cromática mayor que 80, con carcasa y

cubierta óptica de policarbonato y dimensiones exteriores aproximadas 76x80x1215 mm, grado de protección ip65 ik08, 50.000 h mínimo de vida útil mediana. comprende todos los trabajos, materiales y medios auxiliares necesarios para dejar la unidad completa, totalmente instalada, probada y en perfecto estado de funcionamiento, según planos y demás documentos de proyecto, indicaciones de la d.f. y normativa vigente.

A-92 328 uds

965.N004 ud Desmontaje y retirada de luminaria de alumbrado existente. Incluso traslado a lugar de empleo y/o reutilización.

A-8001 56 uds

A-8002 95 uds

A-8005 91 uds

A-8008 37 uds

A-8080 22 uds

A-8033 39 uds

A-460 34 uds

A-92 606 uds

A-477 16 uds

## 2.2 CABLES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN

### 2.2.1 Campo de Aplicación

El presente pliego especifica los cables de tensión asignada no superior a 0,6/1 kV que puedan tener que ser instalados.

### 2.2.2 Normativa

- IEC 60502-1. Cables de potencia con aislamiento extruido y sus accesorios para tensiones asignadas 1 kV.

- No propagador de la llama según IEC 60332-1;
- No propagador del incendio según IEC 60332-3;
- Emisión de halógenos inferior al 0,5% según IEC 60754-1
- Reducida emisión de gases ácidos con pH no inferior a 4,3 y una conductividad no superior a 10 µS / mm según IEC 60754-2.
- Reducida opacidad de humos. Se exige un valor de la transmitancia lumínica superior al 60 % según IEC 61034

### 2.2.3 Generalidades

#### 2.2.3.1 Suministro

El suministro de los equipos comprende como mínimo lo siguiente:

- bobinas de cable con características según lo proyectado;
- inspecciones y ensayos a cargo del fabricante;
- documentación.

#### 2.2.3.2 Embalaje

Los cables deben suministrarse arrollados en bobinas de madera o metálicas de acuerdo a las secciones particulares. Las bobinas con los cables deben embalarse de forma que no sufran daños en el transporte, carga y descarga y deben estar preparados para soportar un almacenado provisional a la intemperie hasta el momento de la instalación definitiva. El cilindro y paredes de la bobina se deben revestir con papel o plástico protector y en el espacio de arrollamiento no deben sobresalir clavos u objetos de aristas agudas.

Los cables deben arrollarse a la bobina de forma que queden tan apretadamente como sea posible, es decir, vuelta junto a vuelta. El principio y el final del cable deben quedar bien sujetos, de manera que no pueda producirse el aflojamiento entre capas, debiéndose recubrir la última capa con papel o plástico protector.

#### 2.2.3.3 Marcado

Cada una de las bobinas de cable debe suministrarse portando un distintivo donde figuren los datos siguientes:

- información inequívoca del tipo de cable. En especial deben consignarse los materiales del conductor, del aislante, de la armadura y de la cubierta, el número de conductores, la sección de los mismos, la longitud y las tensiones asignadas;
- nombre y marca del fabricante;
- número de serie de la bobina;
- número de pedido;
- año de fabricación;
- posición adecuada de almacenaje;
- peso total.

Las características del cable se deben marcar a lo largo de la longitud del mismo.

#### 2.2.3.4 Transporte

Las bobinas de cable nunca deben transportarse apoyadas sobre una de sus bases.

Las bobinas de cable que se transporten de esta manera sólo deben aceptarse tras una revisión a fondo del cable.

Bajo ninguna circunstancia las bobinas se descargarán dejándolas caer desde el vehículo de transporte al suelo. La descarga del cable se debe realizar de manera que no se dañe el cable ni el recubrimiento del mismo.

#### 2.2.4 Características

Las características constructivas de los cables RZ1-K 0,6/1 kV serán las siguientes:

Todos los cables serán del tipo no propagadores del incendio, con reducida emisión de gas halógeno (CLH), que deberá ser inferior al 0,5% en peso, así como baja opacidad y toxicidad inferior a 1,5.

##### 2.2.4.1 Tensión de aislamiento:

La tensión asignada de los cables será 0,6/1kV, y éstos se aplicarán en todos los circuitos comprendidos en las tensiones nominales habituales de B.T. hasta 400 V.

##### 2.2.4.2 Aislamiento:

El aislamiento estará constituido por una capa extruida de polietileno reticulado en los cables de 0,6/1 kV

##### 2.2.4.3 Relleno entre conductores:

Con la intención de proporcionarle forma cilíndrica homogénea, los cables multipolares deben contar con un relleno de material aplicado por extrusión.

La aplicación del relleno debe evitar posibles bolsas de aire.

Los materiales utilizados deben ser apropiados para la temperatura de servicio del cable y compatibles con los materiales que estén en contacto.

##### 2.2.4.4 Cubierta de protección:

La cubierta de protección exterior estará formada por una capa de mezcla especial termoplástica, cero halógenos, tipo Z1.

#### 2.2.4.5 Designación:

El sistema utilizado para la designación de un cable es una secuencia de símbolos en el que cada uno de ellos, según su posición, tiene un significado previamente establecido. Se deben indicar las características siguientes:

- tipo constructivo;
- tensiones asignadas del cable;
- indicadores relativos a los conductores y a la pantalla metálica.

Los cables se designarán según la norma IEC.

#### 2.2.5 Control de Calidad

El fabricante de los cables debe ser especialista con una antigüedad mínima de diez años en el diseño y fabricación de los equipos objeto de este documento. Quedan eximidos de este requisito los fabricantes de cables novedosos cuya antigüedad en el mercado sea menor de diez años.

El fabricante debe contar con un programa de aseguramiento de la calidad adecuadamente implantado que incluya procedimientos al menos sobre las actividades de diseño, suministro de materiales, procesos de fabricación, ensayos y expedición.

Los equipos necesarios para la realización de pruebas y ensayos propiedad del fabricante deben estar adecuadamente calibrados. El cliente o su representante debe tener acceso a los registros de las actividades de calibración de dichos equipos.

Los fabricantes deben estar certificados según la norma ISO 9001 para la fabricación de los de los equipos objeto de este documento.

##### 2.2.5.1 Especificaciones de calidad a la recepción de los equipos

Se debe verificar que las características del material se corresponden completamente con lo previamente proyectado. En particular, se debe prestar atención a los datos consignados en las placas de características de las bobinas. Se debe comprobar el suministro de todo lo aprobado previamente.

Asimismo, se debe realizar una inspección visual de las bobinas de cables y una comprobación del estado de las mismas así como el embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento. Se

debe prestar atención a la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños o cualquier tipo de deterioro.

Se debe solicitar la presentación de certificados de cumplimiento de normativa y de ensayos.

La fecha de recepción y las incidencias observadas, si las hubiese, se deben registrar inmediatamente después de la recepción.

Se deben considerar como motivos de rechazo la insuficiente identificación del material a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con lo previamente aprobado, la inexistencia de certificados de ensayos e inspecciones o la existencia de elementos que presenten roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de defecto detectado en la inspección visual señalada.

##### 2.2.5.2 Inspecciones y ensayos

Durante la construcción de los cables, el fabricante debe permitir el acceso a sus talleres a los técnicos del cliente (o a los representantes de ésta) con el objeto de comprobar la marcha y estado de los trabajos realizados. Dichas comprobaciones no eximen al fabricante de su garantía o responsabilidad en cuanto a suministrar equipos satisfactorios se refiere.

Se debe entregar un programa de fabricación y ensayos a realizar, que permitirá establecer el programa de las inspecciones que se realicen y se debe comunicar la fecha de realización de los ensayos con una antelación mínima de quince días. El inicio de los mismos no podrá realizarse hasta que el cliente o sus representantes comuniquen su conformidad con las fechas propuestas.

En la oferta debe indicarse si se dispone de las instalaciones adecuadas para efectuar la totalidad de los ensayos, especificando claramente los que no pudiesen realizarse en fábrica.

Los técnicos del cliente o los representantes de ésta podrán presenciar todos los ensayos efectuados a los cables al objeto de verificar los resultados y procedimientos. En ningún caso, el resultado de esta inspección releva al fabricante de su responsabilidad frente al cliente o su representante.

No podrá realizarse la expedición final de los cables sin la previa realización de los ensayos e inspecciones pendientes.

La aceptación de los equipos y materiales no releva en modo alguno al fabricante de su responsabilidad frente a las pruebas definitivas que puedan ser ejecutadas en el lugar de la instalación y en condiciones normales de funcionamiento.

Todos los gastos originados por los ensayos deben ser a cargo del suministrador, incluso en caso de reposición de componentes y materiales que pudieran quedar dañados accidentalmente durante ellas o en el transporte a otro laboratorio.

Si en el momento acordado para realizar los ensayos, éstos no pudieran llevarse a cabo por causas imputables al fabricante o el resultado fuera negativo, todos los gastos correspondientes al desplazamiento y estancia del personal del cliente o de su representante deben correr por cuenta del fabricante.

Además de los controles particulares a las materias primas que intervienen en la fabricación de los cables y de las comprobaciones realizadas durante el proceso de fabricación, los cables deben presentar conformidad de acuerdo a los ensayos individuales a continuación expuestos y a las especificaciones del pliego de prescripciones técnicas correspondientes.

#### 2.2.5.3 Ensayos individuales

Los cables deben ser sometidos a los ensayos individuales especificados en la norma de producto correspondiente y a las siguientes comprobaciones y ensayos una vez instalados en obra y antes de su puesta en servicio:

- Revisión de las condiciones generales del cable
- Comprobación de la continuidad, sucesión e identidad de fases;
- Medida de la resistencia de aislamiento: megger.

Para realizar la medición de la resistencia de aislamiento del cable, se utiliza un megóhmetro con el que se aplicará una tensión continua de 500 V entre el conductor de cada fase y tierra, durante un tiempo suficiente (entre 1 y 2 minutos) para obtener una lectura estable. Para ello, los conductores estarán sin conectar en ambos extremos.

La resistencia de aislamiento del cable se obtendrá mediante la utilización de la siguiente fórmula.

$$Ra = Rm \cdot L / 1000$$

Donde

- Ra es la resistencia de aislamiento en Mohm.km
- Rm es la resistencia obtenida en el equipo de medida en Mohm
- L es la longitud del cable en m

Se exigirá:

- Cables con sección igual o inferior a 25 mm: 30 Mohm.km
- Cables con sección superior a 25 mm o inferior o igual a 95 mm: 20 Mohm.km
- Cables con sección superior a 95 mm: 15 Mohm.km.

Se exigirá un certificado de los resultados de los ensayos individuales.

#### 2.2.5.4 Garantías

Durante veinticuatro meses a partir de la puesta en servicio, pero sin sobrepasar los treinta meses desde la fecha de entrega, el fabricante debe garantizar los cables contra todo defecto de fabricación o defecto de montaje por él realizado.

En lo relativo a la fabricación de los cables o el montaje de los mismos por él realizado, el fabricante es responsable del conocimiento y cumplimiento de la normativa técnica y la legislación vigentes.

Si existiera algún defecto durante el periodo de garantía, el fabricante está obligado a efectuar todas las modificaciones, reparaciones o sustituciones necesarias, libres de cargo para el cliente o su representante incluyendo la mano de obra y el desplazamiento.

Cuando el fabricante no actúe con suficiente rapidez para reparar cualquier defecto y éste supusiera grave perjuicio para la marcha de las instalaciones, el cliente o su representante se reservarán el derecho de actuar directamente, pasando posteriormente el cargo a quien corresponda, previa notificación al fabricante.

#### 2.2.5.5 Documentación

Los cables objeto del presente documento deben ir acompañados de la siguiente documentación (impresa y en formato electrónico siempre que sea posible):

- datos técnicos y catálogos del cable;
- programa de fabricación y ensayos;
- certificados de ensayos de prototipos homologados;
- certificados de ensayos;
- documentación de control de calidad;

- prescripciones de transporte y almacenamiento;
- prescripciones para montaje, puesta en servicio y explotación;

El cliente o su representante se reservarán el derecho a rechazar los cables ante la ausencia total o parcial de la documentación requerida.

#### 2.2.5.6 Documentación de control de calidad

La documentación de control de calidad debe incluir certificados de calidad de materias primas y procedimientos de fabricación de los equipos.

#### 2.2.5.7 Prescripciones de transporte y almacenamiento

El almacenamiento debe efectuarse según las indicaciones ofrecidas por los fabricantes de los cables. Deben incluirse datos sobre desembalaje y desplazamiento en condiciones seguras, incluyendo los detalles de cualquier dispositivo especial que se requiera para levantar o posicionar.

#### 2.2.6 Forma de Ejecución

Las instrucciones para el montaje de los cables deben incluir suficientes detalles relativos al tendido y equipo necesario con el fin de prepararlos a priori.

Deben incluirse datos sobre desplazamiento en condiciones seguras, incluyendo los detalles de cualquier dispositivo especial que se requiera para levantar o posicionar.

El fabricante debe, además, incluir una descripción general de los cables, prestando especial atención a la descripción técnica de sus características.

#### 2.2.7 Medición y Abono

Los cables se medirán por la longitud total de cada sección considerada en el proyecto, tomada en metros lineales (ml) de los tendidos realmente ejecutados.

Los cables se abonarán cuando se acredite que están instalados y ensayados de acuerdo a los requisitos del proyecto.

El precio del cable incluye tanto el cable como el material y ejecución de conexiones y empalmes, la identificación de los cables, así como la mano de obra, equipo y accesorios de montaje para la ejecución y prueba completas del tendido.

### 2.3 TUBOS

#### 2.3.1 Campo de Aplicación

Se incluyen en esta especificación todos los tubos de sección circular utilizados para la canalización de líneas eléctricas independientemente de su material o características mecánicas.

#### 2.3.2 Normativa

Cumplirán con las normas y ensayos que les apliquen según su tipo y recogidos en las siguientes normas:

- IEC 61386. Sistemas de tubos para cables eléctricos.

#### 2.3.3 Generalidades

Los tubos deben embalarse de forma que no sufran daños en el transporte y deben estar preparados para soportar un almacenamiento provisional a la intemperie hasta el momento de la instalación definitiva.

Los equipos embalados deben suministrarse portando un distintivo donde figuren, al menos, los datos siguientes:

- Nombre y marca del fabricante;
- Denominación inequívoca del producto.
- Características dimensionales
- Normativa y características que cumple.
- Número de serie;
- Año de fabricación;

El almacenamiento debe efectuarse según las indicaciones ofrecidas por los fabricantes de los tubos. Deben incluirse datos sobre desembalaje y desplazamiento en condiciones seguras, incluyendo los detalles de cualquier dispositivo especial que se requiera para levantar o posicionar.

### 2.3.4 Características

#### 2.3.4.1 Tubos de acero

La tubería de acero cumplirá las siguientes Normas:

- Resistencia a la compresión: 4000 N
- Resistencia al Impacto: 20 J
- Temperatura mínima: -45°C
- Temperatura máxima: 400°C

Será tubo enchufable con longitud estándar del tubo: 3m

- El tubo de acero será galvanizado por inmersión en caliente.
- Estará libre de rugosidades y de cascarilla tanto en su interior como en el exterior.
- Todos los tubos se protegerán en ambos extremos durante el transporte con tapones de plástico, para estanqueidad y protección de roscas.
- El tubo se marcará según Norma de fabricación.
- Se incluirán los accesorios normalizados del mismo fabricante, como: Curvas, codos, manguitos, grapas, etc.
- Los accesorios de acero serán electrolgalvanizados tanto interior como exteriormente.

### 2.3.5 Control de Calidad

Los materiales a suministrar por el contratista deberán ser productos iguales o equivalentes a los especificados.

Cuando el Contratista pretenda emplear materiales o equipos distintos, pero similares a los especificados en el Presupuesto del proyecto, u ofrecidos en su oferta, será condición necesaria contar con la autorización expresa de la dirección de Obra, para lo cual el

Contratista debe proporcionar toda la documentación que se estime necesaria.

La Dirección de Obra podrá rechazar materiales o equipos suministrados por el Contratista en los que no se haya cumplido el anterior requisito, sin necesidad de otra justificación o motivo.

Cualquier deficiencia que puedan presentar los materiales o equipos suministrados por el

Contratista, serán de la única y exclusiva responsabilidad del mismo ante el cliente.

Los materiales y equipos que hayan de ser fabricados especialmente para las obras por el Contratista o sus proveedores, lo serán con sujeción a los planos del proyecto y a los de detalle que facilite la Dirección de Obra. Los planos de fabricación deberán ser presentados a dicha Dirección para su aprobación.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en los Documentos de este proyecto, o no tuvieran la preparación en él exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en aquel se reconociera o demostrara que no era adecuado para su objetivo, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones y aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, se recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en las debidas condiciones.

Todos los materiales empleados cumplirán con las con las Normas nacionales e internacionales que les sean de aplicación.

Se realizará un control y dimensional de características generales del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material así como el embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

Se realizará un control de cumplimiento de la Normativa.

#### 2.3.5.1 Criterios de aceptación y rechazo

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa exigida.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

Cualquier deficiencia que puedan presentar los materiales o equipos suministrados por el Contratista, serán de la única y exclusiva responsabilidad del mismo ante el cliente.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en los Documentos de este proyecto, o no tuvieran la preparación en él exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en aquel se reconociera o demostrara que no era adecuado para su objetivo, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones y aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, se recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en las debidas condiciones.

### **2.3.6 Medición y Abono**

Se medirá y abonará por metros realmente instalados medidos en obra.

Queda incluido en el precio el pequeño material, piezas singulares y accesorios necesarios. No serán de abono los informes que se exijan por la Dirección De Obra, ante los casos de incumplimiento de las especificaciones, para la toma de decisiones sobre su aceptación y rechazo ni las operaciones de reparación, demolición o sustitución que sean necesarias.

## **2.4 CAJAS DE DERIVACIÓN, EMPALME Y REGISTRO**

### **2.4.1 Campo de Aplicación**

El presente pliego especifica las características técnicas que deben cumplir las cajas para la derivación, empalme o registro a instalar en las canalizaciones eléctricas para líneas de cables de baja tensión.

### **2.4.2 Normativa**

Plancha de acero embutida calidad DC04 según norma EN 10130

### 2.4.3 Características

- Grado de Protección IP-53 S/UNE 20324
- Permiten atornillar en su interior placas de montaje para la fijación del aparellaje.
- Pintadas con esmalte sintético secado al horno color gris RAL 7032

Así mismo sus dimensiones serán las adecuadas al número y diámetro de los tubos con los que se conectan.

Contendrán las clemas, bornas repartidoras o regletas de conexión necesarias para llevar a cabo los correspondientes empalmes / derivaciones.

### 2.4.4 Control de Calidad

#### 2.4.4.1 Especificaciones de control de calidad

Los materiales a suministrar por el contratista deberán ser productos iguales o equivalentes a los especificados en el presupuesto del Proyecto. Cuando en el mismo se indique una marca determinada, el contratista vendrá obligado a emplear dicho material, excepto que el Director de la Obra indique otra cosa.

Cuando el Contratista pretenda emplear materiales o equipos distintos, pero similares a los especificados en el Presupuesto del proyecto, u ofrecidos en su oferta, será condición necesaria contar con la autorización expresa de la dirección de Obra, para lo cual el Contratista debe proporcionar toda la documentación que se estime necesaria.

La Dirección de Obra podrá rechazar materiales o equipos suministrados por el Contratista en los que no se haya cumplido el anterior requisito, sin necesidad de otra justificación o motivo.

Cualquier deficiencia que puedan presentar los materiales o equipos suministrados por el Contratista, serán de la única y exclusiva responsabilidad del mismo ante el cliente.

Los materiales y equipos que hayan de ser fabricados especialmente para las obras por el Contratista o sus proveedores, lo serán con sujeción a los planos del proyecto y a los de detalle que facilite la Dirección de Obra. Los planos de fabricación deberán ser presentados a dicha Dirección para su aprobación.

Cuando los materiales no fuesen de la calidad prescrita en los Documentos de este proyecto, o no tuvieran la preparación en él exigida, o cuando a falta de prescripciones formales en aquel se

reconociera o demostrara que no era adecuado para su objetivo, la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan el objeto a que se destinen.

Si los materiales, elementos de instalaciones y aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección de Obra, se recibirán, pero con la rebaja de precio que la misma determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en las debidas condiciones.

Todos los materiales empleados cumplirán con las con las Normas nacionales e internacionales que les sean de aplicación.

Se realizará un control y dimensional de características generales del material para comprobar que coincide con los valores del proyecto.

Se realizará una comprobación del estado del material así como el embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento.

Se realizará un control de cumplimiento de la Normativa.

#### 2.4.4.2 Criterios de aceptación y rechazo

Será motivo de rechazo la no coincidencia de dimensiones, el estado del material o el incumplimiento de la normativa vigente.

Será asimismo condición de rechazo la insuficiente identificación del equipo a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con el previamente aprobado o la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de deterioro.

### 2.4.5 Medición y Abono

Se medirá y abonará por unidades (Ud.) realmente instaladas medidas en obra. Queda incluido en el precio de la unidad la instalación y el pequeño material necesario para la misma.

No serán de abono los informes que se exijan por la Dirección De Obra, ante los casos de incumplimiento de las especificaciones, para la toma de decisiones sobre su aceptación y rechazo ni las operaciones de reparación, demolición o sustitución que sean necesarias.

## PARTE 3ª. PLAN DE MANTENIMIENTO

### 3.1 MANTENIMIENTO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES

Las características y las prestaciones de una instalación de alumbrado exterior se modifican y degradan a lo largo del tiempo. Una explotación correcta y un buen mantenimiento permitirán conservar la calidad de la instalación, asegurar el mejor funcionamiento posible y lograr una idónea eficiencia energética.

Las características fotométricas y mecánicas de una instalación de alumbrado exterior se degradarán a lo largo del tiempo debido a numerosas causas, siendo las más importantes las siguientes:

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

La peculiar implantación de las instalaciones de alumbrado exterior a la intemperie, sometidas a los agentes atmosféricos, el riesgo que supone que parte de sus elementos sean fácilmente accesibles, así como la primordial función que dichas instalaciones desempeñan en materia de seguridad vial, así como de las personas y los bienes, obligan a establecer un correcto mantenimiento de las mismas.

Por tanto, para evitar en el transcurso del tiempo la degradación de las instalaciones de alumbrado exterior, se llevará a cabo un adecuado doble mantenimiento, el denominado preventivo que establecerá una programación en el tiempo consistente en realizar sobre las instalaciones un cierto número de intervenciones sistemáticas; y el mantenimiento correctivo que comprenderá una serie de operaciones necesarias para reponer las instalaciones averiadas o que han sufrido deterioro, a un correcto estado de funcionamiento.

Corresponden al mantenimiento preventivo los siguientes trabajos:

- Reposición masiva de lámparas.
- Operaciones de limpieza de luminarias.
- Pintura de soportes.

- Rondas de inspección.
- Mediciones eléctricas y luminotécnicas.

En lo que se refiere al mantenimiento correctivo los trabajos a realizar son los siguientes:

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

Cuando se efectúe adecuadamente y de forma regular el mantenimiento preventivo, las operaciones de mantenimiento correctivo serán menos frecuentes e importantes.

#### 3.1.1 OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y SU REGISTRO

Para garantizar en el transcurso del tiempo el valor del factor de mantenimiento de la instalación ( $f_m$ ), se realizarán las operaciones de reposición de lámparas y limpieza de luminarias con la periodicidad necesaria para que la iluminancia media en servicio se mantenga en el transcurso del funcionamiento de la instalación.

El valor del factor de mantenimiento adoptado permitirá calcular la iluminancia media inicial ( $E_i$ ) a la puesta en marcha de la instalación, para que la iluminancia media en servicio ( $E$ ) a mantener en el transcurso del funcionamiento de la misma esté garantizada durante toda la vida de la instalación, al llevar a la práctica el plan de mantenimiento establecido. En ningún caso, la iluminancia media en servicio deberá ser inferior a ( $E$ ), lo que exigirá cumplir escrupulosamente el citado plan de mantenimiento.

$$E_i = \frac{E}{f_m}$$

El titular de la instalación será el responsable de garantizar la ejecución del plan de mantenimiento. Las operaciones de mantenimiento relativas a la limpieza de las luminarias y a la sustitución de lámparas averiadas podrán ser realizadas directamente por el titular de la instalación o mediante subcontratación. Las mediciones eléctricas y luminotécnicas incluidas en el plan de mantenimiento serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento, en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas.

El registro podrá realizarse en un libro u hojas de trabajo o un sistema informatizado. En cualquiera de los casos, se numerarán correlativamente las operaciones de mantenimiento de la instalación de alumbrado exterior, debiendo figurar, como mínimo, la siguiente información:

- a) El titular de la instalación y la ubicación de ésta.
- b) El titular del mantenimiento.
- c) El número de orden de la operación de mantenimiento preventivo en la instalación.
- d) El número de orden de la operación de mantenimiento correctivo.
- e) La fecha de ejecución.
- f) Las operaciones realizadas y el personal que las realizó.
- g) Además, con objeto de facilitar la adopción de medidas de ahorro energético, se registrará:
  - a. Consumo energético anual.
  - b. Tiempos de encendido y apagado de los puntos de luz.
  - c. Medida y valoración de la energía activa y reactiva consumida, con discriminación horaria y factor de potencia.
  - d. Niveles de iluminación mantenidos.

El registro de las operaciones de mantenimiento de cada instalación se hará por duplicado y se entregará una copia al titular de la instalación. Tales documentos deberán guardarse al menos durante cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

#### 3.1.1.1 REVISIONES DE LA INSTALACIÓN

La frecuencia de la revisión de las luminarias y resto de equipos del sistema se realizará de la siguiente manera:

- Verificación de los sistemas de regulación del nivel luminoso: cada 12 meses
- Limpieza del sistema óptico y cierre: cada 12 meses
- Control de las conexiones y de la oxidación: cada 2 años
- Control de los sistemas mecánicos de fijación: cada 2 años
- Control del sistema de encendido y apagado de la instalación: cada 6 meses
- Revisión del armario, verificación de las protecciones, comprobación de la puesta a tierra y cableados: cada 12 meses

#### 3.1.1.2 OPERACIONES DE LIMPIEZA DE LUMINARIAS Y SOPORTES.

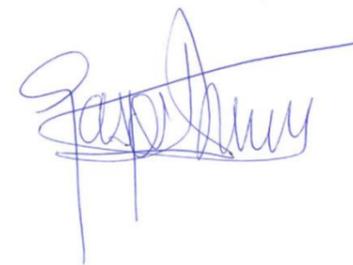
- La limpieza de luminarias y soportes, se efectuará de forma programada y se realizará con la frecuencia de una vez al año.
- Al mismo tiempo que se hace la limpieza, se efectuará una inspección visual del sistema óptico y del estado de todos los componentes de la luminaria.

#### 3.1.1.3 MEDICIONES ELÉCTRICAS Y LUMINOTÉCNICAS

Se deberán realizar mediciones eléctricas y luminotécnicas periódicas, que serán realizadas por un instalador autorizado en baja tensión, que deberá llevar un registro de operaciones de mantenimiento en el que se reflejen los resultados de las tareas realizadas. Estas mediciones se realizarán al menos cada dos (2) años.

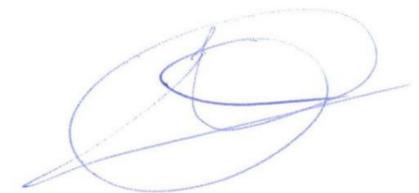
Madrid, junio de 2021

EL INGENIERO REDACTOR  
DEL PROYECTO



Fdo: Gaspar Eugenio Llinares Gallen

EL INGENIERO DIRECTOR  
DEL PROYECTO



Fdo: D. Manuel Francisco Herranz