



## 6. PENALIDADES

Si la Contratista cometiera faltas o infracciones a esta especificación técnica particular se hará pasible a la imposición de multas que podrán variar según la importancia de la infracción a exclusivo juicio de la Repartición.

## 7. MEDICIÓN

La ejecución completamente finalizada, aprobada por la EPE y la empresa proveedora del servicio, y de acuerdo a la cantidad autorizada por la Inspección de Obra en un todo de acuerdo a la presente especificación, se medirá por unidad lineal (metros) de línea eléctrica a trasladar.

Se medirá solamente el tramo de la línea a trasladar en su ubicación original, las mayores distancias que puedan necesitarse por el cambio de recorrido o elevación de altura no se tendrán en cuenta para la medición, debiendo la Contratista considerar incluida su incidencia dentro del ítem.

## 8. FORMA DE PAGO

Las cantidades de ejecutadas, medidas en la forma especificada en el apartado "Medición", se pagarán, según corresponda, al precio unitario de contrato para el ítem "Línea eléctrica t/rural a trasladar" ó el ítem "Línea eléctrica de media tensión a trasladar"; el cual será compensación total por todos los gastos de tramitación, permisos, materiales, mano de obra, equipos y herramientas, traslados, combustibles, lubricante, cargas, transportes nuevos o de reposición, descargas, gastos generales, beneficios y todo otro costo necesario para la correcta ejecución de las tareas y el buen funcionamiento de la línea trasladada.

También incluye la deposición final de los elementos retirados y su traslado a la jefatura de zona de la DPV más cercana a la obra, a los lugares que establezca la E.P.E. y/o la entrega a la empresa proveedora del servicio según corresponda, bajo responsabilidad de la Contratista y la supervisión de la Inspección de Obra.

Las acciones y materiales necesarios que se tomen para el corrimiento y/o traslado de los cableados existentes en los postes a reubicar y que correspondan a otros servicios, **no recibirán pago directo alguno.**



## I. GENERALIDADES

La presente especificación refiere a los trabajos necesarios para realizar el retiro de alambrados existentes, tranqueras de alambre y tranqueras de madera, donde lo indiquen los planos de proyecto y las planillas integrantes del presente pliego, previa autorización de la Inspección de Obras.

Rige las especificaciones indicadas en la SECCIÓN 'E-I': "RETIRO DE ALAMBRADOS" del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales – Edición 1998 - de la DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD.

## **I. GENERALIDADES**

La presente especificación refiere a los trabajos necesarios para realizar la construcción de alambrados nuevos, tranqueras de alambre y tranqueras de madera, donde lo indiquen los planos de proyecto y las planillas integrantes del presente pliego.

Rige las especificaciones indicadas en la "SECCIÓN E.II: CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADOS Y COLOCACIÓN DE TRANQUERAS" y la "SECCIÓN E.V: MADERAS" del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales, edición 1998, de la DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD, y los Planos Tipos de la Dirección Provincial de Vialidad N°2284 'CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADOS', N°2284/1 'VARILLA Y VARILLÓN TIPO' y N°438/BIS 'TRANQUERA TIPO A, B y C'; con las modificaciones y exigencias que se indican a continuación.

## **II. DESCRIPCIÓN**

Las tranqueras de alambre deberán construirse en todos aquellos lugares donde las mismas existan al momento de iniciar los trabajos contratados.

Las tranqueras de maderas se colocarán en aquellos lugares que existan tranqueras del mismo material y/o donde lo indiquen los planos y planillas correspondientes y del tipo indicado en los mismos. En los lugares en los que se indique en los planos de obra, el Contratista deberá solicitar a la inspección de obras que indique exactamente el sitio a ubicarla, previa consulta con el propietario del predio.

## **III. FORMA DE MEDICIÓN**

Los Alambrados contruidos en los lugares indicados en los planos y en aquellos otros que fueran ordenados por la Inspección de Obra, y una vez aprobados por la misma, serán medidos en unidades de longitud (METROS).

Las tranquera de alambre no se medirán, debiéndose considerarlas dentro de la medición del alambrado.

Las tranqueras de madera construidas en los lugares indicados en los planos y aprobadas por la Inspección de Obras, se medirán por unidad (N°)

## **IV. FORMA DE PAGO**

Las cantidades de ejecución de alambrados, medidas y aprobadas en las formas especificadas, se pagarán al precio unitario de contrato para el ítem de contrato "Alambrados a construir".

Las Tranqueras de Madera, medidas y aprobadas en las formas especificadas, se pagarán al precio unitario de contrato para el ítem de contrato y "Colocación de Tranqueras de Madera".



DIRECCIÓN  
GENERAL DE  
PROYECTOS

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR  
**CONSTRUCCIÓN DE ALAMBRADOS Y TRANQUERAS**



Ambos precios unitarios mencionados serán compensación total por todos los materiales, gastos de mano de obra, pintura, equipamiento y herramientas, transportes; gastos generales, impuestos, beneficios y todo otro costo necesario para la correcta ejecución de las tareas y su mantenimiento hasta la recepción definitiva de la obra y no pagado en otro ítem del contrato.



## **I. GENERALIDADES**

La presente especificación refiere a los trabajos necesarios para realizar la provisión y colocación de barandas metálicas de defensa donde lo indiquen los planos de proyecto y las planillas integrantes del presente pliego, previa autorización de la Inspección de Obras.

Rige las especificaciones indicadas en la 'Sección F-1' del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la DIRECCIÓN NACIONAL DE VIALIDAD y el Plano Tipo N°4463/1: "BARANDA METÁLICA CINCADA PARA DEFENSA", de la de la DIRECCIÓN PROVINCIAL DE VIALIDAD de la Prov. de Santa Fe.



## **I. GENERALIDADES**

La presente especificación refiere a los trabajos a ejecutar en zonas de cordones embutidos y en zonas de cordones previstos en enlaces de rutas.

Se ejecutarán conforme a los planos tipo indicados en cada caso.

Los trabajos incluyen la ejecución materiales y transportes y toda otra tarea material y transporte necesarios para la correcta y completa terminación de los trabajos.

Para la construcción de los cordones cunetas rigen las especificaciones de hormigones, aceros y excavaciones especificadas indicadas en el presente pliego.

## **II. MEDICION Y FORMA DE PAGO**

Se medirán por METRO LINEAL, y se pagarán al precio unitario de contrato establecido para cada ítem correspondiente.- El costo unitario cotizado incluye la ejecución, todos los materiales y su transporte, y toda otra tarea material y transporte necesarios para la correcta y completa terminación de los trabajos de acuerdo a esta especificación y a las órdenes que imparta la Inspección de obras.



## A) INFORMACIÓN BÁSICA PARA EL PROYECTO

### GENERALIDADES:

El presente Ítem corresponde a la ejecución de la obra de iluminación en las siguientes ubicaciones de la obra, cuyos proyectos ejecutivo definitivo será elaborado por la Contratista respetando las siguientes especificaciones técnicas:

- Iluminación en zona urbana de Costa del Toba.
- Iluminación en zona de empalme de R.P.N°36 y R.N.N°11.

### 1. NIVEL DE ILUMINACIÓN

La Contratista deberá garantizar el cumplimiento del nivel de iluminación proyectado y cotizar las obras de iluminación considerando artefactos de luminarias semi apantallados: intensidad a  $80^\circ \leq 150 \text{ cd/klm}$  a  $90^\circ \leq 30 \text{ cd/klm}$ , Cerramiento óptico de las luminarias: IP65, Nivel de iluminación (con coeficiente de conservación  $fc=1$ ).

Para alcanzar los niveles de iluminación corresponde, para las diferentes calzadas, las siguientes características requeridas en rutas provinciales y nacionales:

a) Para Carretera principal:

- Emed  $\geq 27 \text{ lux}$  iniciales
- Emin / Emax  $\geq 0,25$  (G2)
- Emed banquina derecha / Emed  $\geq 0,5$
- Emed banquina izquierda / Emed  $\geq 0,5$

b) Para Rotondas e Intersecciones con Carretera Principal no Iluminada

- Emed  $\geq 37 \text{ lux}$  iniciales
- Emin / Emed  $\geq 0,4$
- Emed laterales / Emed  $\geq 0,5$

c) Iluminación zona de acostumbramiento visual:

- Decreciente hasta alcanzar una Emed =  $1/4$  del valor de las rotondas o intersecciones.

d) Para Rotondas e Intersecciones con Carretera Principal Iluminada

- Emed  $\geq$  Emed de la Carretera Principal (valor mínimo =  $40 \text{ lux}$  iniciales)
- Emin / Emed  $\geq 0,4$
- Emed laterales / Emed  $\geq 0,5$

e) Para Puentes (sobre tablero)



- Emed  $\geq 37$  lux iniciales
- Emin / Emed  $\geq 0,5$

## **2. COLUMNAS SOPORTE**

Las columnas a proveer responderán estrictamente al dimensionamiento y especificaciones contenidas en el Plano Tipo DPV N° 4718/1 Bis.

### **ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA**

La alimentación eléctrica general de los circuitos de iluminación proyectados será mediante cables subterráneo.- Se corregirá el factor de potencia de cada luminaria a  $\cos\phi \geq 0.85$ .

La distribución de cargas estará equilibrada en las tres (3) fases, permitiendo el desequilibrio en una sola fase en un amperaje no mayor al que circula por una luminaria. No podrán conectarse sobre una misma fase dos (2) luminarias consecutivas. La sumatoria de la caída de tensión máxima será de  $\Delta V = 3 \%$ , en la condición más desfavorable de cada circuito, a partir de la red de alimentación.

El Oferente requerirá a la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe las características técnicas que garanticen el suministro de la energía eléctrica para alimentar los circuitos de iluminación del enlace proyectado y deberá cotizar dentro del precio unitario del ítem todas las adecuaciones necesarias para garantizar la provisión de energía eléctrica de la obra a cotizar.

Con la firma del Contrato, la Contratista renuncia expresamente a reclamar mayores costos por la ejecución de obras complementarias para suministrar la energía eléctrica necesaria para una adecuada iluminación de las intersecciones incluidas en el pliego de licitación

La toma de energía de la red de alimentación que la Contratista tramitará se establecerá de acuerdo con normativas e indicaciones de la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe.

Las columnas y tableros de control y medición deberán contar con una puesta a tierra de seguridad calculada conforme a lo indicado en la Norma IRAM 2281-8, debiéndose verificar que no se superen las tensiones de paso y de contacto admisibles y asegurarse la actuación de las protecciones del tablero principal y que exista selectividad con las protecciones de las columnas.

Se preverá un Sistema Tierra – Tierra para la Puesta a Tierra de los circuitos de iluminación, según norma IRAM 2379, para las columnas y gabinetes.

Cada columna y gabinete estarán puestos a tierra a un conductor colector CPE, de protección común de 35 mm<sup>2</sup> de cobre desnudo, independiente del neutro y unido a éste último en la acometida de la puesta a tierra del neutro





del transformador; la resistencia mínima de puesta a tierra del conjunto no será superior a 10 Ohm.

De corresponder la utilización de transformadores de MT, la puesta a tierra de los mismos cumplirá lo indicado en las Norma IRAM 2281 parte IV, en la Norma IEEE 80 y lo exigido por la EPE; la resistencia máxima de puesta a tierra común de la SET no será superior a tres (3) Ohm.

Cada gabinete de los tableros de comando y medición estará puesto a tierra con un mínimo de dos jabalinas a un conductor de protección, independiente del neutro y unido a éste último en la puesta a tierra común de la subestación transformadora; la resistencia mínima de puesta a tierra del conjunto no será superior a tres (3) Ohm.

Para cruces de ruta se utilizará caños de PVC rígido reforzado de 110 mm, con espesor mínimo de 3,2 mm, más una reserva.

### **3. NORMAS Y RECOMENDACIONES A EMPLEAR**

- 1) NORMAS CIE referente a nivel de Iluminación.
- 2) NORMAS IRAM referente a Alumbrado Público.
- 3) NORMAS IRAM referente a Puesta a Tierra.
- 4) NORMAS IRAM referente a Transformadores de Potencia.
- 5) NORMA ANSI / IEEE Std.80 - 1986 (IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding) o EXIGENCIAS DE LA COMPAÑÍA PRESTATARIA DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA LOCAL, con relación a la provisión de energía en los puntos de toma.
- 6) RECOMENDACIONES PARA LA ILUMINACIÓN DE CARRETERAS Y TÚNELES (Dirección General de Carreteras de España)
- 7) ILUMINACIÓN (Asociación Argentina de Luminotecnia).
- 8) ROUNDABOUTS AN INFORMATIONAL GUIDE (Federal Highway Administration-N° FHWA-RD-00-067).
- 9) AEA 95301 – Reglamentación de Líneas Aéreas Exteriores de Media Tensión y Alta Tensión (Edición 2007)
- 10) Standard Specifications for Structural Supports for Highway Signals, Luminaries and Traffic Signals – AASHTO 1985.

### **4. ELABORACIÓN DE LA OFERTA**

El Oferente deberá cotizar el Ítem Iluminación detallado del mismo de acuerdo con el proyecto contenido en el Pliego de licitación.- Presentará también los análisis de precios correspondientes incluyendo la ejecución, materiales y transportes necesarios para la correcta y completa terminación de los trabajos contratados para satisfacer el objeto de la obra.



## 5. PROYECTO DE OFERTA

5.1. Los Oferentes consignarán las cantidades de obras a ejecutar y sus correspondientes precios unitarios a fin de obtener el Presupuesto correspondiente al ítem iluminación del cómputo métrico contenidos en el presente Pliego.

La documentación del proyecto de oferta deberá estar claramente definida y debe respetar las Especificaciones y Planos y/o croquis del presente Pliego que forman parte de la documentación licitatoria.

5.2. La documentación mínima a presentar por el Oferente será la siguiente:

- a) Memoria de cálculos luminotécnicos de las calzadas a iluminar considerando los anchos producto de la remodelación geométrica de ambos enlaces.
- b) Marca y modelo de los productos proyectados.
- c) Constancia fehacientemente documentada de garantía IRAM homologada por ensayos de organismos oficiales reconocidos.- Esta cláusula es OBLIGATORIA para todos los productos que el Oferente presente en la Oferta.
- d) Cómputos Métricos detallados.
- e) Especificaciones técnicas particulares

Aquellos Oferentes cuyas ofertas no respeten lo mencionado serán intimados a presentar la documentación en un plazo de 48 horas.- No obstante ello al momento de la ejecución de la obra la DPV exigirá cualquier cambio de producto ofrecido que a su juicio considere conveniente a los efectos del estricto cumplimiento de las especificaciones técnicas.- Con la firma del Contrato la Contratista acepta estas condiciones y renuncia expresamente a cualquier reclamo ante la DPV.

## 6. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO

La Contratista deberá presentar la documentación completa del proyecto de iluminación con la cual se va a construir la obra, la que será sometida a la aprobación por parte de la DPV.

Se deberá presentar con carácter obligatorio la siguiente documentación como mínimo:

- a) Planimetría con ubicación de columnas, tableros, subestaciones transformadoras y tendido de conductores eléctricos.
- b) Cómputos Métricos detallados con marca y modelo de los productos proyectados.



- c) Memorias de cálculo completas
  - I. Memoria de cálculos luminotécnicos.
  - II. Memoria de cálculo de caída de tensión.
  - III. Memoria de cálculo de las fundaciones.
  - IV. Memoria de cálculo de la puesta a tierra.
  - V. Las columnas se ajustarán estrictamente al Plano Tipo DPV 4718/1 Bis. Acompañando los datos de los materiales con garantía IRAM de los caños de acero a que utilizará el fabricante y constancia de garantía IRAM de la metodología de soldaduras que propone el fabricante.
  - VI. Ensayo de carga vs deformación de la columna hasta la carga de rotura.
- d) Esquema eléctrico unifilar de los tableros de comando y medición tarifaria.
- e) Plano de detalle de construcción de los tableros de comando y medición tarifaria.
- f) Plano de detalle de las acometidas de BT a la red de distribución local o, de corresponder, plano de detalle de construcción de las subestaciones aéreas de media tensión.
- g) Listado de equipos e instrumentos de medición eléctrica, de puesta a tierra, de niveles luminotécnicos y medidor de distancias.
- h) Especificaciones técnicas particulares (completas).
- i) Toda la documentación precedentemente solicitada se entregará firmada por el Contratista y su Representante Técnico con aclaración de las respectivas firmas.

El Contratista deberá presentar esta documentación dentro de los treinta (30) días a partir de la firma del Contrato y no podrá dar inicio a los trabajos de iluminación sin la previa aprobación del Proyecto y la autorización de la Inspección de obra.

## **7. CONOCIMIENTO DEL LUGAR DE LAS OBRAS**

La presentación de la propuesta implica por parte del Contratista el conocimiento del lugar de ejecución de las obras, todas las informaciones necesarias para presupuestar los trabajos, condiciones climáticas, características del terreno, medios de comunicación y transporte, precio y facilidad para obtener materiales y mano de obra.

Por lo tanto su presentación compromete el perfecto conocimiento de las obligaciones a contraer y la renuncia previa a cualquier reclamo posterior a dicha presentación, basado en el desconocimiento del lugar de la construcción de las obras.



## **8. FORMA DE COTIZAR**

El Oferente elaborará el cómputo métrico definitivo de la obra y lo hará constar en su oferta.- Deberá constar en la Oferta toda ejecución, materiales y transportes necesarios para efectivizar el abastecimiento de energía eléctrica por la EPE Santa Fe, satisfaciendo el consumo de dicha energía que demandará la implantación del proyecto de iluminación.- La Contratista será enteramente responsable de la verificación y elaboración del Proyecto Ejecutivo definitivo a presentar y no tendrá derecho a efectuar reclamos o compensación monetaria alguna por modificaciones que surjan durante la ejecución de dicho Proyecto Ejecutivo.

El Oferente deberá incluir en su cotización todos aquellos elementos y /o trabajos que aun no estando detallados en el Cómputo Métrico del Pliego o las especificaciones técnicas del presente Pliego de Especificaciones Técnicas, resulten necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

En la preparación del proyecto se tendrá en cuenta que los trabajos se liquidarán a los precios unitarios de contrato, aplicados a las cantidades de obra realmente ejecutada, pero considerando como tope las cantidades de cada ítem que figuran en la oferta, aun cuando fuera necesario aumentarlas por errores en los cómputos o deficiencias del Proyecto.

El proyecto ejecutivo definitivo no recibirá pago directo alguno y su costo se debe incluir en los diferentes ítems que integran la oferta.

## **9. DIRECCIÓN TÉCNICA EN LA OBRA DE ILUMINACIÓN:**

La Dirección Técnica de la Obra de Iluminación estará a cargo de un Profesional inscripto en la Categoría "A" del Consejo Profesional de Ingenieros del Distrito Jurisdiccional correspondiente, con el título de Ingeniero Electromecánico o de la especialidad en Instalaciones eléctricas, que cumplimente los requisitos establecidos por las distribuidoras de energía eléctrica locales para realizar ante ellas todas las tramitaciones necesarias para la completa ejecución de los trabajos y figure como Responsable Técnico de la obra de iluminación por parte de la Empresa Contratista.



## B) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

### MATERIALES:

#### ÍNDICE

- a) COLUMNAS
- b) ARTEFACTOS
- c) LÁMPARAS
- d) EQUIPO AUXILIAR
- e) CONDUCTORES ELÉCTRICOS
- f) TABLERO DE DERIVACIÓN
- g) TABLERO DE COMANDO
- h) PUESTA A TIERRA
- i) SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA (SET)

a) **COLUMNAS:** En esta obra las columnas de acero tendrán 12 mts. de altura libre; y luz de brazo de 2.50 m; ángulo a definir por la Contratista s/proyecto ejecutivo a su cargo.

Las columnas de acero serán de tipo tubulares y podrán estar constituidas por:

- I. Tubos sin costura de una sola pieza.
- II. Tubos con o sin costura de distintos diámetros soldados entre sí.

El material de las columnas de acero será el indicado en las Normas IRAM 2591/2592.- Es obligatorio que el Oferente presente el correspondiente certificado de garantía IRAM en el proceso de construcción de la columna ofrecida calidad del fabricante (proceso de construcción, control de uniformidad de espesores, soldaduras, doblados y plegados etc). El límite de fluencia mínimo será de 30 kg/mm<sup>2</sup> y la carga de rotura mínima de 45 kg/mm<sup>2</sup>.- Dicha garantía también será obligatoriamente presentada por la Contratista previo a la ejecución de la obra.

Las columnas deberán tener tratamiento de limpieza y protección antióxido al cromato de zinc interna y externa como mínimo de 50 micras de espesor.- Exteriormente tendrá una pintura de esmalte sintético de como mínimo de 50 micras de espesor.- Los espesores serán controlados en obra mediante equipo de ultrasonido a proveer por la Contratista durante la marcha de los trabajos.

La flecha admisible en la dirección más desfavorable con una carga en el extremo del pescante de 30 kg no excederá del 1,5 % de la longitud desarrollada en la parte exterior del empotramiento. Como altura libre de columna se



considerará a la distancia existente desde la cota del eje de calzada hasta su extremo superior.

Se establece como condición obligatoria para la aprobación del proyecto que la Contratista presente el ensayo de carga vs deformación del extremo donde se colocará la luminaria.- Dicho ensayo se ejecutará por parte del fabricante de la columna con dispositivos adecuados a tal fin y conforme a Norma IRAM.- Los instrumentos de medición para registrar las magnitudes de las cargas y las deformaciones deberán acreditar fehacientemente la por parte del INTI.- Dicho ensayo deberá registrarse con fotografías de manera tal que se documente fehacientemente el ensayo realizado.

Todos los gastos por los ensayos solicitados por la Supervisión sean físicos o químicos estarán a cargo del Contratista.

De todo aquello que no se especifique en estas cláusulas precedentes se observará lo indicado en la norma IRAM 2619/2620.

(1) **VENTANAS DE INSPECCIÓN:** Tanto la ventana como los refuerzos se ejecutarán estrictamente conforme al Plano Tipo DPV N° 4718/1 Bis

Las dimensiones de las ventanas de inspección, serán las establecidas en la Norma IRAM 2620 (95 mm x 160 mm; 100 mm x 170 mm).

La columna poseerá una perforación de 150 mm x 76 mm para el pasaje de los conductores subterráneos y a una distancia de 300 mm por debajo del nivel de empotramiento.

(2) **TOMA A TIERRA:**

Una tuerca de bronce de 10 mm de diámetro con agujero pasante estará soldada, conforme indica la Norma IRAM 2620- fig. 2- sobre la chapa sostén del tablero de derivación (2,40 m del nivel de empotramiento) para la realización de la puesta a tierra de la columna, y estará acompañada con el correspondiente tornillo de bronce.

Las columnas deberán poseer una ventana para acometida superior que permita la conexión interna para alimentación de los artefactos y luminarias provenientes del cable preensamblado aéreo principal.

b) **ARTEFACTO DE LUMINARIA:** Para la presente obra deberá cotizar el ÍTEM considerando la utilización de luminaria LED tipo Strand o superior. El contratista, deberá presentar las condiciones fotométricas de los artefactos de iluminación. La documentación deberá acompañarse con una copia legalizada de las curvas y los protocolos de ensayo del artefacto ofrecido, para la lámpara /unidad de módulos LED con la cual funcionará. Los protocolos de ensayo fotométricos y documentación adicional que serán exigidos son:

a) Curvas Isolux.



- b) Curvas Isocandelas.
- c) Curvas Polares Radiales o de Distribución.
- d) Curvas de Utilización.
- e) Marca y modelo: memoria descriptiva del elemento, detalles constructivos, materiales empleados, forma de instalación, conservación; planos a escala conveniente, de planta, alzado y perspectiva del elemento; distribución fotométrica, flujo luminoso total emitido por la luminaria y flujo luminoso emitido al hemisferio superior en posición de trabajo.
- f) Potencia nominal asignada y consumo total del sistema.
- g) Eficiencia de la luminaria (lm/W) y vida útil estimada para la luminaria en horas de funcionamiento (el parámetro de vida útil se calculará de modo que transcurridas las horas señaladas, el flujo luminoso sea del 80% respecto del flujo total emitido inicialmente).
- h) Gráfico sobre el mantenimiento lumínico a lo largo de la vida de la luminaria, indicando la pérdida de flujo cada 4000 horas de funcionamiento.
- i) Rango de temperaturas ambiente de funcionamiento sin alteración en sus parámetros fundamentales. Se deberán aportar, mediciones sobre las características de emisión luminosa de la luminaria en función de la temperatura ambiente exterior, indicando al menos de  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $50^{\circ}\text{C}$ .
- j) Grado de hermeticidad de la luminaria completa.
- k) Declaración de Conformidad y Expediente Técnico o documentación técnica asociada expedida por Laboratorio acreditado.
- l) Marca, modelo y datos del fabricante del LED / Módulo LED; potencia nominal y flujo luminoso emitido por cada LED individualmente y por el módulo completo.
- m) Curvas de duración de vida, en horas de funcionamiento, en función de la temperatura de unión ( $T_j$ ). Índice de reproducción cromática; temperatura de color (cuando el LED o el módulo LED pueda alimentarse a diferentes corrientes o tensiones de alimentación, los datos anteriores se referirán a cada una de dichas corrientes o tensiones).
- n) Temperatura máxima asignada ( $T_c$ ).
- o) Vida útil estimada de cada LED y del módulo LED en horas de funcionamiento. Cálculo que demuestre y certifique el porcentaje de ahorro de energía que se garantiza con las Luminarias LED propuestas, en lugar de la utilización de luminarias con lámparas convencionales según corresponda (para la obtención de dicho porcentaje no serán admitidos cálculos obtenidos a través de la utilización de sistemas de tele gestión o dimerización).

Con respecto al Dispositivo de control electrónico, se deberá presentar la siguiente información:

- a) Marca, modelo y datos del fabricante.
- b) Temperatura máxima asignada ( $T_c$ ).
- c) Tensión y corriente de salida asignada para dispositivos de control de tensión constante.
- d) Consumo total del equipo electrónico.
- e) Grado de hermeticidad IP.



- f) Vida del equipo en horas de funcionamiento dada por el fabricante.
- g) Certificados de ensayos de laboratorio acreditado.

Se define como luminaria LED un artefacto de iluminación que distribuye, filtra o transforma la luz emitida por uno o varios LED o módulos LED. Comprende todos los dispositivos necesarios para el apoyo, fijación, protección de los LED y, si es necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión a la red de alimentación.

Con respecto a los módulos LED, se denomina módulo LED a una unidad suministrada como fuente de luz. Además de uno o más LED puede contener otros componentes, por ejemplo ópticos, mecánicos eléctricos y electrónicos o ambos pero excluyendo los dispositivos de control.

Las luminarias con unidades LED deberán ser TIPO Strand o superior de tamaño adecuado para funcionar correctamente con módulos y fuentes de LED de la potencia necesaria. Las luminarias deberán cumplir las especificaciones técnicas y los requisitos solicitados en las normativas IRAM AADL J 2020-4, IRAM AADL J 2021 e IRAM AADL J 2028.

Los materiales utilizados en la fabricación de la luminaria deben ser nuevos, sin uso y de marca con certificaciones de laboratorios acreditados.

Los elementos constitutivos de la luminaria LED no estarán pegados al cuerpo ni a la tapa y deberán poseer un dispositivo de seguridad adicional para que impidan su caída accidental. Los módulos LED serán reemplazados por módulos completos y deberán garantizar una hermeticidad del recinto óptico de grado de protección mecánica IP65.

La carcasa debe ser construida en fundición de aluminio, aluminio inyectado o extruido. Deberá ser fabricada con aleación de aluminio nuevo o material de similares características. No se admite aluminio tipo "cárter", como tampoco luminarias recicladas. Cuando el cuerpo de la luminaria esté conformado por dos o más partes no se admitirán uniones sobre el recinto óptico.

La carcasa deberá ser construida de forma tal que los módulos de LED y la fuente de alimentación no superen la temperatura máxima de funcionamiento especificada por el fabricante ( $T_c$ ) cuando la luminaria se ensaye a una temperatura ambiente de  $25^{\circ}C \pm 3^{\circ}$  y a 220 volts + 10 %.

El grado de hermeticidad del recinto donde está alojada la fuente de alimentación debe ser IP44 o superior. En el caso que la luminaria tenga incorporado zócalo de foto control deberá presentar ensayos mecánicos. Para el grado de protección que se solicita los ensayos mecánicos deben incluir zócalo y fotocélula.

El conjunto LED, impreso y placa base deberá estar montados sobre un disipador de una aleación de aluminio nuevo para permitir evacuar el calor generado por los LED.