

PAUTAS PARA EL ACONDICIONAMIENTO ELÉCTRICO Y LUMÍNICO GENERAL
ANFITEATRO DEL PARQUE METROPOLITANO DE LA PAZ

RUBRO 10.00 INSTALACION ELECTRICA

Los trabajos a realizar deberán dejar en perfecto funcionamiento y con el suministro eléctrico definitivo habilitado en todos los aspectos de la instalación eléctrica y acondicionamiento lumínico del futuro Anfiteatro.

Componen el presente Proyecto:

a) Planos expresados en formatos dwg. y pdf.:

L05) Planta conteniendo acondicionamiento lumínico, acondicionamiento eléctrico.

L06) Esquemas Unifilares

L07) Detalles columnas alumbrado

b) Memoria Descriptiva.

La obra será recibida una vez que se haya verificado el correcto funcionamiento de lo instalado y que el contratista presente los recaudos en formato DWG de planos y unifilares de las instalaciones conforme a obra.

El Contratista deberá ser una empresa instaladora autorizada por U.T.E. (Categoría A) para ejecutar instalaciones eléctricas de la naturaleza objeto de este llamado. La empresa deberá contar con un Representante Técnico ante la Dirección de Obra quién será responsable ante la Administración.

1 Generalidades

La presente memoria describe todos los aspectos relevantes que deberán ser tenidos en cuenta en oportunidad de ajustar el proyecto ejecutivo y en la instalación objeto de este llamado. Sin embargo, se entiende que la contratación de la instalación es llave en mano por lo que en la eventualidad de que no se describiera algún procedimiento constructivo específico, el mismo se realizará de acuerdo a las reglas del arte usuales en este tipo de instalaciones.

Los materiales serán nuevos, sin uso y de reconocida calidad, adecuados para las características del suministro. Se deberán colocar todos aquellos materiales que sean necesarios para el correcto funcionamiento y buena terminación de la instalación así como para el cumplimiento de las exigencias reglamentarias que correspondan.

Toda modificación de una puesta realizada en un radio de 5m a indicación de la Supervisión de la Obra no generará adicionales.

La acometida eléctrica hasta el nicho del anfiteatro, será directamente enterrada utilizando remanente de cable previsto en ubicación cercana (ver gráficos). La pilastra o nicho para ubicar el tablero general del anfiteatro se ubicará en una esquina del escenario, quedando incorporada a su estructura.

Este tablero deberá protegerse con una puerta metálica confeccionada con marcos en perfilera de hierro ángulo y chapa galvanizada en caliente calibre 16 dotado de pasadores con portacandados para impedir su manipulación por personas ajenas a la Intendencia.

A efectos de evaluar la oferta, se podrá solicitar al oferente el suministro de muestras de los materiales cotizados, en particular de las luminarias. Los elementos serán devueltos, a pedido de la firma que los entrega, con posterioridad a la adjudicación en caso de ofertas no adjudicadas y junto a la recepción provisoria de obra en el caso de la adjudicataria. Pasado 3 meses de la notificación de la adjudicación, las muestras no retiradas quedarán en poder del contratante.

El contratante se reserva el derecho de realizar, donde estime conveniente, los ensayos que correspondan a efectos de determinar si el material entregado en todos los casos cumple con las especificaciones de estos recaudos y con las características especificadas en la oferta. El costo de estos ensayos de verificación será de cargo del contratista para el caso de incumplimiento.

1.1 Descripción de las instalaciones

Las obras se ejecutarán con las mayores previsiones respecto a la seguridad, por lo que se exigirá esmerada ejecución de las mismas y una calidad adecuada en todos los elementos.

Las obras a realizar comprenden:

- Suministro e instalación de los tableros completos.
- Suministro y colocación de todas las cañerías, cajas y canalizaciones.
- Suministro, enhebrado y conexión de todo el cableado.
- Suministro, instalación y conexión de todas las puestas, tanto luces, como interruptores, tomacorrientes y otras que figuren en los planos elaborados y aprobados.
- Suministro, instalación y conexión de todas las luminarias completas indicando marca, procedencia y controles de calidad a que fueran sometidos.
- Suministro y ejecución del sistema de puesta a tierra general.
- Suministro de planos y esquemas completos de la instalación una vez terminada (conforme a obra) en formato DWG.

1.2 Reglamentos

Todo el trabajo se hará de acuerdo al reglamento de U.T.E. para instalaciones interiores vigente. En caso que existan diferencias de naturaleza reglamentaria en la propuesta presentada o se constaten en los trabajos ejecutados, será de exclusiva responsabilidad y costo del Contratista salvarlas sin que se provoquen demoras en los trabajos, ni costos adicionales a la instalación. Todos los materiales a emplear deberán ser autorizados por UTE y URSEA pudiendo en caso de dudas exigirse la presentación de los certificados correspondientes.

1.3 Modificaciones al proyecto

Cualquier cambio necesario para adaptar la instalación a las facilidades de obra deberá contar con la aprobación previa de la Supervisión de Obra.

1.4 Pruebas y Recepción Provisoria

Antes de la entrega de la instalación y frente al Supervisor de Obra o a quien este designe, y al Ingeniero designado por la DGO-Alumbrado por parte de la Intendencia, el Contratista deberá probar todos los alambres, aparatos y equipos por continuidad, tierras y cortocircuitos con un megómetro en los términos establecidos por la Reglamentación y Normas.

Estas mediciones deberán registrarse en una planilla de megado la que se entregará a la Supervisión de Obra previo a la energización de la misma.

Se medirá asimismo el valor de la resistencia de la descarga a tierra en la toma principal para, si fuera necesario, realizar algún tipo de mejoramiento de la misma (el valor no deberá superar los 5 ohms).

Otro de los aspectos a verificar es el accionamiento selectivo de las protecciones diferenciales de los distintos tableros que hacen a la calidad del servicio de la instalación; a estos efectos personal de la DGO - Alumbrado simulará una falta a tierra en distintas puestas o luminarias de la instalación.

IMPORTANTE: NO SE HARÁN RECEPCIONES PROVISORIAS DE OBRA SIN ESTAR EN FUNCIONAMIENTO EL SERVICIO DEFINITIVO DE UTE.

ASÍ MISMO SERÁ DE RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL CONTRATISTA, ENTRE OTRAS OBLIGACIONES, EL CUIDADO DE TODAS LAS INSTALACIONES REALIZADAS HASTA LA RECEPCIÓN PROVISORIA DE LA OBRA Y EN CASO DE QUE OCURRIESEN ROTURAS, HURTOS U OTROS, DEBERÁ REPONERLAS A SU ESTADO ORIGINAL A SU TOTAL Y EXCLUSIVO COSTO.-

1.5 Inspecciones de la Dirección de Obras

El contratante contará con un representante perteneciente al Área de Instalaciones Electromecánicas y Alumbrado Público quien junto al Supervisor de Obras verificarán la correcta ejecución de la instalación eléctrica.

La Dirección de Obras podrá requerir la presencia del Representante Técnico cada vez que lo considere necesario.

En las inspecciones que realice a la obra el Ing. del Área Inst. Electromecánicas y Alumbrado de la DGO, será obligatoria la presencia del Representante Técnico del Contratista.

Se exigirá efectuar al menos la siguiente rutina de inspecciones siendo responsabilidad del Contratista comunicar al Supervisor de Obras el momento que sea oportuno para realizarlas:

- a) Inspección de todas las cañerías/tendidos, antes del llenado de zanjás, contrapisos y tabiques, si es el caso.
- b) Inspección de tableros y cableado a tablero terminado.
- c) Inspección de luminarias y accesorios previos a su montaje.
- d) Inspección del sistema de Descarga a tierra
- e) Pruebas de aceptación final.

1.6 Garantías

Las instalaciones se entregarán completas y en perfecto estado de funcionamiento. Se deberán reponer sin cargo, todos los materiales o trabajos que presentan defectos o vicios de construcción dentro del plazo de 1 (uno) año a partir de la Recepción Provisoria de la Obra.

2 Trámites ante UTE, pago de presupuestos y potencia a contratar.

La edificación cuenta con servicio eléctrico con potencia contratada acorde a las demandas previstas, no resultando necesario realizar ningún trámite ante UTE.

La Intendencia exigirá a la Firma Instaladora actuante en oportunidad de la Recepción Provisoria de la Obra, documento firmado asegurando que las instalaciones realizadas cumplen con buenas prácticas y las normas para la instalación (tanto por los trabajos ejecutados como por los materiales utilizados).

Provisorio de Obra: se podrán utilizar las líneas existentes enterradas, instalando un tablero provisorio. Se deberá tener especial cuidado en esta instalación, previendo que no queden expuestas a hurto y/o vandalismo.

3 Métodos constructivos y materiales básicos

El oferente deberá incluir un listado completo de los materiales a utilizar indicando marca, modelo y procedencia y suministrar toda la información técnica y folletería disponible que permita evaluar el producto.

El contratista asumirá el compromiso de utilizar los materiales ofrecidos, salvo que sean solicitados cambios por parte de la Supervisión de la Obra.

El oferente o contratista también podrá solicitar cambios, presentando la información técnica correspondiente; estos serán evaluados por el Supervisor de Obra el que podrá o no aceptar dichos cambios quedando a su exclusivo juicio y/o disponiendo para su evaluación la realización de ensayos de los mismos siendo de cuenta del oferente los costos que estos demanden. El oferente podrá presentar varias opciones en cuanto a materiales, pudiendo la Dirección de Obra aceptar o rechazar algunos o todos los ofrecidos.

En todos los casos el listado de materiales irá acompañado de la información técnica de la fábrica.

Sub rubro 10.01 Cañerías y canalizaciones

a) Tendido subterráneo - Conductor directamente enterrado.

Es el caso del tendido subterráneo que llega al Tablero General del Anfiteatro. Se colocará a una profundidad mínima de 40 cm en zona de veredas y 80 cm en sectores de pasaje vehicular. Se instalará sobre un lecho de arena de al menos 10 cm y se recubrirá con otro similar sobre el que se colocará una protección de ladrillo o losetas prefabricadas de hormigón de por lo menos 2.5 cm de espesor, o se cubrirán con 5 cm de tosca cemento en proporción 7(tosca) a 1(Pórtland).

b) Tendido subterráneo - Canalizado PE

Es el caso del tendido que conecta el Tablero General del Anfiteatro con el mangrullo.

Para este tendido se solicita la instalación de cañería de polietileno de mínimo 110 mm de diámetro, previendo la menor cantidad de cámaras posibles en el recorrido (siendo deseable que no se coloque ninguna).

Dicho tendido deberá acompañar la pendiente del suelo, previendo que siempre tenga pendiente en sentido mangrullo-pilastra, a fin de evitar bolsones que pueda provocar acumulación de agua en la cañería y arrastre de material que pueda obstruirla.

Iniciará en cámara a pie del Tablero General del Anfiteatro (tapada), y terminará en el mangrullo, en una caja embutida en pared con protección antivandálica que contendrá un tomacorriente trifásico tipo industrial. En todos los casos, las cañerías se instalarán de modo que su parte más alta esté como mínimo a 40 cm de profundidad en zona de veredas y 80 cm en sectores de pasaje vehicular.

Se instalarán sobre un lecho de arena de al menos 10 cm y se recubrirán con otro similar sobre el que se colocará una protección de ladrillo o losetas prefabricadas de hormigón de por lo menos 2.5 cm de espesor, o se cubrirán con 5 cm de tosca cemento en proporción 7(tosca) a 1(Pórtland).

Efectuado el trabajo y para el caso que en el proyecto no se disponga lo contrario, se deberá dar al terreno o veredas un acabado similar al que poseía antes de la obra.

c) Tendido subterráneo - Canalizado PVC

Es el caso del tendido que conecta el Tablero General del Anfiteatro con las columnas de iluminación (sobre gradas, en acceso peatonal y estacionamiento) y el mangrullo con el escenario.

Para este tendido se solicita la instalación de cañería PVC de mínimo 110 mm de diámetro y 3 mm de espesor de pared (las que vinculan mangrullo-escenario serán de 160mm de diámetro) entre las cámaras de 60x60 cm a construir según gráficos.

En todos los casos, las cañerías se instalarán de modo que su parte más alta esté como mínimo a 40 cm de profundidad en zona de veredas y 80 cm en sectores de pasaje vehicular.

Se instalarán sobre un lecho de arena de al menos 10 cm y se recubrirán con otro similar sobre el que se colocará una protección de ladrillo o losetas prefabricadas de hormigón de por lo menos 2.5 cm de espesor, o se cubrirán con 5 cm de tosca cemento en proporción 7(tosca) a 1(Pórtland).

En particular, en los tendidos entre las columnas ubicadas sobre gradas, se pide profundidad mínima 80cm, colocado sobre lecho de arena de al menos 10cm y recubierto con arena 10cm, posteriormente protegidos con hormigón pobre (mínimo 6cm de espesor en un ancho de 30cm)

Efectuado el trabajo y para el caso que en el proyecto no se disponga lo contrario, se deberá dar al terreno o veredas un acabado similar al que poseía antes de la obra.

Los caños se encabezarán cuidando que no se produzcan cantos vivos que puedan dañar la aislación de los conductores. La interdistancia máxima admitida entre cámaras será de 20 mts.

Importante:

Las cámaras deberán quedar enterradas para evitar posibles hurtos de conductores. Deberán quedar a unos 15cm por debajo del terreno circundante, para cubrirse con un nylon y luego con arena y tierra.

Esto aplicará a todas las cámaras, excepto a las correspondientes al tendido que vincula el mangrullo con el escenario. Las mismas deberán quedar al mismo nivel de los pavimentos circundantes.

d) con cañerías embutidas en suelo, contrapisos y muros.

De contar con cañerías en contrapisos de hormigón se utilizará caño de PVC rígido tipo 305, tendrán las pendientes necesarias cuando corresponda y se tomarán para los diámetros los siguientes valores mínimos por defecto: 25mm para luces y de 32mm para tomas comunes.

Para el caso de cañerías embutidas en muros se empleará PVC corrugado de 20 mm para luces y 25 mm para tomas (dimensiones mínimas).

Para los tramos de cañerías embutidas con tabiquería de yeso, se podrá utilizar para la instalación embutida cañería de PVC corrugado antillama. Estas cañerías deberán fijarse en todo su recorrido interno en la estructura de manera de posibilitar el enhebrado de los conductores y a su vez se deberán fijar a las cajas (llave, brazo) mediante bujes PVC o elementos de sujeción no conductores eléctricos. En ningún caso la sección total de los conductores sobrepasará el 30 % de la sección interior libre de la cañería.

Sub rubro 10.02 Cámaras

Las cámaras se asentarán sobre mortero de arena y Pórtland y se deberán confeccionar con ladrillo de campo montados sobre su cara de mayor superficie no exigiéndose el revoque interior. También podrán ser de paredes prefabricadas de hormigón de resistencia equivalente. Serán a fondo perdido pero deberán contar en su base con al menos 20 cm. de piedra partida. La acometida de las cañerías a las cámaras se deberá realizar por los laterales a 10 cm. del fondo. La profundidad del pozo para la cámara será determinada por la profundidad de la cañería que la accede más 30 cm.

Las cámaras tendrán dimensiones mínimas de 40x40 cm.

Los marcos con tapas serán de hormigón reforzado y estarán provistas de argollas o ganchos para facilitar su apertura.

Para el desagüe del sistema de cámaras y cañerías se deberá prever el desagote de la cámara receptora (más baja) hacia la cuneta más próxima, mediante cañería de PVC Ø =63mm mínimo.

Sub rubro 10.03 Nicho para el Tablero General del Anfiteatro

Se deberá construir un nicho de forma tal que admita en su interior la colocación del Tablero General del Anfiteatro. Se ubicará en un extremo del escenario, como se indica en gráficos, y estará incorporado a su estructura.

Este se protegerá mediante puerta metálica de doble hoja confeccionada con marcos en perfilera de hierro ángulo y chapa galvanizada en caliente calibre 16; una de las puertas tendrá para su cierre pasadores internos hacia los marcos superior e inferior y la hoja que cierra sobre la primera tendrá una cerradura de tres puntos y entre ambas dos porta candados para impedir el acceso por personas ajenas a la Intendencia.

El ingreso a la cámara a pie de pilastra será conformando una curva de 90° mediante dos codos de 45°.

Tablero General y Secundario

Los tableros serán metálicos tipo frente muerto (solo accesibles los comandos de los interruptores) y contarán con capacidad para alojar al menos un 30 % adicional de módulos Din. sobre el total previsto. En los espacios de reserva se cubrirá el calado con placas desmontables.

Los de adosar se deberán confeccionar en chapa de acero de espesor calibre 16 (mínimo) y el tratamiento superficial incluirá el desengrasado y fosfatizado previo a la pintura que será electrostática en polvo color a definir pero con un espesor mínimo de 70 micras. Todos los tableros tendrán un grado de protección IP54 según lo definido por la norma CEI 529.

El Tablero General del Anfiteatro a emplazarse dentro del nicho, deberá contar con cerradura de tres puntos y llave.

El cableado en general en todos los tableros se hará con bornes aislados, con una densidad de corriente menor a los 4 A/mm².

La conexión de los conductores de tierra se realizará en forma rígida sin interrupciones desde barra de cobre / block de bornes de conexión de tierra para riel Din y entre éstas y la toma de tierra principal.

Toda la estructura de los tableros así como puertas y frentes muertos deberán aterrarse al igual que toda parte metálica de la instalación pasible de quedar con tensión.

Los tableros tendrán los circuitos ordenados y numerados de modo de poder identificar a qué corresponde cada derivación y en el lado interior de la puerta se sujetará una planilla, ajustada a la realidad ejecutada. La numeración se grabará sobre chapas de acrílico atornilladas o pegadas al frente muerto.

Para la distribución de energía a los distintos interruptores de protección (o comando) se utilizarán peines de conexión del tipo "busbar" de calidad reconocida manteniendo el equilibrio entre fases. Se utilizarán los accesorios correspondientes en cada caso.

Tablero General del Anfiteatro:

Se realizará de acuerdo a diagrama unifilar detallado en L06. Contendrá las protecciones para iluminación exterior, así como para las conexiones del escenario y de la derivación al tablero del área técnica o mangrullo.

Tablero Auxiliar para Área técnica o Mangrullo:

Se deberá realizar un tablero del tipo extraíble, que se conectará en caso de espectáculo a toma trifásico tipo industrial que quedará en caja embutida antivandálica en la pared del mangrullo (altura a definir en obra, pero que será tal que quede por debajo de la mesa de control).

El tablero se construirá según diagrama unifilar detallado en L06, conteniendo las protecciones y los tomacorrientes del mangrullo.

Sub rubro 10.04 Cajas, Conductores, Toma Corrientes, Interruptores, descarga a tierra

Cajas

Todas las cajas aparentes para tomas, tomas con llave, interruptores para iluminación serán de PVC línea Presta de CONATEL o similares aprobadas por URSEA. El ingreso de las cañerías metálicas a las cajas PVC se realizará mediante los bujes de hierro zincado o de aluminio inyectado y accesorios correspondientes de la línea DAISA, TRAMONTINA o similares (en caso que sean exteriores).

Las conexiones de los elementos que se efectúen en estas cajas, se harán por medio de piezas de unión autorizadas.

La salida de los conductores multipolares de las cajas metálicas hacia las luminarias se protegerá mediante bujes PVC con tuerca tipo PG.

Conductores

Serán de cobre electrolítico extra flexibles clase 5, con aislación no conductores de llama de acuerdo a normas IEC 277 y IEC 332.

Estarán en un todo de acuerdo a las reglamentaciones de U.T.E. y contarán con la aprobación de un laboratorio reconocido.

Todos los conductores por piso serán del tipo multipolares con aislación y vaina en PVC para los que se instalen dentro de la construcción y con vaina en PVC y aislación en XLPE para el caso de tendidos subterráneos en general.

También serán multipolares con aislación y vaina en PVC los conductores a enhebrar en cañerías de hierro y/o sobre bandejas metálicas.

Los tendidos de conductores con tensiones entre fases de 400 V deberán ejecutarse mediante conductores con vaina en PVC y aislación en XLPE tipo Futenax.

Toma corrientes

Se colocarán tomas tipo Conatel línea Habitat, Presta o similares de una misma línea a sugerencia del Instalador (que lo dejará declarado en su oferta) y deberá contar con aprobación de la Dirección y Supervisor de Obra.

El tomacorriente trifásico (en caja embutida de mangrullo) y la ficha trifásica (en tablero tipo extraíble), serán tipo industrial de 3P+N+T de corriente nominal 32A, similar a línea Pratika de Schneider

Interruptores

Termo magnético para protección de tableros, circuitos y comandos de iluminación.

Los interruptores para protección de los circuitos desde el tablero serán termo magnéticos para montaje en riel omega.

Serán todos de una misma marca y sus poderes de corte mínimos serán de 6kA según Norma IEC 898.

Todos los interruptores serán marca Schneider, ABB (Italia), Hager o equivalente.

El Interruptor General del Tablero General del Anfiteatro será en caja moldeada y tendrá un poder de corte mínimo de 25 kA según IEC 947- 2.

Los Interruptores Generales de los tableros secundarios tendrán poder de corte mínimo de 10 kA, según IEC 898.

Interruptores diferenciales de tableros y circuitos.

Como medida de protección contra contactos directos e indirectos se deberá prever la colocación de disyuntores diferenciales tipo AC de marcas de reconocida calidad (Schneider, ABB – Italia, Hager o equivalente) de la misma marca que los interruptores térmico magnéticos para riel DIN, a razón de uno cada cinco circuitos derivados en cada tablero como máximo.

Las protecciones diferenciales para los circuitos de luces serán distintas que las de los circuitos de tomas.

La acometida a los tableros derivados del TG tendrá asociado junto al interruptor térmico magnético correspondiente, un disyuntor diferencial de sensibilidad adecuada para la protección de las instalaciones contra defectos de aislamiento o contactos indirectos.

Descarga a Tierra

Se realizará una descarga a tierra artificial la cual será calculada por el Oferente. La misma deberá tener un valor inferior a 5 Ω .

Importante: se debe colocar una jabalina tipo Copperweld de 5/8" asociada a cada columna metálica, además de la correspondiente al Tablero General del Anfiteatro.

Sub rubro 10.05 Suministro e instalación de columnas de acero galvanizado 9m

Sub rubro 10.06 Suministro e instalación de columnas de acero galvanizado 11m

De acuerdo con gráficos, se deberán colocar 4 columnas de 9m de altura, sobre el nivel de gradas proyectado. Las bases de estas columnas deberán construirse a un mismo nivel, que se confirmará en obra con el Supervisor de Obra. Contarán con un brazo horizontal para la sujeción de dos reflectores (L1) a altura 9m que iluminarán las gradas, y un brazo para luminaria vial (L2) a altura 6m, que servirán para iluminar el entorno del Anfiteatro.

También se proyecta la colocación de una columna de 6m de altura para la iluminación del acceso y de 2 columnas de 11m de altura para la iluminación del estacionamiento. La primera tendrá el brazo correspondiente y una luminaria tipo vial (L2); las segundas contarán con brazo horizontal para instalar 2 (dos) reflectores (L1) cada una.

Todas columnas deberán ser según detalle proporcionado y galvanizadas en caliente, así como sus brazos y demás elementos necesarios para su montaje.

El encendido de toda la iluminación exterior será comandado por contactor asociado a fotocontrol mediante 3 (tres) circuitos: uno para los reflectores sobre gradas, otro para las luminarias viales y otro para la iluminación del estacionamiento. Se sugiere que la fotocélula se ubique en columna de 6m ubicada en el acceso.

Cada uno de estos circuitos tendrá en TG una diferencial de 300 mA de sensibilidad y un interruptor térmico magnético general en TG.

A su vez, cada una de las luminarias mencionadas deberá contar con una protección térmico magnética de un módulo de 2x6 A 6 KA/ IEC 947-2 y una diferencial, que deberán alojarse en interior a la columna sobre riel DIN. Dicho registro deberá situarse a una altura no inferior a 2 m, ni superior a 4 m.

Iluminación y tecnología exigida para las luminarias

Se suministrarán e instalarán todas las luminarias indicadas en el proyecto y previo a su instalación deberán ser aprobadas por el representante de la Oficina del Área de Instalaciones Electromecánicas y Alumbrado de la IDC.

Las mismas se entregarán completas y tendrán salvo indicación en contrario un factor de potencia superior a 0.95.

Sub rubro 10.07 Iluminación, instalación luminarias L1 (reflectores)

Instalación de luminarias tipo reflector de 200 watts de tecnología multiled.

Cantidad: 12 (doce) unidades, **serán suministradas por contratante, a instalar por el contratista.**

Sub rubro 10.08 Iluminación, Suministro e instalación luminarias L2 (viales)

Se exige el suministro e instalación de luminaria de marca de reconocida calidad, con un rendimiento efectivo no inferior a 120 lúmenes / watts, vida útil media no inferior a 50000 horas (L70B50), garantía no inferior a 3 años, IP 65, temperatura de color de 4000 °K, driver con protección de 10 KV para sobretensiones (descargas atmosféricas), diseñadas para 230 V/50 Hz nominales, similares al modelo ROADFIGHTER (BRP 392) de Philips de 120 watts.Cantidad: 5 (cinco) unidades.

Serán suministradas e instaladas por el contratista.