

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN
		7 / 32



5 LUMINARIAS.

5.1 Generalidades.

El diseño y las medidas de las luminarias serán adecuados para funcionar con lámparas a descarga de vapor de sodio de alta presión (SAP) de las características y potencia que se indica en los planos y planillas correspondientes. Se ajustarán en un todo a las normas IRAM AADL J2020 y J2021, cumpliendo las condiciones técnicas y ensayos especificados en este pliego y en dichas normas.

El sistema óptico será hermético con sus reflectores y/o difusores y cubierta transparente de cierre resistentes a la acción del calor, cambios bruscos de temperatura, etc. Tanto el reflector como la cubierta serán fácilmente retirables para facilitar su limpieza.

Serán apantalladas o semiapantalladas, ajustándose a lo establecido en las recomendaciones internacionales del CIE en todo cuanto corresponda. La distribución luminosa será simétrica. El rendimiento del artefacto deberá estar en el orden del 70%.

Deberán presentarse las curvas isolux y de distribución de isocandelas de cada una de los artefactos propuestos, realizados por laboratorio de probada experiencia.

5.2 Materiales componentes.

5.2.1 Material para piezas de fijación.

Se utilizará hierro dulce, fundición de acero inoxidable, fundición de aleación de aluminio o bronce. El diseño y medidas de las piezas serán adecuados al uso, esfuerzo y calidad del material utilizado. Usando aluminio, la aleación deberá resistir el uso a la intemperie.

Las piezas ferrosas oxidables expuestas a la intemperie deberán ser galvanizadas. Las que no estarán expuestas en forma directa a la intemperie, pueden ser fosfatizadas o bonderizadas y pintadas.

5.2.2 Cuerpo de la luminaria.

La calidad del metal debe ser reconocida como resistente a la intemperie, debiendo ser de aleaciones de aluminio en chapa estampada o aleación de aluminio fundido, cumplimentando lo establecido en los puntos E17 y E18 de la norma IRAM antes citada.

5.2.3 Material empleado en tornillos, arandelas, tuercas y componentes menores.

Se utilizará hierro cincado o cadmiado, bronce o acero inoxidable. Sobre aluminio o sus aleaciones se evitará el contacto directo con cobre o sus aleaciones. No se empleará material ferroso en piezas que deban conducir corriente.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s	
		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	8 / 32

5.2.4 Material empleado en la cubierta de vidrio.

Se utilizará cristal de borosilicato, resistente a los cambios bruscos de temperatura.

Si la cubierta tuviera burbujas, se rechazara en el caso de que alguna de ellas excediera 6mm de diámetro.

5.2.5 Cubierta o Cúpula de Cristal.

La cubierta de cristal, será sometida a un riguroso ensayo, para su aprobación. Colocada en el artefacto en su posición normal y funcionando durante el lapso mínimo de una hora, a temperatura ambiente de 30°C, con lámparas de la potencia máxima para la que se haya diseñado el conjunto, En estas condiciones deberá soportar sin rajarse una fuerte lluvia repentina con una temperatura de 10°C.

El envejecimiento se verificará a potencia nominal + 10 %, por un período de 100 horas con la lámpara de mayor potencia. El artefacto será diseñado y trabajando para funcionar en posición normal, en un ambiente de 30°C de temperatura, en aire quieto.

5.2.6 Material aislante y zócalo de conexión.

El material aislante utilizado en los portalámparas, puentes o zócalos de conexión, etc., será preferiblemente porcelana de uso eléctrico. Solo podrán utilizarse aislantes fenólicos o melamínicos donde la temperatura de funcionamiento en condiciones desfavorables no perjudique a dichos materiales. No se permitirá el uso de materiales higroscópicos tales como la fibra, salvo que su objeto no sea proveer aislación eléctrica. No se utilizarán cables con protección de amianto, salvo que tenga una aislación; primaria de tela impermeable u otra no higroscópica. La aislación debe ser adecuada, para tensión de servicio de 500v, a una temperatura de 100°C.

Todo el artefacto se someterá a un ensayo dieléctrico aplicando una tensión de ensayo: $V_e = 2,4 \times U_n + 1.200$, donde U_n es la tensión nominal en Volt (v).

5.3 Superficies Reflectoras.

Podrán ser de aluminio electropulido, anodizado y sellado; de vidrio plateado; o de metal recubierto de esmalte vítreo blanco. No se admiten espejos de metales simplemente pulidos, niquelados o cromados, ni superficies difusoras blancas pintadas.

Los espejos (o pantallas) reflectoras de aluminio, serán lo suficientemente rígidas para no deformarse con el uso, ni en las operaciones de limpieza o armado y desarmado. Si hubiera pantallas reflectoras recambiables, su sujeción se logrará por medios que aseguren la intercambiabilidad de estos elementos sin posibilidad de modificar la distribución luminosa original del artefacto.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL Nº 74-s TRAMO: R. PROV. Nº 39 — R. PROV. Nº 77-s
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	9 / 32



La película transparente y protectora de oxido de aluminio (anodizado) sobre los reflectores, asegurará una protección completa y permanente de las cualidades reflectantes.

Además deberá soportar el lavado con detergente en caliente, al que comúnmente se somete al artefacto para su mantenimiento.

5.3.1 Enfoque.

El artefacto deberá contar con dispositivos de enfoque, pero en todos los casos se asegurará la posición correcta de la lámpara respecto al sistema óptico.

El dispositivo será de accionamiento seguro y sencillo, sin movimientos laterales que puedan modificar indebidamente la distribución luminosa. Deberá proveerse con plantillas o con índices fijos para verificar la posición de los dispositivos de cada tipo y potencia de lámpara que pueda colocarse en el artefacto.

5.4 Compartimiento para equipo auxiliar.

El equipo auxiliar se ubicara dentro de la luminaria, pero en un compartimiento separado del artefacto.

El diseño del compartimiento será adecuado para contener el reactor o reactores y el capacitor o capacitores que constituyen el equipo auxiliar de la lámpara.

Los compartimientos necesarios serán estancos al agua de lluvia o de condensación proveniente del exterior. El recambio de cualquier constituyente del equipo auxiliar, podrá llevarse a cabo sin excesiva complicación, de modo que de ser necesario pueda ejecutarla un operario sin requerir el desmontaje del artefacto.

5.4.1 Temperatura de funcionamiento.

El tamaño del artefacto, su diseño y la calidad de los materiales que lo integran, deben ser tales que en funcionamiento continuo en su posición normal de trabajo, a una temperatura ambiente de 30°C, no se provoque una sobre elevación de temperatura perjudicial para la lámpara, los materiales aislantes, o para los empleados en las juntas de cierre. Lo mismo vale en su compartimiento para el equipo auxiliar respecto al balasto y a los capacitores.

5.5 Pintura y preparación de superficies.

Todas las pinturas que se empleen en el artefacto serán esmaltes sintéticos horneados, de calidad especial para intemperie.

No se aplicaran las manos de color directamente sobre el metal, debiendo mediar una mano de imprimación sintética (antioxidante o no, según corresponda), para asegurar la adherencia y/o protección. Sobre

 DPV SANTA FE	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s	
		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	10 / 32



piezas galvanizadas se aplicara un tratamiento adecuado para tales superficies.

El metal sobre el que deba aplicarse la pintura será tratado de manera adecuada para asegurar la adherencia y resistencia a la corrosión. Con ese objeto todas las piezas de metales ferrosos se fosfatizarán por inmersión en baño caliente. Las piezas de aluminio se oxidaran electrolíticamente, o se tratarán químicamente.

5.6 Calidad de los galvanizados.

Todas las piezas galvanizadas satisfarán en los ensayos las siguientes exigencias:

- a) Contenido de zinc: mínimo 200gr/m².
- b) Uniformidad: soportará como mínimo, 2 inmersiones en sulfato de cobre de densidad 1,186.

6 EQUIPO AUXILIAR.

6.1 Generalidades.

Estará formado por el balasto bipotencia, elementos auxiliares de ignición y el condensador necesario para corregir el factor de potencia.

El balasto bipotencia suministrará a la lámpara, los valores de corriente inicial, de régimen y la tensión de arco nominal, con una tolerancia de + 10 %. Estará diseñado para una tensión nominal de red de 220v con 50Hz.

El elemento auxiliar de ignición suministrará la tensión inicial necesaria para el encendido rápido y reencendido de la lámpara, quedando luego desconectado automáticamente del circuito.

El balasto y el elemento auxiliar de encendido deberán contar con la garantía del fabricante de las lámparas en cuanto hace al correcto funcionamiento y vida útil de las mismas.

6.2 Factor de Potencia.

El factor de potencia del conjunto balasto - elemento auxiliar de ignición - capacitor y lámpara, será de 0,90 o superior, funcionando a tensión nominal".

6.3 Pérdidas.

Las pérdidas totales del equipo auxiliar funcionando a 220v, 50Hz de entrada deberán ser indicadas en las planillas de datos técnicos garantizados.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL Nº 74-s TRAMO: R. PROV. Nº 39 — R. PROV. Nº 77-s	
		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	11 / 32



6.4 Aislación.

El equipo tendrá una aislación que lo capacite para funcionar permanentemente dentro del compartimiento del artefacto destinado a tal fin y con la lámpara correspondiente, con una temperatura ambiente exterior de 50°C, en aire quieto. En estas condiciones la temperatura alcanzada por el bobinado no sobrepasara el valor máximo admitido por la norma IRAM 2180, para el tipo de aislación adoptado por el fabricante, el que en todos los casos será claramente indicado en la tarjeta del aparato, no pudiendo ser inferior a la clase E (max.120°C).

Deberá soportar una tensión de 1,8Kv durante 1 minuto, sin acusar fallas.

Los materiales aislantes que se empleen en el balasto, separadores o soportes de bornes a conectores, no formarán compuestos agresivos en las condiciones de temperatura presentes en el compartimiento del aparato, en un ambiente de 90% de humedad.

Los ensayos se harán según norma IRAM 2083.

6.5 Calentamiento

Todos los componentes del equipo serán aptos para soportar la elevación de temperatura a que se verán sometidos dentro del artefacto. En especial, la temperatura de bobinados, medida por el método de variación de resistencia, no superara el máximo indicado para la clase de aislación adoptado por el fabricante.

La sobre elevación de temperatura del capacitor, medida por termocupla sobre el envase, o con arrollamiento auxiliar, no debe pasar del valor indicado por el fabricante del mismo, funcionando en condiciones normales dentro del artefacto.

6.6 Conexionado

Los balastos y capacitores que integran la unidad, estarán provistos de elementos o medios para un fácil y rápido conexionado, utilizando conectores adecuados a tales fines. Estos conectores serán seleccionados teniendo en cuenta la temperatura a que estarán sometidos y la corriente que deberán soportar.

6.7 Soportes de Fijación

Se proveerán soportes adecuados para montar el equipo en forma correcta, segura y rápida dentro del artefacto. Su resistencia será la que corresponda al peso que habrán de soportar. Si son de hierro, estarán debidamente protegidos por galvanizado y fosfatizado.

6.8 Tarjeta de Características.

El balasto llevara una tarjeta metálica en la que constarán los siguientes datos:

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL Nº 74-s TRAMO: R. PROV. Nº 39 — R. PROV. Nº 77-s ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	12 / 32
--	--------------------------------------	---	---------



- Nombre del fabricante, tipo de aparato y número de serie.
- Tensión y frecuencia nominales de entrada.
- Potencia de la lámpara con que se utilizará.
- Norma de la que corresponde.
- Clase de aislación (de acuerdo a IRAM 2180).

6.9 Angulo de pérdida del Capacitor

No debe superar a: tg

La medición se hará a 20°C de temperatura ambiente.

6.10 Estabilidad del Dieléctrico

El capacitor debe soportar un ensayo de estabilidad, para lo cual se le conecta a tensión nominal más un 20% durante 48 horas en ambiente a 35°C, tomando medidas de los ángulos de pérdida a las 16, 24 y 48 horas del inicio de la prueba debiendo verificarse que:

tg α a 48h sea mayor o igual a 2 tg α a 16h, y a 2 tg α a 24h
o alternativamente:
tg α a 16h sea menor o igual a tg α a 24h y a tg α a 48h.

6.11 Resistencia de Descarga de los Capacitares.

Los capacitores se proveerán con resistencia de descarga, de acuerdo a lo indicado en norma IRAM 2111.

7 LÁMPARAS.

Las lámparas serán a descarga en vapor de sodio de presión normal o alta presión (SAP), (según se indica en el proyecto) rosca Goliat, clasificación E.40 en la norma IRAM 2015, de acuerdo a las potencias indicadas en cada caso, en el proyecto.

Estas lámparas, en las potencias de 400W, 250W y 150W serán adecuadas para funcionar correctamente con una tensión de red de 220v nominales y una frecuencia de 50Hz v según los requisitos de la Norma IEC 662.

Con su oferta el proveedor citará la norma a la que se ajustan las lámparas acompañando folletos y datos técnicos que incluirán como mínimo las siguientes referencias.

- Valores eléctricos y fotométricos nominales de operación.
- Curva de supervivencia referida, como mínimo al plazo de vida.
- Grafico de variación de la emisión luminosa con las horas de funcionamiento.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s	
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	13 / 32	

- Valor de la emisión luminosa a las 100 horas de operación.

8 PUESTA A TIERRA.

La conexión a tierra de todos los elementos que lo requieran, deberá hacerse individualmente.

Todas las columnas y sus tableros serán conectados a tierra y lo mismo que eventuales canalizaciones de hierro galvanizado y cajas de conexiones o inspección.

En los gabinetes que contienen los tableros de distribución, se pondrán a tierra todas las partes metálicas de los elementos y aparatos instalados.

Dichas puestas a tierra se materializarán mediante jabalinas o en su caso si correspondiera, mediante el uso de malla extra flexible de cobre.

No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otros elementos.

La conexión al elemento metálico a proteger se hará por medio de un terminal de cobre soldado exotérmicamente al cable.

Este terminal se fijará a la pieza correspondiente con un bulón de acero galvanizado del diámetro y dimensiones adecuado para asegurar un correcto contacto, salvo indicación contraria establecida en este pliego.

En los casos que sean necesarios, el cable de descarga a tierra deberá ser protegido con un caño H^oG^o de Ø3/4" como mínimo.

La jabalina se hincará a la profundidad adecuada para obtener los valores de resistencia exigidos por las normas vigentes.

El valor de la resistencia de puesta a tierra de cada jabalina medida en forma individual no deberá ser mayor a 10 ohmios, conforme a lo especificado en la norma IRAM 2281 Parte III.

Cuando las condiciones del terreno no permitan obtener los valores mínimos establecidos, el Contratista tomará los recaudos necesarios para solucionar esos inconvenientes y cumplimentar la norma.

Finalizados los trabajos y antes de la recepción provisoria, el contratista deberá entregar a la Inspección de Obra un reporte avalado por el representante técnico, consignando los valores de la puesta a tierra de cada una de las columnas y partes metálicas de la instalación. En ningún caso se aceptará un valor superior a los exigidos en el presente artículo.

9 JABALINAS

Serán de acero, con capa de cobre depositado electrolíticamente con dimensiones mínimas de 1,50m de longitud por 19,1mm de diámetro, tipo Copperweld o calidad similar, construidas bajo la norma IRAM 2309.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s	
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	14 / 32	

El cable, será del largo necesario para conectarse al elemento a proteger, se soldará con soldadura exotérmica, de oxido de cobre y aluminio, por debajo del extremo superior de la jabalina, atendiendo a las especificaciones de la Norma IRAM 2315.

En su caso, el cable de la jabalina se conectará a la parte interior de la columna. Para la conexión deberá haber a tal efecto, un borne en la columna a la altura de la ventana de la misma.

10 TABLEROS PARA COLUMNAS.

Los tableros en las columnas para la conexión de las luminarias serán construidas en resina epoxilica con carga de cuarzo, teniendo en cuenta que la resina epoxilica resiste elevadas tensiones de ensayo, no tiene prácticamente absorción de humedad, mantiene sus propiedades aislantes y mecánicas a elevadas temperaturas y al no ser higroscópica resiste satisfactoriamente la condensación.

La aislación entre cualquier borne y todos los demás unidos a los vástagos de fijación deberá ser mayor de 1000 megaohms, medidos con 1.000v de corriente continua y con humedad ambiente inferior al punto de saturación, debiendo su rigidez dieléctrica a frecuencia industrial, superar los 4Kv durante un (1) minuto, ensayado según Norma DIN 53.48.

Estos tableros deberán resolver adecuadamente. La derivación a la, o las luminarias y el paso del alimentador a la columna siguiente evitando cajas o cámaras de conexiones, teniendo en cuenta la prohibición de empalmes en tramos subterráneos o en el interior de cañerías de conducción. Estos tableros se ajustaran en sus dimensiones y detalles generales a lo indicado en el plano y esquema eléctrico del proyecto.

Los tableros serán fijados a un soporte metálico colocado mediante soldadura dentro de la columna, a la altura de la correspondiente ventana.

La totalidad de los componentes del tablero deberán ser montados en fábrica. Cada circuito deberá quedar perfectamente individualizado mediante etiquetas plásticas adheridas a los bornes o anillos de plásticos adheridos a los extremos de los conductores. El conexionado de los conductores dentro de la columna, así como el manojo de cables que van a los artefactos deberá efectuarse logrando una terminación acorde con las reglas del arte. Se utilizarán exclusivamente terminales a compresión, por indentación profunda, fabricados en cobre de alta conductibilidad, con tratamientos térmicos para liberados de las tensiones internas del proceso de fabricación y posteriormente estañados en caliente.

La bornera para los conductores de alimentación de los artefactos poseerá una capacidad que le permita admitir conductores hasta 4mm² de sección. En cuanto a la bornera para recibir los cables subterráneos de alimentación deberá ser dimensionada de acuerdo a la sección de estos y de la carga eléctrica de la columna respectiva.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL Nº 74-s TRAMO: R. PROV. Nº 39 — R. PROV. Nº 77-s	
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	15 / 32	



10.1 Fusibles Para Tableros de Columnas.

Los portafusibles y fusibles a utilizar en los tableros de columnas deberán ser del tipo tabaquera.

10.2 Brazos soportes de luminarias.

Los brazos metálicos para la colocación de las luminarias, serán de acero, ajustados a la columna formando una sola unidad de manera que en cuanto al material constitutivo y su tratamiento valen las mismas especificaciones exigidas para las columnas.

10.3 Ensayos.

Para los ensayos se tendrán en cuenta las referencias contenidas en la norma IRAM 2619. Los mismos estarán a cargo del Contratista quién deberá disponer para ello de elementos necesarios.

Para el control de deformación se ensayará hasta el 5% de las columnas por partida, con un mínimo de una cada 15.

En las columnas rectas y/o con brazo se aplicará una carga vertical equivalente a una vez y media la utilizada para las hipótesis de cálculo.

Para su aceptación, con estas cargas no deberán sufrir deformaciones permanentes de ningún tipo.

Sobre las medidas indicadas en los planos del Pliego o las aceptadas por el Contratista debidamente justificadas con las memorias y planillas de cálculo correspondientes, se admitirán las siguientes tolerancias:

- Diámetro exterior del tramo de base +/- 1,5%.
- Espesor en el tramo de base no inferior a lo especificado según cálculos.
- Longitud total +/- 50mm.
- longitud del brazo +/- 20mm.

10.4 Documentación Técnica del Oferente referida a las columnas.

La documentación técnica mínima que el Oferente deberá incluir en su propuesta será la siguiente:

1) Planos en escala de cada tipo de columnas con sus detalles constructivos.

2) Cálculos de verificación estática de todas las columnas, en sus diversas secciones, incluyendo la sección al nivel del terreno; la sección donde comienza el pescante, y la correspondiente a la ventana.

3) Características del material utilizado en las columnas.

4) Esfuerzos debidos a la acción del peso de los artefactos y del viento actuando paralelamente al plano formado por la columna y pescante, perpendicularmente al mismo.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL Nº 74-s TRAMO: R. PROV. Nº 39 — R. PROV. Nº 77-s	
		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	16 / 32



- 5) Cálculo de iluminación.
- 6) Visado del colegio respectivo.
- 7) Aprobación de la Empresa Provincial de Energía.

10.5 Erección y Fijación de las Columnas

Fraguadas las bases, se colocaran las columnas, atendiendo a los detalles de verticalidad y orientación de las ventanas para los tableros y entrada de cables. Las ventanas citadas deberán estar ubicadas en el lado opuesto al borde del pavimento.

Las columnas serán colocadas con todo cuidado, respetando la profundidad y demás indicaciones del plano respectivo. Se cuidará especialmente su verticalidad, utilizando los aparatos adecuados para su verificación y se alinearán con respecto a las columnas adyacentes. Se les dará una contra flecha (de no más del 1% del largo de la columna, fuera de su empotramiento) para compensar la desviación que experimentarán una vez colocados los artefactos.

Una vez colocada la columna, se solicitará Inspección de alineación y aplomado.

A partir de la aprobación, en el agujero de la base donde se ha colocado la columna, el espacio entre esta y la base, se rellenará con arena fina y seca, operación que se cumplirá antes de las 48 horas de colocada la columna. Se dejara en torno a la misma un anillo vacío en vertical, de 2cm. de espesor y no menos de 2,5cm. de profundidad que llegará hasta el borde superior de la base.

Dicho espacio anular se llenará con asfalto fundido estando seca la arena mediante previa limpieza y sopleteado, asegurando la intima adherencia del asfalto a la columna.

Si por cualquier causa se cementara sin Inspección previa y tanto la alineación y/o verticalidad fueran defectuosas, el Contratista estará obligado a sacar la columna y colocarla correctamente.

11 TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN EN GABINETES APTOS PARA SU INSTALACIÓN A LA INTEMPERIE

Los equipos de comando para la operación de encendido y apagado de las luminarias incluyendo la medición de los parámetros fundamentales, se montarán en el tablero de comando y operación adoptando el esquema eléctrico del proyecto en la forma que ilustran los planos respectivos.

Estos tableros serán instalados en gabinetes contruidos con chapa de acero de espesor mínimo de 2mm o en una cabina de poliéster reforzado con fibras de vidrio (fiberlagssreinforced poliéster) tipo "Pfiesterer" modelo KVS 162, o similar aptos para su instalación a la intemperie.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s	
		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	

Estos gabinetes serán cerrados con las puertas exteriores aseguradas con cierres del tipo a falleba con manija en forma de pistola y cerraduras a tambor tipo "Yale".

En su base se dejarán los agujeros para el anclaje mediante bulones electro-cincados, que formaran parte de la provisión del tablero.

El asiento de las puertas exteriores será realizado sobre burletes de goma del tipo "neopreno", que sea estanca al polvo y la lluvia.

Todos los cables de entrada o salida del Tablero, llevaran prensacables de diseño adecuado a su diámetro exterior.

El grado de protección requerido se ubicará en el nivel IP54 en un todo de acuerdo con lo especificado en la Norma IRAM 2444.

En los tableros, todo el cableado se hará de acuerdo con las reglas del arte. No se admitirán empalmes de cables en su recorrido y solamente se admitirán cables unipolares de cobre electrolítico recocido sin estañar, con aislamiento de policloruro de vinilo (PVC), según Norma IRAM 2183. Los mismos serán del tipo antillama respondiendo por esta exigencia, a las prescripciones de las Normas IRAM 2289, clase A. Su sección mínima será de 2,5mm² para los circuitos de tensión y de 4mm² para los circuitos de corriente.

En los circuitos de potencia todo el cableado estará dimensionado para la corriente nominal y verificado su comportamiento de acuerdo con la potencia de corto circuito de diseño del tablero, estos cables serán flexibles. No se permitirá conductor de alambre, su aislación será también de PVC, para 1Kv, según la Norma IRAM. No se aceptará, bajo ningún concepto, la conexión de más de un cable por borne.

Todo el cableado se asegurará al panel con abrazaderas plásticas adecuadas.

El destino y/o función de los elementos montados sobre el panel interior será identificado por medio de chapas grabadas, las cuales serán fijadas por medio de tornillos.

Todos los elementos se montaran teniendo en cuenta su función, la frecuencia de operación y mantenimiento, etc. De esta manera resultan accesibles para su manejo sin posibilidad de contactos accidentales que puedan poner en peligro a las personas, producir su deterioro, o la salida fuera de servicio de los equipos.

En general, todos los elementos deberán permitir su desmontaje con operaciones simples. En el caso de los circuitos auxiliares, estas tareas deberán poder realizarse aun bajo tensión (botoneras, relees, etc.).

Los elementos que cumplan igual función en distintos tableros serán intercambiables entre sí.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s	
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	18 / 32	

12 EQUIPAMIENTO DEL TABLERO.

El Tablero estará equipado con los siguientes aparatos:

12.1 Interruptor Seccionador c/ Porta Fusibles (ZOLODA de 2F o similar) de 3x35 o 3x60A según corresponda.

Este aparato compuesto por un bastidor conteniendo tres (3) fases unipolares con contactos tipo tira y una placa con manija aislante, donde se alojan tres (3) fusibles de alta capacidad de ruptura, deberá estar equipado con cámaras apaga chispas y poseer protección contra contacto casual, de manera que abierta la placa-manija, todas las partes bajo tensión se hallen cerradas.

La placa-manija con bloqueo de puerta, deberá poseer mirillas, a través de las cuales puedan observarse los datos de los fusibles y los indicadores de fusión.

Deberá responder a la Norma IRAM 2122, ya la IEC 947-3 con tensión nominal 1000V (C.A. 50Hz) con aptitud para trabajar con hasta 60A.

12.2 Interruptores diferenciales normalizados, y aprobado por normas IRAM.

12.3 Interruptores Termomagnéticos ZOLODA (bajo licencia TERASAKI) o similares.

Tipo TD.C.1 o: III.63; Tipo TD.C.1 0:III.32 y - Tipo TD.C.1 0:III.32

Respondiendo a la norma EN 60898

TENSIÓN NOMINAL 380/415V ea

TENSIÓN DE AISLAMIENTO 660V

PODER DE CORTE p/interruptores de 63A (cos fi = 0,45/0,50) Icn = Ics = 6kA

P/interruptores de 4 y hasta 32A (cos fi = 0,45/0,50) Icn = 10kAs Ics = 7,5k1\2604.-

12.4 Contactores con Bloques de Contactos Auxiliares para Mando a Distancia.

Marca ZOLODA Tipo CL.30 A 310 TN (o similares)

Los contactores estarán formado por:

a) Una unidad de accionamiento, comandable a distancia por medio de una fotocélula (admitiendo otro comando por medio de un reloj)

b) Un Interruptor o unidad de apertura y cierre de contactos, la cual será bipolar con la capacidad nominal mínima indicada en los esquemas eléctricos de los tableros. Tensión nominal 500v - 50Hz. Tensión de servicio 3x380/220 - 50Hz.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN		19 / 32



c) Una unidad de protección formada por un fusible tipo tabaquera para la fase de alimentación a la bobina del contactor.

Responderá en un todo a la Norma IRAM 2240.

12.4.1 Unidad de Accionamiento.

El consumo de la unidad de accionamiento si es del tipo de excitación constante no deberá pasar de 15W, a 220v.

El accionamiento será seguro aun con una tensión de solo 170v medida en los bornes de la bobina de excitación.

12.4.2 Interruptor o unidad de apertura y cierre de contactos.

El contactor será bipolar con capacidad para conducir continuamente la corriente nominal por polo, e interrumpir dicha corriente sin ningún inconveniente con una tensión de 220v contra tierra.

Los contactos estarán diseñados para asegurar larga duración (no inferior a 5.000 interrupciones). Si el aparato esta provisto de dispositivos de apagado del arco, sean magnético o por celdas desionizantes, solo se exigirá un recubrimiento de cadmio o plata en los contactos. De lo contrario, se exigirá un enchapado de plata pura o, plata tungsteno de 2mm de espesor como mínimo.

Entre polo y polo deben disponerse separadores que aseguren la imposibilidad de formación de arco entre aquellos, tomando en cuenta que la tensión de servicio será de 380v.

Los bornes estarán dimensionados para aceptar sin inconvenientes, un conductor de acuerdo a las secciones adoptadas para cada circuito.

12.5 Accionamiento manual.

El aparato contará necesariamente con la posibilidad de accionamiento manual de emergencia para pruebas de circuitos y en previsión de fallas en las fotocélulas y el reloj, pudiendo ser a palanca, botonera, u otro sistema.

En caso de no estar incluido en el contactor, se deberá colocar sobre el panel.

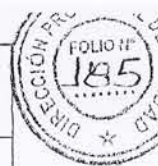
12.6 Protección contra la humedad

El contactor estará capacitado para funcionar sin inconvenientes, en un ambiente saturado de humedad.

12.7 Material componente.

Todo material que conduce corriente será de cobre o sus aleaciones. Los materiales aislantes no serán higroscópicos ni capaces de formar una zona permanentemente conductora cuando se establece un arco sobre su superficie. No se permitirá el uso de aislantes termo-plásticos.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s	
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	20 / 32	



12.8 Borneras.

Todos los circuitos de alimentación a columnas, deberán partir de borneras convenientemente dispuestas en cada tablero. El acceso a estas será posible y seguro aun con los equipos en servicio.

Existirá una clara separación entre grupos de bornes pertenecientes a los distintos circuitos.

Los bornes a instalarse serán del tipo compuesto, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo a resorte metálico.

El cuerpo aislante será de material irrompible, no aceptándose material cerámico ni baquelita. Puede usarse material cerámico termoplástico, y el mismo deberá ser auto extingible.

Las guías de fijación, (rieles) serán de acero pasivo y recibirán un tratado electrolítico, respondiendo en sus dimensiones a la norma DIN 46277.

12.9 Terminales para cables de conexión.

Se utilizaran exclusivamente terminales a compresión, por indentación profunda, fabricados en cobre de alta conductibilidad, estañados en caliente.

13 ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA AL COMPLEJO DE ILUMINACION.

La Energía Eléctrica del Sistema de Iluminación será entregada a la tensión de 3x380/220v, por la Empresa Distribuidora que tiene a su cargo el servicio público en el área.

La facturación del consumo de energía se realizará a esa tensión en el punto de alimentación, para lo cual se dispondrá, en los Tableros de Distribución, de un panel donde la Empresa a cargo del suministro, instalará los equipos de maniobra, protección y medición necesarios, para atender el servicio.

Este equipamiento será instalado en un compartimiento destinado a ese fin, al que dicha empresa tendrá acceso exclusivo.

En todos los casos, la entrada de la alimentación al tablero estará a cargo de la Empresa proveedora de la Energía Eléctrica desde su red de distribución del servicio público por medio del cable armado subterráneo correspondiente hasta su cubículo. El cual efectuará la conexión al panel principal del usuario, el mismo tablero después de aprobada la instalación y su correcto funcionamiento será verificado en un todo de acuerdo con las normas y disposiciones de rigor para este tipo de obras.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	21 / 32



14 COMPONENTES DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE ENERGÍA A LAS LUMINARIAS (Red de baja tensión - 380 / 220v).

El Sistema de distribución de energía, consiste en asegurar en la forma técnica y económicamente más conveniente, el suministro del fluido eléctrico a las luminarias de acuerdo al programa operativo asumido. Estará constituido por los Tableros de Distribución, Operación y Comando, los cables entre estos y las columnas de alumbrado. La parte eléctrica en el interior de las columnas y la puesta a tierra de estas y del tablero.

Se incluye entre las obras requeridas para la ejecución y puesta en marcha de la instalación, la ejecución del zanjeo y colocación de los cables. Incluyendo el lecho de arena y la protección de los mismos con ladrillos a lo largo de todo su recorrido, la colocación de caños de PVC en los cruces bajo el pavimento y en todos los lugares indicados en los planos. La construcción de cámaras para conexiones o de registros para mantenimiento, las fundaciones de las columnas, tableros en general, y toda obra complementaria exigida para la adecuada terminación y habilitación del sistema, todo de acuerdo con las presentes especificaciones y normas generales que sean de aplicación.

15 ZANJEOS Y TENDIDO DE CABLES.

Para la colocación de los cables subterráneos, se abrirán las zanjas correspondientes con dimensiones mínimas de 0,30m. de ancho y 0,70m. de profundidad. Esta profundidad podrá ser modificada con la conformidad de la Inspección de la Obra, cuando las condiciones locales así lo exijan.

15.1 Modificaciones Permitidas

La apertura de zanjas se efectuará en todos los casos ajustándose a las indicaciones de los planos respectivos de la instalación.

Su traza podrá apartarse de esas indicaciones cuando se presenten dificultades u obstáculos superficiales o subterráneos. En este caso en el terreno se procederá a introducir las modificaciones que se consideren necesarias, siendo imprescindible la autorización de la Inspección.

15.2 Sondeos

En los casos donde se requiera, previamente a la realización del zanjeo, el Contratista efectuará el sondeo correspondiente siguiendo la traza indicada en los planos, hasta una profundidad de 0,80m. Los resultados de este sondeo serán consignados en croquis, que el Contratista entregará a la Inspección de Obra.

En base a los resultados de estos sondeos, la Inspección autorizará la ejecución del zanjeo en la forma prevista en el proyecto o propondrá las modificaciones a la traza que juzgue conveniente ordenando la ejecución de nuevos sondeos, donde lo estime necesario.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s	
		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	22 / 32



15.3 Encajonamiento de Tierra y Escombros

Previo a la apertura de las zanjas, cuando y donde así lo disponga la Inspección, el Contratista deberá colocar cajones con el fin de depositar en ellos la tierra y los escombros que origine la excavación. Estos cajones serán de madera o metal, desarmables y con juntas eficientes, del largo que se considere conveniente y de un ancho no mayor de un metro, debiendo dejarse libre un espacio de un metro de ancho por cada 5 metros ocupados. Además deberán tener inscripto el nombre de la empresa Contratista.

- Instrucciones para el zanjeo en veredas con relación a eventual presencia de árboles.

Cuando así corresponda, se deberá dar cumplimiento a las siguientes instrucciones.

- Realizar el trazado por la vereda, a una distancia mínima de 1,20m del borde de los árboles cuando estos son jóvenes, o de pequeño a mediano porte (aproximadamente hasta 8m de altura). En árboles de mayor porte la distancia mínima recomendada al borde del mismo deberá aumentarse a 2m. En alineaciones con ejemplares de distinto porte, los de mayor tamaño determinarán la distancia mínima.
- En ningún caso se deberá apoyar, fijar y/o acumular elementos o materiales de cualquier naturaleza contra el árbol y eventual cazuela circundante.
- Las excavaciones que por cualquier causa se deban realizar dentro de las distancias mínimas serán manuales. No se deberán cortar raíces. Si fuese necesario el corte de una o más raíces, será hecho con herramientas de corte neto (lisos sin desgarros) como: tijeras, sierras, serruchos, motosierras, de funcionamiento manual, hidráulico ó a motor.
- Cuando el trazado se deba realizar dentro de las distancias mínimas o este coincida con la línea de plantación se deberá ejecutar un túnel para la colocación de los cables que pasen por debajo o a los lados de los árboles, comenzando 1,20m antes de los mismos y terminando 1,20m después. El resto del trazado entre árboles se puede realizar a cielo abierto.
- Las raíces de diámetro mayor de 30mm que se encuentren durante el zanjeo manual deberán respetarse y evitar su corte, salvo que su posición impida la colocación del cable. En el zanjeo mecánico (fuera de las distancias mínimas), cerca de los árboles se observará si hay raíces superficiales visibles o que se detecten por el levantamiento y/o rotura de vereda, y en tal caso se procederá al despeje manual. En caso de corte involuntario o accidental se procederá adoptando las disposiciones contenidas en el anexo.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	23 / 32
--	--------------------------------------	---	---------



• Tratamiento de las raíces

- Si se cortan y se tapan en contacto con tierra no requieren tratamiento.
- Si no se cortan pero se cubren con cemento, escombros, contrapisos, piedras, etc., se tratarán como se dispone en el anexo.
- Si se cortan, se tratarán según anexo.
- Por daño o corte accidental ver anexo.

ANEXO

Se considera arbolado público al descrito y protegido por Leyes Nacionales y/o Provinciales o por Ordenanzas Municipales.

Cortes de raíces

Se realizarán siempre que sean imprescindibles, utilizando herramientas de corte neto que no produzcan desgarros. En las raíces cortadas el corte se curará con un producto adecuado.

Cúter o daño accidental:

Un corte con desgarro se debe transformar en un corte neto con el tratamiento correspondiente. Sin corte y en contacto con elementos extraños las raíces se vendarán de forma laxa, con cintas de tela o papel asfaltado, en ida y vuelta, para protegerlas de daño mecánico y/o materiales extraños a la misma.

15.4 COLOCACIÓN DE LOS CABLES, TAPADA Y RELLENO DE LA ZANJA.

Para la colocación de los cables deberá emplearse mano de obra especializada, debiendo cuidarse en especial de no doblarlos en un radio menor que el admitido de acuerdo a su diámetro, ni golpearlos o dañar de cualquier forma su protección.

Al colocar el cable subterráneo no se deben ejercer tracciones sobre el mismo, debiendo transportarse y no arrastrarse, empleando la cantidad de operarios y rodillos necesarios. Los rodillos se dispondrán con una separación tal que el cable en ningún momento roce el terreno.

En el fondo de la zanja se colocara un lecho de arena de 100mm sobre el cual irán dispuestos los cables. Luego se cubrirán los mismos con otra capa de arena de 100mm que abarque todo el ancho de la zanja y que se cubrirá finalmente con una hilada de ladrillos dispuestos transversalmente, sin solución de continuidad.

Los cables dispuestos en el fondo de la zanja estarán alejados de otras canalizaciones que pudieran existir en el mismo nivel o en niveles próximos. La zanja se profundizara o se socavara lateralmente en los tramos donde fuera necesario, para lograr la separación debida de eventuales instalaciones paralelas.

 DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL Nº 74-s TRAMO: R. PROV. Nº 39 — R. PROV. Nº 77-s ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN
	24 / 32



Cuando en una misma zanja se coloque mas de un cable se deberá mantener entre ellos una separación mínima de 7cm. (aproximadamente el espesor de un ladrillo).

Al pie de las columnas o en cualquier lugar donde el cable deba ser conectado se dejará una reserva formando un "rulo" o curva amplia. El exceso de cable o reserva será al menos un metro mayor que la mínima longitud de cable que se requiera para hacer la conexión.

Cuando el cable subterráneo deba ir en conducto, dentro de cañerías, los extremos del conducto deben ser obturados con un tapón de cuerda embreada.

Mientras no se hayan colocado los terminales de conexión, los extremos del cable deberán recubrirse con una envoltura de cinta aisladora.

No se admitirán empalmes en los tramos.

Cada tramo de tendido de cable, una vez completado, será verificado en su aislamiento con un megohmetro de 50 megohms y no menos de 500v de tensión. En la recepción provisional y en la definitiva, se exigirá un valor de aislación no inferior al medido en el ensayo.

15.5 Tapada y relleno de la zanja

Como los cables se cubrirán con ladrillos de cal de primera calidad, colocados sin solución de continuidad y dispuestos de una forma tal que sobresalgan como mínimo 7cm, a cada lado de los cables.

Cuando eventuales obstáculos encontrados en el terreno obliguen a colocar el cable a profundidad menor que la fijada, en lugar de ladrillos se utilizaran medias cañas de hormigón reforzadas, especiales para este uso, o bien caños de fibrocemento. En caso de utilizarse protección de ladrillos, se comenzará por volcar la tierra (libre de cascotes) a ambos lados de los ladrillos que protegen al cable, de modo que cubra en la mejor forma posible la segunda capa de arena y la hilera de ladrillos,

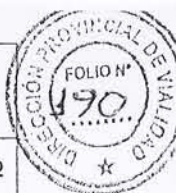
Antes de proceder a la operación de tapada y relleno de la zanja el Contratista dará aviso a la Inspección para que esta le autorice.

Luego se completará el relleno de la parte interior de la zanja con tierra volcando con palas, una primera capa de 10cm libre de cascotes, la que se apisonará ligeramente; a continuación se echará otra capa aproximadamente de 20cm de espesor, apisonándose nuevamente.

El resto de la tierra se echará en dos veces asentando y apisonando fuertemente cada una de ellas. El uso de agua para acelerar el asentamiento de la tierra en la zanja, se considerará una mejora en el procedimiento indicado y su empleo será facultativo del Contratista.

Para los casos en que se utilicen protecciones de caños de cemento o fibrocemento, el procedimiento para el cierre de las zanjas será idéntico al descripto.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	25 / 32



En lo referente a protección con medias cañas de hormigón reforzadas, las mismas serán colocadas directamente sobre los cables, iniciando el relleno de la zanja del modo ya establecido para los demás casos.

En caso de cruces de caminos, alcantarillas, sumideros o puentes, el cable se protegerá mediante caños de PVC.

16 CRUCES SUBTERRANEOS DE PAVIMENTOS, EN CALLES E INGRESOS DE VEHICULOS Y PASAJES PEATONALES

En los cruces de calles pavimentadas, los cables se colocaran dentro de caños de protección de PVC o cemento extra reforzados de Ø4" y en un todo de acuerdo a la ETN 40 de la E.P.E., los mismos formarán un tubo recto y horizontal, con dimensiones radiales conforme a lo establecido según normas IRAM 13.350, admitiéndose hasta dos (2) cables de 4x10mm² por caño, debiendo colocarse además un (1) caño de reserva por cada cruce, según Normas IRAM 13350 y 13351. Su longitud será tal que sobrepasen los cordones en 0,30m. Para la colocación de los caños se harán las perforaciones necesarias por medio de tuneleras, a la profundidad mínima de 0,80m respecto del nivel de calzada. No se admitirá zanjeos a cielo abierto salvo en casos de fuerza mayor, estos serán debidamente justificados y autorizados por escrito por la Dirección de Obra.

Cuando los caños sean de cemento se deberán tomar las juntas perimetrales con mortero de cemento-arena en relación (1:3). Queda prohibido, para esta tarea, el uso de suelo cemento.

Cuando los caños sean de PVC las uniones serán realizadas con adhesivos para PVC.

Los caños de reserva serán taponados en ambos extremos, los PVC con tapas ciegas del mismo material debidamente cementadas y los de cemento con material adecuado y mortero de cemento – arena (1:3); de manera de asegurar su hermeticidad, previa colocación de un alambre galvanizado de 4,2mm de diámetro.

Salvo indicación en contrario del inspector, se procederá de la misma manera en los casos en que se deba cruzar con los cables por debajo de superficies pavimentadas en ingresos de vehículos ó pasajes peatonales.

17 CUMPLIMIENTO DE DISPOSICIONES SOBRE TRABAJOS EN LA VIA PÚBLICA

Los trabajos tanto en aceras como en calzadas, deberán ejecutarse dando cumplimiento a las Ordenanzas vigentes en materia de tránsito de peatones y vehículos, lo que no deberán ser interrumpidos ni afectados en extensión mayor que la estrictamente necesaria para ejecutar las obras sin dificultades.

Las zanjas abiertas en las aceras, deberán ser cubiertas con tablones, rejas de madera o chapas de hierro, de dimensiones y rigidez adecuadas para permitir el paso de los transeúntes, cuando no se trabaje en ellas, y en

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s	
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	26 / 32	

modo especial, durante las horas de la noche. La Inspección de obra podrá exigir la colocación de vallas en los lugares que estime conveniente.

18 VALLAS Y CARTELERAS

La colocación de vallas en las aceras o calzadas, para indicar la existencia de zanjas, y desviar el tránsito de peatones o vehículos, así como todo otro señalamiento que se efectúe por medio de carteles y/o balizas se deberá realizar de acuerdo a lo establecido en las Ordenanzas Municipales correspondientes.

Las vallas que deban colocarse en las aceras o calzadas para indicar la existencia de zanjas y desviar el tránsito peatonal o vehicular, así como todo señalamiento que deba efectuar el contratista por medio de carteles, deberán llevar la inscripción que identifique al Comitente, al Contratista y a la Obra, en un todo de acuerdo con las instrucciones que impartirá la Dirección de la Obra. A tal efecto el Contratista deberá solicitar autorización y pedir instrucciones a la Inspección de Obra antes de colocar los carteles indicadores.

19 REPOSICION DE PISOS, VEREDAS Y OTRAS PARTES DE OBRA

El Contratista deberá reponer pisos, veredas y todo otro elemento de obra civil que fuere dañado por la construcción de la obra.

Para ello deberá utilizar materiales iguales a los existentes, restituyendo la forma externa a la situación original. Este requisito será imprescindible para la aprobación de los trabajos.

20 LINEAS DE ALIMENTACIÓN A LUMINARIAS

20.1 Disposiciones generales

Como refieren los planos del proyecto, la alimentación para las columnas de alumbrado se harán utilizando líneas trifásicas de manera que en una fila de columnas con una luminaria por columna, cada una de ellas estará alimentada sucesivamente por los conductores R-o; S-o; T-o. y así siguiendo.

Habiendo dos (2) o mas luminarias por columna, su alimentación se hará desde fases distintas, a saber: R-o y S-o para columnas con 2 luminarias siguiendo, si fuera del caso con T-o y R-o en columnas sucesivas. En el caso de 3 luminarias se utilizaran las 3 fases en cada columna y si fueran 4, las 3 fases mas R-o, mas S-o y mas T-o en 3 columnas sucesivas.

Estos cables se instalarán en zanjas en la forma antes expuesta, siguiendo las trazas indicadas en los planos de Proyecto y los trabajos correspondientes se ejecutarán de acuerdo a las siguientes disposiciones.

	DIRECCIÓN GENERAL DE PROYECTOS	OBRA: RUTA PROVINCIAL N° 74-s TRAMO: R. PROV. N° 39 — R. PROV. N° 77-s
	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR ILUMINACIÓN	27 / 32



- Las secciones de los conductores serán en cada caso, las indicadas en los Planos correspondientes.
- Los conductores se colocarán en zanjas de 0,30m de ancho y 0,70m de profundidad (medidos desde el nivel del pavimento o de la vereda según su ubicación), las que se ejecutarán cumpliendo en un todo con las disposiciones establecidas en los apartados precedentes.
- Los tramos de cables entre columnas serán sin empalmes con terminales a compresión de cobre identados en sus extremos, de igual forma que los que salen del tablero de comando.
- El conexionado de cada mano entre columnas se ejecutará sobre el tablero instalado en el interior de cada una de ellas. Cada uno de los segmentos de los cables se rematará con un terminal termocontraíble de uso exterior.

20.2 Repartición de cargas en los circuitos de iluminación

En un todo de acuerdo con lo indicado en los planos correspondientes, cada circuito de alimentación quedará cargado sobre 3 fases y el neutro, con adecuada repartición de las cargas.

Cuando dos o más circuitos tengan cargado un número de luminarias que no sea múltiplo de 3 o de cualquier manera tenga carga desequilibrada, se evitara que la fase más cargada no sea la misma.

En el proyecto, la conexión de las luminarias se ha previsto distribuir la carga total del tablero de manera tal que se repartan las cargas entre las 3 fases de su alimentador para obtener en ese punto, una carga lo más equilibrada posible.

21 SECCION DE LOS CABLES DE ALIMENTACION

La caída de tensión entre los terminales del alimentador en el tablero hasta la luminaria más alejada de un mismo circuito. No deberá exceder del 3% de la tensión de alimentación.

Las secciones indicadas en los planos del proyecto para los cables subterráneos, en los diversos circuitos que alimentan a las luminarias desde el tablero serán verificadas y ajustadas por el Oferente en cuanto pueda corresponder en función de su propuesta específica, siempre responsabilizándose por el cumplimiento de esta exigencia, respetando la sección mínima de 4mm².

Esta caída de tensión que se produce en los cables de derivación en el interior de las columnas, hasta llegar a los bornes de conexión de las luminarias, se debe repartir en lo posible, a lo largo de cada circuito.

Para estas derivaciones en cada columna, se utilizará cable con sección mínima de 2,5mm² y conductores de cobre, de manera que la caída