422

Sept. 28, 1957.

422

AUTORIDAD DE LAS FUENTES FLUVIALES DE PUERTO RICO

SAN JUAN, PUERTO RICO

DIVISION DE ENERGIA ELECTRICA

NORMAS EN EL ALUMBRADO DE CALLES

I N D I C E

Sección		Página
	Materia.....	1
I	Intensidad de Iluminación.....	1
II	Circuito del Alumbrado de Calles.....	2
III	Normas del Alumbrado de Calles para Nuevas Urbanizaciones.....	2
IV	Normas del Alumbrado de Calles para Proyectos de Bajo Costo.....	8
V	Alumbrado de Calles en los Actuales Postes de Distribución.....	8
VI	Construcción de Postes de Concreto.....	9
VII	Inspección y Pruebas.....	11
VIII	Aprobación de Diseños de Nuevas Urbanizaciones.....	11
IX	Lista y Especificaciones de Materiales.....	12
X	Dibujos.....	27
XI		

ESPECIFICACIONES DEL ALUMBRADO DE CALLES

Sección I - Materia - Estas especificaciones e instrucciones abarcan el método de instalación y operación del sistema de alumbrado de calles en la Isla de Puerto Rico. Las siguientes secciones detallando equipo y procedimiento han sido aprobadas como patrones dentro del territorio en que presta servicios la Autoridad de las Fuentes Fluviales de Puerto Rico y están en conformidad con las prácticas actuales y con el "American Standard Practice for Street and Highway Lighting" ASA Std. D 12.1-1953 UDC 628.971.

Para fines de estandardización, los sistemas del alumbrado de calles han sido agrupados en tres clasificaciones generales y se han seleccionado niveles y prácticas específicas de iluminación para cada tipo. Cualquier proyecto especial de iluminación que no haya sido incluído en estas especificaciones puede ser sometido para su aprobación y podrá ser considerado si el equipo, materiales y prácticas envueltas en el mismo están sobre el mínimo establecido por éstas especificaciones y por las Normas de Iluminación de la Sociedad de Ingeniería, citada anteriormente.

Sección II - Intensidad de Iluminación - El promedio mínimo de los niveles de iluminación seleccionados para cada clasificación de alumbrado deberá ser computado por medio de las fórmulas de ASA standard D 12.1-1953. Todos los niveles deberán ser valores de mantenimiento y deberán ser obtenidos mediante el uso de un factor de mantenimiento de un 80 por ciento para cuidar del deterioro de lámparas y de las condiciones de limpieza.

a) Iluminación de Bajo Nivel: Se deberá requerir en todas las calles un promedio mínimo de iluminación de 0.2 pies-bujía. Todos los sectores residenciales y nuevas urbanizaciones deberán usar este nivel siempre y cuando el tránsito de vehículos no exceda de 150 vehículos por hora y el tránsito de peatones sea escaso.

b) Iluminación de Mediana Intensidad: En calles comerciales donde el tránsito de vehículos es entre 150 a 500 vehículos por hora y el

tránsito de peatones es de mediano a denso se deberá usar 0.5 pies-bujía como promedio mínimo de iluminación fija.

c) Alumbrado de Carreteras: Carreteras principales o de expreso y avenidas donde el tránsito de vehículos es de más de 500 vehículos por hora se deberá usar 0.8 pies-bujía como promedio mínimo del nivel de iluminación.

d) En todos los niveles se presume que el reflejo del pavimento es de un 10%. Cuando el reflejo del pavimento es pobre los valores arriba mencionados deberán ser aumentados en un 50%.

e) En todas las Intersecciones el nivel de iluminación deberá ser el doble de los valores seleccionados en las Secciones 2a, 2b y 2c.

f) El valor más bajo de pie-bujía en cualquier punto del pavimento no deberá ser menor de una cuarta parte del promedio de valores requeridos en esta sección.

Sección III - El Circuito del Alumbrado de Calles - El circuito eléctrico para el alumbrado de calles deberá ser un circuito en serie, de corriente continua de 6.6 amperes con el conductor y los demás accesorios eléctricos aislados para 5,000 voltios, procedente de un transformador de corriente continua de capacidad apropiada.

Sección IV - Nuevas Urbanizaciones - El alumbrado de calles para las nuevas urbanizaciones residenciales deberá llevar postes ornamentales con arañas lumínicas y la instalación bajo tierra. La iluminación en las diversas calles y avenidas de la urbanización deberá ser clasificada en la forma siguiente:

Baja Densidad

Mediana Densidad

Alta Intensidad

de acuerdo con las normas detalladas en la aludida Sección III y a los niveles adecuados de iluminación provistos consiguientemente.

Las calles que requieran iluminación de baja densidad deberán ser provistas con reflectores suburbanos de tipo abierto en luminares de circuito en serie con 2,500 lámparas lumen a una altura de no menos de 20 pies y con un espaciamiento máximo de 120 pies.

Las calles que requieran iluminación de mediana densidad deberán ser provistas con reflectores suburbanos de tipo abierto en luminares de circuito en serie con 6,000 lámparas lumen a una altura de no menos de 20 pies y con un espaciamiento máximo de 120 pies.

Las carreteras y avenidas que requieran iluminación de alta intensidad deberán ser provistas con 15,000 lámparas lumen de mercurio, instaladas a una altura de 30 pies y con un espaciamiento máximo de 120 pies. Los postes ornamentales para el alumbrado de calles deberán ser preferentemente de tipo inclinado.

Para el alumbrado de calles se podrán usar postes de aluminio o de concreto.

De seleccionarse los postes de aluminio, los mismos deberán ser del modelo de tubo redondo, de una sola pieza sin empalmes, construídos de hojas de aluminio de por lo menos 0.02 pulgadas de grueso. El poste de aluminio será provisto de una base fija soldada al poste e instalada sobre un cimiento de concreto reforzado al cual se le ajusta la base del poste con cuatro tornillos galvanizados de acero en inmersión caliente fijos en el cimiento. La base del poste de aluminio servirá como caja de empalme y deberá ser provista de una abertura de acceso con tapa o cubierta. Los postes deberán ser provistos de cuatro pies de puntales de aluminio en los niveles de iluminación de baja y mediana densidad. El montaje standard de aluminio, mostrando el poste, cimiento soporte y luminaria se demuestra en el dibjo ST-3 y la construcción, confección y materiales utilizados deberán estar en conformidad con los demostrados en el dibujo.

Si se utilizan postes de concreto, los mismos serán fabricados por fabricantes aprobados por la Autoridad de las Fuentes Fluviales de Puerto Rico. La Autoridad proveerá, a petición, una lista de fabricantes de

postes de concreto y no se aceptarán postes de concreto suplidos por otros. Los postes de concreto serán de sección transversal octagonal, 25 pies de largo, reducidos de 10" en la sección transversal desde la base hasta 6" en el tope, huecos, con orificios de instalación según aparecen en el dibujo ST-14 y en estricto acuerdo con las especificaciones para postes detalladas en la sección VIII de este manual. Los postes de concreto estarán enterrados cinco pies bajo el nivel de la tierra y no se requiere base de concreto.

Cuando se usen postes de concreto en calles que requieran una densidad baja o mediana de iluminación, se proveerán soportes galvanizados de vuelta hacia arriba de cuatro pies de extensión y adecuados para la instalación lateral de la unidad de iluminación. La armadura completa del poste de concreto, incluyendo soporte y unidad de iluminación, aparece en el dibujo ST-1 de estas especificaciones.

Las unidades de iluminación para instalaciones de baja densidad serán del tipo de serie adecuadas para 2,500 lámparas lumen, montadas lateralmente para circuitos en serie hasta de 5,000 voltios, suplidas completas con cabezal, portalámpara, receptáculo y reflector abierto del tipo suburbano, todo de acuerdo con la especificación L-12 adjunta.

Las unidades de iluminación para instalaciones de densidad media serán del tipo de serie, adecuadas para 6,000 lámparas lumen, instaladas lateralmente adecuadas para circuitos de serie hasta 5,000 voltios, suplidas completas con portalámpara, cabezal, receptáculo y reflector abierto del tipo suburbano, todo de acuerdo con la especificación L-13 adjunta.

Los reflectores para iluminación de densidad baja y mediana deberán ser de aluminio alzac con picaporte de seguridad para encajar con la tapa, equipado con protectores y diseñado para un patrón asimétrico del tipo II.

Cuando se requiera iluminación de alta intensidad se usarán lámparas de vapor de mercurio en el tipo III de unidad asimétrica del tipo colgante. En todas las carreteras y avenidas de cuatro carriles sin faja de tierra en el centro o con una faja de tierra bien estrecha, los postes serán

escalonados con un sólo poste de iluminación instalado en el lado del encintado de la carretera. En carreteras y avenidas con faja central podrán instalarse postes de dos soportes en la alameda central.

Todos los postes deberán ser de aluminio o concreto del tipo ornamental, proporcionados de tal manera que la unidad de iluminación esté situada a una altura de 30 pies sobre el nivel de la calle. Lámparas de vapor de mercurio de 15,000 lúmenes estarán a una distancia aproximada de 120 pies montadas en soportes de extensión de 10 pies. Las unidades de iluminación serán del tipo colgante del tipo III cubierto de patrón asimétrico.

Cuando se usen postes de aluminio, los soportes serán de aluminio y se proveerá al poste con una base de hierro fundido lo suficientemente grande para dar cabida a la resistencia en serie de la lámpara de mercurio mostrada en el dibujo ST-8 de este manual.

Cuando se usen postes de concreto la resistencia se instalará en el poste justamente debajo del soporte con una abrazadera octagonal adecuada para ese propósito. Los soportes serán de acero galvanizado de inmersión caliente del tipo de vuelta hacia arriba, de 10 pies de extensión y equipados con soportes para instalación en el poste de concreto octagonal.

Las armaduras de instalación del poste de aluminio para iluminación a vapor de mercurio se muestran en los dibujos ST-8 y ST-9 mientras que los dibujos ST-6 y ST-7 muestran armaduras para postes de concreto.

Los postes de ornamentación para alumbrado de calles deben estar instalados en las aceras lo más cerca posible del encintado. Siempre que sea posible los soportes deberán instalarse en la línea divisoria entre solares, y cuando sea esencial en la línea del centro de los solares. Debe tenerse cuidado de no entorpecer el acceso a callejones, pasajes de entrada o entradas a garajes. Los cimientos de los postes de aluminio deben ser de concreto armado con pernos de anclaje empotrados completamente en concreto y de la profundidad que sea necesaria para llegar hasta tierra firme. El tubo galvanizado que se requiere para halar el conductor del

circuito en serie hasta la caja de empalme en la base de los postes de aluminio debe estar empotrado en la cimentación de concreto.

Los postes de concreto deben instalarse directamente en la tierra. Para la instalación del poste debe cavarse un hoyo de 5 pies de profundidad, lo más próximo posible al encintado de la acera.

Las superficies planas del poste octagonal con el hueco para los conductores deben quedar completamente paralelas al encintado. Después de instalado el poste en el hoyo, el relleno deberá vaciarse en capas de no mas de 6" de espesor y apisonarse firmemente con herramientas adecuadas para ese propósito. En la manipulación del poste de concreto debe tenerse cuidado de que el concreto no se desconche. Los desconchados de más de media pulgada de profundidad en el poste deberán arreglarse en el campo. Las rajaduras que lleguen hasta el refuerzo de acero no pueden arreglarse y el poste será rechazado.

Para circuitos de alumbrado en serie se usará conductor AWG Núm.6 prensado, aislado para 5,000 voltios y estrictamente de acuerdo con la especificación L-22 que aparece en la sección X de este manual. Este conductor se instalará bajo tierra, enterrado directamente, a por lo menos 18" bajo el nivel de la acera y directamente debajo del encintado. No se requiere entablado. Las secciones de circuitos en serie a colocarse en las intersecciones de calles deberán instalarse en tubos de acero galvanizado de 1 1/2". Para la entrada del conductor a la base del poste de aluminio deberá proveerse una sección de tubo pequeño que termine en un codo de 90°. Se permite hacer uniones o empalmes en la base del poste de aluminio. Para conectar el conductor de cobro del circuito soterrado en serie con el conductor vertical del poste deberá usarse un conector del tipo de compresión adecuado para alambre prensado Núm. 6. En el empalme deberá usarse cinta aisladora de 3/4" de ancho, resistente a la humedad, con un alto grado de capacidad para estirar y con resistencia dieléctrica para empalme de alto voltaje, similar al compuesto "Uskorona" para empalmes

que fabrica la U. S. Rubber Company, o su equivalente. Finalmente se aplicará sobre la cinta aisladora una cinta auto-vulcanizadora de "Neoprene" para formar una envoltura continua de "Neoprene". En ninguna otra parte de la instalación se permitirán empalmes, a menos que éstos sean autorizados específicamente por la Autoridad, y en estos casos los empalmes se harán bajo supervisión directa del Inspector de la Autoridad. Al manipularse el conductor del circuito en serie debe tenerse cuidado y tal manipulación deberá hacerse por expertos en el oficio. La aislación del conductor y de la envoltura no deberá sufrir ningúna perforación o daño alguno y no deberá doblarse en dobleces de un radio de poca longitud. En todos los postes de concreto se han provisto ranuras para el conductor a una distancia de 8" bajo el nivel del terreno y en la parte superior del poste. Al halar el conductor deberá colocarse sobre estas ranuras un casquillo de goma para evitar daños.

Los postes de aluminio deberán tener una conexión a tierra en la base con conductor AWG Núm. 6 de cobre sólida descubierto que termine en una varilla a tierra de 1/2" x 5'-0" de largo.

El circuito en serie deberá recibir energía de un transformador de corriente constante de tamaño adecuado, instalado completo con pararrayos, contralor primario, relevo foto-eléctrico y demás accesorios de acuerdo con el montaje y los detalles que se ilustran en el dibujo ST-13. El transformador de corriente constante deberá instalarse en la línea divisoria entre solares apartado de la acera. El transformador de corriente constante deberá ser del tipo para uso al intemperie, con baño de aceite, enfriamiento propio, alto factor de potencia, de tipo de bobina movediza con capacidad adecuada para voltaje primario, rendimiento secundario de 6.6 amperes de corriente constante y de capacidad adecuada para la carga del circuito en serie computada sobre la base siguiente:

Lámpara de 600 bujías.....	49	vatios
" " 1,000 bujías.....	72	"
" " 2,500 bujías.....	169	"
" " 6,000 bujías.....	366	"
" " 10,000 bujías.....	666	"
" " mercurio de 20,000 bujías	833	"

Sección V - Normas para Alumbrado de las Calles en Proyectos de Viviendas de Bajo Costo - En los proyectos de viviendas de bajo costo, cuando la Junta de Planificación de Puerto Rico y la Autoridad de las Fuentes Fluviales de Puerto Rico lo autoricen, el circuito de alumbrado en serie podrá instalarse sobre tierra siempre y cuando la sección de conductor aérea se instale en la línea divisoria entre solares. No se instalarán conductores aéreos paralelos a la calle. Un poste ornamental en la calle podrá recibir energía de un circuito aéreo siempre y cuando el circuito aéreo quede perpendicular a la calle y en la línea divisoria entre solares. El poste podrá ser de aluminio o de concreto. Para el extremo muerto del circuito en serie para alumbrado se proveerá un soporte de dispersión instalado en la parte superior del poste. Las normas para el poste de aluminio para construcción sobre tierra se ilustran en el dibujo ST-4 y el mismo tipo de construcción para postes de concreto se ilustra en el dibujo ST-2. Los conductores aéreos para circuitos en serie podrán AGW Núm. 6, resistentes a la intemperie, instalados sobre aisladores de 7.5 KV.

En todos los demás respectos la construcción de alumbrado para calles en proyectos de bajo costo deberá ser de acuerdo con las instrucciones que se dan en la sección IV de este manual.

Sección VI - Alumbrado de Calles sobre Postes de Distribución Existentes- En calles de poblaciones existentes donde el sistema de distribución eléctrica está instalado en la acera con construcción aérea, los circuitos en serie para alumbrado podrán instalarse sobre tierra a lo largo de las calles, y las luminarias, transformadores de corriente constante y demás equipo de alumbrado público, materiales y accesorios, podrán instalarse sobre los postes de madera o de concreto existentes. La calidad de la iluminación, la clasificación de las intensidades de iluminación, la separación de las luminarias y el tamaño de las bujías deberá ajustarse a las normas que se dan en las secciones II y III de este manual.

La construcción del montaje del alumbrado en serie para iluminación de baja o de mediana intensidad está ilustrada en el dibujo ST-5. La

luminaria para este tipo de construcción está equipada con cojinetes laterales para entrada del circuito aéreo en serie. En la parte superior de la luminaria hay instalado un soporte de dispersión de 10" que sirve para dar cierre a los extremos de los conductores aéreos. La construcción de estructura para iluminación de alta intensidad está ilustrada en el dibujo ST-12. Los circuitos aéreos en serie para alumbrado no podrán instalarse en las mismas crucetas juntamente con otros circuitos de distribución primaria, para evitar movimiento de oscilación, a menos que se use un brazo de 6 espigas con arreglo a las especificaciones de la NELA, reservándose un lado del brazo exclusivamente para la construcción del circuito en serie.

Sección VII - Construcción de Postes de Concreto - Los postes de concreto con el propósito del alumbrado de las calles deben ser de sección transversal octagonal, 6" entre facetas opuestas en la parte superior y cónicos 0.16" por pie de manera que en un poste de 25'-0" la distancia entre facetas en la sección transversal inferior debe ser 10". En un poste de 33'-0" la distancia entre facetas octagonales opuestas en la sección transversal inferior debe ser 11.28".

El poste debe hacerse de concreto reforzado, hueco y provisto de entrada de abertura, todo de acuerdo con Detalles de Postes de Concreto, dibujo ST-14. El concreto debe ser preparado con una parte de cemento, dos partes de arena y dos partes de piedra. Once galones de agua deben usarse por cada dos sacos de cemento. La piedra debe ser cernida por un cedazo de malla de 1/2" y no deben usarse piedras más grandes. La arena debe ser fina, lavada, cernida y libre de impurezas. El cemento debe ser Portland o su equivalente. El molde para fundir el poste debe hacerse con una lámina de acero de 1/8" reforzado fuertemente con atesador estructural cada treinta pulgadas.

El poste de 25' debe ser reforzado con 12 barras redondas de acero reforzado de 3/8" con un largo total de 15'-0" desde la parte inferior del

poste y la parte restante del poste debe ser reforzada con cuatro barras redondas de 3/8". El poste frontal 33 debe ser reforzado con doce barras redondas de 3/8" a lo largo de la sección inferior hasta 19'-9" desde la parte inferior y la parte superior del poste con cuatro barras redondas de 3/8". En el plano ST-15 se indican los detalles para reforzar los postes. Las barras de refuerzo deben ser aguantadas juntas en el espacio libre apropiado con aros espaciadores de hierro fundido. Las dimensiones y detalles de los aros espaciadores se muestran en los planos ST-15 y ST-16. Las barras de refuerzo deben ser afianzadas a los aros con alambre AWG Núm. 19 y los aros deben llevar la distancia que se indica en los planos. Después que todas las barras hayansido fijadas a los aros, dos espirales hechos de alambrada AWG Núm. 10 en direcciones contrarias y separadas aproximadamente2' por rollo deben ser colocadas en la parte superior de la estructura de refuerzo y propiamente afianzado en los puntos de intersección con alambre Núm. 19 según se indica en el plano Núm. ST-15.

La estructura completa de acero reforzado entonces debe colocarse en el molde de acero luego de lo cual el mode debe ser cerrado y el cilindro central insertado. Los aros espaciadores centralizarán propiamente el acero reforzador. Luego el concreto debe ser vertido por la abertura superior. La porción central del molde debe ser vibrada en ambas extremidades durante el tiempo que se requiere para consolidar propiamente el cemento, pero nunca por menos de 20 segundos.

El molde no debe ser removido antes de tres horas después de vertido el concreto. Inmediatamente después de remover el molde la fase superior del poste en el cual se vertió el concreto debe quedar libre de exceso de concreto y pulida. El poste no deberá moverse antes de 24 horas después de vertido el concreto luego de lo cual debe ser sometido a una inspección física concienzuda puliendo las superficies ásperas y corrigiendo deformidades menores, etc. El poste debe ser trasladado al sitio de curación donde debe permanecer totalmente sumergido en agua o rociados con agua por lo menos por catorce días. Del tanque de agua los postes deben ser almacenados por lo menos veintiocho días antes de ser usados.

Una placa pequeña debe tener el nombre de fábrica, fecha en que se vertió el concreto y tipo de poste y ésta se colocará aproximadamente 5'-6" de la parte inferior del poste.

Un alambre fino de acero debe ser pasado por el fabricante de la abertura inferior a la abertura superior para facilitar el arrastre de conductores después que el poste haya sido instalado.

Las aberturas para la entrada de los conductores deben ser biseladas y suavizadas.

La Autoridad colocará postes de concreto de varios fabricantes a prueba para aprobar los postes a ser usados en el sistema eléctrico por toda la isla.

Sección VIII - Inspección y Pruebas - A la terminación del proyecto, el Contratista deberá hacer las siguientes pruebas en presencia de un representante de la Autoridad de las Fuentes Fluviales:

A) Las series del transformador de corriente constante deberá ser megometrado.

B) Las series de circuito incluyendo cable y accesorios será sometida a una prueba de 20,000 voltios c. d. por minutos.

C) Una inspección deberá hacerse por un representante de la Autoridad de las Fuentes Fluviales, quien descubrirá toda deficiencia e informará si la instalación se ha hecho de acuerdo con estas especificaciones.

Una lista de deficiencias se enviará al Contratista, quien deberá corregirlas a satisfacción del inspector antes de aceptarse el proyecto.

En caso de que el Contratista no tenga equipo adecuado para realizar las mencionadas pruebas de alta tensión, la Autoridad asistirá al Contratista en la ejecución de las pruebas.

Sección IX - Aprobación de Diseños de Nuevas Urbanizaciones - El Contratista deberá someter original y 5 copias de los planos y especificaciones del sistema de alumbrado de calles propuesto. Toda correspondencia deberá dirigirse a la Autoridad de las Fuentes Fluviales de Puerto Rico, San Juan, Puerto

Rico. La Autoridad revisará los planos y devolverá el original debidamente aprobado o con las revisiones requeridas. El Contratista corregirá las deficiencias y someterá de nuevo los planos de diseño hasta conseguir la aprobación del proyecto completo de la Autoridad.

A la terminación del proyecto el Contratista solicitará por escrito una inspección de la instalación y la Autoridad presenciará todas las pruebas requeridas o ejecutará estas pruebas a petición del Contratista. Si la instalación resiste todas las pruebas, la Autoridad notificará a la Junta de Planes y al Contratista sobre su aprobación de la instalación.

La Autoridad pondrá en funcionamiento el sistema de alumbrado solamente después que el contrato requerido está debidamente firmado por el Alcalde de la ciudad o su representante oficial.

Sección X - Lista y Especificaciones de Materiales:

Artículo Número	Descripción
L-1	POSTE DE CONCRETO PARA ALUMBRADO DE CALLES
	Poste, para alumbrado de calles, de concreto reforzado, octagonal sección transversal, seis pulgadas entre frentes en la parte superior con 0.16 pulgadas por pie, cónico, veinticinco pies de largo, fabricado estrictamente de acuerdo con las especificaciones de la Autoridad de las Fuentes Fluviales de Puerto Rico y llevar la aprobación de la A. F. F.
L-2	POSTE DE CONCRETO PARA ILUMINACION DE ALTA INTENSIDAD
	Poste, para alumbrado de vapor de mercurio, concreto reforzado, octagonal sección transversal, seis pulgadas entre frentes en la parte superior con 0.16 por pie, cónico, treintitrés pies de largo, estrictamente de acuerdo con las especificaciones de la Autoridad de las Fuentes Fluviales de Puerto Rico y debe llevar la aprobacion de la A. F. F.
L-3	POSTE DE ALUMINIO PARA SERVICIO DE ALUMBRADO BAJO TIERRA
	Poste, de aluminio, de veinte pies de alto para alumbrado de calles,

Artículo Número | Descripción

modelo de tubo redondo, fabricado en una sola pieza sin empalmes y construído de hojas de aluminio de por lo menos 0.02 pulgadas de grueso. El poste será provisto de una base fija soldada al poste e instalada sobre un cimiento de concreto reforzado, al cual se le ajusta la base del poste con cuatro tornillos galvanizados de acero en inmersión caliento fijos en el cimiento. La base del poste servirá como caja de empalme y debe ser provista de una abertura de acceso con tapa o cubierta. Los postes deben ser provistos de soportes de aluminio de cuatro pies, de tipo de vuelta hacia arriba, pieza sencilla sin espiral, a aproximadamente doce pulgadas de la parte superior del poste.

L-4 POSTE DE ALUMINIO PARA ALUMBRADO DE CALLES CON CONDUCTOR AEREO

Poste, de aluminio, de veinte pies de alto, para alumbrado de calles, modelo de tubo redondo, fabricado en una sola pieza sin empalmes y construído de hojas de aluminio de por lo menos 0.02" de grueso. El poste será provisto de una base fija soldada al poste e instalada sobre un cimiento de concreto reforzado, al cual se le ajusta la base del poste con cuatro tornillos galvanizados de acero en inmersión caliente fijos en el cimiento. La base del poste servirá como caja de empalme y debe ser provista de una abertura de acceso con tapa o cubierta. El poste debe estar provisto para instalarle un soporte de dispersión en la parte superior para alambres aéreos y para instalación de un soporte de aluminio para iluminación de cuatro pies, del tipo de vuelta hacia arriba, pieza sencilla sin espiral a aproximadamente 18" de la parte superior del poste.

L-5 POSTE DE ALUMINIO PARA ILUMINACION DE VAPOR DE MERCURIO - SOPORTE SENCILLO

Poste, de aluminio, 30 pies de alto, para iluminación de mercurio del diseño de tubo redondo y suministrado completo con base de

hierro fundido, perno de anclaje y un soporte de diez pies para alumbrado de calle. El poste debe ser fabricado en una sola pieza sin uniones y hecho de láminas de aluminio de por lo menos 0.02" de espesor. El poste debe ser cónico y con base de hierro fundido tipo anclaje soldada al poste. La base debe tener espacio amplio para instalar el balasto de la lámpara, para ser usado como caja de empalmes para la conexión de conductores y provisto de puerta de acceso para inspección. Los pernos de anclaje deben ser de acero galvanizado por inmersión en caliente. Cada soporte de alumbrado debe tener una extensión de 8', de diseño de vuelta hacia arriba, y proporcionado de manera que provea por lo menos 30' de espacio libre del centro de la unidad de iluminación al nivel de la tierra.

L-6 POSTE DE ALUMINIO PARA ILUMINACION DE VAPOR DE MERCURIO SOPORTE DOBLE

Poste, de aluminio, de 30' de alto, para alumbrado de mercurio del diseño de tubo redondo y suministrado completo con base de hierro fundido, pernos de anclaje y soportes dobles. El poste debe ser fabricado en una pieza sencilla sin uniones y hecho de láminas de aluminio de por lo menos 0.02" de espesor.El poste debe ser cónico y con base de hierro fundido tipo anclaje soldada al poste. La base debe tener espacio amplio para instalar el balasto de la lámpara, para ser usado como caja de empalmes para la conexión de conductores y provisto de puerta de acceso para inspección. Los pernos de anclaje deben ser de acero galvanizado por inmersión en caliente. Los dos soportes dobles deben tener una extensión de 10" de extensión, de diseño de vuelta hacia arriba, y proporcionado de manera que provea por lo menos 30' de espacio libre del centro de la unidad de iluminación al nivel de la tierra.

L-7 POSTE DE MADERA PARA ILUMINACION DE VAPOR DE MERCURIO

Poste, de madera, de 35' de largo para alumbrado de calles hechos

de madera de Pino Amarillo del sur, clase 5, para obrar de acuerdo con las especificaciones y dimensiones para postes de madera de la Asociación Americana de Estructura aprobada en abril 9, 1948 excepto de otra manera específicamente mencionado en esas especificaciones. El poste debe ser completamente curado al aire y acepillado a máquina removiendo suficiente madera para dejar una superficie lisa y libre de marcas de herramientas de cepillado. La curvatura debe limitarse a un solo plano y a una sola dirección, y una línea recta que una el extremo inferior del poste con el extremo superior no debe distar del poste en ningún punto más de una pulgada por cada diez pies de longitud del poste. El poste debe ser lijado después de haber sido cepillado para proveer el terminado suave y debe ser tratado con PENTA de acuerdo con las Especificaciones AWPA C4-53 o en edición de reemplace de esto. La circunferencia en la parte superior del poste debe ser de 21" a 23".

L-8 POSTE PARA INSTALACION DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE CONSTANTE

El transformador de corriente constante se instalará en uno de los postes del sistema de distribución eléctrica de la urbanización.

L-9 BRAZO DE EXTENSION DE 4' PARA POSTE DE CONCRETO CON SERVICIO SOTERRADO

Brazo de extensión de 4' para alumbrado de calles, apropiado para montarse sobre poste octagonal de concreto, equipado por completo con tubo y abrazadera para montura sobre el poste, todo de acero galvanizado en baño caliente. El brazo de tubo deberá ser de 1 1/4", de diseño de vuelta hacia arriba, apropiado para montura horizontal de la luminaria. La abrazadera del poste deberá ser octagonal, en dos piezas, para asirse fuertemente alrededor del poste octagonal y provista de cuatro tornillos corrientes para instalación.

L-10 BRAZO DE EXTENSION DE 4' PARA POSTE DE CONCRETO CON SERVICIO AEREO

Brazo de extensión de 4', apropiado para montarse sobre poste octagonal de concreto, a suministrarse completamente equipado con tubo, abrazadera para montura sobre el poste y apertura en la abrazadera para paso de los conductores en serie; todo debe ser galvanizado en baño caliente. El brazo de tubo deberá ser de 1 1/4", de diseño de vuelta hacía arriba y apropiado para montura de la luminaria horizontalmente. La abrazadera para montura sobre el poste deberá ser octagonal, en dos piezas, para asirse fuertemente alrededor del poste octagonal y provista de cuatro pernos corrientes para instalación. En el lado opuesto al brazo la abrazadera deberá tener un codo de 90° para paso del conductor en la instalación de línea aérea.

L-11 BRAZO DE EXTENSION DE 4', INSTALACION EN POSTE DE MADERA CON SERVICIO AEREO

Brazo para alumbrado de calles, para montura sobre poste de madera, a suministrarse completo con abrazadera para montura sobre el poste, tubo y pie de amigo si se requiere. El brazo deberá ser de acero galvanizado en baño caliente, del tipo de vuelta hacía arriba, con una elevación aproximada de 15" desde el perno hasta la luminaria y apropiado para montura lateral de la luminaria. La abrazadera para montura sobre el poste deberá ser de acero de por lo menos 1/4" de espesor y provista de una ranura en forma de ojo de llave para montarse sobre un tornillo pasante y con dos perforaciones de 9/16" para tornillos tirafondo. La abrazadera para montura sobre el poste deberá ser curva para que se ajuste a la superficie del poste de madera y con provisión para fijar el brazo de tubo en su sitio con seguridad. El tubo deberá ser de 1 1/4", 4' de extensión. Se prefieren brazos sin pie de amigo, pero estos podrán suministrarse cuando sean necesarios.

L-11 A BRAZO DE EXTENSION DE 8' PARA POSTE DE MADERA

Brazo de extensión de 8' de acero galvanizado, de diseño de vuelta hacía arriba, sin pie de amigo, para instalación en poste de madera. El brazo deberá ser de 1 1/4", apropiado para instalación horizontal de una luminaria para lámpara de vapor de mercurio del tipo de juntura movediza y deberá estar provisto completamente de abrazadera para montura sobre poste. La abrazadera deberá ser curva y provista de una ranura en la parte superior apropiada para un perno pasante de 5/8" y con dos perforaciones de 2/16" para tornillo tirafondo.

L-12 SERIES DE UNIDAD DE ILUMINACION PARA ALUMBRADO DE BAJA DENSIDAD SERVICIO SOTERRADO

Unidades de iluminación adecuadas para circuitos en series hasta 5,000 voltios y para 1,000 a 2,000 bujías a ser suministradas completas con cabeza, portalámpara, receptor y reflector de tipo suburbano. La cabeza debe hacerse de aluminio fundido, equipado con ajustador deslizante de 1 1/4" para montura al costado a una ménsula para tubería de 1 1/4". Todo el alambrado debe ser interno a través de la ménsula para tubería. El receptáculo debe ser de tipo ajustable provisto de una porcelana de procedimiento húmedo, portalámpara mogol. El reflector debe ser de aluminio "alzac", con asa de candado para juntar a la cubierta, equipado con escudos y diseñado para el patrón asimétrico Tipo II.

L-13 SERIES DE UNIDAD DE ILUMINACION DE DENSIDAD MEDIANA SERVICIO SOTERRADO

Unidades de iluminación adecuadas para circuitos en series hasta 5,000 voltios y para 1,000 a 6,000 bujías, a ser suministradas completas con cabeza, portalámpara, receptor y reflector de tipo suburbano. La cabeza debe hacerse de aluminio fundido, equipado con ajustador deslizante de 1 1/4" para montura al costado a una ménsula para tubería de 1 1/4". Todo el alambrado debe ser interno a través de la ménsula para tubería. El receptáculo debe ser

de tipo ajustable provisto de una porcelana de procedimiento húmedo, portalámpara mogol. El reflector debe ser de aluminio "alzac", con asa de candado para juntar a la cubierta, equipado con escudos y diseñado para el patrón asimétrico Tipo II.

L-13 A SERIES DE UNIDAD DE ILUMINACION DE DENSIDAD BAJA Y MEDIANA SERVICIO AEREO

Unidades de iluminación adecuadas para circuitos en series hasta 5,000 voltios y para 1,000 a 6,000 bujías, a ser suministradas completas con cabeza, portalámpara, receptor y reflector de tipo suburbano. La cabeza debe hacerse de aluminio fundido, equipado con ajustador deslizante de 1 1/4" para montura al costado a una ménsula para tubería de 1 1/4". La cabeza debe ser provista con un manguito aislador de porcelana tipo tornillo, hecho por procedimiento húmedo, vidriado, porcelana parda para conexiones externas de alambres. El receptáculo debe ser de tipo ajustable provisto de un portalámpara de series con base mogol. El reflector debe ser de aluminio "alzac" con asa de candado para juntar a la cubierta, equipado con escudos y diseñado para el patrón asimétrico Tipo II.

L-14 UNIDAD DE ILUMINACION PARA LAMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO

Unidad de iluminación, apropiada para lámparas de vapor de mercurio, de tipo colgante, cubierto, provistas por completo con cabeza, enchufe y reflector, La cabeza debe ser apropiada para montarse de lado en un soporte entubado y para instalación horizontal de una lámpara de vapor de mercurio de 15,000 bujías. El reflector debe ser de cristal para una instalación diseñada para un Tipo III cubierto, de patrón asimétrico.

L-15 LAMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO

Lámpara, de vapor de mercurio, de 15,000 bujías, apropiadas para montura horizontal igual o similar a la General Electric Tipo A-H1.

L-16 SERIES DE LAMPARAS, 2,500 BUJIAS

Lámpara, circuito en series, 6.6 amperios, corriente continua 2,500 bujías con enchufe tipo mogol.

L-17 SERIES DE LAMPARAS, 5000 BUJIAS

Lámpara, circuito en serie, 6.6 amperes, corriente continua, 5,000 bujías con enchufe tipo mogol.

L-18 ALAMBRE A TIERRA

Alambre, a tierra, desnudo, de suave arrastre, sólido, de cobre Núm. 8 AWG.

L-19 VARILLA DE TIERRA

Varilla, de tierra, soldadura de cobre, 1/2" x 5'-0". La varilla debe estar hecha de hierro revestido con una espesa soldadura "Maltion", en cobre inoxidable. La punta debe ser en forma de arco y la parte superior estañada.

L-20 ABRAZADERA VARILLA DE TIERRA

Abrazadera, varilla de tierra, apropiada para hacer el empalme entre un conductor de cobre sólido Núm. 8 AWG, a una varilla de tierra de 1/2", consistente de una pieza sencilla en núcleo de bronce o en núcleo de acero derretido soldado en todas partes con una capa espesa de cobre. Llave de tuerca de seguridad hexagonal debe proveerse para ajustar la conexión.

L-21 BRAZO DE ALIMENTACION PARA INSTALACION DE POSTES DE CONCRETO

Brazo de alimentación de dos espigas, para alumbrado de calles, apropiada para instalación en un poste de concreto octagonal, a ser provisto con soporte completo, con dos aisladores de espiga y soldadura para pegarlo al poste. El brazo debe tener en las puntas hilos de plomo de una pulgada para instalar los aisladores de espiga. Los aisladores deben ser del tipo de aislador de espiga de porcelana del procedimiento húmedo color pardo, 7.5 Kv marca NEMA. La distancia entre línea central de los aisladores debe ser de por lo menos 16".

L-22 CONDUCTOR EN SERIE PARA ALUMBRADO DE CALLES

Conductor para series, para alumbrado de calles, apropiado para soterrado directo, conductor sencillo Núm. 6 AWG, alambre trenzado de cobre con 10/64" con aislación de polietileno para 5,000 voltios y 4/64" de envoltura "neoprene" o su equivalente.

L-23 CONECTOR SIN SOLDADURA #6

Conector sin soldadura, del tipo castañuela, hecho de bronce con hendedura, de cuerpo roscado con fiador de tuerca y un cojín conductor con tuerca hexagonal. El fiador evitará que la tuerca y el cojín se separen del montaje. Apropiado para conductor retorcido de cobre Núm. 6 AWG.

L-24 BRAZO DE ALIMENTACION PARA INSTALACION DE POSTE DE ALUMINIO

Brazo, dos alimentadores de espiga, para alumbrado de calles, apropiado para instalación en un poste redondo de aluminio, a ser equipado completo con brazo, dos espigas de tipo de aisladores y puntal para pegarse al poste. El brazo debe tener en sus puntas roscas de plomo de una pulgada para instalarle aisladores de espiga. Los aisladores deben ser del tipo de espiga, de porcelana color pardo de procedimiento húmedo, 7.5 Kv. de marca NEMA. La distancia entre línea central de los aisladores debe ser de por lo menos 16".

L-25 RESISTENCIA PARA LAMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO Y 6.6 AMP. CIRCUITO DE SERIE

Resistencia, para 400 vatios, lámparas de vapor de mercurio de 15,000 bujías, 6.6 amperios de capacidad normal primaria provista de manguito de soldar y apropiado para montar la base del poste.

Nota: Cuando se usan postes de madera o concreto especifíquese la resistencia apropiada para montura sobre el poste con terminales en la base y equipado de perforación en el extremo superior de la base para instalación en el poste.

L-29 ARANDELA CUADRADA

Arandela cuadrada, 2x2x3/16", hecha de acero, ASTM Especificación A-7-46, galvanizada por sumersión en caliente y provisto con una apertura en el centro de 11/16". La galvanización debe ser de acuerdo con ASTM Especificación A-123-33.

L-30 TORNILLO DE TIRAFONDO

Tornillo, de tirafondo, ajustador para clavar, 3/8"x4 1/2", de acero, galvanizado, hecho por el proceso de avance en frío del proceso de avance en frío de alambre de acero estirado en frío teniendo un esfuerzo de tensión de 60,000 lbs. por pulgada cuadrada y una extensión mínima en dos pulgadas de un 15% o del acero estructural por el proceso de avance al calor, ASTM., Especificación A-7-36 teniendo un esfuerzo de tensión de 60,000 a 72,000 lbs. por pulgada cuadrada y una extensión mínima en dos pulgadas de 22%. La cabeza del tornillo de tirafondo debe ser cuadrada y de acuerdo con el "American Standard Wrench Head Bolts and Nuts and Wrench Openings", B-18.2.1933, y debe ser de suficiente fuerza para desarrollar la fuerza del cuerpo del tornillo y en ningún caso menos que 3,500 lbs. Tornillos deben ser galvanizados de acuerdo con ASTM Especificación A.153.33T.

L-31 TRANSFORMADOR DE CORRIENTE CONTINUA

Transformador de corriente contínua, modelo al aire libre, montado en el poste, carbonado a sí mismo, modelo de bobina, movible en inmersión en aceite, factor de gran potencia, apropiado para una tensión de servicio monofásico primario de _____ voltios y 6.6 amperios corriente continua secundaria, capacidad de_____ Kv. a suministrarse completo con aceite, empacado para exportación.

L-32 CONTRALOR DE CIRCUITO PRIMARIO

Contralor de circuito primario, aislación de 5,000 voltios, para controlar el circuito primario de un transformador de corriente constante de tipo intemperie, montado sobre poste, con mecanismo

operador de selenio para activar interruptor de aceite de vía única de polo doble, apropiado para usarse en un circuito primario de 5 KV, 60 ciclos de una sola fase, dos conductores, para dar energía altransformador para alumbrado en serie. La bobina para operación deberá ser de una capacidad asignada de 120 voltios de corriente alterna, y deberá estar provista de contactos de vía única, con polo doble normalmente abiertos cuando la bobina no tiene energía.

L-33 RELEVO FOTOELECTRICO

Relevo fotoeléctrico para contralor de alumbrado de calles, a la intemperie, montado en receptáculo, de construcción a prueba de agua, apropiado para hacer funcionar un circuito de alumbrado en serie y equipado con ajuste en la base para conducto de 1". Para el relevo cerrará el circuito de alumbrado en serie cuando el nivel de iluminación de la luz solar baje a 0.5' bujía y lo abrirá cuando el nivel de iluminación suba a 1.0' bujía. El relevo estará provisto de un dispositivo retardador de aproximadamente seis segundos de retardación para evitar que las luces se apaguen por acción de un rayo o algún otro destello de luz momentaneo. Los contactos del relevo deberán ser polo doble, vía única.

L-34 PROTECTOR DE CIRCUITO EN SERIE

Unidad de protector de circuito en serie, encerrada totalmente en una caja de acero a la intemperie con provisión para montura sobre poste, para abrir el contralor primario conectado en el lado de alto voltaje del transformador de corriente constante cuando el circuito en serie esté abierto, a suministrarse completo con transformador de aislación del circuito en serie, transformador para calentamiento del interruptor, resistencia para ajuste del tiempo, relevo e interruptor termal principal para hacer funcionar el contralor primario. El secundario del transformador de aislación del circuito en serie deberá estar

conectado a la bobina de un relevo normalmente cerrado que mantiene cerrado los contactos mientras fluya corriente en el circuito en serie. Cuando el circuito en serie se abre el relevo cierra el circuito primario de los transformadores de los interruptores que hacen funcionar el interruptor termal de circuito el cual a su vez se usa para abrir el contralor primario. Para proveer un relevo de tiempo en la acción de desganche del protector se proveerá una resistencia reguladora del encendido, con fijador ajustable de tiempo. Igual o similar al protector de circuito en serie General Electric Tipo J-1-B.

L-35 BLOQUE DE FUSIBLE

Bloque de fusible, totalmente cerrado, a prueba de gotereo, con capacidad fijada de 7.5 KV;_____ amperios. Caja deberá ser de porcelana de procedimiento húmedo. El bloque deberá estar diseñado de tal manera que cuando se funda el fusible el cartucho caiga inmediatamente en la posición de aviso con parte del cartucho extendiéndose más abajo de la caja del bloque. La puerta deberá permanecer cerrada en todo tiempo. Como parte integrante de la puerta se proveerá una argolla de largo diámetro para abrir la puerta durante los cambios de fusible. El cartucho deberá consistir de una envoltura exterior de metal "babbit" con forro de fibra resistente al calor. El cerrojo de la puerta en el contacto superior deberá mantener la puerta positivamente cerrada mientras el fusible de cinta se halle en buenas condiciones. El contacto inferior de la puerta deberá actuar como cerradura para mantener la puerta cerrada después que el fusible haya funcionado. La caja de fusibles deberá estar provista de un soporte colgante ajustable a cualquier tamaño de cruceta.

L-36 PARARRAYOS

Pararrayo, de distribución, adecuado para usarse en el sistema de

tres fases, tres hilos, 4 KV. (A) con capacidad fijada de voltaje de (B) voltios y las siguientes características:

60 ciclos, resistencia de voltaje en prueba en seco de 1 minuto.
(C) kv. rms.
60 ciclos, resistencia de voltaje en prueba en seco de 10 segundos.
(D) kv. rms.
Prueba de voltaje con onda completa de impulso 1.5 x 40 m.s.
(E) kv. pico.

El pararrayos se suplirá con bajante, clavo de conexión a tierra, soporte de agarradera apropiado para montura sobre cruceta y con un dispositivo de caida en la conexión a tierra para dejar libre el circuito en caso de fallar el pararrayo. El pararrayo deberá estar alojado en porcelana parda a procedimiento húmedo, esmaltada y sellado para evitar la entrada de la humedad.

	Para 4160 voltios Y-Tierra 2300 voltios D	Para 4 KV sin tierra 4 KV Delta
A	Y Tierra Sólida	Sin Tierra
B	3000	6000
C	15	21
D	13	20
E	45	60

L-37 AISLADOR TIPO DE ESPIGA 7.5 KV

Aislador, Tipo de Espiga, 7.5 KV hecho de porcelana vidriada, parda, para ajustarse al poste NEMA 42-83 con las siguientes características:

Arco seco de 60 ciclos	50 KV
Arco húmedo de 60 ciclos	30 KV
Arco de impulso onda positiva 1 1/2 x 40 m.g.	80 KV
Distancia de arco seco	3-3/4 pulgadas
Distancia de escape	6 pulgadas
Ranura radio alambre superior	1/2 a 3/8 pulgada
Dimensión de agujero	1 pulgada
Longitud mínima de la rosca	1 1/2 pulgada
Longitud cantilever mecánico	2.500 libras

L-38 ESPIGA DE MADERA

Espiga de madera, 1 1/2 x 9 pulgadas, hecha de roble, enteramente curada y seca, equipada con diámetro de una pulgada por rosca de

dos pulgadas de largo y suministrada con un resalto para fijar el alto de la espiga sobre la cruceta del poste.

L-39 BRAZOS ESPARCIDORES

Brazo esparcidor para circuitos en serie de alumbrado de calles, acero, galvanizado sumergido al calor, apropiado para instalarse en la parte superior de la rosca superior de las series de unidad de iluminación y equipado con dos roldamas aisladoras de fabricación húmeda a aproximadamente diez pulgadas de distancia entre el centro de las ranuras del conductor. El brazo debe ser equipado con accesorio para tubería con rosca de 1 1/4" para instalarse en la unidad de iluminación, igual o similar al catálogo Joslyn Núm. J 98005.

L-40 SOPORTE, OCHO (8) PIES DE EXTENSION PARA POSTES DE CONCRETO

Soporte, galvanizado de acero, extensión ocho pies, del diseño de tipo de vuelta hacia arriba, sin pie de amigo adecuado para instalar un poste octagonal de concreto, para ser suministrado completo con grampa de ménsula para fijación al poste. La ménsula debe ser adecuada para la instalación horizontal de una unidad de iluminación para lámparas de vapor de mercurio, del tipo ajustador deslizante y debe ser suministrado completo con grampa octagonal para instalar en el poste. La grampa del poste debe ser octagonal, en dos piezas y atornilladas juntas con cuatro pernos de máquina.

Sección XI

LISTA DE DIBUJOS

Std. Núm.	Descripción
ST-1	Poste de Concreto para Alumbrado de Calles, de Baja Densidad, para Instalación Soterrada.
ST-2	Poste de Concreto para Alumbrado de Calles, de Baja Densidad para Instalación Aérea.
ST-3	Poste de Aluminio para Alumbrado de Calles, de Baja Densidad, para Instalación Soterrada.
ST-4	Poste de Aluminio para Alumbrado de Calles, de Baja Densidad, para Instalación Aérea.
ST-5	Alumbrado de Calles, de Baja Densidad, sobre Postes de Madera para Instalación Aérea.
ST-6	Poste de Concreto para Alumbrado de Carretera, de Alta Intensidad, para Instalación Soterrada, Soporte Sencillo.
ST-7	Poste de Concreto para Alumbrado de Carretera, de Alta Intensidad, para Instalación Soterrada, Soporte Doble.
ST-8	Poste de Aluminio para Alumbrado de Carretera, de Alta Intensidad, para Instalación Soterrada, Soporte Sencillo.
ST-9	Poste de Aluminio para Alumbrado de Carretera, de Alta Intensidad, para Instalación Soterrada, Soporte Doble.
ST-11	Poste de Madera para Alumbrado de Carretera, de Alta Intensidad, para Instalación Soterrada, Soporte Doble.
ST-12	Alumbrado de Carretera, de Alta Intensidad, sobre Postes Existentes, de Madera, para Instalación Aérea.
ST-13	Transformador de Corriente Permanente y Relevador Fotoeléctrico.
ST-14	Detalles Poste de Concreto.
ST-15	Poste de Concreto con refuerzo de acero y posición de aro.
ST-16	Poste de Concreto - Detalles de aro.
ST-17	Detalles de Poste de Concreto.