
 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 1 de 30


ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1	Objeto.....	5
1.2.	Alcance.	5
2.	NORMAS.....	6
3.	GENERALIDADES.	6
3.1.	Tipo de Servicio.	6
3.2.	Condiciones del Medio Ambiente.	6
4.	CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES DE LOS EQUIPOS DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	7
4.1.	Características de las Luminarias.	7
4.1.1.	Cuerpo de la Luminaria.....	8
4.1.2.	Reflector.....	9
4.1.3.	Refractor.	9
4.1.4.	Base (Porta-bombilla).	10
4.1.5.	Receptáculo.	11
4.2.	Características de las Bombillas (Lámparas) de Vapor de Sodio de Alta Presión.	12
4.2.1.	Materiales y fabricación.....	12
4.3.	Características de los Equipos Auxiliares de las luminarias.	14
4.3.1.	Balastro.	14
4.3.2.	Condensador.....	18
4.3.3.	Arrancador.	18
4.4.	Características de las Celdas Fotoeléctricas.....	20
4.4.1.	Construcción.	20
4.4.2.	Nivel de operación.....	20


 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 2 de 30

4.4.3.	Elemento sensitivo a la luz.....	20
4.4.4.	Periodo de retardo.....	21
4.4.5.	Capacidad del interruptor.....	21
4.4.6.	Protector de sobretensión.....	21
4.5.	Características de los Brazos Soporte.	21
4.5.1.	General.....	21
4.5.2.	Dimensiones.....	22
5.	CONDICIONES DE SUMINISTRO.....	22
5.1.	Marcas y Señalización de las Luminarias.....	22
5.2.	Dimensiones de la Marca (etiqueta).	23
6.	INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD.....	24
6.1.	Ensayo Características Eléctricas del Balastro.....	24
6.2.	Ensayos de las Características Eléctricas de los Condensadores.	25
6.3.	Ensayos de las Características Eléctricas de los Arrancadores.....	25
6.4.	Ensayos para el Receptáculo.	25
6.5.	Ensayos para el Porta-bombillo.....	26
6.6.	Ensayos para la Bombilla.....	26
6.7.	Ensayos para la Celda Fotoeléctrica.	27
6.8.	Rechazo de Lote.	27
7.	EMPAQUE.....	28
8.	INSPECCION EN FÁBRICA.	28
9.	GARANTIAS Y REQUERIMIENTOS.	28
9.1.	Requisitos de ofertas.....	28
9.2.	Garantía de Fábrica.	29
10.	ANEXOS.	29


 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 3 de 30

Orden	Entidad a Cargo	Fecha Vigencia
Versión 01	Superintendencia de Electricidad – Dirección de Regulación	Septiembre 13
Versión 00	Comité de Homologación de Materiales CDEEE–EDESUR–EDENORTE-EDEESTE	09/03/12

Queda absolutamente prohibida cualquier modificación de la presente especificación sin la autorización previa y expresa del responsable de la aprobación del documento.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 4 de 30

Página en blanco

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 5 de 30

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

1. INTRODUCCIÓN.

1.1 Objeto.

Esta especificación tiene por objeto establecer las características constructivas y de diseño que deben satisfacer los equipos convencionales de alumbrado público, que son compuestos por:

- ✓ Luminarias tipo cobra.
- ✓ Bombillos (Lámparas) de alta presión de sodio.
- ✓ Equipo Auxiliar, compuesto de Balastro, Condensador, Arrancador y Borneras de conexión.
- ✓ La Celda Fotoeléctrica.
- ✓ Brazo soporte de tubo de hierro galvanizado.

Todos ellos a ser instaladas en las redes distribución eléctrica.

En adelante a este conjunto materiales que conforman los equipos de alumbrado público; se les denominará luminarias de vapor de sodio.

1.2. Alcance.

El alcance de esta especificación abarcará los siguientes equipos de iluminación que serán utilizados por las Empresas Distribuidoras.


 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 6 de 30

Tabla 1: Tipo de Luminarias de Vapor de Sodio.

Código	Material
LC-11A	Luminaria tipo cobra HPS de 150 W, 240V.
LC-12A	Luminaria tipo cobra HPS de 250 W, 240V.
LC-13A	Luminaria tipo cobra HPS de 400 W, 240V.

2. NORMAS.

Las luminarias objeto de esta especificación se ajustarán a las normas cuya lista se adjunta en el anexo 1 de este documento. En todo lo que no esté expresamente indicado en este documento, rige lo establecido en las normas ANSI.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a las señaladas en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

3. GENERALIDADES.


3.1. Tipo de Servicio.

El régimen de utilización será continuo. Cabe aclarar que por “régimen de uso continuo” debe entenderse utilización del equipo las 12 hrs promedio de la noche, durante todo el año. Las luminarias serán instaladas a la intemperie adosadas a poste de concreto, metal ó de madera.

Las Luminarias serán instaladas, en cualquier zona del área de concesión de Las Distribuidoras, tanto en zonas urbanas como rural.

3.2. Condiciones del Medio Ambiente.

Las luminarias serán utilizadas para la instalación en los sistemas de alumbrado público en la República Dominicana, bajo las siguientes condiciones:

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 7 de 30

Los lugares de instalación tienen variaciones térmicas que oscilan entre 10 y + 45 grados Celsius. Además presentan características de clima cálido y húmedo, con una humedad relativa ambiente máxima de 100 %, lo que lo hace poco favorable para la conservación de los materiales eléctricos. Debe destacarse que en ciertas zonas claramente definidas se tienen características climáticas muy perjudiciales para los materiales metálicos (Zona de Costa Marina) por la corrosión salina; como también en otras el polvo en suspensión, que ensucian los difusores disminuyendo el flujo luminoso; por lo que debe quedar descartada la utilización de materiales alterables bajo esas condiciones.

Las características ambientales a que estarán conectados las luminarias se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 2: Características Ambientales en República Dominicana.

Parámetro	Valores
Clima	Tropical húmedo.
Altura máxima sobre el nivel del mar	1,500 m.
Humedad máxima relativa	100%
Temperatura máxima	45 °C
Temperatura mínima	5 °C


4. CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES DE LOS EQUIPOS DE ALUMBRADO PÚBLICO.

4.1. Características de las Luminarias.

Las luminarias objeto de esta especificación tendrán una distribución de la iluminación semi cut-off tipo III.

El diseño de la luminaria debe ser tal, que evite el desplazamiento de algunas de sus partes, a excepción de la bandeja porta equipo (plato de fijación de los componentes eléctricos).

Por su diseño, las luminarias deberán impedir la caída de sus componentes, una vez accionado su mecanismo de apertura, durante su instalación y/o mantenimiento.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 8 de 30

Los seguros y clips de cierre de las cubiertas de la luminaria, deben poseer un enclavamiento mecánico que garantice que la luminaria no se abra accidentalmente.

Los tornillos y elementos mecánicos de cierre, como bisagras o seguros, deberán soportar los esfuerzos mecánicos a que se vean expuestos y resistir condiciones severas de contaminación ambiental.

El conjunto eléctrico de las luminarias debe fijarse en la parte superior del cuerpo de la misma. La Empresa Distribuidora se reserva el derecho de admitir variaciones a esta disposición. Para esto, el fabricante deberá entregar planos detallados de la disposición interna de los equipos para ser sometido a la aprobación de la Distribuidora.

La construcción de la luminaria debe permitir fácil ventilación al sistema eléctrico, sin que sobrepase la temperatura máxima que pueda soportar cada uno de los elementos que la constituyen.

4.1.1. Cuerpo de la Luminaria.

El cuerpo de la luminaria debe ser tal que aloje y proteja de la intemperie a los conjuntos ópticos y eléctricos.


Todas las luminarias objeto de esta especificación tendrán que cumplir como mínimo con los siguientes grados de hermeticidad e impacto:

- ✓ IP Conjunto Óptico: IP65
- ✓ IP Conjunto Eléctrico: IP43
- ✓ IK: 08

El cuerpo podrá ser de una sola pieza o podrá ser de dos partes consistentes, en una parte superior y otra inferior y todas serán de aluminio resistente fundido u otro sistema similar, de una sola pieza, sin porosidades, de espesor uniforme, a prueba de oxidación y corrosión. Deberán acogerse a las Normas NEMA, en su última revisión.

En la parte superior deberá llevar instalado un receptáculo para montar un control fotoeléctrico de tres clavijas, según la publicación de la NEMA SH-16-1962. Este receptáculo vendrá provisto con una tapa de metal o plástico para sellarlo en caso de no usarse.

El cuerpo de las luminarias deberá disponer de un hueco en su parte posterior para la colocación de un brazo de acero de 3.75 a 50.81 mm de diámetro. En su interior las luminarias

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 9 de 30

dispondrán de abrazaderas con tornillos de fijación suficientemente fuertes como para asegurar las luminarias aun en presencia de fuertes vientos y vibraciones.

4.1.2. Reflector.

Deberá ser de aluminio fundido hidroformado, altamente pulido y su acabado será anodizado con un abrillantado electroquímico, de una sola pieza para dar un coeficiente de reflexión superior al 90 %.

El reflector debe ser del tipo liso y no presentar limaduras, superficies cortantes, remaches, tornillos, arandelas y estar libre de todo tipo de rebabas. Cuando sea fabricado en lámina de aluminio, deberá tener como mínimo una pureza de 99,5% y 1 mm en el espesor. Deberá poseer abrillantado químico electrolítico y acabado con una película uniforme de anodizado de mínimo 5 micrómetros de espesor.

La fijación del reflector a la carcasa deberá realizarse mediante dispositivos de sujeción que garanticen su estabilidad; para ello se exige, que dentro del conjunto óptico, existan guías de asiento y topes de fijación para el reflector.


La superficie reflectora deberá ser uniforme en cuanto al aspecto del acabado y no deberá presentar manchas, depósitos de polvo metálico o cualquier otro tipo de defecto (rugosidades, protuberancias, etc.), que puedan llegar a afectar el comportamiento óptico de la luminaria.

Una vez montado el reflector en el cuerpo de la luminaria, no deberá sufrir deformaciones por causa de cambios de temperatura.

El diseño del reflector debe evitar la reflexión de haces de luz sobre la bombilla y limitar el aumento de tensión en ésta, durante la operación normal de la luminaria a no más de 20 voltios para luminarias de 600 W.

4.1.3. Refractor.

Para las luminarias, el refractor debe presentar las mejores características ópticas y ser adecuado para intemperie, resistente a cambios bruscos de temperatura, a altas temperaturas durante periodos prolongados.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 10 de 30


El refractor para las luminarias objeto de esta especificación será de vidrio prismático cóncavo (drop glass) de una sola pieza tratado para minimizar los efectos de los rayos ultravioleta (calor) y de esta forma evitar su deformación y decoloración.

4.1.4. Base (Porta-bombilla).

El casquillo del porta bombilla debe tener un contacto central resortado, en base de porcelana eléctrica esmaltada y tornillería protegida con baño galvanizado electrolítico.

El tipo de rosca debe ser apropiado según la ANSI C78.42 con base E39 tipo mogul para luminaria 150 W, 250 W y 400 W. Además de los requisitos técnicos contemplados en las Normas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Cumplir con los requisitos de seguridad respecto a la tensión de encendido, junto con las distancias mínimas de partes activas, por aire y por la superficie.
- ✓ Ser apropiado para poder instalar bombillas de alta intensidad de descarga, las cuales poseen alta tensión de encendido y altas temperaturas.
- ✓ Ser del tipo pesado “de rosca iridizada o niquelada y preferiblemente fresada en tubo de cobre tipo K (según norma ASTM B-88)”.
- ✓ Todos los contactos del porta-bombillas, deben ser fabricados en plata, níquel o aleaciones de cobre con gruesas películas de níquel, según las características de la bombilla (tensión, intensidad, temperatura, etc.).
- ✓ El contacto central, debe estar sometido a presión mediante un resorte de acero inoxidable.
- ✓ La base que contiene los elementos metálicos de contacto deberá ser fabricada en porcelana eléctrica esmaltada, de superficie homogénea, libre de porosidades y agrietamiento, aislada para una tensión nominal de 600 V y evitando el contacto con el casquillo de la bombilla.
- ✓ Toda la tornillería y elementos metálicos complementarios deberán ser protegidos mediante el proceso de plateado ó niquelado.
- ✓ El sistema de montaje y sujeción del porta-bombillas debe estar diseñado para que se permita su fácil retiro, reposición e instalación.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 11 de 30

- ✓ El tipo de rosca debe ser el apropiado para la bombilla con casquillo tipo E39 - Mogul en luminarias HPS.
- ✓ Las conexiones directas al porta-bombillas, deben ser en cable de cobre, aislado para 600 V y apto para una temperatura de 200 °C con longitud mínima de 30 cm.
- ✓ Las conexiones del cableado a los contactos del porta bombilla, deben hacerse en forma que aseguren el contacto eléctrico durante la vida útil del porta-bombilla.

4.1.5. Receptáculo.

Las luminarias deben suministrarse con un receptáculo tripolar, que cumpla con las especificaciones de la Norma ANSI C136.10.

Incorporado externamente en la parte superior de la carcasa y permitir giros hasta 360 grados, adecuados para instalar fotocontroles de las características descritas en la misma norma.

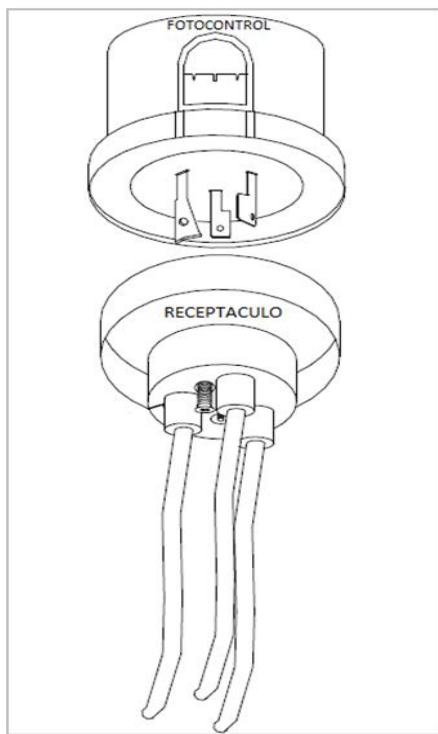



Figura N° 1

Receptáculo para Fotoceldas

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 12 de 30

4.2. Características de las Bombillas (Lámparas) de Vapor de Sodio de Alta Presión.

Las bombillas que describimos deben estar de acuerdo con el último diseño del fabricante y ser aptas para instalación en posición universal.

Las bombillas deben funcionar y arrancar correctamente entre el 92% y el 106% de la tensión nominal de alimentación y a una temperatura hasta -40 °C. Mediante el equipo auxiliar correspondiente habrán de cumplir correctamente la norma IEC 662.

Las ofertas de bombillas deben acompañarse de folletos técnicos editados en el país de origen de la lámpara en los que constaran además de las indicaciones necesarias para juzgar lo requerido, los siguientes datos:

- ✓ Curva de supervivencia / duración.
- ✓ Grafico de emisión luminosa / duración.
- ✓ Valor de la emisión luminosa a las 100 horas.
- ✓ Vida media.

La vida media garantizada para las lámparas deberá ser de 28,000 a 32,000 horas. Vida media es la que alcanzan las lámparas con diez (10) horas por cada encendido, para el momento en que el 50% de las lámparas de esa partida hayan fallado.

4.2.1. Materiales y fabricación.

Los materiales y equipos a utilizar en la construcción de las lámparas de vapor de sodio en alta presión, se detallan a continuación:


Fuente luminosa

La fuente luminosa de la lámpara debe estar construida de un tubo de descarga de óxido de aluminio sinterizado.

Bulbo o ampolla

El bulbo o ampolla debe ser de vidrio, de apariencia uniforme, libre de defectos. El vidrio de la ampolla en la lámpara terminada debe ser claro.

Casquillo

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 13 de 30

El casquillo debe ser roscado, del tipo indicado, fabricado de latón recubierto de níquel con aislamiento de cerámica y fijado a la ampolla con un sistema que conserve su adherencia durante la vida útil de la lámpara y que pueda resistir el momento de torsión sin deslizamientos o roturas.


4.2.2. Montaje

Los bombillos de vapor de sodio en alta presión serán instalados en luminarias para alumbrado público, y deben ser diseñados y contruidos para las condiciones ambientales indicadas.

Tabla 3: Características Eléctricas Mecánicas y Fotométricas de las Bombillas.

Potencia Nominal (kW)	150	250	400
Tensión nominal (V)	100	100	100
Tensión mínima (V)	85	85	74
Tensión máxima (V)	115	115	117
Corriente nominal (A)	1.8	3.0	4.6
Flujo luminoso mínimo (lm.)	14,000	27,000	48,000
Duración promedio (h)	24,000	24,000	24,000
Tipo de bulbo o ampolla	Tubo	Tubo	Tubo
Diámetro máximo –B- (mm)	53	60	60
Longitud total máxima –A- (mm)	211	260	292
Tipo de casquillo	E-40	E-40	E-40
Momento de torsión (N-m)	5	5	5
Temperatura máxima en el casquillo (°C)	250	250	250
Temperatura máxima en el bulbo (°C)	350	350	350

Posición de operación: UNIVERSAL

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 14 de 30

4.3. Características de los Equipos Auxiliares de las luminarias.

Las luminarias HPS deben estar constituidas por los siguientes elementos eléctricos: Balastro, Condensador, Arrancador y Borneras de conexión. Este conjunto debe acoplarse en el interior del cuerpo de la luminaria, en una base de montaje, con diseño de fácil inspección, mantenimiento y reemplazo de sus elementos.

El balastro, el arrancador y el condensador deben estar provistos de cables de una longitud apropiada para la conexión de la luminaria.

Para las conexiones eléctricas deben utilizarse bloques de borneras, las cuales deben ajustarse a la base de montaje de los conjuntos eléctricos.

Para pruebas de funcionamiento normales, la temperatura ambiente y la temperatura del balastro bajo prueba será $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Las luminarias deben ser clase II, de tal manera que se suministre con cubierta y bandeja aisladas y medio para conexión y desconexión de la alimentación de energía

No se acepta el suministro de más de un capacitor por balastro.


Para el conjunto eléctrico de la luminaria (balastro, condensador y arrancador en caso de utilizar balastros magnéticos), no se acepta que estos equipos estén provistos de conductores sólidos; todos deben ser conductores tipo trenzado y flexibles.

4.3.1. Balastro.

Los balastros de las luminarias de 150 W, 250 W y 400 W, deberán ser de tipo autoregulado (CWA) o tipo reactor. Los balastros deberán cumplir los siguientes requisitos en todo su rango de tensión de alimentación (el margen no será inferior al 90% a 110% de su tensión nominal). Como se especifica en ANSI C82.4.

Los balastros deberán cumplir con los voltajes especificados a fin de mantener las luminarias a temperaturas ambientes: desde $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $45\text{ }^{\circ}\text{C}$. Las características técnicas de los balastros estarán enfocadas conforme a lo indicado en la Normas ANSI C78.42.

El núcleo del balastro debe estar construido en lámina magnética y el ajuste entre las láminas debe ser soldado. No se aceptan ajustes con tornillos.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 15 de 30

Los balastos usados en las luminarias de alta presión de sodio serán multirango, alambrados a una tensión nominal de 240 V. Los mismos deberán operar a las siguientes tensiones; 120, 208, 240 y 277 V.


No se aceptaran que las pérdidas en los balastos, sean superiores a las establecidas en la tabla 3, determinadas con base en los procedimientos indicados en las Normas.

Tabla 4. Características Eléctricas del Balastro.

Balastro	Luminaria	Tensión (V)	Pérdida máx. (W)
CWA	HPS 150 W	208/240/277 (conexión)	40
		55 (bombilla)	
	HPS 250 W	208/240/277 (conexión)	51
		100 (bombilla)	
	HPS 400 W	208/240/277 (conexión)	79
		100 (bombilla)	
Reactor	HPS 150 W	240 (conexión)	19
		55 (bombilla)	
	HPS 250 W	240 (conexión)	29
		100 (bombilla)	
	HPS 400 W	240 (conexión)	40
		100 (bombilla)	

Tabla 5. Variación máxima de potencia del Bombillo.

Balastro	Variación Máxima de Potencia de la Bombilla
CWA	Para variaciones de $\pm 5\%$ de la tensión de conexión: 12%
Reactor	Para variaciones de $\pm 10\%$ de la tensión de conexión: 5%

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 16 de 30

A continuación presentamos la tabla con las informaciones técnicas básicas con las que deben ajustarse los balastos:

Tabla 6. Características Eléctricas del Balastro.

Detalles	150 W	250 W	400 W
Nivel Básico de Impulso (BIL) (kV)	7.5	7.5	7.5
Voltaje de entrada (V)	240	240	240
Corriente Arranque (A)	3.2	3.0	4.6

A continuación presentamos el diagrama que muestra las curvas características típicas de los balastos para luminarias de 150 W, 250 W y 400 W:

- ✓ Lámpara ó bombilla 150 W – 55 V - S55 (HPS), ver figura 1.
- ✓ Lámpara ó bombilla 250 W – 100 V - S50 (HPS), ver figura 2.
- ✓ Lámpara ó bombilla 400 W – 100 V - S51 (HPS), ver figura 3.

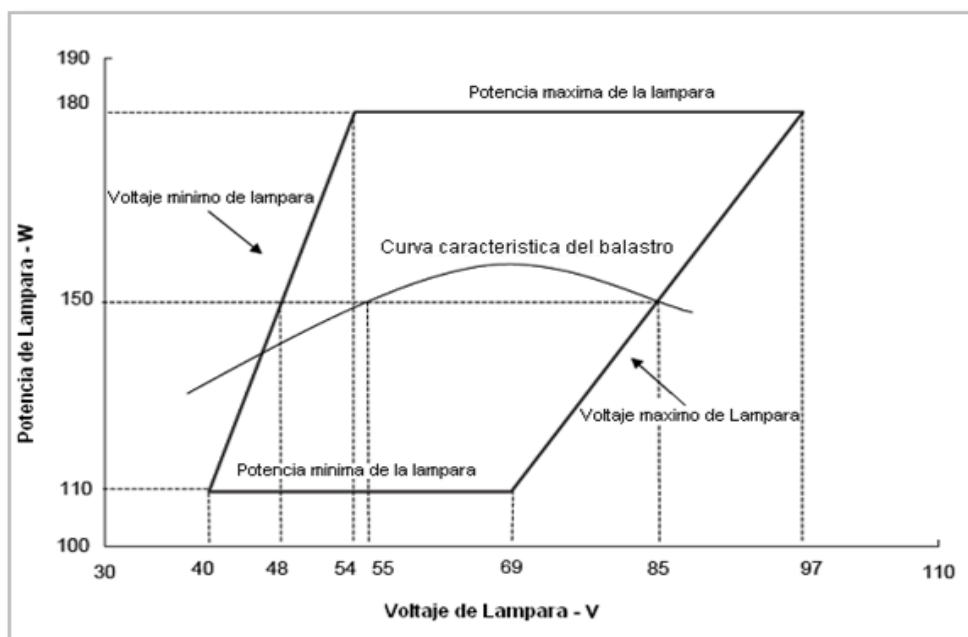


Figura 1.



SUPERINTENDENCIA
DE ELECTRICIDAD

NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION

LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION

NRD-AE-III-08-01-00

Fecha: Septiembre 2013

Versión N°: 01

Página 17 de 30

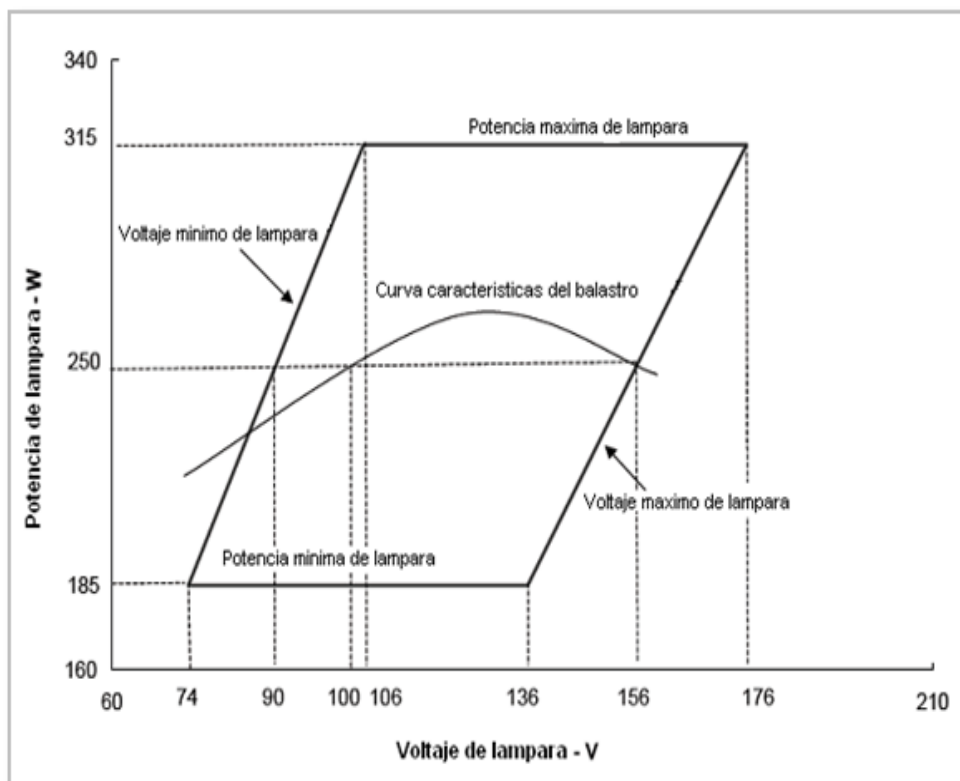


Figura 2.

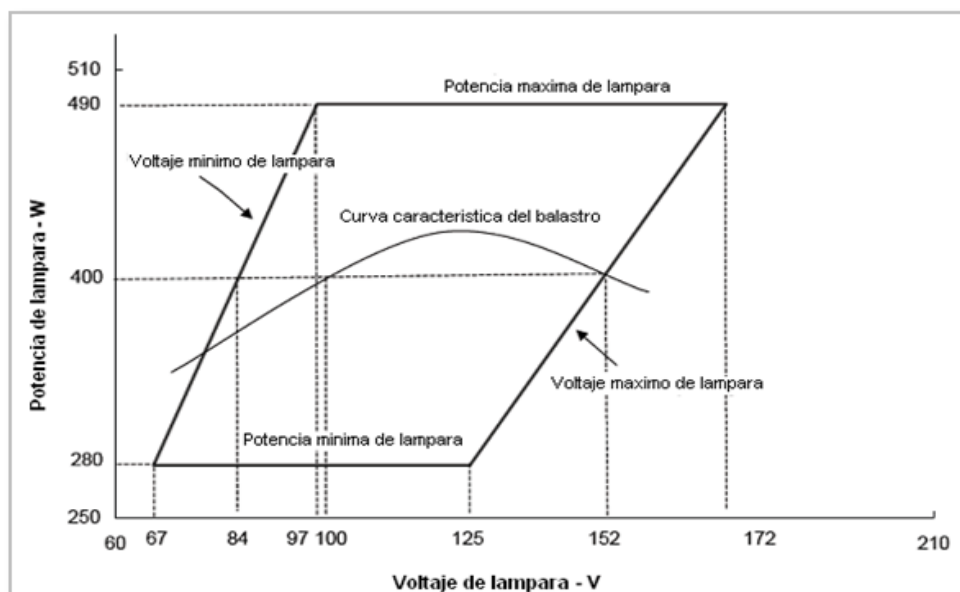



Figura 3.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 18 de 30

4.3.2. Condensador.

El condensador junto con la bobina secundaria forma el circuito regulador, que suministra valores adecuados de tensión y corriente a la bombilla.


El condensador no debe tener restricción alguna con respecto a su posición de operación. Adicionalmente debe ser de tipo seco, con una tolerancia del 3%, dado cuando el balastro sea del tipo autorregulado CWA.

4.3.3. Arrancador.

El circuito de arranque o encendido de la luminaria deberá ser tropicalizado, a base de una capa o resina o material similar, que impida la penetración de humedad, y consecuentemente daños a los componentes electrónicos del circuito de arranque o encendido.

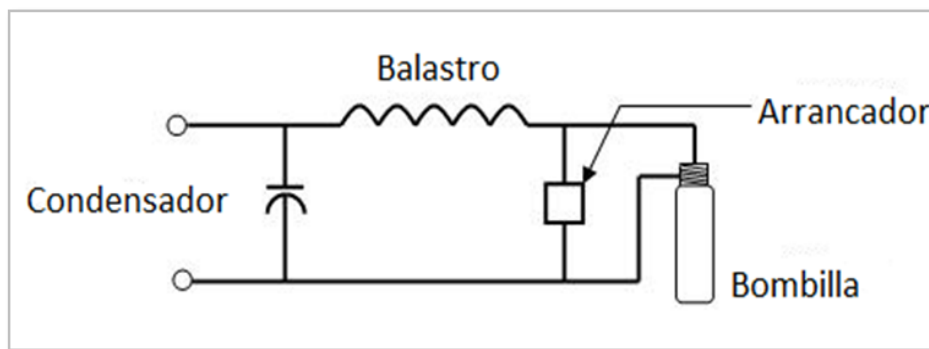
El arrancador para luminaria de vapor de sodio de alta presión requerido por las Distribuidoras, debe ser diseñado, fabricado e instalado, para el adecuado encendido de las bombillas, cumpliendo con las siguientes condiciones:


- ✓ Deben garantizar el encendido de bombillas.
- ✓ No debe tener restricción alguna con respecto a su posición de operación.
- ✓ Debe ser capsulado y fabricado en un material autoextingible. La carcasa debe ser del tipo plástica.
- ✓ Ser diseñados de tal manera que puedan soportar temperaturas desde 5 °C hasta 90 °C sin que se afecte su normal funcionamiento.
- ✓ Los terminales deben ser del tipo cable soldable de 20 cm de largo con los extremos estañados, con aislamiento mínimo de 105 °C y 600 V. Deben ser diseñados de forma que se garantice una buena conexión eléctrica y que además sean mecánicamente seguros. No se aceptará que estos equipos estén provistos de terminales tipo bornera.
- ✓ El arrancador debe tener claramente identificados y de manera permanente sus terminales de conexión.
- ✓ Deben presentar una resistencia de aislamiento no menor de 2 MW.
- ✓ Deben soportar una tensión de $2 V_n + 1000 V$, entre terminales durante un (1) minuto.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 19 de 30

- ✓ El pulso generado por el arrancador, debe tener la energía necesaria (altura, ancho y repetición) para garantizar:
 - Un arranque rápido y confiable de la bombilla.
 - Un correcto funcionamiento de las bombillas ante el encendido en frio y reencendido en caliente.
- ✓ En condición de daño de la bombilla (fin de la vida útil, ausencia de ella por vandalismo, bulbo roto o desconexión temporal), preferiblemente el arrancador debe poseer las siguientes características:
 - No proveer pulsos de alta tensión hacia el balastro.
 - Poseer un sistema de parada automática.
- ✓ Debe generar pulsos o un tren de pulsos, en cada uno de los semiperíodos de la onda, aprovechando de esta forma, la tensión de alimentación y creando más de un pulso por ciclo.
- ✓ Se exige que el sistema de fijación del elemento tenga perno y tuerca.
- ✓ Con balastro reactor: Se acepta únicamente los del tipo impulsador paralelo ó de super-imposición, los cuales no utilizan para su arranque el devanado de la bobina del balastro.
- ✓ Con balastro autoregulado CWA: Podrán ser del tipo impulsador en derivación “tres terminales”, impulsador paralelo o del tipo super-imposición.

Figura 4. Distribución de los diferentes dispositivos eléctricos de la luminaria.



 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 20 de 30

4.4. Características de las Celdas Fotoeléctricas.

4.4.1. Construcción.

La unidad control consistirá de una celda de sulfuro de cadmio y los componentes eléctricos necesarios, y estarán protegidos por una cubierta plástica ya sea de policarbonato o polipropileno estabilizado, a prueba de agua, con superficie exterior lisa y antiestática para evitar la acumulación de polvo. Esta cubierta tendrá característica estable de transmisión de luz y no debe sufrir decoloración debido a la luz natural ambiente o radiación ultravioleta. La base y la cubierta deberán ser fabricadas de material resistente a altos impactos, no corrosivo pre-moldeados aislantes.

Las dimensiones del control deben ser lo más reducidas posibles. La unidad será del tipo enchufe tripolar, diseñado para enchufar en el receptáculo según la Norma NEMA SH16-1962 a su última revisión.

Todos los componentes serán contruidos a prueba de corrosión para clima tropical de alta temperatura, alta humedad y frecuentes aguaceros.


Los controles serán diseñados para operar directamente a 120 voltios, 60 ciclos, y el consumo propio no debe ser mayor a 3 vatios.

4.4.2. Nivel de operación.

La lámpara se encenderá cuando la luz ambiente llegue a los cincuenta (50) luxes y se apagará a los ciento cincuenta (150) luxes. La tolerancia de la calibración de encendido no debe ser mayor del 10%. La relación de encendido apagado, no debe exceder de 1 a 3.

4.4.3. Elemento sensitivo a la luz.

La celda o fotoresistor será del tipo de sulfuro de cadmio, herméticamente sellado con cubierta de plástico y ventana de plástico acrílico. Será de capacidad suficiente para accionar el elemento de control, sin sobrecargar la celda, y montada sobre una base de resina femólica de tal forma que el incremento de la temperatura esté dentro de la capacidad de la celda.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 21 de 30

4.4.4. Periodo de retardo.

Un retardo mínimo de quince (15) segundos se requerirá para evitar que la lámpara se apague a causa de relámpagos, luces de los vehículos o encendido durante el día por nubes pasajeras.

4.4.5. Capacidad del interruptor.

El interruptor normalmente Abierto (NA), 1800 voltio amperio tendrá una capacidad continua de 10 amperios, a 105 - 305 voltios, 60 ciclos y permanecerá encendido en caso de desperfecto de cualquier componente del control.

Las fotoceldas son fail off, por tanto deben permanecer apagadas en caso de desperfecto de sus componentes.

4.4.6. Protector de sobretensión.

El control deberá estar provisto de un dispositivo que permita descargar a tierra sobre tensiones y sus elevadas corrientes subsecuentes, como son las de los relámpagos.


4.5. Características de los Brazos Soporte.

Esta especificación cubre los soportes de tuberías para la instalación de luminarias en postes de hormigón, metálicos o de madera.

4.5.1. General.

El brazo deberá ser fabricado de una tubería de acero extrafuerte sin soldadura, libre de rebabas o filos cortantes.

El diámetro de la tubería será de 1-1/4 pulgadas para el brazo de 6 pies y de 2 pulgadas para el brazo de 12 pies.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 22 de 30

La lámina de soporte sobre el poste y cualquier otro componente estructural deberán ser de acero laminado en caliente y soldado.

El conjunto completo deberá ser galvanizado por inmersión en caliente, de acuerdo a la Especificación ASTM-A-153.

El final del brazo deberá acoplar dentro del accesorio de la cabeza de la luminaria.

El soporte del brazo con el poste deberá ser adecuado para ser instalado en poste madera, clase 7 ó clase 9, ó sea con un diámetro de 7 pulgadas. Deberá ser capaz de aceptar una abrazadera para su instalación en postes de diferentes diámetros.

La fortaleza del brazo deberá estar conforme con la Norma EEI-TDJ-137.

4.5.2. Dimensiones.

Las dimensiones de los brazos deberán ser las siguientes:

Para el brazo de 1.82 (6 pies) cuando se instale en posición el centro de la cabeza de la luminaria está a 1.82 metros (6 pies), en forma horizontal, del poste; y que la levanta 56 centímetros (22 pulgadas), en vertical, desde el punto de fijación del brazo. Peso aproximado de 7.7 kilogramos (17) libras.


5. CONDICIONES DE SUMINISTRO.

5.1. Marcas y Señalización de las Luminarias.

Es recomendable que las personas desde el suelo se les faciliten un medio de identificación, sin tener un acercamiento.

- ✓ Nombre de la Empresa Distribuidora de Electricidad correspondiente.
- ✓ Potencia.

El marcador debe ser de material no corrosivo, pintado o tratados de otro modo para proporcionar una superficie duradera legible que está diseñado para soportar la vida de la luminaria.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 23 de 30

5.2. Dimensiones de la Marca (etiqueta).

El marcado de la luminaria se realizará atendiendo la especificación indicada en la siguiente ilustración.

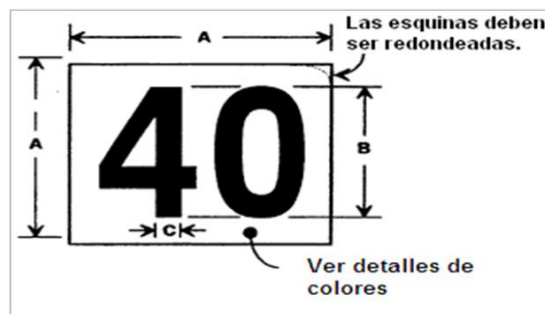



Figura 5. Marcado de la luminaria.

Tabla 7. Dimensiones del Marcado o Etiqueta.

Dimensiones	Tipo de Dimensión	
	Pequeña	Grande
A	1" \pm 1/16"	3" \pm 1/16"
	25.4 \pm 1.6 mm	76.2 \pm 1.6 mm
B	3/4" min	2" min
	19.05 mm	50.8 mm
C	1/8" min	1/4" min
	3.175 mm	6.35 mm

Tabla 8. Colores de la Etiqueta.

Fondo	Amarillo
Números	Negro

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 24 de 30

La numeración para la identificación de las luminarias se ajustara a lo establecido en ANSI C136.15.

Tabla 9. Numeración para Identificación de Luminarias.

Numeración	Identificación
150	15
250	25
400	40

6. INSPECCION Y CONTROL DE CALIDAD.

6.1. Ensayo Características Eléctricas del Balastro

Regulación de Tensión: Con el fin de garantizar un funcionamiento adecuado del conjunto balastro - bombilla, los balastros deben obtener las variaciones indicadas en la tabla 4.


Potencias: Se debe revisar la potencia de entrada, la potencia útil y las pérdidas de potencia.

Factor de Potencia: Se deben garantizar factores con un valor mínimo de (0,9), los cuales se exigen en las normas que se enuncian en el numeral 2 de la presente especificación.

Factor de Cresta: Con esta prueba se determina la calidad del balastro. La relación que existe entre el valor pico y el valor eficaz (RMS) de la onda de corriente o de tensión, se conoce como factor de cresta.

El factor de cresta de una onda sinusoidal perfecta es (1,4) y a medida que este factor aumenta en la onda de salida del balastro, la calidad de éste es menor. Las bombillas de sodio permiten un factor de cresta máximo de (1,8), lo cual significa que si se sobrepasa se acorta la vida de la bombilla y se acelera el decrecimiento de la intensidad luminosa de la misma.

Corrientes: Se debe revisar la corriente de arranque de la bombilla, corriente de línea, corriente de trabajo de la bombilla y corriente de corto circuito.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 25 de 30

Circuito Abierto: Con esta prueba se determina la tensión mínima requerida para la operación estable, se realiza operando el balastro entre el 92% y el 106% de la tensión nominal registrándose la tensión en los bornes del porta-bombillo.

Rigidez dieléctrica: Con esta prueba se determina la calidad del aislamiento del balastro.

6.2. Ensayos de las Características Eléctricas de los Condensadores.

Se utilizarán las normas aplicables, las cuales se relacionan con los siguientes ensayos:

- ✓ Medida de la capacitancia.
- ✓ Medida del factor de disipación.
- ✓ Medida de la corriente de fuga.
- ✓ Medida de la resistencia dieléctrica.
- ✓ Ensayo de vibración.
- ✓ Ensayo de humedad.
- ✓ Ensayo de resistencia mecánica de los terminales.
- ✓ Determinación de la vida útil.
- ✓ Tiempo de descarga del condensador.


6.3. Ensayos de las Características Eléctricas de los Arrancadores.

Se utilizarán las normas aplicables, las cuales establecen los siguientes ensayos:

- ✓ Amplitud y altura de la onda de tensión.
- ✓ Número de pulsos por semi-ciclo.
- ✓ Tiempo de duración.
- ✓ Forma y ubicación en grados eléctricos del pulso generado.

6.4. Ensayos para el Receptáculo.

El receptáculo se le realizará los siguientes ensayos:

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 26 de 30

- ✓ Ensayo de la resistencia mecánica a la fijación.
- ✓ Ensayo de tensión aplicada.
- ✓ Pruebas dimensionales.
- ✓ Giro de 360°.

6.5. Ensayos para el Porta-bombillo.

Al porta-bombillo se le realizará los siguientes ensayos:


- ✓ Ensayo de calentamiento.
- ✓ Ensayo de aislamiento.
- ✓ Ensayo de cámara salina.

6.6. Ensayos para la Bombilla.

Las lámparas de vapor de sodio en alta presión deben ser sometidas a una inspección técnica de fábrica, donde se deben aplicar los respectivos ensayos según lo establecido en las normas correspondientes.

Los ensayos de rutina para la aceptación de los lotes se realizaran en fábrica con la finalidad de verificar la calidad y uniformidad del equipo. Estos ensayos de rutina requeridos para las lámparas de vapor de sodio en alta presión se listan a continuación.

- ✓ Verificación de durabilidad.
- ✓ Características eléctricas y fotométricas.
 - Potencia.
 - Flujo luminoso.
- ✓ Características mecánicas y físicas.
 - Dimensiones de la lámpara.
 - Dimensiones del casquillo.
 - Prueba de torsión.
- ✓ Verificación del embalaje y marcación.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 27 de 30

- ✓ Atributos (inspección visual).

6.7. Ensayos para la Celda Fotoeléctrica.

Los controles deben operar dentro de los 20 °C a 60 °C y compensados para poder operar en esta gama de temperatura. El resultado de los ensayos correlacionados entre la temperatura y la fluctuación de tensión de líneas será sometido con la oferta.

El Informe deberá incluir:


- ✓ Descripción del equipo.
- ✓ Temperatura del color de la fuente lumínica empleada en el ensayo.
- ✓ Descripción del sistema de simulación del anochecer y amanecer.
- ✓ Indicar el número de operaciones cíclicas máximas provista para el interruptor en servicio.
- ✓ Resistencia del control al impacto, golpes o caídas.
- ✓ Indicar la orientación para montaje.
- ✓ Número de años durante los cuales el control funcionará sin cambio apreciable en la calibración inicial.
- ✓ Período de garantía de cada unidad.

6.8. Rechazo de Lote.

Si en el momento de recepción del lote de luminarias, el promedio de las pérdidas en los balastos de acuerdo con las normas contenidas en el presente documento y con base en el muestreo del lote, supera el valor garantizado por el Oferente en su propuesta, las Distribuidoras rechazaran el lote si el valor promedio supera el valor máximo de pérdidas estipulado en este pliego.

La Distribuidora se reserva el derecho de descartar las propuestas que no ofrezcan pruebas o si las ofrecidas son consideradas insuficientes para garantizar la calidad de las luminarias.

Para efectuar cualquier despacho, es requisito indispensable una autorización escrita de parte de las Distribuidoras, la cual será expedida con base en los resultados de las pruebas

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 28 de 30

realizadas en fábrica y/o la aprobación del protocolo de pruebas realizadas por el fabricante a las luminarias solicitadas.

7. EMPAQUE.

Los bienes, objeto de la presente especificación técnica, deben ser empacados en forma individual, adecuadamente para resistir las condiciones de humedad el impacto que pueden presentarse durante el transporte desde fábrica hasta los almacenes de las empresas Distribuidoras y durante su almacenamiento.

8. INSPECCION EN FÁBRICA.

El oferente enviará con no menos de quince (15) días calendario de anticipación, a la fecha programada para la realización de las pruebas en fábrica, el formato de protocolos de pruebas. Las Distribuidoras informarán por escrito su conformidad con las pruebas requeridas.

El responsable de las Distribuidoras podrá inspeccionar en las instalaciones del proveedor o fabricante, el proceso de fabricación y pruebas, y solicitar la información y ensayos descritas el capítulo 5. El proveedor debe brindar plena colaboración al responsable en el cumplimiento de sus funciones.


El fabricante cubrirá los costos de traslado y hospedaje de los representantes de la distribuidora; Estos deben ser detallados y transparentados en la oferta económica presentada por el fabricante. Además todas las piezas o equipos que resulten destruidos por motivos de los ensayos, serán por cuenta y cargo del fabricante.

La Distribuidora podrá declinar la asistencia a estos ensayos para que sea el fabricante el que los realice con la consiguiente entrega de resultados.

9. GARANTIAS Y REQUERIMIENTOS.

9.1. Requisitos de ofertas.

El oferente obligatoriamente deberá incluir con su propuesta, la siguiente información debidamente firmada y sellada en idioma español:

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 29 de 30

- ✓ Planilla de características técnicas garantizadas.
- ✓ Catálogos originales completos y actualizados del fabricante, que correspondan a los bienes cotizados, en la planilla de características técnicas garantizadas.
- ✓ Protocolos de pruebas de acuerdo con las normas indicadas en el numeral 5 de la presente especificación.
- ✓ Para los componentes de las luminarias, el oferente debe presentar también, los protocolos de pruebas correspondientes, que permitan verificar las características técnicas garantizadas.
- ✓ Muestras de cada una de las luminarias ofertadas.
- ✓ Información adicional que considere aporte explicación a su diseño (dibujos, detalles, características de operación, dimensiones y pesos de los materiales ofertados).

Las Distribuidoras podrán descartar ofertas que no cumplan con las anteriores disposiciones, sin expresión de causa ni obligación de compensación.


9.2. Garantía de Fábrica.

Las Empresas Distribuidoras requieren como mínimo, un período de garantía de fábrica de 2 (dos) años, a partir de la entrega de las luminarias. Carta de garantía de los bienes cotizados.

10. ANEXOS.

ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

ANEXO 2: PLANILLAS DE DATOS GARANTIZADOS.

 SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD	NORMAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION PARA REDES ELECTRICAS DE DISTRIBUCION	NRD-AE-III-08-01-00
		Fecha: Septiembre 2013
	LUMINARIAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESION	Versión N°: 01
		Página 30 de 30

ANEXO 1: NORMAS DE REFERENCIA

Las normas de referencia son las indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 10. Normas de Referencia

Norma	Fecha	Título
IEC 60188		High Pressure mercury vapor lamps.
ANSI C136-10		For physical and electrical interchangeability of photo control devices, plugs, and mating receptacles used in roadway lighting equipment.
ANSI C82.4		Ballasts for high intensity discharge and low pressure sodium lamps.
ANSI C82.6		Reference ballasts for high intensity discharge lamps methods of measurement.
NEMA SH-16-1962		Dispositivos de Control Fotosensibles.

Otras Normas:

Norma	Título
IEC 60598; 60529; 60238	Características mecánicas y eléctricas de luminarias.
IEC 60622; 60922; 60923; 60926; 60927; 60566	Características para lámparas de vapor de sodio, reactores, condensadores e ignitores.
IEC 662	Fabricación de bombillas.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válidas.