



MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

ANEXO GENERAL

**REGLAMENTO TÉCNICO DE ILUMINACIÓN Y
ALUMBRADO PÚBLICO.
RETILAP**

2017

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

SECCIÓN 330 BALASTOS.	3
330.2 REQUISITOS PARTICULARES DE BALASTOS ELECTROMAGNÉTICOS.	4
330.3 REQUISITOS PARTICULARES PARA BALASTOS ELECTRÓNICOS.	4
330.4 BALASTOS PARA LÁMPARAS DE DESCARGA DE ALTA INTENSIDAD (HID).	5
SECCIÓN 340 ARRANCADORES PARA LÁMPARAS DE DESCARGA EN GAS.	7
340.1. ARRANCADORES PARA LÁMPARAS DISTINTAS A LAS DE SODIO.	7
340.2 ARRANCADORES PARA BOMBILLAS DE SODIO.	7
SECCIÓN 350 CONDENSADORES PARA CONJUNTO ELÉCTRICO DE LÁMPARAS DE DESCARGA EN GAS.	8
SECCIÓN 370 FOTOCONTROLES PARA ALUMBRADO PÚBLICO.	10
SECCIÓN 380 CONTACTORES PARA CONTROL EN GRUPO DE SISTEMAS DE ILUMINACIÓN.	12
SECCIÓN 390 POSTES EXCLUSIVOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO.	14
390.1 POSTES DE CONCRETO.	14
390.2 POSTES Y BRAZOS METÁLICOS.	16
390.3 POSTES DE MADERA INMUNIZADA PARA ALUMBRADO PÚBLICO.	18
390.4 POSTES DE MATERIALES NO METÁLICOS DISTINTOS A MADERA O CONCRETO.	19
SECCIÓN 395. PRODUCTOS DEL ALCANCE DEL PRESENTE REGLAMENTO QUE NO TIENEN DEFINIDOS REQUISITOS ESPECÍFICOS.	19

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

SECCIÓN 330 BALASTOS.

330.1 Requisitos generales de los balastos. Los balastos deben cumplir los siguientes requisitos y demostrarlo mediante certificado de producto.

- a. Factor de potencia: no se permitirá la comercialización y **uso de conjunto eléctrico** de luminarias con factor de potencia inferior a 0,9 **(inductivo)**, siendo definido como la relación entre la potencia de entrada a la luminaria (potencia suministrada a la bombilla más la potencia consumida por el propio conjunto eléctrico) y el producto de la tensión por la corriente de entrada.
- b. El Factor de cresta¹, aplicable sólo a balastos electromagnéticos, debe medirse, analizando la corriente de la bombilla y su valor deberá ser inferior o igual a los definidos en la Tabla 330.1 a.

Tipo de Bombilla	Factor de Cresta máximo
Fluorescentes	1,7
Fluorescentes Slim Line Balasto Magnético	1,85
Fluorescentes Slim Line Balasto Electrónico	2,6
Vapor de Mercurio de alta presión	1,8
Vapor de sodio de baja presión	1,6
Vapor de halogenuros metálicos	1,8
Vapor de sodio alta presión	1,8

Tabla 330.1 a Máximo factor de cresta admitido para un balasto, según los tipos de bombilla.

- c. Eficiencia de balasto: al evaluarse no podrá ser inferior a las establecidas en el literal i del **numeral 320.1.**
- f. Marcación: Los balastos deben tener un rotulado legible y durable de identificación, con la siguiente información:

Balastos electromagnéticos para fluorescentes y HID	Balastos electrónicos para fluorescentes compactas	Balastos electrónicos para fluorescentes lineales	Balastos electrónicos para HID
Corriente o Potencia nominal de alimentación	Corriente o potencia nominal de alimentación	Corriente o potencia nominal de alimentación	Potencia nominal de alimentación
Tensión nominal de alimentación	Tensión o rango de tensión nominal de alimentación	Tensión o rango de tensión nominal de alimentación	Tensión o rango de tensión nominal de alimentación
Temperatura de operación máxima (Tw) en °C	Temperatura nominal máxima (Tc) en °C o Clase de Temperatura	Temperatura nominal máxima (Tc) en °C o Clase de Temperatura	Temperatura nominal máxima (Tc) en °C

¹ Es la relación que existe entre el valor pico y el valor eficaz (rms) de la onda de corriente de la bombilla. Es la característica del balasto más estrechamente relacionada con la duración de bombilla. El factor de cresta de una onda sinusoidal perfecta es 1,4; a medida que este factor aumenta en la onda de corriente de la bombilla, la calidad del balasto es menor

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Diagrama de conexiones e indicación de las terminales mediante número, texto o codificación de colores para los cables de alimentación	Diagrama de conexiones e indicación de las terminales mediante número, texto o codificación de colores para los cables de alimentación	Diagrama de conexiones e indicación de las terminales mediante número, texto o codificación de colores para los cables de alimentación	Diagrama de conexiones e indicación de las terminales mediante número, texto o codificación de colores para los cables de alimentación
Marca del Productor	Marca del Productor	Marca del Productor	Marca de Productor
Referencia	Referencia	Referencia	Referencia
Tipo de bombilla	Tipo de bombilla	Tipo de bombilla	Tipo de bombilla
<p>Notas:</p> <p>a. Tw: Es la temperatura máxima de operación de los bobinados del balasto</p> <p>b. Tc: es la temperatura máxima permisible que puede ocurrir en la superficie externa (en el lugar indicado, si está marcado) bajo condiciones normales de operación a la tensión nominal o la tensión máxima del rango nominal de tensión.</p> <p>c. En el marcado de la corriente o la potencia nominal deberá ser clara la cantidad y tipo de bombillas a que corresponde el valor.</p> <p>d. Para balastos CWA, CW, HX especificar clase térmica en lugar de tw.</p> <p>e. Para balastos de fuentes de halogenuros metálicos la información de bombilla se remitirá al catálogo del fabricante</p>			

Tabla 330.1 f Marcación mínima en balastos.

Los balastos deberá cumplir con los requisitos de porte de etiqueta e información que se establezcan en el Reglamento Técnico de Etiquetado – RETIQ, expedido mediante resolución 4 1012 de septiembre 18 de 2015. La información adicional que se requiera para la adecuada selección del balasto deberá ser suministrada por el fabricante en fichas técnicas de acuerdo con las condiciones establecidas para presentación de información de público conocimiento.

330.2 REQUISITOS PARTICULARES DE BALASTOS ELECTROMAGNÉTICOS.

a. Todos los balastos electromagnéticos deben tener rotulado el valor de **tw** para balasto reactor o **clase térmica** para los CWA o HX es decir, la temperatura de operación nominal máxima del bobinado o temperatura máxima hasta la cual se garantiza el funcionamiento nominal del balasto. Esta temperatura no debe ser sobrepasada para asegurar el cumplimiento de la vida útil del balasto.

b. Para balastos electromagnéticos de lámparas fluorescentes el tw mínimo debe ser de 120 °C y en balastos electromagnéticos para bombillas de descarga de alta intensidad (HID) el tw mínimo debe ser de 130 °C.

c. El alambre esmaltado de la bobina debe poder soportar la temperatura máxima de trabajo para la cual ha sido diseñado el balasto, según norma internacional IEC 61347 -2-9 o equivalentes.

d. El fabricante especificará las condiciones de garantía de la vida útil del balasto.

e. Aislamiento Eléctrico: Desde el punto de vista de aislamiento, las bobinas de los balastos deben presentar una resistencia de aislamiento no menor de 2 megohmios entre el devanado y el núcleo o la cubierta metálica exterior y deben poder soportar una tensión de ensayo no menor a dos veces la tensión de trabajo más alta para la cual está diseñado, más 1.000.

330.3 REQUISITOS PARTICULARES PARA BALASTOS ELECTRÓNICOS.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Los balastos electrónicos en comparación con los electromagnéticos presentan ventajas como: menores pérdidas de potencia, mejor regulación de la potencia de salida, pueden aumentar la vida útil de la bombilla; poseen alto factor de potencia y filtros de entrada que limitan y mantienen el nivel de armónicos.

330.3.1 Requisitos de producto. Los balastos electrónicos adicionalmente a los requisitos de los numerales 330.1., que les apliquen deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Para balastos electrónicos dimerizables o atenuables se determinará mediante ensayo su factor de balasto para condiciones de máximo nivel de iluminación.
- b. La contaminación por distorsión armónica total de corriente no debe ser mayor al 32% ($THD \leq 32\%$), medida a tensión de línea nominal.
- c. Los balastos electrónicos deben disponer de filtros u otros métodos para reducir la radiointerferencia, acorde con normas internacionales, de reconocimiento internacional o NTC. Este requisito no hace referencia a Compatibilidad Electromagnética (CEM) y se podrá demostrar mediante declaración de proveedor, especificando que en el diseño y construcción se consideró y aplicó este requisito.
- d. Los balastos electrónicos para fuentes fluorescentes lineales **T5**, excepto los de arranque instantáneo, deben cumplir con protección de fin de vida de la bombilla de conformidad con normas tales como ANSI C82.11, y protección contra variaciones transitorias de tensión, conforme a normas tales como ANSI 62.41 u otras equivalentes.
- e. Los balastos electrónicos para fuentes fluorescentes y HID deben tener protección contra variaciones transitorias de tensión, conforme a normas tales como ANSI 62.41 u otras equivalentes.

Normas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos de balastos, tanto electromagnéticos como electrónicos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

IEC. 61347-1	Requerimientos para balastos electrónicos de lámparas fluorescentes.
UL 935	Balastos para tubos fluorescentes.
ANSI C82-11	Balastos electrónicos para lámparas fluorescentes
ANSI C 82-4	Balastos para lámparas de alta intensidad de descarga y de baja presión de sodio.
ANSI C62.41	Protección Para Transitorios Categoría A

330.4 BALASTOS PARA LÁMPARAS DE DESCARGA DE ALTA INTENSIDAD (HID).

Los balastos para las bombillas de sodio, además de los requisitos de los numerales 330.1, 330.2 y 330.3 que les aplique, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Rangos de regulación de potencia:

⇒ Los balastos tipo reactor deben garantizar que variaciones de la tensión de entrada generen como máximo una variación de la potencia nominal de la bombilla según los valores establecidos en las respectivas normas IEC o ANSI indicados para cada tipo de bombilla. Variaciones de tensión de entrada (tensión de red) entre $\pm 5\%$, podrán generar como máximo una variación del 12% en la potencia nominal suministrada a la bombilla de sodio o mercurio y máximo $\pm 15\%$ para lámparas Metal Halide.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

⇒ Los balastos tipo CWA deben garantizar que variaciones de tensión de entrada (tensión de red) entre $\pm 10\%$ generen como máximo una variación del $\pm 5\%$ en la potencia nominal suministrada a la bombilla.

- b.** Las curvas características de los balastos para las bombillas de sodio de alta presión deben cumplir con los trapecoides de funcionamiento de la bombilla definidos en norma técnica con la cual se prueban los parámetros eléctricos de la lámpara, la cual debe ser internacional como la IEC 60662, de reconocimiento internacional o la NTC 2243. **(SE REQUIERE RATIFICAR EL REQUISITO PARA BOMBILLAS DE SODIO?)**
- c. La curva de la característica típica del balasto debe estar dentro de los límites especificados para la tensión y potencia por el trapecoide de la bombilla. Por lo tanto, el fabricante nacional o importador del balasto debe poner a disposición del usuario, las curvas del comportamiento del balasto dentro del trapecio definido para la potencia de bombilla. No aplica para la potencia reducida de los balastos doble potencia.
- d. Sostenimiento del arco en las bombillas HID con disminución de la tensión de la red: El balasto debe mantener la bombilla en operación, con disminuciones repentinas de la tensión de la red, con duración inferior a 4 segundos
- e. Los balastos tipo CWA (Constant Wattage Autotransformer) para bombillas de sodio solo se podrán usar cuando las variaciones de tensiones de la red de alimentación superen los valores de operación para el balasto tipo reactor, la cual está definida en $\pm 5\%$ de la tensión nominal, o para cuando el nivel de tensión de la red contra tensión de bombilla no permita la aplicación de balasto tipo reactor. **(requisito de diseño e instalación)**
- f. Las tensiones de bombilla de sodio de alta presión que se podrán comercializar en el país y las máximas pérdidas permitidas en los balastos son las establecidas en la Tabla 330.4

Bombilla de sodio.	Tensión [V] de bombilla.	Pérdidas Máximas [W] balastos reactor	Pérdidas Máximas [W] balastos CWA
50 W	90-85 revisar	10	
70 W	90	11	
100 W	100	15	
150 W	100	19	40
250 W	100	29	45 51
400 W	100	40	70 79
600 W	110	60	100
1.000 W	250 o 110	100	119 en estudio

Tabla 330.4 Tensión de bombilla y Pérdidas máximas aceptadas en los balastos para bombillas de sodio

- g. Para evaluar la capacidad de regulación² del balasto para fuente de alta intensidad de descarga, se deben medir las potencias de la bombilla a la tensión mínima, a la tensión nominal y a la máxima permisible según su diseño. Después se relacionan de la siguiente forma:

$$\text{- Regulación.} = \left(1 - \frac{\text{Potencia de la bombilla (a tensión de línea mínima.)}}{\text{Potencia de la bombilla (a tensión de línea nominal.)}} \right) \times 100 [\%].$$

$$\text{+ Regulación.} = \left(\frac{\text{Potencia de la bombilla (a tensión de línea máxima.)}}{\text{Potencia de la bombilla (a tensión de línea nominal.)}} - 1 \right) \times 100 [\%]$$

² Regulación de potencia: Es la habilidad que tiene el balasto para controlar la potencia de la bombilla, con los cambios de tensión que se presentan en la línea de alimentación

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Normas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

ANSI.	C 82.4	Ballasts for high intensity discharge and low pressure sodium lamps.
ANSI.	C 82.6	Reference ballasts for high intensity discharge lamps methods of measurement.
ANSI	C 8211	American National Standard for High Frequency Fluorescent Lamp Ballast..
IEC.	60922	Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps). General and safety requirements
IEC.	60923	Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps). Performance requirements
NTC.	2117	Balastos para bombillas de descarga de alta intensidad. Especificaciones.
NTC.	2118	Balastos para bombillas de descarga de alta intensidad. Ensayos.
NTC.	3657	Pérdidas máximas en balastos, para bombillas de descarga de alta intensidad.
NTC.	4545	Métodos de ensayo para la medición de pérdidas de potencia en balastos.
UL	1029	Lamp Ballasts

SECCIÓN 335 DISPOSITIVO DE ALIMENTACIÓN Y CONTROL ELECTRÓNICO (DRIVERS), Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN PARA BOMBILLAS Y LÁMPARAS.

REQUISITOS EN ESTUDIO Y DEFINICIÓN

REQUISITOS DE SEGURIDAD

REQUISITOS DE DESEMPEÑO

SECCIÓN 340 ARRANCADORES PARA LÁMPARAS DE DESCARGA EN GAS.

340.1. ARRANCADORES PARA LÁMPARAS DISTINTAS A LAS DE SODIO.

Deben ser encapsulados, cumplir con normas internacionales, tales como IEC 60926 e IEC 60927, normas de reconocimiento internacional o NTC como las NTC 3200-1, NTC 3200-2 y demostrarlo mediante certificado de producto.

340.2 ARRANCADORES PARA BOMBILLAS DE SODIO.

Deben cumplir: los siguientes requisitos:

- a. Deben ser del tipo encapsulado en un material auto extingible probado de acuerdo con la norma Internacional como la IEC60695-2-11, o su reemplazo, de reconocimiento internacional o NTC 3200-1
- b. Las partes externas de material aislante que proveen protección contra choque eléctrico deben ser sometidas al ensayo de filamento incandescente a 650 °C durante 30 s. acuerdo con la norma IEC 60695-2-11. Cualquier llama o incandescencia del espécimen se extinguirá dentro de los 30 s después de retirar la punta del filamento y cualquier llama que caiga no encenderá una pieza de 5

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

capas de papel de seda especificado en el numeral 4.187 de la norma ISO 4046-4, extendido horizontalmente, 200 mm \pm 5 mm debajo del prototipo bajo ensayo.

- c. Las partes de material aislante que mantienen en posición las partes vivas deben someterse al ensayo del quemador de aguja según la norma IEC 60695-11-5, teniendo en cuenta que el elemento de prueba es un arrancador completo. Si es necesario retirar ciertas partes del arrancador para realizar el ensayo, se debe vigilar que las condiciones de ensayo no se alejen de manera significativa de aquellas que existen en uso normal. La llama de ensayo se aplica en el centro de la superficie sometida a ensayo. La duración de aplicación es 10 s. Cualquier llama auto sostenida debe extinguirse durante los 30 s siguientes a la retirada de la llama de ensayo y ninguna gota debe inflamarse un trozo de papel de seda especificado en el numeral 4.187 de la ISO 4046-4 e instalado horizontalmente a 200 mm por debajo del espécimen bajo ensayo.
- d. No deben tener restricción alguna con respecto a su posición de operación.
- e. Deben estar diseñados para soportar temperaturas desde -10°C hasta $+90^{\circ}\text{C}$ sin que se afecte su normal funcionamiento.
- f. Los terminales deben ser cables de por lo menos 20 cm de largo, con aislamiento para mínimo 105°C y 600 V. Deben ser diseñados de forma que se garantice una buena conexión eléctrica y que además sean mecánicamente seguros. Se aceptan terminales tipo bornera, siempre que las conexiones sean seguras.
- g. El arrancador debe tener claramente identificados y de manera permanente sus terminales de conexión.
- h. Deben presentar una resistencia de aislamiento no menor de 2 M Ω .
- i. Deben soportar una tensión de $2 V_n + 1.000 \text{ V}$, entre terminales y carcasa durante un (1) minuto.
- j. Para garantizar el arranque cuando se utilizan bombillas halogenuros metálicos, se deben identificar las características particulares de la bombilla, puesto que para la línea europea, éstas varían de un fabricante a otro para la misma referencia de potencia. Para la práctica americana, en algunas bombillas de halogenuro metálico de nueva tecnología se requiere de arrancador. (REQUISITO DE DISEÑO O DE INSTALACIÓN)

Marcación Los arrancadores deben tener un rotulado legible y durable de identificación, con la siguiente información:

Potencia.	Marca de fábrica.
Frecuencia.	Modelo y referencia.
Identificación de terminales.	Mes y año de fabricación o código del fabricante.
Diagrama de conexiones.	Corriente máxima (arrancadores de superposición)
Temperatura máxima de operación.	Capacitancia de carga(picofaradios)

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

IEC.	60926	Starting devices (other than glow starters). General and safety requirements.
IEC.	60927	Starting devices (other than glow starters). Performance requirements.
NTC.	3200-1 3200-2	Arrancadores para bombillas de sodio alta presión.

SECCIÓN 350 CONDENSADORES PARA CONJUNTO ELÉCTRICO DE LÁMPARAS DE DESCARGA EN GAS.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

350.1 Requisitos de producto: Los condensadores utilizados en el conjunto eléctrico para lámparas de descarga de gas deben cumplir los siguientes requisitos:

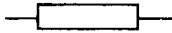
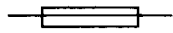


- a. Los condensadores deben ser aptos para trabajar durante períodos prolongados a una tensión que no exceda el 110% de su tensión nominal, dentro de las temperaturas admisibles. El condensador debe mantener una alta estabilidad de su capacitancia ante la ocurrencia de sobretensiones, debe soportar picos de sobretensión hasta 2,15 (no auto-regenerados) ó 2,0 (auto-regenerados) veces su tensión nominal aplicada entre terminales durante 60 segundos, sin sufrir daños.
- b. Igualmente, el condensador debe soportar durante 60 segundos, entre terminales unidos y carcasa, una tensión de 2.000 V (eficaces) para condensadores con tensión nominal hasta 250 V y 2.500 V (eficaces) para condensadores de tensión nominal mayor a 250 V.
- c. El condensador utilizado en alumbrado público debe ser del tipo seco o aislado en aceite (no PCB) y debe tener una tolerancia en el valor de su capacitancia, de $\pm 3\%$ para balastos CWA y hasta $\pm 5\%$ para balastos tipo reactor
- d. El cambio del valor de capacitancia con variaciones de temperatura entre 20°C y T_{min} , y 20°C y T_{max} debe estar dentro del rango de $\pm 5\%$. Las tolerancias de temperatura serán de $\pm 3^{\circ}\text{C}$ para T_{min} y de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ para el resto de temperaturas." "Las temperatura mínima debe ser menor o igual a 0°C y la máxima mayor o igual a 90°C .
- e. La tangente de ángulo de pérdidas o factor de disipación no debe exceder el 1% medido a una frecuencia de 1kHz con una temperatura de $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.
- f. La vida útil no deberá ser menor a 30.000 horas y deberá ser evaluada de conformidad con norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC, tal como la norma IEC 61049.
- g. Los condensadores deben tener internamente una resistencia de descarga entre terminales, que garanticen una tensión en bornes del condensador de 50 voltios o menos, después de un (1) minuto de haber sido desconectados de la fuente de alimentación.
- h.** Las partes externas de material aislante que proveen protección contra choque eléctrico deben ser sometidas al ensayo de filamento incandescente a 650°C durante 30 segundos de acuerdo con norma técnica internacional o de reconocimiento internacional o NTC tal como la norma IEC 60695-2-11. Cualquier llama o incandescencia del espécimen se deberá extinguir dentro de los 30 segundos después de retirar la punta del filamento y cualquier llama que caiga no deberá encender una pieza de 5 capas de papel de seda, especificado en el numeral 4.187. de la norma ISO 4046-4, extendido horizontalmente, 200 ± 5 mm debajo del prototipo bajo ensayo.
- i. Las partes de material aislante que mantienen en posición las partes vivas deben someterse al ensayo del quemador de aguja de acuerdo con norma técnica internacional o de reconocimiento internacional o NTC tal como la norma IEC 60695-11-5, teniendo en cuenta que el elemento de prueba es un arrancador completo. **Si es necesario retirar ciertas partes del arrancador para realizar el ensayo, se debe vigilar que las condiciones de ensayo no se alejen de manera significativa de aquellas que existen en uso normal.** La llama se aplicará en el centro de la superficie sometida a ensayo durante 10 segundos. Cualquier llama auto sostenida debe extinguirse durante los 30 segundos siguientes al retiro de la llama de ensayo y ninguna gota debe inflamar un trozo de papel de seda, especificado en el numeral 4.187 de la norma ISO 4046-4, instalado horizontalmente a 200 ± 5 mm por debajo del espécimen bajo ensayo.
- h. Los condensadores que poseen terminales para su conexión, deben soportar un torque de 0,34 N-m y una fuerza de compresión axial y tensión de halado de 20 N, sin sufrir daño.
- i. Marcación. Los condensadores deben tener un rotulado legible y durable de identificación, con la siguiente información:

Capacitancia.	Temperatura mínima de operación
Tolerancia.	Marca de fábrica.
Tensión.	Modelo y referencia.
Frecuencia.	Mes y año de fabricación.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Temperatura máxima de operación.	Tipo de condensador (A o B)
----------------------------------	-----------------------------

Adicionalmente, la marcación de los condensadores debe contener los símbolos que se explican a continuación para ilustrar correctamente su configuración y operación:

- Cuando sea instalada una resistencia de descarga, el símbolo 
- Cuando **sea instalado** un fusible, el símbolo 
- Si el condensador es auto-regenerable, el símbolo 
- Si un condensador no auto-regenerable se destina exclusivamente para funcionar en serie, el símbolo 

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas internacionales, de reconocimiento internacional o normas NTC, tales como:

IEC.	61048	Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits. Performance requirements".
IEC.	61049	Capacitors for use in tubular fluorescent and other discharge lamp circuits. General and safety requirements".
IEC	60695-2-11	Fire Hazard Testing – Part 2-11: Glowing/hot – wire based test method - Glow – wire flammability test method for end products
IEC	60695-11-5	Fire Hazard Testing – Part 11-5: Test Flames – Needle – Flame Test Method. Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance
ISO	4046-4	Paper, board, pulps and related terms – Vocabulary – Part 4. Paper and board grades and converted products.
NTC.	2134-1	Condensadores fijos para aplicación de corriente alterna. Requisitos de funcionamiento
NTC.	2134-2	Condensadores fijos para aplicación de corriente alterna. Requisitos generales y de seguridad

SECCIÓN 370 FOTOCONTROLES PARA ALUMBRADO PÚBLICO.

370.1 Requisitos de producto. Los fotocontroles deben cumplir los siguientes requisitos:

- La base tripolar para montar el fotocontrol deberá cumplir con las especificaciones señaladas a continuación adaptadas de la normas ANSI C136-10, NTC 2470 "Dispositivos de fotocontrol intercambiables para iluminación pública. Especificaciones y ensayos", o normas internacionales equivalentes.
 - Los fotocontroles de las luminarias deberán ser de contactos normalmente cerrados [NC], deben ser de condición de operación "fail on". Fotocontrol diseñado para que la carga permanezca encendida cuando ocurra la falla. Los de contactores de control múltiple deberán ser de contactos normalmente abiertos [NA].
 - La vida útil del fotocontrol bajo condiciones normales de funcionamiento debe sobrepasar las 3.600 operaciones, siendo cada operación el ciclo completo conexión-desconexión en condiciones nominales de funcionamiento.
 - Los fotocontroles y bases deben, ser resistentes a los impactos, rayos del sol, agua, salinidad y desechos de animales y cumplir las siguientes pruebas.

⇒ La relación entre las operaciones de conexión y desconexión debe ser de 2 a 5, conexión entre 5 a 22 Luxes, desconexión mínimo a 65 luxes.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- ⇒ Temperatura de operación: debe ser mínima -10° C y Máxima de 65° C.
 - ⇒ La duración de los contactos no debe ser menor a la que soporte un cortocircuito con la carga de un condensador en las siguientes condiciones, 40 μ F cargado a la tensión de 120 V AC, 20 μ F cargado a la tensión de 240 V AC o 10 μ F cargado a la tensión de 480 V AC, **de acuerdo a numerales 11.5 & 11.6 de la ANSI C136-2010**
 - ⇒ Rango de Tensión de Operación: para control múltiple debe ser de 105 a 130 V, para control individual debe ser de 185 a 305 V ó 105 a 305 V.
 - ⇒ El número de operaciones sin falla no debe ser menor a 3650 con una bombilla incandescente de 1000W a 120 V.
 - ⇒ El Grado de protección IP debe ser no menor a 53 y el Grado IK no menor a 08.
 - ⇒ El fotocontrol debe contar con protección de sobretensiones DPS para una energía no menor a 160Jules.
 - ⇒ Los contactos de la base del fotocontrol podrá ser de material como latón o su equivalente, siempre y cuando dispongan de un recubrimiento en plata, estaño o material equivalente que garantice su resistencia a agentes corrosivos, igualmente deberán soportar una corriente no menor de 15 A.
 - ⇒ El aislamiento de las parte conductoras no debe ser menor a 5 M Ω y debe soportar durante un minuto un tensión de 2500V a 60 Hz , o 500V DC
 - ⇒ Las puntas de conexión deben ser de 60 cm para bases externa y 30 cm para pases internas, *con conductores flexibles 14 AWG aislados a 600 V, clase térmica 105° C,*
4. El receptáculo de conexión o base debe ser de resina fenólica tipo “baquelita” o de otro material equivalente. Debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma NTC 2470 o una norma internacional equivalente.
 5. Si la base se instala dentro de la luminaria, ésta se fijará al cuerpo de la luminaria en la parte superior, mediante tornillos de cabeza cónica o pisador con tornillo central que no sobresalgan a ella y puedan llegar a deteriorar la empaquetadura del fotocontrol. El sistema de fijación deberá estar diseñado de tal forma que al quedar instalada la base en la luminaria, ella pueda girarse sobre su eje vertical entre 0° y $\pm 180^{\circ}$ para permitir la orientación del dispositivo de fotocontrol sin necesidad de utilizar alguna herramienta especial.
 6. Los contactos de conexión del receptáculo deberán estar fabricados en material resortado. Deben ser del tipo trinquete y estar configurados y alineados de tal forma que coincidan y ajusten de la mejor manera posible, con los contactos del dispositivo de fotocontrol, garantizando una excelente conexión eléctrica y mecánica.
 7. Para todos los casos (bases internas y externas), las puntas de conexión se identificarán por colores así: Negro fase, blanco fase común con la carga para el neutro y rojo para la carga.
 8. **Marcación:** Se requiere que los fotocontroles y las bases para los mismos tengan grabada, en forma durable la siguiente información:
 - ⇒ En la tapa superior: Identificación del Norte, sentido de remoción del control y marca de fábrica.
 - ⇒ En la base inferior: marca indeleble de calendario de control de instalación, identificación de los contactos. Con autoadhesivo el tipo de contacto (NA/NC), condición de operación en caso de falla: “fail on” o “fail off” (este tipo no se utiliza en alumbrado público), protección, modelo y referencia.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Potencia activa / aparente de la carga.	Marca de fábrica.
Rango de tensiones de operación.	Modelo y referencia.
Identificación del Norte.	Mes y año de fabricación.
Identificación de los contactos.	

⇒ El receptáculo o base para fotocontroles debe llevar una marca de forma permanente y legible, mínimo con la siguiente información:

Corriente máxima de operación.	Marca de fábrica.
Identificación de los contactos.	Modelo y referencia.

370.2. Requisitos de Instalación:

- Los fotocontroles serán instalados cuando el diseñador encuentre que este sistema resulta operativo.
- En alumbrado público se usará en luminarias de sodio y halogenuros metálicos como control individual y/o en conjunto con contactores para control múltiple.
- Dentro del propósito de uso racional de energía, se podrá utilizar fotocontroles temporizados en las grandes avenidas, para disminuir, después de ciertas horas de la noche o de la madrugada, la potencia suministrada a las luminarias, cuando se haya reducido sustancialmente el número de vehículos y peatones. Los tiempos serán determinados por el operador de acuerdo con las necesidades y restricciones impuestas por las autoridades competentes.
- Por razones ecológicas y medioambientales, no se acepta la utilización de fotocontroles con fotocelda con resistencia de sulfuro de Cadmio (CdS), en su reemplazo deben usarse fototransistores de silicio.

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas internacionales, de reconocimiento internacional o NTC, tales como:

ANSI.	C 136-10	For physical and electrical interchangeability of photocontrol devices, plugs, and mating receptacles used in roadway lighting equipment.
ANSI.	IEEE STD 428	Thyristor AC power controllers, definitions and requirements.
UL	773	Plug – In Locking Type Photocontrols for USE with Area Lighting
NBR.	5123	Relé fotoeléctrico y bases para Iluminación Pública. Especificación y métodos de ensayo.
NTC.	2470	Dispositivos de fotocontrol intercambiables para A.P.

SECCIÓN 380 CONTACTORES PARA CONTROL EN GRUPO DE SISTEMAS DE ILUMINACIÓN.

380.1 Requisitos de producto. Los contactores para control de sistemas de iluminación o alumbrado público deben cumplir con los siguientes requisitos

- El contactor debe cumplir con los requisitos eléctricos y de seguridad del numeral 17.19 del RETIE, Resolución 181294 de agosto 6 de 2008 o la que la modifique o sustituya.
- Debe estar en un cofre que garantice adecuada resistencia mecánica, protección contra corrosión, para alumbrado público o uso a la intemperie debe como mínimo tener un grado de hermeticidad IP 54 o su equivalente NEMA y protección contra el impacto IK 08.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- c. El cofre del contactor debe disponer de elementos de sujeción a los lados y en la parte inferior y superior, para permitir su instalación en postes o en cualquier otro tipo de estructuras. Para los casos en los cuales el cofre sea metálico este debe tener la respectiva conexión de puesta a tierra.
- d. La cubierta frontal de cofre debe ser de una sola pieza y contar con un elemento de cierre, que garantice su funcionalidad y evite apertura accidental.
- e. Los orificios para salida de cables, deben ser protegidos por un empaque adecuado al calibre de éstos y a la capacidad del control y que garantice el IP requerido para el cofre.
- f. Las conexiones eléctricas (borneras y tornillería) a puntos vivos deben ser del tipo no ferroso y protegidos contra la corrosión. Las conexiones libres o suspendidas deben llevar conectores de resorte, hembra macho aislados para el exterior o cualquier sistema equivalente.
- g. Las bobinas para accionamiento de los contactos, serán conectadas fase y neutro o entre fases. En general se deben utilizar bipolares, de polos independientes y capacidad mayor o igual a 30 A. Las bobinas deben ser encapsuladas o embebidas, con aislamiento tipo H.
- h. El control debe estar provisto de dispositivos para protección contra sobretensiones entre 1.000 V y 2.500 V (eficaz) con una onda de 1,2/50 μ s, de acuerdo con la norma NTC 2466.
- i. Debe contar con fusibles, diseñados para soportar la corriente nominal del control y la corriente de arranque del grupo de luminarias a controlar. Los soportes para instalación de los fusibles deben ser de lámina de cobre, estañados, con refuerzos que garanticen la presión y firmeza del contacto eléctrico.
- j. Para alumbrado público Los contactos deben ser normalmente cerrados, para servir a dos circuitos de iluminación de forma independiente, deben ser del tipo de acción deslizante – operación firme - y actuar por medio de bobinas electromagnéticas.
- k. **Marcación.** Se requiere que los contactores y los componentes para los mismos tengan grabada, en forma durable la siguiente información:

Tipo de contactos (Normalmente Cerrados).	Marca de fábrica.
Capacidad de operación (A).	Modelo y referencia.
Tensión (es) de operación de la bobina (V).	Mes y año de fabricación.
Tensión (es) de los contacto de la carga (V)	Diagrama de conexiones.
Tensión nominal de aislamiento.	

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

NTC. 2466 Equipo de control a baja tensión **contactores.**

NTC. 3547 Electrotecnia. **Controles** para sistemas de iluminación exterior.

Norma ANSI-Standard 28

El contactor para control en grupo de sistemas de alumbrado exterior se debe utilizar solo donde no es posible o se dificulte el control individual de cada luminaria.

SECCIÓN 385 EQUIPOS Y SOFTWARE PARA GESTIÓN Y CONTROL DE SISTEMAS DE ILUMINACIÓN.

PARA DOMÓTICA E INMOTICA

PARA SISTEMAS DE ALUMBRADO PÚBLICO

REQUISITOS EN ESTUDIO Y DEFINICIÓN

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

REQUISITOS DE SEGURIDAD**REQUISITOS DE DESEMPEÑO****REQUISITOS DE COMPATIBILIDAD****SECCIÓN 390 POSTES EXCLUSIVOS PARA ALUMBRADO PÚBLICO.**

Los postes exclusivos para alumbrado público pueden ser de concreto, hierro galvanizado, aluminio, madera inmunizada, fibras poliméricas reforzadas u otros materiales, deben resistir todos los esfuerzos mecánicos propios de elementos tales como los conductores, luminarias, transformadores, los ocasionados por personal de mantenimiento y el viento.

390.1 POSTES DE CONCRETO.

Requisitos de producto. Los postes de concreto de uso exclusivo en alumbrado público deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Los postes de concreto al utilizarse como soportes estructurales para redes exclusivas de alumbrado público no deben tener una tensión de ruptura menor a 200 Kf. Si el poste está destinado para usarse de forma compartida con líneas aéreas de distribución de media y baja tensión, deben cumplir con las características y dimensiones requeridas por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - **RETIE** y contar con certificado de conformidad de producto con tal reglamento.
- b. Los postes exclusivos de alumbrado público deben especificarse para permitir el montaje doble y sencillo de las luminarias, o pueden ser especialmente diseñados para alumbrado público vehicular, peatonal y parques. De acuerdo con las posibilidades de montaje de luminarias, el poste deberá contar con platinas que sirvan de contacto de puesta a tierra entre el armazón del poste y el medio exterior, una de ellas estará dispuesta a no menos de un metro de la base del poste con un área transversal mínima de 78,5 mm².
- c. La conicidad debe ser de 1,5 a 2,0 cm/m de longitud, para todos los tipos de postes de concreto. La conicidad es la relación entre la diferencia de los diámetros de cima y base y la longitud del poste.
- d. El poste, bajo la acción de una carga aplicada a 20 cm de la cima, con una intensidad igual al 40% de la carga mínima de rotura, no debe producir una flecha superior al 3% de la longitud libre del poste y al cesar la acción de esa carga, la deformación permanente no debe ser superior al 5% de la deflexión máxima especificada para el tipo de poste correspondiente.
- e. El acero de refuerzo utilizado en la fabricación de los postes, debe cumplir con normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como: NTC 116, 161 ó 248. Para los postes pretensados el refuerzo debe cumplir con normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como: NTC 2010 ó 159. Las varillas de acero estructural deben tener esfuerzo nominal de fluencia mínimo de 420 MPa (60915 psi).
- f. Según el ambiente en que serán utilizados los postes el hierro de soporte debe tener un recubrimiento no menos de 20mm para ambientes moderados y 25 mm para ambientes Severos o con alto grado de corrosión, según las siguientes definiciones:

Ambientes moderados. Se refiere a ambientes con estructuras expuestas a ciclos de humedecimiento y secado, estructuras en contacto con agua dulce en movimiento, ambientes rurales lluviosos, ambientes urbanos sin alta condensación de gases agresivos y estructuras en contacto con suelos no agresivos al concreto.

Ambientes severos. Se refiere ambientes marinos, salinos o con microclima industrial, ambientes urbanos con alta condensación de gases agresivos y estructuras en contacto con suelos también agresivos.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

- g. Para postes pretensados se debe realizar un recubrimiento en la base y en la cima del poste con el fin de lograr la protección de los cables, alambres o elementos metálicos de pretensado. El recubrimiento utilizado, cualquiera que sea incluyendo la pintura epóxica debe garantizar como mínimo la vida útil esperada.
- h. Para permitir el paso de conductor de puesta a tierra por el interior del poste y facilitar su conexión éste debe tener dos perforaciones con diámetros no menores a 2 cm y con una inclinación aproximada de 45° respecto al plano horizontal, una de ellas localizada en el tercio superior del poste y la otra entre 20 cm y 50 cm por debajo de la línea de empotramiento. Este requisito no será exigible si cumple con la disposición de platinas para puesta a tierra de que trata el literal b. del presente numeral.
- i. Ninguna de las partes de la armadura de refuerzo del poste, debe ser visible por las perforaciones con que se diseñe.
- j. Señalización: Todos los postes deben llevar señalizados las siguientes secciones:
- ⇒ Centro de gravedad. Debe llevar una franja, pintada de color rojo, de 30 mm de ancho y que cubra el semiperímetro de la sección, en el sitio que corresponde al centro de gravedad.
 - ⇒ Profundidad de empotramiento. Todos los postes deben llevar pintada, una franja de color verde, de 30 mm de ancho y que cubra el semiperímetro de la sección e indique hasta dónde se debe enterrar el poste
- k. **En cuanto a la calidad del concreto**, se deben seguir los procedimientos establecidos en normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como la norma NTC 1329 "Prefabricados en concreto. Postes de concreto armado para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones".

Requisitos de instalación. Los postes instalados en lugares aledaños a vías vehiculares, cualquiera que sea su material y técnica constructiva son susceptibles de ser impactados por los vehículos, por ello se deben instalar a una distancia mayor o igual a 0,6 m de la orilla del sardinel, a menos que no exista esta posibilidad.

- l. La longitud de empotramiento de los postes: se debe calcular aplicando la siguiente fórmula:

$$H_1 = 0,1 H + 0,60 \text{ (m)}$$

En donde:

H_1 = longitud de empotramiento (m).
 H = longitud total del poste (m).

Este valor puede modificarse de acuerdo a las condiciones del terreno o cimentación utilizada, para lo cual debe tenerse en cuenta aspectos de sismoresistencia y la sismicidad propia de la microzona donde se requiera instalar.

Normas utilizadas para los ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

NTC	1329	Prefabricados en concreto. Postes de concreto armado para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones.
NTC	2	Ensayo de tracción para productos de acero.
NTC	30	Cemento Pórtland. Clasificación.
NTC	116	Alambre duro de acero para refuerzo de concreto.
NTC	121	Cemento Pórtland. Especificaciones físicas y mecánicas.
NTC	159	Alambres de acero sin recubrimiento liberados de esfuerzo para concreto preesforzado.
NTC	161	Barras lisas de acero al carbono para hormigón armado.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

NTC	174	Especificaciones de los agregados para concreto.
NTC	248	Barras y rollos corrugados de acero al carbono para hormigón armado.
NTC	321	Cemento Portland. Especificaciones químicas.
NTC	673	Ensayo de resistencia a la compresión, de cilindros normales de hormigón.
NTC	1097	Control estadístico de calidad. Inspección por atributos. Planes de muestra única, doble y múltiple con rechazo.
NTC	1299	Aditivos químicos para hormigón.
NTC	2010	Cordones de acero de siete alambres sin recubrimiento para concreto preesforzado.
Normas Colombianas de diseño y Construcción Sismo Resistentes NSR 98. Ley 400 de 1.997, Decreto 33 de 1998		
A.W.S.D 12.1(A.C.I 318) - Prácticas recomendables para soldar acero de refuerzo, insertos metálicos y conexiones, en construcciones de concreto reforzado.		

390.2 POSTES Y BRAZOS METÁLICOS.

Requisitos de Producto: Los postes y brazos metálicos para uso exclusivo de alumbrado público deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Los postes metálicos y brazos de montaje deberán cumplir con el diseño arquitectónico descrito en las normas urbanísticas de cada municipalidad. El responsable del servicio de alumbrado debe concertar con los responsables del mobiliario urbano, sobre las condiciones de seguridad y los principios de eficiencia económica y técnica que deben tener este tipo de estructuras.
- b. Los postes para alumbrado público deberán permitir el montaje de luminarias doble y sencillo, y ser de doble propósito, especialmente diseñados para alumbrado público peatonal, plazoletas y parques.
- c. Los postes metálicos para alumbrado público serán totalmente resistentes a la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente, teniendo en cuenta que el galvanizado debe estar libre de burbujas, con un completo revestimiento, sin depósitos de escoria, sin manchas negras o cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.
- d. Las láminas, platinas y elementos roscados se deben galvanizar en caliente y deben cumplir con normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, siendo clase B-2 para láminas y platinas, y clase C para elementos roscados según Norma NTC 2076. Los valores mínimos a cumplir corresponderán con los establecidos en la tabla 390.2.1 a.

ELEMENTO	PROMEDIO		MÍNIMO	
	gr/m ²	μmm	gr/m ²	μmm
Platinas y láminas	458	65,4	381	54,4
Elementos Roscados	397	56,6	336	48

390.2.1 a. Requisitos mínimos de galvanizado para láminas, platinas y elementos roscados

- e. Los espesores mínimos de la lámina metálica deben ser de 3 mm para postes hasta de 14 m de largo y de 4 mm para postes hasta de 16 m.
- f. Los postes deben ser libres de deformaciones, fisuras, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte, perforadas o punzadas.
- g. Las láminas, tubos y platinas utilizadas para la fabricación de los postes metálicos deberán poseer como mínimo las características mecánicas de la Tabla 390.2.1 b: para garantizar una carga mínima de rotura de 150 Kg.

ITEM	VALOR
Límite mínimo de fluencia del acero	18,4 kg/mm ² (180 MN/m ²)

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Resistencia a la tracción	34,7 kg/mm ² (340 MN/m ²)
Elongación	30% en 50 mm (2 pulgadas)

Tabla 390.2.1 .b. Características mecánicas mínimas para láminas, tubos y platinas de acero

- h. La tubería utilizada para la fabricación de los soportes o brazos, deberá ser del tipo estructural ASTM A36 o AISI 1020 con propiedades resistencia mecánica, tracción, límite de fluencia de acero y elongación valores no menores a los de la tabla 390.2.1 .b.
- i. Todas las soldaduras deben ser libres de defectos tales como escorias, inclusiones, poros, etc., y de la misma forma deben cumplir el código ASME capítulo IX.
- j. El espesor de recubrimiento (galvanizado) debe ser como mínimo de 75 micras con acabado liso y uniforme.
- k. El acabado exterior del cuerpo del poste debe garantizar la adherencia de la pintura y estabilidad del color contra rayos ultravioleta o el color que determine las normas de planeación del municipio donde se vaya a instalar.
- l. Por razones de seguridad todos los postes metálicos deben tener un sistema de puesta a tierra según lo establecido en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE, en la Sección 410-15 (b)(2) de la norma NTC 2050. (Los postes metálicos deben tener un terminal para puesta a tierra). Se permite prescindir del terminal de tierra, cuando los conductores de suministro continúen sin empalmes ni conexiones hasta un aparato montado en un poste metálico de 2,40 m de altura o menos sobre el piso y cuando el interior del poste, la columna y cualquier empalme sean accesibles desmontando el artefacto.
- m. Para garantizar la permanencia de la varilla y la conexión de puesta a tierra del poste, la varilla debe colocarse dentro de la base de anclaje del poste antes de fundir el concreto de la misma.
- n. El diseño estructural del poste metálico debe incluir el diseño estructural y las dimensiones de la base de anclaje de concreto y los tornillos de anclaje, a no ser que dichas bases de anclaje de concreto se encuentren estandarizadas, para los diferentes tipos de poste a utilizar, dentro de las normas de construcción del operador del servicio que en específico le apruebe la administración municipal como responsable de la prestación del alumbrado público.
- o. Marcación: La marcación del poste debe ir en una placa metálica remachada en cuatro partes, en alto o bajo relieve incluyendo la siguiente información:

Nombre o razón social del fabricante

Longitud del poste o estructura en m.

Mes y año de fabricación

Peso del poste o estructura en Kg

Resistencia mecánica de rotura en Kgf

- p. Postes metálicos de altura igual o superior a 20 ó 27 metros deberán disponer de mecanismo de anillo viajero.

Normas para ensayos Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar normas NTC, normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como:

NTC.	1097	Control estadístico de calidad, inspección por atributo, planeo de muestra única, doble y múltiple.
NTC.	1645	Pernos y tuercas NTC - 1920 Metalurgia. Acero estructural.
NTC.	1920	Metalurgia. Acero estructural.
NTC.	2076	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y Acero.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

NTC.	3320	Siderurgia. Recubrimiento de zinc (galvanizado) por inmersión en caliente en productos de hierro y acero.
NTC.	2120	Electrotecnia. Guía para inspección de soldadura por medio de ensayos no destructivos.
NTC.	2618	Herrajes y accesorios para líneas y redes de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de Acero galvanizados.
ASTM.	A-370	Methods and definitions for mechanicals testing of steel products.
AWS.	D.1.1	Structural welding code.
AWS.	D 10.9	Standard for qualification of welding procedures and welders for piping and tubing.
ASTM.	A53	Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
ASTM.	A385	Standard practice for providing high quality zinc coatings (hot dip)
ASTM.	A500	Standard Specification for Cold-Formed Welded and Seamless Carbon Steel Structural Tubing in Rounds and Shapes.
ASTM.	A563	Standard Specification for carbon and alloy steel nuts.

390.3 POSTES DE MADERA INMUNIZADA PARA ALUMBRADO PÚBLICO.

Requisitos de producto. Los postes de madera para uso exclusivo de alumbrado público deben cumplir los siguientes requisitos.

- Los postes de madera para el servicio de alumbrado público podrán ser del tipo liviano de 8 o 10 metros de largo, y por consiguiente a 2 m de la base deben tener una circunferencia entre 565 mm y 920 mm y una circunferencia mínima de 420 mm en la cima.
- Los postes de madera inmunizada podrán ser utilizados para zonas apartadas y sitios de difícil acceso.
- Los postes de madera se deben inmunizar, para la prevención de hongos y cualquier efecto de pudrición que disminuya su vida útil o su rigidez.
- Antes del proceso de inmunización el poste deben someterse a un proceso de secado.
- La inmunización de los postes de madera debe efectuarse mediante la utilización de preservativos en forma de óxidos hidrosolubles como los de CCA tipo C (Cromo- Cobre - Arsénico), formulación de óxidos, en pasta o concentrado líquido, u otros materiales aceptados en normas técnicas de reconocimiento internacional en el inmunizado de maderas.
- La composición nominal de los ingredientes activos y los límites de su variación, sea en pasta, concentrado líquido, son las siguientes:

Descripción	Mínimo %	Nominal %	Máximo %
Trióxido de Cromo, CrO ₃	44,5	47,5	50,5
Óxido Cúprico, CuO	17,0	18,5	21,0
Pentóxido de Arsénico, As ₂ O ₅	30,0	34,0	38,0

- Deben tener una marca a fuego localizada sobre la altura de empotramiento.
- La longitud de empotramiento para los postes de 8 metros es de 1,4 metros y para los postes de 10 metros es de 1,6 metros.
- No se podrán usar postes de madera inmunizada que tengan:
 - ⇒ Agujeros, abiertos o taponados, excepto los especificados para fijar soportes de luminarias y herrajes y los de muestreo de análisis de la inmunización, la penetración y retención del preservativo, los cuales deben quedar taponados.
 - ⇒ Bases o cimbras con huecos.
 - ⇒ Clavos, puntillas u otro metal que no ha sido expresamente autorizado por el comprador.
 - ⇒ Fracturas transversales.
 - ⇒ Franjas muertas.
 - ⇒ Pudrición.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

Normas para ensayos. Para la verificación de los requisitos establecidos se podrán utilizar, normas internacionales, de reconocimiento internacional o NTC tales como:

NTC 172	Madera rolliza y aserrada-glosario
NTC 776	Maderas. Postes de madera para líneas aéreas de energía. Definiciones, clasificación y métodos de ensayo
NTC 794	Postes de madera. Evaluación de ensayos de preservativos
NTC 824	Maderas. Glosario de defectos
NTC 1056	Postes de eucalipto para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones
NTC 1093	Maderas. Determinación de penetración de preservativos
NTC 1128	Maderas. Evaluación de preservativos por métodos de laboratorio
NTC 1149	Maderas. Preservación. terminología general
NTC 1157	Maderas. Determinación de retención de preservativos
NTC 1164	Maderas. Preservativos para madera del tipo CCA
NTC 1822	Madera. Madera preservada. Toma de muestras
NTC 2083	Madera. Madera preservada. Clasificación y requisitos
NTC 2222	Maderas. Postes de pino para líneas aéreas de energía y telecomunicaciones
SC-M-016	Manual de control de calidad para plantas de inmunización de madera
SC-M-017	Manual de aceptación e inspección de insumos de madera
AWPA A9-86	Método estándar para el análisis de madera inmunizada y soluciones de inmunizantes por espectroscopia de emisión de rayos-X
ANSI 05.1	Norma de los Estados Unidos para postes de madera, especificaciones y mediciones
ANSI DT-5C	Especificación de la administración de electrificación rural para postes, pies de amigo y anclajes de madera
REA DT-19	Especificación de la administración de electrificación rural para control de calidad e inspección de productos de madera
SC-E-022	Especificaciones técnicas de postes de madera
AWPA	Libro de normas de la Asociación Norteamericana de Preservadores de Madera

Marcación: Los postes deben llevar, a partir de 4 m de la base del poste, la siguiente inscripción colocada al fuego:

- ⇒ Logotipo o razón social del inmunizador.
- ⇒ Año de Inmunización.
- ⇒ N° de lote de inmunización.
- ⇒ Longitud, tipo de poste.
- ⇒ Tipo de madera
- ⇒ Proceso de inmunización.

390.4 POSTES DE MATERIALES NO METÁLICOS DISTINTOS A MADERA O CONCRETO.

Se podrán utilizar postes de materiales distintos a metal, madera o concreto, siempre que cumplan una norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC específica para este producto y tipo de uso, en todo caso deberán cumplir requisitos de seguridad tales como: rigidez mecánica y protección contra corrosión y radiación ultravioleta. La demostración de la conformidad se hará mediante un certificado de producto.

SECCIÓN 395. PRODUCTOS DEL ALCANCE DEL PRESENTE REGLAMENTO QUE NO TIENEN DEFINIDOS REQUISITOS ESPECÍFICOS.

395.1 Requisitos de producto. Los productos incluidos en el alcance del presente reglamento (tabla 110.2 a) que no tengan definidos requisitos específicos en el presente reglamento, deberán cumplir los requisitos aplicables de una norma técnica de producto, internacional, de reconocimiento internacional o NTC y demostrarlo mediante certificado de producto, conforme al procedimiento de certificación

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público

establecido en el presente reglamento. No será exigible el cumplimiento de requisitos de compatibilidad electromagnética.

Continuación Anexo General del Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público