

20.16.2.2. REQUISITOS DE INSTALACIÓN.

- a. Un interruptor automático debe fijarse en una posición tal que al conectarse el circuito alimentador llegue al terminal de línea y la salida se conecte a los terminales de carga. En caso de transferencias, el interruptor de planta podrá alimentarse por los terminales de carga y conectarse al barraje por los terminales de línea, siempre que el productor del interruptor así lo permita y se señalice tal condición.
- b. Un interruptor automático debe tener unas especificaciones de corriente y tensión, no menores a los valores nominales de los circuitos que controla.
- c. Los dispositivos de interrupción de corriente por fuga a tierra, pueden ir incorporados en los interruptores automáticos o ubicados al lado del mismo formando un conjunto dentro del panel o tablero que los contiene.
- d. Debe instalarse protección contra falla a tierra de equipos, en sistemas en estrella sólidamente puestos a tierra, con una tensión a tierra superior a 150 V, pero que no supere 600 V entre fases, por cada dispositivo de desconexión de la acometida de 1000 A nominales o más. El sensor puede abarcar todos los conductores del circuito o sólo el puente equipotencial principal.
- e. Cada circuito ramal de un panel de distribución debe estar provisto de protección contra sobrecorriente.
- f. No se debe conectar permanentemente en el conductor puesto a tierra de cualquier circuito, un dispositivo contra sobrecorriente, a menos que la apertura del dispositivo abra simultáneamente todos los conductores de ese circuito.
- g. La protección automática para bombas contra incendio debe ser contra cortocircuitos, pero no contra sobrecarga.
- h. Los dispositivos de protección contra sobrecorriente deben estar fácilmente accesibles.
- i. Los interruptores diferenciales contra riesgo de incendio, deben tener una corriente nominal diferencial menor o igual a 300 mA, aunque pueden ser de actuación instantánea o retardada.
- j. En lugares clasificados como peligrosos se deben utilizar interruptores aprobados y certificados para uso en estos ambientes.
- k. No se debe aceptar la instalación de interruptores automáticos reutilizados, si no cuentan con protocolos de pruebas tipo que aseguren su funcionalidad, realizados después de haber sido utilizados.

20.16.3. INTERRUPTORES MANUALES DE BAJA TENSIÓN.

Esta sección del reglamento aplica únicamente a interruptores operados manualmente, o con otras partes del cuerpo humano, destinados a instalaciones eléctricas, industriales, comerciales, domiciliarias y similares de baja tensión, tanto interiores como exteriores. No aplica a interruptores de muy baja tensión como los destinados a usos en electrónica, tampoco aplica los interruptores empleados en sistemas donde en su operación no interviene la mano humana, tales como los interruptores de fin de carrera, controles de nivel, volumen, temperatura, presión, entre otros.

Para efectos del presente reglamento, los interruptores deben cumplir los siguientes requisitos, adaptados de las normas NTC 1337, IEC.60669-1, IEC 60947-5 y UL 20:

20.16.3.1. REQUISITOS DE PRODUCTO.

- a. Las posiciones de encendido y apagado deben estar claramente indicadas en el cuerpo del interruptor. Este requisito no es exigible a interruptores para usos exclusivamente domiciliarios o similares. (Vivienda, comercio, oficinas).
- b. Los interruptores deben estar diseñados en forma tal que al ser instalados y cableados, en uso normal las partes energizadas no sean accesibles a las personas.
- c. Las cubiertas o tapas metálicas se deben proteger mediante aislamiento adicional hecho por revestimientos o barreras aislantes.
- d. Para uso a la intemperie, los interruptores deben estar protegidos mediante encerramiento a prueba de lluvia.
- e. Los interruptores se deben diseñar y construir de manera que, en su utilización normal, su funcionamiento sea confiable y libre de peligro para el usuario y para su entorno.
- f. Los interruptores deben ser contruidos con materiales que garanticen la permanencia de las características mecánicas, dieléctricas, térmicas y de flamabilidad del producto, sus componentes y accesorios, de modo que no exista la posibilidad que como resultado del envejecimiento natural o del uso normal se presenten alteraciones en su desempeño.
- g. Las distancias entre partes bajo tensión que están separadas cuando los contactos están abiertos, entre partes bajo tensión de polaridad diferente; entre partes bajo tensión y partes de material aislante accesibles, partes metálicas puestas a tierra, marcos metálicos que soportan la base de los interruptores del tipo de incrustar, tornillos o dispositivos para ajustes de bases, cubiertas o placas de recubrimiento, partes metálicas del mecanismo (si se requiere que estén aisladas de las partes bajo tensión), no deben ser menores a 3 mm o ajustarse a los requisitos de la norma técnica internacional o de reconocimiento internacional que le aplique. El cumplimiento de este requisito debe además garantizarse en el tiempo como resultado del uso normal del producto.
- h. Las partes aislantes de los interruptores, deben tener una resistencia de aislamiento mínima de 5 M Ω entre los polos y la carcasa con el interruptor en posición de encendido. No deben ser susceptibles de inflamarse y propagar el fuego, cuando las partes conductoras en condiciones de falla o sobrecarga alcancen temperaturas elevadas.
- i. Los interruptores deben realizar un número adecuado de ciclos, a corriente y tensión nominales, de modo que resistan sin desgaste excesivo u otro efecto perjudicial los esfuerzos mecánicos, dieléctricos y térmicos que se presenten en su utilización.
- j. Los interruptores para control de aparatos deben especificar la corriente y tensión nominales del equipo.
- k. Los interruptores manuales de baja tensión deben probarse con el hilo incandescente a 650 °C a las partes no portadoras de corriente y que dan protección contra contacto eléctrico, también aplica a los aros y marcos decorativos y la de hilo incandescente a 850 °C a partes portadoras de corriente.

l. Los interruptores para uso directo de conductor de aluminio, deben cumplir las normas UL-20 y UL 1567 o equivalentes, en lo relacionado con las pruebas de calentamiento cíclico.

m. Marcado y etiquetado: cada interruptor debe llevar en forma indeleble los siguientes datos:

- Razón social o marca registrada del productor.
- Tensión nominal de operación.
- Corriente nominal a interrumpir.

PARÁGRAFO 1o. Los reguladores de corriente o tensión conocidos como dimers y utilizados como interruptores manuales para usos domiciliarios o similares, deben cumplir los requisitos para interruptores y demostrarlo mediante certificado de conformidad de producto.

PARÁGRAFO 2o. Los interruptores manuales de baja tensión denominados cuchillas, deben cumplir los requisitos de seguridad de una norma internacional, de reconocimiento internacional o NTC que les aplique y deben demostrarlo mediante certificado de conformidad de producto. El uso de este tipo de interruptores (cuchillas) estará ceñido a las restricciones dadas en la norma que les aplique.

PARÁGRAFO 3o. Sobre el cuerpo del interruptor para uso directo con conductores de aluminio, se debe fijar un rotulado de advertencia en fondo de color amarillo y letra negra, en el cual se informe al usuario que el reemplazo de dicho dispositivo debe hacerse con uno apto para conexión de aluminio.

20.16.3.2. REQUISITOS DE INSTALACIÓN.

- a. Los interruptores deben instalarse en serie con los conductores de fase.
- b. No debe conectarse un interruptor de uso general en el conductor puesto a tierra.
- c. En ambientes especiales (clasificados como peligrosos) deben utilizarse interruptores apropiados a la técnica de protección seleccionada.
- d. La caja metálica que alberga al interruptor debe conectarse sólidamente a tierra.
- e. Los interruptores deben ser provistos de sus respectivas tapas que impidan el contacto con partes energizadas.

20.16.4. INTERRUPTORES, RECONECTADORES Y SECCIONADORES DE MEDIA TENSIÓN.

Para efectos del presente reglamento, los interruptores, reconectadores y seccionadores usados en media tensión, tanto manuales como automáticos, deben cumplir los requisitos de una norma técnica internacional como IEC 62265-1 (interruptores), IEC 62271-100 (interruptores), IEC 62271-102 (seccionadores), IEC 62271-105 (fusible-seccionador), de reconocimiento internacional como ANSI/IEEE C-37.60 (reconectadores) o NTC que les aplique.

En todo caso para demostrar la conformidad con RETIE, deben realizarse mínimo las siguientes pruebas:

- a. Dieléctricas (BIL y frecuencia industrial),

- b. Ensayo de incremento de temperatura,
- c. Operación mecánica,
- d. Corrientes soportables de corta duración y valor pico.

En lo posible, no se deben usar interruptores ni reconectores con SF₆ como medio de aislamiento en MT; en caso de utilizarse, no deben tener fugas mayores a las establecidas en la norma internacional que les aplique.

20.16.5. PULSADORES.

Para efectos del presente reglamento, los pulsadores de baja tensión, deben cumplir los requisitos, de normas internacionales o de reconocimiento internacional, tales como IEC 60947-1, IEC 60947-5-1, IEC 60947-5-4 o UL 508.

Para diferenciar los botones, se debe emplear el verde esmeralda para el botón de arranque y el rojo para todos los dispositivos de parada.

20.17. ESTRUCTURAS, POSTES Y CRUCETAS PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Para efectos del presente reglamento, las estructuras de soporte de las redes de distribución para tensión inferior a 57,5 kV pueden ser postes de madera, concreto, hierro, acero, fibras poliméricas reforzadas u otros materiales; así como torres o torrecillas metálicas. En cualquier caso, deben cumplir con los siguientes requisitos que les aplique, adaptados de normas como la ISO 9223, NTC 1329, NTC 776, NTC 1056, NTC 2222, NTC 1093, NTC 1057, NTC 2083, NTC 1966, NTC 5193, NTC 172, ASTM D 4923, ASTM G 155, ASTM D 2244, ASTM D4923, ASTM D 570, ASTM D 149, ASTM G 155, ASTM D 648, ASTM A 123, ASTM B 633, ASTM A 653 o ASCE 104.

20.17.1. REQUISITOS DE PRODUCTO.

a. Los postes, torrecillas y en general las estructuras de soporte de redes de distribución deben demostrar el cumplimiento del RETIE mediante certificado de conformidad de producto, expedido por un organismo de certificación acreditado por el Onac, o por el mecanismo que este anexo general establece para casos específicos.

Se deben usar postes de dimensiones estandarizadas de 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 20 o 22 m, con tolerancias de más o menos 50 mm, se permite el uso de postes de 7 m de altura para la instalación de redes secundarias en zonas rurales. En áreas aisladas de escasa presencia de personas, donde se utilicen conductores aislados o semiaislados y para acometidas secundarias aisladas se permite el uso de postes de menor longitud. Además, se podrán utilizar postes de 6 m de altura (tipo alfardas) para soportar acometidas aéreas aisladas desde el contador hasta el tablero de distribución de la edificación, siempre que su resistencia a la rotura no sea menor de 250 kgf. Para lograr las dimensiones estandarizadas se podrá aceptar postes seccionados, siempre que la resistencia mecánica a la rotura no se menor a la requerida para soportar todas las fuerzas que actúen sobre él. En todo caso se debe garantizar el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad establecidas en el artículo 13 del presente anexo general. En las vías los postes se deben ubicar en las zonas de acceso peatonal y no en la calzada de tráfico vehicular.

b. Los postes de materiales distintos a madera deben ser especificados y probados para cargas de

rotura mínimas de, 5001 N, 7355 N, 10300 N, 13240 N, 17640 N, 19600 N o sus equivalentes 510, 750, 1050, 1350, 1800 o 2000 kgf. Si las condiciones específicas de la instalación exigen cargas de rotura o longitudes mayores a las establecidas en el presente reglamento, el usuario justificará su uso y precisará las especificaciones técnicas requeridas. Se permite el uso de estructuras o postes metálicos o de materiales poliméricos reforzados, de resistencia a la rotura entre 250 kgf y 510 kgf, siempre que la resistencia de trabajo supere las resultante de las fuerzas que actúan sobre el poste generadas por la red en condiciones de menor temperatura y máximo viento y su aplicación se haga en lugares de difícil acceso, en los lugares aledaños a su instalación no se presenten concentración de personas y su resistencia mecánica a la rotura esté probada por un laboratorio para las condiciones ambientales similares a las del sitio de utilización.

c. Los postes y estructuras deben ser resistentes a la intemperie y deben ser probados para operación en estos ambientes.

d. Los postes de concreto de sección circular o poligonal deben presentar una conicidad entre 2 y 1,5 cm/m de longitud. Se exceptúan de este requisito los que son construidos por secciones acoplables con pernos.

e. El poste debe tener en la parte superior perforaciones diametrales, sobre un mismo plano a distancias uniformes con las dimensiones y tolerancias para ser atravesadas por pernos hasta de 19 mm de diámetro, estas no deben dejar expuesta las partes metálicas de la armazón, el número y distancias de las perforaciones dependerá de las dimensiones de los herrajes utilizados en la estructura. Algunas de estas perforaciones pueden tener una inclinación que permita el paso al interior del poste de los conductores de puesta a tierra. Por acuerdo entre productor y comprador se podrán tener postes con perforaciones para usos específicos o prescindir de estas.

f. Los postes de concreto deben ser construidos con las técnicas de mezclas y materiales reconocidos por el Código Sismorresistente o las normas técnicas internacionales para este tipo de requerimientos; no deben presentar partes de su armadura expuestas a la corrosión; la profundidad del hierro no debe ser menor a 25 mm para uso en ambientes salinos y 20 mm para uso en ambientes normales. Para postes armados vibrados destinados a ambientes salinos o corrosivos, la profundidad del hierro se aumentará en 5 mm o el valor determinado en una norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC aplicable; no deben presentar fisuras o grietas que comprometan la vida útil y la seguridad mecánica. El productor debe tener en cuenta las condiciones ambientales del lugar donde se vaya a instalar el poste y tomar las medidas constructivas para contrarrestar la corrosión.

g. Los postes de concreto, deben disponer de una platina u otro elemento metálico de sección no menor a 78 mm², localizado a menos de un metro de la marcación de enterramiento, que sirva de contacto eléctrico entre el acero del armazón del poste y el medio exterior de conexión de la puesta a tierra.

h. Los postes con núcleo hueco deben suministrarse con dos perforaciones de diámetro no menor a 2 cm, localizadas a una distancia entre 20 y 50 cm por debajo de la marcación de enterramiento.

i. El factor de seguridad de los postes, calculado como la relación entre la carga mínima de rotura y la tensión máxima aplicada (carga máxima de trabajo), no puede ser inferior a 2,5. Se acepta un factor de seguridad no inferior a 2 para estructuras en acero o en fibra reforzada en vidrio

siempre y cuando cuenten con los resultados de las pruebas de laboratorio que garanticen el conocimiento y homogeneidad de las características mecánicas de los materiales utilizados y su comportamiento en la estructura.

j. El poste, bajo la acción de una carga aplicada a 20 cm de la cima, con intensidad igual al 40% de la carga mínima de rotura, no debe producir una flecha superior al 3% de la longitud libre.

k. Centro de gravedad del poste. El productor debe marcar con pintura permanente la sección transversal donde se encuentre el centro de gravedad del poste, esto con el fin de permitir su manipulación e izaje con el menor riesgo para el operario.

l. Rotulado: los postes y torrecillas deben llevar una placa visible en bajo relieve o embebida si es de concreto, localizada a dos metros de la señal de empotramiento, la siguiente información:

- Nombre o razón social del productor.

- Longitud del poste o torrecillas en metros.

- Carga mínima de rotura en N o kgf.

- Peso del poste.

- Fecha de fabricación.

m. Los postes, crucetas y demás elementos de madera usados en las redes eléctricas, deben ser tratados contra hongos y demás agentes que les puedan reducir su vida útil. Debe probarse el máximo contenido de humedad. Las dimensiones y esfuerzo de flexión no deben ser menores a los valores establecidos en normas técnicas internacionales o NTC.

n. Las crucetas usadas en las estructuras de redes eléctricas, podrán ser construidas en madera, acero, materiales poliméricos reforzados con elementos como la fibra de vidrio u otros materiales; siempre y cuando certifiquen lo siguiente:

- Cumplir una norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC que le aplique.

- Para las crucetas no metálicas la absorción de agua no debe ser mayor del 6% en una prueba de 24 horas a 25 °C.

- <Viñeta modificada por el artículo 14 de la Resolución 90795 de 2014. El nuevo texto es el siguiente:> Rigidez dieléctrica no menor a 8 kV/mm para crucetas de materiales poliméricos.

Notas de Vigencia

- Viñeta modificada por el artículo 14 de la Resolución 90795 de 2014, 'por la cual se aclara y se corrigen unos yerros en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), establecido mediante Resolución número [90708](#) de 2013', publicada en el Diario Oficial No. 49.227 de 29 de julio de 2014.

Legislación Anterior

Texto original de la Resolución 90708 de 2013:

- Rigidez dieléctrica no menor a 8 kV/mm.
- Ensayo de flamabilidad, bajo prueba del hilo caliente a 900 °C para crucetas poliméricas.
- <Viñeta modificada por el artículo 14 de la Resolución 90795 de 2014. El nuevo texto es el siguiente:> Ensayo de envejecimiento bajo procedimientos de norma. Para crucetas metálicas galvanizadas en caliente deberá evaluarse la profundidad o espesor de la capa de galvanizado, la cual no debe ser menor a la establecida en normas tales como NTC 3320, ASTM A123, ASTM 153 o norma equivalente.

Notas de Vigencia

- Viñeta modificada por el artículo 14 de la Resolución 90795 de 2014, 'por la cual se aclara y se corrigen unos yerros en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), establecido mediante Resolución número [90708](#) de 2013', publicada en el Diario Oficial No. 49.227 de 29 de julio de 2014.

Legislación Anterior

Texto original de la Resolución 90708 de 2013:

- Ensayo de envejecimiento, bajo procedimientos de norma.
- Temperatura de termodeformación a 100 °C según norma para crucetas de materiales poliméricos.

PARÁGRAFO. Los postes de concreto se deben aceptar en cualquiera de sus formas (tales como tronco de cono, tronco de pirámide o sección en I) y técnicas constructivas (armado o pretensado, vibrado o centrifugado); siempre y cuando cumplan los anteriores requisitos que les aplique.

20.17.2. REQUISITOS DE INSTALACIÓN.

- a. Independiente del tipo de material, no se deben instalar postes o crucetas que presenten fisuras u otras anomalías que con el tiempo puedan comprometer sus condiciones mecánicas.
- b. Los postes o torrecillas metálicas o de otros materiales susceptibles a la corrosión, deben ser protegidos para garantizar una vida útil no menor a 25 años.
- c. Se les debe instalar una puesta a tierra a los postes o estructuras metálicas, excepto los destinados a baja tensión.
- d. El poste debe ser empotrado a una profundidad igual a 60 cm más el 10% de la longitud del poste y siempre se debe verificar que no presente peligro de volcamiento. El productor debe marcar con pintura permanente la sección transversal donde se localice esta distancia.

PARÁGRAFO. Cuando el poste quede instalado en lugares aledaños a vías de alta velocidad vehicular, susceptibles de ser impactados por vehículos, el diseñador o el constructor debe determinar y utilizar la tecnología constructiva que presente el menor riesgo para pasajeros y vehículos.

20.18. EXTENSIONES Y MULTITOMAS.

Para efectos del presente reglamento y teniendo en cuenta que el uso de extensiones y multitomas eléctricas para baja tensión, los convierte en parte integral de la instalación, por ser el multitoma una ampliación del número de puntos de conexión en determinada lugar y la extensión es el producto para llevar el punto de conexión a otro lugar distinto al de la tomacorriente fija, se acepta su utilización, siempre y cuando se cumplan los siguientes requisitos adaptados de normas tales como IEC 60695-2- 11, NTC 1650 y NTC 1337.

20.18.1. REQUISITOS DE PRODUCTO.

a. Los contactos macho (clavija) y hembra (tomacorriente) de multitomas y extensiones, deben cumplir los requisitos del numeral 20.10.1 literales a, b, c, f, h, i, j, y k del presente anexo, deben ser diseñados y fabricados de tal forma que garanticen una correcta conexión eléctrica; la fabricación debe ser tal que en condiciones de servicio no haya partes expuestas.

b. La resistencia del aislamiento no debe ser menor de 5 M Ω , valor medido entre puntos eléctricos de diferente polaridad y entre estos y cualquier punto en el cuerpo del dispositivo.

c. Las partes no portadoras de corriente de las extensiones y multitomas deben ser probadas con hilo incandescente a 650 °C y las partes portadoras de corriente con hilo incandescente a 850 °C.

d. Todos los tomacorrientes de una multitomas deben tener el mismo rango de corriente y deben tener contactos de neutro y tierra separados. La capacidad de corriente de cada tomacorriente no debe ser inferior a 15 A.

e. Las extensiones polarizadas deben indicar esta característica y deben ser conectadas de una sola manera (encajando el contacto ancho de la clavija en la ranura ancha neutro del tomacorriente).

f. Los dispositivos de corte y protección de la multitomas, si los tiene, deben ser dimensionados como los de un circuito ramal.

g. El tipo de conductor (cable o cordón flexible) tanto en multitomas como extensiones y los terminales de conexión deben ser adecuados para la capacidad de corriente de toda la carga conectada, en ningún caso podrán ser inferiores al del conductor de cobre calibre 14 AWG.

h. El cable o cordón flexible usado en la extensión o multitomas debe estar marcado en sobrerrelieve, bajorrelieve o tinta indeleble permanente, con al menos la siguiente información: número de conductores, calibre del conductor, tipo de aislamiento y máxima corriente permanente permitida.

i. La marcación de la multitomas debe ser permanente, claramente visible, legible e impresa en el exterior del cuerpo de la multitomas. Debe contener como mínimo la siguiente información: razón social o marca registrada del productor y valores nominales en voltios (V) y amperios (A).

j. Además de la marcación permanente, en el cable de la extensión debe llevar un brazalete o etiqueta con la siguiente información: razón social o marca registrada del proveedor, valores nominales en voltios (V), amperios (A) y vatios (W) y longitud, sus prohibiciones o limitaciones de uso.

k. El proveedor de la extensión debe suministrar información que permita al usuario conocer la

máxima corriente permanente permitida sin que se incremente la temperatura más de 45 °C según pruebas bajo criterio de norma IEC o más de 30 °C según pruebas bajo criterios de norma UL.

PARÁGRAFO. Los accesorios que se comercialicen por separado e incorporan cable, clavija y tomacorriente, usados como cables alimentadores de aparatos y equipos, se deben considerar como extensiones eléctricas y por ende deben cumplir los requisitos establecidos para estas, excepto el de carga que debe ser la del aparato a conectar.

20.18.2. REQUISITOS DE INSTALACIÓN.

- a. La extensión o el multitoma sólo podrá ser conectados a un circuito ramal cuyos conductores y tomacorriente tengan la suficiente capacidad de soportar la corriente de todas las cargas conectadas, de la longitud apropiada de tal forma que la caída de tensión no supere los valores que afecten las cargas conectadas.
- b. El usuario de la extensión o multitoma debe atender la información suministrada por el proveedor y no superar los valores de tensión y corriente especificados, ni incurrir en los usos prohibidos.
- c. Los accesorios (clavija y tomacorriente) de las extensiones usadas a la intemperie deben ser a prueba de la humedad.
- d. Debe evitarse que al usar extensiones se concentre calor por dejar enrollado o apilado el conductor, comprometiendo la seguridad tanto de la instalación como de su entorno.
- e. Las extensiones de luces decorativas o iluminación navideña, deben cumplir los requisitos establecidos en el Retilap.

20.19. FUSIBLES.

Los fusibles utilizados en las instalaciones objeto del presente reglamento deben cumplir los requisitos aquí referenciados de norma internacional, de reconocimiento internacional o NTC que les aplique, tales como: IEC 60269-1, IEC 60269-2-1, NTC 2133, IEC60282-1, IEC 60282-2 o NTC 2132.

- a. Curva característica tiempo-corriente.
- b. Tipo de fusible.
- c. Corriente nominal.
- d. Tensión nominal.
- e. I^2t (amperio² segundo).
- f. Capacidad de interrupción (kA).
- g. Adicionalmente, se debe indicar si el fusible es de acción lenta, rápida o ultrarrápida.

20.20. HERRAJES DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN.

Para los efectos del presente reglamento, se consideran bajo esta denominación todos los elementos utilizados para la fijación de los aisladores a la estructura, del conductor al aislador, de cable de guarda a la estructura, de las retenidas (templetes), los elementos de protección eléctrica

de los aisladores y los accesorios del conductor.

Comprenden elementos tales como: grillete de anclaje, grapa de suspensión, grapa de retención, accesorios de conexión (adaptador anillo y bola, adaptador anillo, bola y bola alargada, adaptador horquilla y bola, adaptador rótula y ojo), descargadores, camisas para cable, varillas de blindaje, amortiguadores, separadores de línea. Los requisitos a cumplir son:

20.20.1. REQUISITOS DE PRODUCTO.

Para efectos del presente reglamento, los herrajes usados en líneas de transmisión y redes de distribución deben cumplir los requisitos de una norma técnica para la aplicación correspondiente y los siguientes requisitos generales adaptados de normas tales como IEC (61284, 60652, 60826, 60068-2- 11), IEEE (C135.61, 1691, 751, 951, 977, 1025, 1070 o 1217), ASTM (A 633, B 117 o F1136), DIN ISO 10683, ASCE (10-97, 48, 52 o 104):

- a. Deben ser de diseño adecuado a la función mecánica y eléctrica de su aplicación.
- b. Deben estar protegidos contra la acción corrosiva y elementos contaminantes; para lo cual deben utilizarse técnicas probadas tales como galvanizado en caliente, galvanizado electrolítico o recubrimiento organometálico. Los herrajes deben demostrar una protección contra la corrosión, mediante la prueba de cámara salina en tiempos no menores a 480 horas para ambientes de baja polución y a 720 horas para ambientes de mayor contaminación. El productor debe especificar la prueba que se le realizó y la información sobre uso en ambientes permitidos y los no permitidos.
- c. Los herrajes deben tener superficies lisas y estar libres de bordes agudos, es decir, no presentar protuberancias, rebabas, escorias o escamas, que dificulten el acople, ni cambios bruscos de curvaturas, ni puntos de concentración de esfuerzos mecánicos o de gradiente eléctrico, los usados en líneas de 220 kV o más, deben estar diseñados para no propiciar el efecto corona.
- d. Deben suministrarse e instalarse con todas sus partes.
- e. Deben suministrar información de la carga mínima de ruptura y las características ambientales donde se pueda instalar.

PARÁGRAFO. <Parágrafo adicionado por el artículo 15 de la Resolución 90795 de 2014. El nuevo texto es el siguiente:> Los herrajes y demás productos galvanizados en caliente para uso en las instalaciones objeto del RETIE, la prueba de cámara salina podrá ser reemplazada por la prueba de profundidad o espesor de la capa de galvanizado, la cual no podrá ser menor a la establecida en normas tales como NTC 3320, ASTM A123, ASTM 153 o normas equivalentes.

Notas de Vigencia

- Parágrafo adicionado por el artículo 15 de la Resolución 90795 de 2014, 'por la cual se aclara y se corrigen unos yerros en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), establecido mediante Resolución número [90708](#) de 2013', publicada en el Diario Oficial No. 49.227 de 29 de julio de 2014.

20.20.2. REQUISITOS DE INSTALACIÓN.

- a. Los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de guarda o por los aisladores deben tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a tres, respecto a su carga de trabajo nominal. Cuando la carga mínima de rotura se compruebe mediante ensayos, el

coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

b. Las grapas de retención del conductor y los empalmes deben soportar una tensión mecánica en el cable del por lo menos el 90% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca deslizamiento.

c. En la selección de los herrajes se deben tener en cuenta las características ambientales predominantes de la zona donde se requieran instalar.

20.21. MOTORES Y GENERADORES ELÉCTRICOS.

Para los efectos del presente reglamento, los motores y generadores eléctricos (máquinas eléctricas rotativas), nuevos, reparados o reconstruidos, de potencia mayor o igual a 375 W, deben cumplir los requisitos que son adaptados de las normas NTC 2805 e IEC 60034-1, siempre y cuando no sean parte integral de una máquina, excepto cuando estén acoplados a una instalación especial como bombas, escaleras eléctricas, ascensores o montacargas.

Aplica a los motores que contengan elementos mecánicos complementarios, tales como reductores o amplificadores de velocidad, bombas y embragues, así como a los generadores acoplados a máquinas motrices.

20.21.1. REQUISITOS DE PRODUCTO.

a. Los parámetros nominales de tensión, corriente, potencia, factor de potencia, frecuencia, velocidad y otros parámetros eléctricos como corriente de arranque, temperatura admisible, grados de protección y eficiencia energética, deben ser probados conforme a una norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC que le aplique, en laboratorios acreditados o evaluados como parte del proceso de certificación.

b. En el caso de generadores, se debe contar con protección contra sobrevelocidad y protección contra sobrecorriente.

c. Todo motor o generador eléctrico debe estar provisto de un diagrama de conexiones, el cual debe adherirse al encerramiento y una o varias placas de características. Las placas se deben elaborar en un material durable, con letras indelebles e instalarlas en un sitio visible y de manera que no sean removibles, además, contener como mínimo la siguiente información:

- Razón social o marca registrada del productor, comercializador o importador.

- Tensión nominal o intervalo de tensiones nominales.

- Corriente nominal.

- Potencia nominal, hasta 1000 msnm.

- Frecuencia nominal o especificar que es corriente continua.

- Velocidad nominal o intervalo de velocidades nominales.

- Número de fases para máquinas de corriente alterna.

- Grados de protección IP.

- Eficiencia energética a condiciones nominales de operación.

- Para las máquinas de corriente alterna, el factor de potencia nominal.

PARÁGRAFO 1o. Si la máquina se incorpora a un equipo, que no permita la libre observación de la placa de características, el productor debe suministrar una segunda placa para ser fijada en un lugar visible.

PARÁGRAFO 2o. Si una persona distinta del productor repara o modifica parcial o totalmente el devanado de una máquina o cualquier otro de sus componentes, se debe suministrar una placa adicional para indicar el nombre del reparador, el año de reparación y las modificaciones efectuadas.

d. El productor debe mantener a disposición del usuario la información que le sea aplicable de la siguiente lista:

- Corriente de arranque.
- Número de serie de la máquina o marca de identificación.
- Año de fabricación.
- Referencia numérica de las normas aplicadas.
- Características de funcionamiento específicas.
- Sobrevelocidad admisible.
- Temperatura ambiente máxima admisible.
- Temperatura ambiente mínima admisible.
- Altura sobre el nivel del mar para la cual está diseñada la máquina.
- Masa total de la máquina en kg.
- Torque de operación y torque de arranque.
- Posición de trabajo (vertical u horizontal).
- Clasificación térmica o calentamiento admisible (temperatura exterior máxima nominal).
- Clase de régimen nominal de tensión. Si es un intervalo entre tensión A y tensión B, debe marcarse A-B. Si es para doble tensión debe marcarse como A/B.
- Para las máquinas enfriadas por hidrógeno, presión del hidrógeno a la potencia nominal.
- Para las máquinas de corriente alterna, la frecuencia nominal o intervalo de frecuencias nominales.
- Para las máquinas de corriente alterna trifásica con más de tres puntos de conexión, instrucciones de conexión por medio de un esquema.
- Para las máquinas de corriente continua con excitación independiente o con excitación en derivación y para las máquinas sincrónicas, la tensión de excitación nominal y la corriente de excitación nominal.

- Para las máquinas de inducción con rotor bobinado, la tensión entre anillos de circuito abierto y corriente nominal del rotor.

- Para los motores de corriente continua cuyo inducido esté previsto para tener suministro mediante convertidores estáticos de potencia, el código de identificación del convertidor estático de potencia.

- Para motores que no sobrepasen los 5 kW, el factor de forma nominal y tensión alterna nominal en los bornes de entrada del convertidor estático de potencia, si ésta es superior a la tensión directa nominal del circuito de inducido del motor y los niveles de ruido.

e. El productor debe entregar al usuario las indicaciones y recomendaciones mínimas de montaje, operación y mantenimiento de la máquina.

20.21.2. REQUISITOS DE INSTALACIÓN.

a. El usuario debe atender las indicaciones y recomendaciones de montaje, operación y mantenimiento de la máquina suministradas por el proveedor, incluyendo la posición.

b. En lugares clasificados como peligrosos se deben utilizar motores aprobados y certificados para uso en estos ambientes.

c. Se debe conservar la posición de trabajo de la máquina (horizontal o vertical) indicada por el productor.

d. Las carcasas de las máquinas eléctricas rotativas deben ser sólidamente conectadas a tierra. Para generadores móviles debe tenerse un sistema aislado de tierra, el cual debe ser monitoreado.

e. Queda totalmente prohibida la utilización de motores abiertos en puntos accesibles a personas o animales.

f. La capacidad de la máquina se debe calcular teniendo en cuenta la corrección por la altura sobre el nivel del mar donde va a operar.

g. El motor o generador debe ser apropiado para el tipo de uso y condiciones ambientales del lugar donde opere.

h. Los sistemas accionados por motores eléctricos que impliquen riesgos mecánicos para las personas, deben tener un sistema de parada de emergencia. Igualmente, estas paradas de emergencia deben instalarse en bandas transportadoras, parques de juegos mecánicos y las demás máquinas que involucren rodillos y elementos cortantes.

i. Todo motor con corriente nominal igual o superior a 3 A, debe tener una protección termomagnética dedicada (exclusiva para el motor).

PARÁGRAFO. Para motores o generadores eléctricos de potencias mayores a 800 kW, el certificado de conformidad de producto, podrá sustituirse por la declaración del proveedor donde se especifique que cumple el presente reglamento, indicar las normas técnicas aplicadas y los resultados de las pruebas tipo y de rutina realizadas por un laboratorio; esta autocertificación se hará dando estricto cumplimiento a los criterios de la norma internacional IEC 17050. Igual tratamiento se dará a motores o generadores reutilizados o remanufacturados de potencia superior a 200 kW.

20.22. PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS.

Los paneles solares fotovoltaicos para proveer energía eléctrica a instalaciones domiciliarias o similares y establecimientos públicos, deben cumplir los requisitos de una norma técnica internacional o de reconocimiento internacional y demostrarlo mediante certificado de conformidad de producto expedido por un organismo de certificación acreditado.

La instalación eléctrica y el montaje de los paneles deben hacerse conforme a la sección 690 de la NTC 2050, por un profesional competente, quien debe declarar el cumplimiento del RETIE.

20.23. TABLEROS ELÉCTRICOS Y CELDAS.

Para efectos del presente reglamento, los productos llamados tableros, cuadros, gabinetes, paneles, o celdas, se denominarán tableros cuando sean de baja tensión y celdas cuando sean de media tensión. Se considera tablero principal, si contiene la protección principal y el puente equipotencial principal. Deben cumplir los requisitos exigidos en esta sección, según le apliquen.

20.23.1. TABLEROS DE BAJA TENSIÓN.

Los tableros de baja tensión se clasifican según la tabla 20.12 y de acuerdo con su tipo deben cumplir los requisitos que le apliquen, los cuales fueron adaptados de las normas relacionadas.

Tipo de tablero	Norma IEC	Norma UL	NTC
De distribución	60439-3 61439 -1/3	67	3475 2050
De potencia	60439-1 61439-1/2	891 508	3278
Para instalaciones temporales	60439-4 61439- 1/4	3278 2050	
Para redes de distribución pública	60439-5 61439-1/5	3278 2050	

Tabla 20.12. Normas de referencia para realizar pruebas de los tableros

Los tableros de distribución pueden contener interruptores automáticos enchufables (plug in) o tipo atornillable (bolt on).

20.23.1.1. CONDICIONES DE LA ENVOLVENTE O ENCERRAMIENTO (TAMBIÉN LLAMADO GABINETE O ARMARIO).

Los encerramientos destinados a tableros deben cumplir los siguientes requisitos adaptados de normas tales como IEC 60529, IEC 60695-2-11, IEC 60695-2-5, IEC 61439-1, IEC 62208, IEC 62262, UL 50, UL 65, NTC 1156, ANSI/NEMA-250 o ASTM 117.

a. Los tableros deben fabricarse de tal manera que las partes energizadas peligrosas no deben ser accesibles y las partes energizadas accesibles no deben ser peligrosas, tanto en operación normal como en caso de falla.

b. Tanto la envolvente como la tapa de un tablero, debe ser construido en lámina de acero, cuyo espesor y acabado debe resistir los esfuerzos mecánicos, eléctricos y térmicos, para los que fue

diseñado.

c. El encerramiento del tablero de distribución, accesible sólo desde el frente; cuando sea metálico debe fabricarse en lámina de acero de espesor mínimo 0,9 mm para tableros hasta de 12 circuitos y en lámina de acero de espesor mínimo 1,2 mm para tableros desde 13 hasta 42 circuitos.

d. Los encerramientos deben tener un grado de protección contra sólidos no mayores de 12,5 mm, líquidos de acuerdo al lugar de operación y contacto directo, mínimo IP 2XC o su equivalente Nema.

e. Los encerramientos de los tableros deben resistir los efectos de la humedad y la corrosión, verificados mediante pruebas bajo condiciones de rayado en ambiente salino, durante mínimo 240 horas, sin que la progresión de la corrosión en la raya sea mayor a 2 mm. Para ambientes corrosivos la duración de la prueba no podrá ser menor a las 400 horas. El productor debe indicar cual tipo de prueba realizó.

f. Los encerramientos deben ser resistentes a impactos mecánicos externos mínimo grado IK 05.

g. Los compuestos químicos utilizados en la elaboración de las pinturas para aplicar en los tableros, no deben contener TGIC (isocianurato de triglicidilo).

h. Se admite la construcción de tableros de distribución con encerramientos plásticos o una combinación metal-plástico, siempre que sean autoextinguibles. Las partes no portadoras de corriente y que dan protección contra contacto directo deben probarse a hilo incandescente a 650 °C durante 30 segundos y las partes aislantes que soporten elementos metálicos con hilo incandescente a 960 °C según.

20.23.1.2. PARTES CONDUCTORAS DE CORRIENTE.

Las partes de los tableros destinadas a la conducción de corriente en régimen normal, deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Las partes fijas deben ser construidas en plata, aleación de plata, cobre, aleación de cobre, aluminio, u otro metal que se haya comprobado útil para esta aplicación, no se debe utilizar el hierro o el acero en una parte que debe conducir corriente en régimen normal.

b. Los barrajes deben estar rígidamente sujetos a la estructura del encerramiento, sobre materiales aislantes para la máxima tensión que pueda recibir. Para asegurar los conectores a presión y los barrajes se deben utilizar tornillos y tuercas de acero con revestimiento que los haga resistentes a la corrosión o de bronce. Los revestimientos deben ser de cadmio, cinc, estaño o plata; el cobre y el latón no se aceptan como revestimientos para tornillos de soporte, tuercas ni terminales de clavija de conexión. Todo terminal debe llevar tornillos de soporte de acero en conexión con una placa terminal no ferrosa.

c. La capacidad de corriente de los barrajes de fase no debe ser menor que la máxima corriente de carga proyectada o la capacidad de los conductores alimentadores del tablero, excepto si tiene protección local incorporada. Todos los barrajes, incluido el del neutro y el de tierra aislada, se deben montar sobre aisladores.

d. La disposición de las fases de los barrajes en los tableros trifásicos, debe ser A, B, C, tomada desde el frente hasta la parte posterior; de la parte superior a la inferior, o de izquierda a derecha,

vista desde el frente del tablero.

e. Todas las partes externas del panel deben ser puestas sólidamente a tierra mediante conductores de protección y sus terminales se deben identificar con el símbolo de puesta a tierra.

f. Todos los elementos internos que soportan equipos eléctricos deben estar en condiciones de resistir los esfuerzos electrodinámicos producidos por las corrientes de falla del sistema. Las dimensiones, encerramientos y barreras deben permitir espacio suficiente para alojamiento de los terminales y curvaturas de los cables.

g. Las partes fabricadas con materiales aislantes deben ser resistentes al calor, al fuego y a la aparición de caminos de fuga. La puerta o barrera que cubre los interruptores automáticos debe permitir su desmonte) solamente mediante el uso de una herramienta, puesto que su retiro deja componentes energizados al alcance (contacto directo).

h. Las partes de los tableros destinadas a la conducción de corriente en régimen normal, deben garantizar que se mantengan las condiciones de los materiales usados en las muestras sometidas a pruebas de certificación, para esto deben verificarse los siguientes parámetros:

- Contenido de cobre mínimo, o tipo de aleación de aluminio.
- Resistencia a la tracción (estado calibrado), mínima.
- Conductividad (estado calibrado), mínima.
- Dureza mínima.
- Ángulo de doblado.
- Módulo de elasticidad o módulo de Young.

20.23.1.3. TERMINALES DE ALAMBRADO.

Los terminales de alambrado de los tableros deben cumplir los siguientes requisitos:

a. Cada conductor que se instale en el tablero, debe conectarse mediante terminal que puede ser a presión o de sujeción por tornillo.

b. Se permiten conexiones en tableros mediante el sistema de peine, tanto para la parte de potencia como para la de control, siempre y cuando los conductores y aislamientos cumplan con los requisitos establecidos en el presente reglamento.

c. Cada circuito de derivación debe disponer de un terminal de salida para la conexión de los conductores de neutro o tierra requeridos.

d. El tablero debe proveerse con barrajes aislados para los conductores de neutro y puesta a tierra aislada, tanto del circuito alimentador como de los circuitos derivados y solo en el tablero principal, se debe instalar el puente equipotencial principal.

e. El tablero debe tener un barraje para conexión a tierra del alimentador, con suficientes terminales de salida para los circuitos derivados.

f. El alambrado del tablero debe cumplir el código de colores establecido en el presente reglamento.

20.23.1.4. ROTULADO E INSTRUCTIVOS.

Un tablero debe tener adherida de manera clara, permanente y visible, mínimo la siguiente información:

- a. Tensión(es) nominal(es) de operación.
- b. Corriente nominal de alimentación.
- c. Número de fases.
- d. Número de hilos (incluyendo tierras y neutros).
- e. Razón social o marca registrada del productor, comercializador o importador.
- f. El símbolo de riesgo eléctrico.
- g. Cuadro para identificar los circuitos.
- h. Indicar, de forma visible, la posición que deben tener las palancas de accionamiento de los interruptores, al cerrar o abrir el circuito.
- i. Todo tablero debe tener su respectivo diagrama unifilar actualizado.

Adicional al rotulado, el productor de tableros debe poner a disposición del usuario, mínimo la siguiente información:

- a. Grado de protección o tipo de encerramiento.
- b. Diagrama unifilar original del tablero.
- c. El tipo de ambiente para el que fue diseñado en caso de ser especial (corrosivo, intemperie o áreas explosivas).
- d. Instrucciones para instalación, operación y mantenimiento.

20.23.2. CELDAS DE MEDIA TENSIÓN.

Las celdas de media tensión, deben cumplir los requisitos de una norma técnica internacional, tal como IEC 62271-1, IEC 62271-200, IEC 60695-11-10 de reconocimiento internacional, tales como la UL 347, UL94, ANSI- IEEE C37, NTC 3309 o NTC 3274 que les aplique, en todo caso debe asegurar el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a. Las celdas del equipo de seccionamiento deben permitir controlar los efectos de un arco (sobrepresión, esfuerzos mecánicos y térmicos), evacuando los gases hacia arriba, hacia los costados, hacia atrás o al frente si lo hace por lo menos a dos metros del piso.
- b. En celdas de media tensión, los aisladores deben cumplir la prueba de flamabilidad.
- c. Las puertas y tapas deben tener un seguro para permanecer cerradas.
- d. Las piezas susceptibles de desprenderse, tales como chapas o materiales aislantes, deben estar firmemente aseguradas.

- e. Cuando se presente un arco, este no debe perforar partes externas accesibles.
- f. Deben tener conexiones efectivas con el sistema de puesta a tierra.
- g. Rotulado: la celda deberá tener especificada la clasificación de resistencia al arco interno y de rotulado establecidos en el numeral 20.23.1.4 del presente anexo general.
- h. Las partes conductoras de corriente deben cumplir el literal h del numeral 20.23.1.2.

PARÁGRAFO 1o. En las celdas de transformador tipo seco se debe facilitar el intercambio de calor en el transformador, por lo que a este tipo de celdas no les aplica el literal a) del presente numeral.

PARÁGRAFO 2o. En ningún caso se aceptan celdas con encerramientos que tengan requisitos menores a los de los tableros de BT numeral 20.23.1.1 del presente anexo.

20.23.3. CERTIFICACIÓN DE TABLEROS Y CELDAS.

Para efectos de la certificación de los tableros de baja tensión y las celdas de media tensión, se debe verificar mediante pruebas, mínimo los siguientes parámetros:

- a. Grados de protección IP no menor a 2XC (o su equivalente Nema) e IK declarados.
- b. Incremento de temperatura.
- c. Propiedades dieléctricas.
- d. Distancias de aislamiento y fuga.
- e. Efectividad del circuito de protección.
- f. Comprobación del funcionamiento mecánico de sistemas de bloqueo, puertas, cerraduras u otros elementos destinados a ser operados durante el uso normal del tablero.
- g. Resistencia a la corrosión del encerramiento.
- h. Resistencia al calor anormal y al fuego de los elementos aislantes.
- i. Medidas de protección contra el contacto directo (barreras, señales de advertencia, etc.).
- j. Resistencia al cortocircuito.
- k. Arco interno (solo para el caso de celdas de media tensión).

PARÁGRAFO 1o. Por un periodo no mayor a cinco años o antes si en el país se cuenta con laboratorios que permitan hacer pruebas de cortocircuito y de arco interno, el organismo de certificación podrá aceptar que se remplacen tales pruebas por simulaciones efectuadas mediante cálculos, programas de cómputo o similares, siempre que el modelo utilizado para la simulación se soporte adecuadamente en la literatura técnica y haya sido validado por un laboratorio de ensayos que tenga acreditadas pruebas eléctricas relacionadas o esté asistido por un laboratorio de una universidad que tenga programa aprobado de ingeniería eléctrica. El organismo de certificación debe asegurarse que el ente que desarrolle la simulación cumpla las condiciones de idoneidad, transparencia e independencia requerida en un proceso de certificación.

Igualmente se podrán aceptar simulaciones usando el procedimiento de la norma IEC 61439-1, anexo D o de otra norma equivalente. Para la prueba se debe tomar una muestra del ensamble o de las partes del ensamble para verificar si el diseño cumple con los requisitos indispensables del ensamble estándar.

El organismo de certificación debe especificar en el certificado de conformidad, si este se expide basado en la simulación o en la prueba de cortocircuito y de arco interno.

PARÁGRAFO 2o. No se aceptará como certificado de la conformidad con RETIE de la celda o del tablero, solamente el certificado del encerramiento.

PARÁGRAFO 3o. <Parágrafo adicionado por el artículo 16 de la Resolución 90795 de 2014. El nuevo texto es el siguiente:> Las pruebas de los tableros se harán atendiendo la norma IEC 61439-1 o equivalente y las normas a las que remitan para cada tipo de prueba. La prueba de resistencia al cortocircuito aplica a celdas y tableros. Acorde con el numeral 10.11.2 de la norma IEC 61439-1, están exentos de esta prueba los siguientes productos: a) tableros con corriente de corta duración o corriente de cortocircuito inferiores a 10 kA eficaces; b) tableros protegidos por dispositivos limitadores de corriente con una corriente de corte que no exceda 17 kA; c) tableros ensamblados a transformadores de potencia no mayor a 10 kVA. Los requisitos de la pruebas de resistencia al cortocircuito y de arco interno (o en su defecto las simulaciones de dichas pruebas) serán exigibles a partir del primero (1o) de enero de 2015.

Notas de Vigencia

- Parágrafo adicionado por el artículo 16 de la Resolución 90795 de 2014, 'por la cual se aclara y se corrigen unos yerros en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE), establecido mediante Resolución número [90708](#) de 2013', publicada en el Diario Oficial No. 49.227 de 29 de julio de 2014.

20.23.4. INSTALACIÓN DE CELDAS Y TABLEROS.

Las celdas y tableros eléctricos son equipos de frecuente riesgo de arco eléctrico; para minimizar este riesgo, se deben aplicar las siguientes prescripciones:

- a. La instalación y puesta en servicio de celdas y tableros debe ser ejecutada por profesionales competentes.
- b. Cuando la celda o el tablero este diseñado para uso en interior el equipo debe ser almacenado en posición vertical en un lugar seco y ventilado, protegido de la lluvia, temperaturas extremas y el polvo, esto con el fin de evitar el deterioro de características propias del producto originalmente testeado.
- c. Los tableros con sistema de instalación tipo riel DIN, no podrán superar el nivel de ocupación definido por el productor.
- d. El piso debe ser plano y las máximas desviaciones de nivel serán las permitidas por el productor.
- e. Salvo que el productor especifique otro valor, la distancia de la celda al techo no debe ser menor de 60 cm.
- f. Los barrajes de tierra de un conjunto de secciones modulares deben quedar interconectadas,

utilizando tornillos y tuercas mínimo grado o clase 5, con la presión adecuada a la tornillería.

g. Los cables nunca deben atravesar los barrajes.

h. Se debe conectar primero el barraje de tierra del tablero a la malla de tierra para asegurar la protección del personal.

i. La instalación de amarra-cables, no debe afectar el grado de protección IP.

j. Se deben utilizar terminales para hacer las conexiones entre cables y barrajes. Si la conexión es con cable de aluminio se deben utilizar conectores bimetálicos.

k. Cuando la conexión involucra varias barras por fase, los conectores se deben colocar enfrentados y con espaciadores de cobre entre las barras.

l. Cuando las conexiones van directamente a los terminales de los equipos, se deben aplicar los torques especificados por el productor.

m. Se deben respetar las distancias de seguridad definidas por el productor para garantizar el correcto funcionamiento de los equipos.

n. Los cables del sistema de control deben alambrarse en canaleta, bajo los siguientes criterios:

- Las canaletas se deben asegurar por lo menos cada 600 mm.

- Las canaletas no deben llenarse a más del 70% de su capacidad.

- Las conexiones deben ser hechas en borneras.

- Todos los hilos de un conductor deben insertarse en el agujero del borne.

- Ajustar firmemente, teniendo el cuidado de no cortar los hilos.

- Los conductores deben ser blindados, cuando sean para señales de comunicaciones y se debe conectar a tierra el blindaje.

o. Se deben realizar las siguientes verificaciones:

- Funcionalidad de las rejillas de ventilación, las tapas laterales y las puertas.

- Identificaciones del tablero y de los conductores de control y potencia.

- Conexión a tierra de las puertas.

- Remover el polvo.

- Medir equipotencialidad entre partes conductoras del tablero.

- Verificar los torques de las uniones mecánicas, eléctricas y de anclaje.

- Verificar los enclavamientos mecánicos de los equipos del tablero.

- Inspeccionar visualmente de toda la estructura del tablero, especialmente la pintura. Hacer retoques si es necesario.

- Engrasar ligeramente los contactos eléctricos (grasa contactal).
 - Remover todos los objetos extraños que puedan impedir la operación del tablero (restos de cables, tuercas, tornillos, herramientas, etc.).
 - Realizar las pruebas de aislamiento: las mediciones deben ser realizadas usando un megómetro a una tensión de por lo menos 500 Vcc. El valor de la resistencia de aislamiento debe ser no menor de 1000 Ω/V .
 - Después de estos pasos y dejando registros de evidencia podrá proceder con la energización.
- p. La instalación de tableros en espacios públicos deben atender los lineamientos del planeamiento urbano del municipio y en ningún caso debe generar riesgos para el público en general.
- q. Se prohíbe la instalación de tableros en paredes contiguas a los peldaños de las escaleras, o en espacios que contravengan los requerimientos establecidos en la NTC 2050.

20.24. TRANSFERENCIAS AUTOMÁTICAS.

Las transferencias utilizadas en sistemas de emergencia, suplencias de circuitos, deben estar incorporadas en un encerramiento que cumpla los requisitos del numeral 20.23.1.1 de este anexo general. Sus componentes y alambreado deben cumplir normas técnicas internacionales, de reconocimiento internacional o NTC aplicable a este tipo de producto, tales como UL 1008, IEC 60947- 6-1 o equivalentes.

20.25. TRANSFORMADORES.

Para efectos del presente reglamento, los transformadores eléctricos de capacidad mayor o igual a 3 kVA, nuevos, reparados o reconstruidos, deben cumplir con los siguientes requisitos, adaptados de las normas IEC 60076-1, ANSI C57 12, NTC 3609, NTC 1490, NTC 1656, NTC 3607, NTC 3997, NTC 4907, NTC 1954 o NTC 618.

20.25.1. REQUISITOS DE PRODUCTO.

- a. Los transformadores deben tener un dispositivo de puesta a tierra para conectar sólidamente el tanque, el gabinete, el neutro y el núcleo, acorde con los requerimientos de las normas técnicas que les apliquen y las características que requiera su operación.
- b. Todos los transformadores sumergidos en líquido refrigerante que tengan cambiador o conmutador de derivación de operación exterior sin tensión, deben tener un aviso: “manióbrese sin tensión”.
- c. Todos los transformadores sumergidos en líquido refrigerante deben tener un dispositivo de alivio de sobrepresión automático, fácilmente reemplazable, el cual debe operar a una presión inferior a la máxima soportada por el tanque.
- d. Los transformadores de distribución, deben poseer un dispositivo para levantarlos o izarlos, el cual debe ser diseñado para proveer un factor de seguridad mínimo de cinco para transformadores en refrigerados en aceite y de tres para transformadores secos. El esfuerzo de trabajo es el máximo desarrollado en los dispositivos del levantamiento por la carga estática del transformador completamente ensamblado.

e. Los dispositivos de soporte para colgar en poste, deben ser diseñados para proveer un factor de seguridad de cinco, cuando el transformador es soportado en un plano vertical desde el dispositivo superior.

f. El nivel máximo de ruido (presión de ruido LPA) no debe superar los niveles establecidos en las normas técnicas de producto aplicables.

g. El productor debe entregar al usuario las indicaciones y recomendaciones mínimas de montaje y mantenimiento del transformador.

h. Rotulado: todo transformador debe estar provisto de una placa fabricada en material resistente a la corrosión y fijada en un lugar visible que contenga los siguientes datos en forma indeleble.

- Marca o razón social del productor o proveedor.

- Número de serie dado por el productor.

- Año de fabricación.

- Clase de transformador.

- Número de fases.

- Frecuencia nominal.

- Potencias nominales, de acuerdo al tipo de refrigeración.

- Tensiones nominales, número de derivaciones.

- Corrientes nominales.

- Impedancia de cortocircuito.

- Peso total en kilogramos.

- Grupo de conexión.

- Diagrama de conexiones.

i. La siguiente información adicional, debe estar disponible para el usuario (catálogo):

- Corriente de cortocircuito simétrica.

- Duración del cortocircuito simétrico máximo permisible.

- Métodos de refrigeración.

- Clase de aislamiento.

- Líquido aislante.

- Volumen del líquido aislante.

- Nivel básico de aislamiento de cada devanado, BIL.

- Valores máximos de ruido permisibles en transformadores y su forma de medición.

- Pérdidas de energía totales a condiciones nominales.

PARÁGRAFO 1o. Si una persona distinta del productor repara o modifica parcial o totalmente el devanado de un transformador o cualquier otro de sus componentes, se debe suministrar una placa adicional para indicar el nombre del reparador, el año de reparación y las modificaciones efectuadas.

PARÁGRAFO 2o. Excepciones en el procedimiento de certificación. El productor o proveedor de transformadores de fabricación única, de transformadores de potencias mayores a 800 kVA o el que repare o modifique un transformador, podrá remplazar el certificado expedido por un organismo de certificación de producto, por la declaración de proveedor o del reparador, teniendo en cuenta los requisitos de la norma ISO-IEC-NTC 1750; para lo cual debe utilizar productos de calidad debidamente certificada de acuerdo con los requisitos establecidos en éste reglamento, realizar las pruebas pertinentes e incluir dentro de sus protocolos de ensayo la información correspondiente a los resultados de las verificaciones de las características exigidas en el RETIE, comprobadas mediante la ejecución de cálculos, ensayos tipo, ensayos de rutina, según aplique.

PARÁGRAFO 3o. Los propietarios de transformadores rebobinados deben disponer de los protocolos de pruebas entre ellas las de pérdidas de energía, para cuando la SIC u otra autoridad competente los solicite.

20.25.2. REQUISITOS DE INSTALACIÓN.

a. Cuando el transformador no sea de tipo sumergible y se aloje en cámaras subterráneas sujetas a inundación, éstas deben ser debidamente impermeabilizadas para evitar humedad y en lo posible debe separarse de la cámara de maniobras. Cuando la cámara subterránea no sea impermeable se debe instalar transformador y caja de maniobras tipo sumergible.

b. Los transformadores refrigerados en aceite no deben ser instalados en niveles o pisos que estén por encima o contiguos a sitios de habitación, oficinas y en general lugares destinados a ocupación permanente de personas, que puedan ser objeto de incendio o daño por el derrame del aceite. Los transformadores con más de 2000 galones de aceite deben instalarse mínimo a 9 m de las paredes de la subestación, si no se cumple esa condición deben colocarse paredes resistentes al fuego conforme a la norma NFPA 255. Si el volumen de aceite está entre 500 y 2000 galones, la distancia se puede reducir a 7 m y si no se puede cumplir tal distancia se debe colocar la pared resistente al fuego mínimo de dos horas.

c. Cuando un transformador aislado en aceite requiera instalación en bóveda (conforme a la sección 450 de la norma NTC 2050), la bóveda debe asegurar que a temperaturas por encima de 150 °C no permita la entrada de aire para apagar el incendio por ausencia de oxígeno. La bóveda debe cumplir los requisitos señalados en el numeral 20.4.1 del presente anexo.

d. Los transformadores y barrajes del secundario, cuando se usen en instalaciones de uso final, deben instalarse de acuerdo con lo establecido en la sección 450 de la NTC 2050.

e. Todo transformador con tensión nominal superior a 1000 V debe protegerse por lo menos en el primario con protecciones de sobrecorriente, cuando se usen fusibles estos deben ser certificados y seleccionados de acuerdo con una adecuada coordinación de protecciones.

f. El nivel de ruido en la parte externa del encerramiento no debe superar los valores establecidos en las disposiciones ambientales sobre la materia, de acuerdo con la exposición a las personas.

20.26. UNIDADES DE POTENCIA ININTERRUMPIDA (UPS).

Para los efectos del presente reglamento, las UPS deben observar lo establecido en la NTC 2050 para su instalación y cumplir los requisitos de producto de una norma técnica internacional como la IEC 62040-3 o de reconocimiento internacional como la UL 1778.

Las UPS deben tener entre otros las siguientes indicaciones en la marcación:

- a. Número de fases (a menos que sea una UPS monofásica).
- b. Potencia activa nominal de salida en W o kW.
- c. Potencia aparente nominal de salida en VA o kVA.
- d. Tensión nominal de salida.
- e. Corriente nominal de salida.
- f. Frecuencia nominal de salida.

Cuando se instalen unidades en paralelo, debe tenerse especial atención con la sincronización de ellas, así como el retorno de tensión desde la carga y la sobrecarga permitida.

20.27. UNIDADES DE TENSIÓN REGULADA (REGULADORES DE TENSIÓN).

Para los efectos del presente reglamento, cubre únicamente a reguladores de baja tensión de potencia mayor o igual a 500 VA, los cuales deben cumplir los requisitos de una norma técnica internacional, de reconocimiento internacional que le aplique o la NTC 2540.

20.28. PRODUCTOS UTILIZADOS EN INSTALACIONES ESPECIALES.

Los productos utilizados en este tipo de instalaciones (aquellas localizadas en ambientes clasificados como peligrosos, con alta concentración de personas o que alimentar equipos o sistemas complejos), es decir, las del artículo [28](#) del presente anexo general y tratados con mayor detalle en los capítulos 5, 6 y 7 de la NTC 2050, deben cumplir una norma técnica internacional, de reconocimiento internacional o NTC que le aplique al producto y a la condición de instalación y deben demostrarlo mediante certificado de conformidad.

Para verificar si un producto es el apropiado para las condiciones especiales, el inspector de la instalación debe comprobarlo, comparando el alcance de la norma técnica en la cual se soporta el certificado de conformidad de producto, con las condiciones especiales en las cuales operará la instalación.

20.29. PORTALÁMPARAS O PORTABOMBILLAS.

Si bien los portalámparas usados en las instalaciones objeto del presente reglamento, están asociados con los requisitos de iluminación establecidos en el reglamento técnico de iluminación y alumbrado público, Retilap, los requisitos de producto y su instalación están relacionados con seguridad contra riesgos de origen eléctrico, en consecuencia deben cumplir los siguientes requisitos y demostrar su cumplimiento con RETIE:

20.29.1. REQUISITOS DE PRODUCTO.

- a. El portabombillas para lámparas con casquillo roscada debe ser del tipo E 27 y cumplir las dimensiones y tolerancias de la norma IEC 60061. Para alumbrado público o industrial se podrá aceptar portalámparas para bombillas con casquillo E 40 o E 39 (tipo Mogul).
- b. Las partes externas de material aislante no cerámico que proveen protección contra choque eléctrico deben ser sometidas a la prueba de hilo incandescente a 650 °C durante 30 s, cualquier llama o incandescencia del espécimen se extinguirá dentro de los 30 s después de retirar el filamento y cualquier llama que caiga no encenderá una pieza de 5 capas de papel de seda especificado en el numeral 6.8.6 de la norma ISO 4046, extendido horizontalmente, 200 mm ± 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 695-2-1. Si es necesario retirar ciertas partes del portalámparas 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.
- d. El portabombillas debe tener una resistencia mecánica para soportar una torsión de por lo menos 2,26 N, debida a la inserción de la bombilla y el material no conductor debe ser autoextinguible demostrado mediante la prueba de hilo incandescente a 650 °C durante 30 segundos, sin que se mantenga la llama, cuando se retire el hilo caliente.
- e. El casquillo y el contacto central del portabombilla y las demás partes conductoras de corriente, deben ser de un material no ferroso y resistente a la corrosión.

20.29.2. REQUISITOS DE INSTALACIÓN.

- a. Los portalámparas deben instalarse atendiendo los requisitos establecidos en la sección 410 de la NTC 2050. Asegurando que partes energizadas no queden expuestas para lo cual debe comprobarse que la fase esté conectada al terminal central del portalámparas y el neutro a la camisa roscada.
- b. La ubicación de portalámparas debe asegurar el cumplimiento de principios del Retilap, en especial lo relacionado con uso racional y eficiente de energía, niveles de iluminación y el control de deslumbramiento. Igualmente debe asegurar la evacuación del calor producido por la lámpara para evitar incendio de materiales aledaños.
- c. Estos aspectos están relacionados con la seguridad de la instalación eléctrica y deben ser verificados en el proceso de establecer la conformidad con RETIE.

CAPÍTULO 4.

REQUISITOS PARA EL PROCESO DE GENERACIÓN.

Central o planta de generación es el conjunto de instalaciones que contienen máquinas, generadores, motores, aparatos de control, maniobra, protección y medida, que sirven para la producción de energía eléctrica, distintas a las consideradas como plantas de emergencia.

Para efectos del presente reglamento, una central de generación por tener implícitos los procesos de transmisión, transformación, distribución y uso final, debe cumplir con los requisitos de cada proceso que le sean aplicables. Los requisitos de este capítulo son de obligatorio cumplimiento y deben ser tomados como complementarios de los contenidos en los demás capítulos del presente anexo general.

Las disposiciones contenidas en este reglamento, son de obligatoria aplicación en todo el territorio colombiano y deben ser cumplidas por las empresas generadoras que operen en el país.

ARTÍCULO 21. PRESCRIPCIONES GENERALES. Adicional al cumplimiento de los permisos, requerimientos ambientales, de planeación municipal o distrital y las concesiones a que haya lugar, la central de generación debe cumplir los siguientes requisitos:

21.1. EDIFICACIONES.

- a. Las edificaciones y estructuras de las centrales de generación deben cumplir el Código Sismorresistente colombiano.
- b. Las instalaciones eléctricas para uso final, deben cumplir la NTC 2050 primera actualización o la norma internacional IEC 60364, pero no la mezcla de normas.
- c. El edificio de la central de generación eléctrica debe ser independiente de toda construcción no relacionada con el proceso de generación. Se exceptúan de este requisito las instalaciones en industrias que tengan procesos de cogeneración.
- d. Queda terminantemente prohibido el empleo de materiales combustibles en las proximidades de las canalizaciones y de las máquinas o equipos bajo tensión, permitiéndose su utilización siempre y cuando estén alejados de la parte en tensión o debidamente protegidos (por ejemplo en instalaciones con plantas diésel).
- e. En el centro de control de la planta debe disponerse de un mímico que represente el diagrama unifilar de la central, que cubra los sistemas de media y alta tensión y de las líneas de transmisión asociadas con conexión física directa a la central, el cual debe ir sobre paneles o en pantallas de computador y cerca de los centros de mando.
- f. Los puente grúas que se tengan para maniobrar los elementos en las centrales deben estar provistos de limitadores de recorrido, tanto en el sentido de traslación como de elevación y debe señalizarse la altura disponible de elevación y el peso máximo. Además, deben disponer de un indicador sonoro con el fin de avisar al personal de operación cuando éste se encuentre en movimiento de traslación.
- g. Las compuertas de captación de la central hidráulica deben tener un sistema de control automático y además un control manual mecánico para la apertura o cierre según sea el caso.
- h. En las plantas térmicas que poseen chimeneas de alturas mayores de 25 m, éstas deben pintarse con los requerimientos de la señalización aeronáutica.
- i. En las proximidades de partes bajo tensión o de máquinas en movimiento, se prohíbe el uso de pavimentos excesivamente pulidos y el montaje de escaleras estrechas.
- j. Se debe evitar la construcción de depósitos de agua sin confinar en el interior de las centrales en las zonas próximas a las instalaciones de alta tensión, que puedan poner en riesgo la seguridad de las personas o la instalación.
- k. En los cuartos de baterías no deben existir vapores de alcohol, amoníaco, ácido acético, clorhídrico, nítrico o residuos volátiles. Estos cuartos no deben tener comunicación directa con el centro de control, deben ser secos, bien ventilados y no estar sujetos a vibraciones perjudiciales que puedan originar desprendimientos de gases y desgastes prematuros, se debe disponer además

de un dispositivo para lavado de ojos y manos en caso de emergencia.

l. Para edificaciones en caverna se deben utilizar transformadores tipo seco para los sistemas de servicios auxiliares y en general sistemas de baja tensión.

m. Los pasillos de gran longitud y en general donde exista la posibilidad de producirse arcos eléctricos, deben tener dos accesos como mínimo. Los cables que vayan por estos pasillos y los pasa-tapas deben ser de materiales retardantes a la llama.

n. La central de generación debe tener un sistema automático de extinción de incendios y un plan de emergencias.

o. Los sistemas de protección contra incendios deben operar mínimo a las señales de temperatura y humo.

p. Todos los circuitos de baja tensión situados en las proximidades de máquinas, aparatos u otros circuitos de alta tensión, deben ser considerados como pertenecientes a instalaciones de alta tensión, en los casos en que, por falta de protección, se pueda presentar un contacto entre ellos.

q. Las canalizaciones eléctricas no se deben instalar en las proximidades de tuberías de calefacción, de conducciones de vapor y en general de lugares de temperatura elevada y de ventilación defectuosa.

El cableado debe estar ordenado, amarrado y con sus circuitos debidamente identificados en todas las canaletas. Los cables deben tener un aislamiento en material auto extinguido o con retardantes de llama.

r. La iluminación en la central y en las subestaciones debe ser uniforme, evitando en especial el deslumbramiento en las zonas de lectura de tableros, los valores de iluminancia deben cumplir los requisitos establecidos en el reglamento técnico de iluminación y alumbrado público, Retilap.

s. En las centrales que exijan personal operando permanentemente, debe disponerse de un alumbrado de emergencia que provenga de una fuente diferente al alumbrado normal. Cada lámpara de este sistema debe tener una autonomía mínima de 60 minutos.

t. Todos los lugares de circulación de personas, tales como accesos, salas, pasillos, etc., deben estar libres de objetos que puedan dar lugar a accidentes o interrumpen visiblemente la salida en casos de emergencia. Las rutas de evacuación deben estar demarcadas con avisos y señales de salida que sean luminosas, con pintura fotoluminisciente y con luces conectadas al circuito de emergencia de la central.

u. Para evitar los peligros que pudieran originar el incendio de un transformador de más de 100 kVA o un interruptor de gran volumen de aceite, se debe construir un foso o sumidero en el que se colocarán varias capas de gravilla que servirán como filtro y para ahogar la combustión.

v. Los transformadores con potencia igual o mayor 100 kVA, ubicados al interior de la casa de máquinas deben ser instalados en celdas diseñadas con muros y puertas antiexplosión. Cada celda debe tener un sistema automático de extinción de incendio y además un sistema de renovación de aire por medio de una unidad manejadora.

w. Los transformadores con potencia igual o mayor 100 kVA, ubicados en las subestaciones deben ser instalados en espacios protegidos por muros y puertas cortafuego.

x. Las conducciones de gas deben ir siempre alejadas de las canalizaciones eléctricas. Queda prohibida la colocación de ambas conducciones en un mismo ducto o banco de ductos. En áreas que se comuniquen con tuberías donde se presente acumulación de gas metano es obligatorio el uso de equipos a prueba de explosión.

y. Las centrales de generación deben cumplir con los límites de emisiones, de ruido y demás normas establecidas por las autoridades ambientales; igualmente las normas de sismorresistencia.

PARÁGRAFO. Las pequeñas centrales o microcentrales eléctricas, se podrán apartar de algunos de estos requisitos, siempre que no se comprometa la seguridad de las personas, animales y el medio ambiente.

21.2. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

Las centrales de generación deben cumplir las distancias de seguridad establecidas en el artículo [13](#) del presente anexo general.

21.3. PUESTAS A TIERRA.

Con el fin garantizar la seguridad del personal en las centrales de generación, se deben cumplir los criterios establecidos en el artículo [15](#) del presente anexo general.

21.4. VALORES DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO.

En sitios de trabajo debe verificarse que los niveles de campo electromagnético no superen los valores establecidos en el artículo [14](#) del anexo general.

21.5. SUBESTACIONES ASOCIADAS A CENTRALES DE GENERACIÓN.

Para unificar responsabilidades y criterios, cuando la central de generación tenga asociada una subestación, para los efectos de certificación de la conformidad se debe considerar como un conjunto y tener un solo certificado que incluya todos los componentes.

21.6. OTRAS ESTRUCTURAS ASOCIADAS A LA CENTRAL DE GENERACIÓN.

Las estructuras asociadas a la central de generación tales como: presas o diques, estructuras de captación, conducción y descarga de agua, patios de subestaciones o de almacenamientos, bodegas, y campamentos, deben cumplir normas técnicas internacionales o de reconocimiento internacional para estas estructuras, el Código de Sismorresistencia colombiano, las normas ambientales que le apliquen y las normas y disposiciones de planeación municipal o distrital donde se localice la central.

21.7. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS CENTRALES DE GENERACIÓN.

La operación y mantenimiento de la central de generación debe cumplir todos los requerimientos de tipo regulatorio, comercial, ambiental y de planeación municipal o distrital, así como los permisos y concesiones que le apliquen.

CAPÍTULO 5.

REQUISITOS PARA EL PROCESO DE TRANSMISIÓN.

Las disposiciones contenidas en el presente capítulo se refieren a las prescripciones técnicas que deben cumplir las líneas eléctricas aéreas de alta y extra alta tensión de corriente alterna trifásica a 60 Hz de frecuencia nominal.

Para los efectos del presente reglamento, se considera transmisión a la transferencia (o transporte) de energía eléctrica en altas y extra altas tensiones, iguales o mayores a 57,5 kV y no se debe confundir con los nombres y niveles de tensión establecidos en la regulación para aspectos de tipo comercial o de calidad del servicio.

Los sistemas de transmisión entregan la energía desde las plantas generadoras a las subestaciones y a grandes instalaciones industriales, desde las cuales los sistemas de distribución proporcionan el servicio a las zonas residenciales y comerciales. También sirven para interconectar plantas de generación, permitiendo el intercambio de energía, cuando las plantas generadoras están fuera de servicio por haber sufrido un daño o por reparaciones de rutina.

Los requisitos de este capítulo son de obligatorio cumplimiento y deben ser tomados como complementarios de los contenidos en los otros capítulos del presente reglamento.

Las disposiciones contenidas en este reglamento, son de aplicación en todo el territorio colombiano y deben ser cumplidas por las empresas que construyan y operen líneas de transmisión de energía con tensiones superiores a 57,5 kV en corriente alterna.

Aquellas líneas en las que se prevea utilizar otros sistemas de transmisión de energía (corriente continua o cables subterráneos o corriente alterna monofásica o polifásica) deben ser objeto de una justificación especial ante el Ministerio de Minas y Energía o la entidad que éste determine y se deben adaptar a las prescripciones y principios básicos del presente reglamento y las particulares para el caso específico.



ARTÍCULO 22. PRESCRIPCIONES GENERALES DE LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN.

Las disposiciones contenidas en el presente reglamento se refieren a las prescripciones técnicas mínimas que deben cumplir las líneas eléctricas aéreas de alta y extra alta tensión.

Toda línea de transmisión construida o modificada en la vigencia del presente reglamento, debe contar con una certificación plena, con el mecanismo de certificación vigente al inicio de la construcción.



Disposiciones analizadas por Avance Jurídico Casa Editorial Ltda.

Normograma del Ministerio de Relaciones Exteriores

ISSN 2256-1633

Última actualización: 31 de julio de 2019

