ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS

1. GENERALIDADES

Todos los materiales, equipos y elementos empleados en la instalación eléctrica deberán ser nuevos, de primera calidad, adecuados para las condiciones de operación previstas y cumplir con las disposiciones establecidas en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE vigente, la NTC 2050 en lo que resulte aplicable, las normas técnicas colombianas correspondientes y los requisitos particulares establecidos por el operador de red.

Los productos sujetos a requisitos de certificación de producto deberán contar con el respectivo certificado de conformidad vigente y ser utilizados de acuerdo con las condiciones para las cuales fueron certificados.

La instalación deberá ejecutarse de acuerdo con los planos eléctricos, memorias de cálculo, especificaciones del fabricante y buenas prácticas de ingeniería.

Todos los elementos deberán quedar correctamente instalados, fijados, identificados, protegidos contra daños mecánicos y conectados de manera que se garantice la seguridad de las personas, la continuidad eléctrica y la adecuada operación de la instalación.

2. ACOMETIDA ELÉCTRICA AÉREA

La alimentación eléctrica de la edificación se realizará mediante una acometida aérea en configuración bifásica, conectada a la red de distribución existente y al respectivo equipo de medida.

Los conductores de la acometida deberán ser adecuados para instalación aérea, cumplir con la tensión nominal del sistema y tener una capacidad de corriente igual o superior a la corriente de diseño de la instalación.

El calibre definitivo de los conductores deberá seleccionarse considerando la demanda calculada, capacidad de corriente, caída de tensión, condiciones de instalación y requerimientos particulares del operador de red.

No se permitirán empalmes en el tramo de la acometida comprendido entre la red de distribución y el equipo de medida, salvo aquellos expresamente autorizados por el operador de red.

2.1. Tubería metálica galvanizada para acometida

La bajante de la acometida aérea se realizará mediante tubería metálica galvanizada, de diámetro adecuado para alojar los conductores proyectados, cumpliendo con los porcentajes máximos de ocupación establecidos en la normativa aplicable.

La tubería deberá:

- Ser metálica y galvanizada.
- Presentar adecuada resistencia mecánica.
- Ser resistente a la corrosión.
- Ser compatible con los accesorios utilizados.
- Contar con elementos de fijación apropiados.
- Garantizar protección mecánica de los conductores.

Los extremos de la tubería deberán disponer de boquillas, pasacables o accesorios apropiados para evitar daños al aislamiento de los conductores.

La tubería deberá instalarse firmemente mediante abrazaderas, grapas o soportes adecuados, evitando desplazamientos o esfuerzos mecánicos sobre los conductores.

Cuando corresponda, la canalización metálica deberá integrarse al sistema de puesta a tierra de acuerdo con el diseño eléctrico y los requisitos aplicables.

3. EQUIPO DE MEDIDA

Se instalará un medidor bifásico compatible con las características de tensión, corriente y frecuencia de la red de suministro.

El equipo deberá cumplir con los requisitos técnicos y de medición establecidos por el operador de red y deberá contar con los certificados correspondientes cuando sean exigibles.

La caja o gabinete del medidor deberá ser apropiada para las condiciones del sitio de instalación, resistente a la intemperie y permitir la inspección, lectura y mantenimiento del equipo.

La instalación del equipo de medida, sus conexiones y disposición física deberán cumplir las normas de construcción y conexión vigentes del operador de red.

4. TABLERO DE DISTRIBUCIÓN

Se instalará un tablero de distribución de baja tensión, con capacidad suficiente para alojar el interruptor general y los dispositivos de protección correspondientes a los circuitos derivados.

El tablero deberá contar como mínimo con:

- Interruptor general.
- Interruptores automáticos para circuitos derivados.
- Barra de neutro.
- Barra de puesta a tierra.
- Identificación de circuitos.
- Espacios disponibles para ampliaciones, cuando sean requeridos por el diseño.

El gabinete deberá ser adecuado para las condiciones ambientales del lugar y proporcionar protección contra contacto accidental con partes energizadas.

Las partes metálicas del tablero que deban conectarse al sistema de puesta a tierra deberán quedar debidamente equipotencializadas.

5. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS TERMOMAGNÉTICOS

Los circuitos eléctricos serán protegidos mediante interruptores automáticos termomagnéticos, con número de polos, corriente nominal y capacidad interruptiva de acuerdo con los cálculos de diseño.

Los interruptores deberán proporcionar protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

La corriente nominal del dispositivo de protección deberá ser compatible con la capacidad de corriente admisible de los conductores protegidos.

Los interruptores deberán instalarse dentro del tablero de distribución y cada circuito deberá estar debidamente identificado.

6. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores utilizados en los circuitos interiores serán de cobre electrolítico, con aislamiento adecuado para instalaciones eléctricas de baja tensión y para las condiciones de instalación previstas.

El calibre de cada conductor será determinado mediante los cálculos eléctricos correspondientes, considerando como mínimo:

- Corriente de diseño.
- Capacidad de corriente.
- Caída de tensión.
- Temperatura.
- Condiciones de instalación.
- Dispositivo de protección asociado.

Los conductores deberán conservar durante toda la instalación una identificación adecuada de acuerdo con su función.

El conductor de neutro deberá identificarse mediante color blanco o gris, mientras que el conductor de protección deberá identificarse mediante color verde o verde con amarillo, según corresponda.

7. TOMACORRIENTES DE USO GENERAL

Se instalarán tomacorrientes convencionales de uso general, con tensión y corriente nominal compatibles con el sistema eléctrico proyectado.

Los tomacorrientes deberán contar con:

- Cuerpo aislante.
- Bornes de conexión.
- Terminal de puesta a tierra.
- Placa de acabado.
- Capacidad nominal adecuada al circuito.
- Certificación de producto cuando sea exigible.

Los tomacorrientes deberán instalarse en cajas eléctricas adecuadas y quedar firmemente sujetos.

El conductor de protección deberá conectarse al terminal de tierra del tomacorriente y deberá acompañar a los conductores activos durante el recorrido del circuito.

En lugares donde exista exposición a humedad o condiciones ambientales especiales deberán utilizarse dispositivos apropiados para dichas condiciones.

8. INTERRUPTORES SENCILLOS

Se instalarán interruptores sencillos para el control de los circuitos de iluminación.

Los interruptores deberán ser apropiados para la tensión y corriente del circuito y contar con una capacidad nominal igual o superior a la carga controlada.

Deberán contar con cuerpo aislante, bornes de conexión y placa de acabado.

Los interruptores deberán instalarse en cajas eléctricas adecuadas y quedar firmemente fijados.

La maniobra deberá realizarse sobre el conductor activo del circuito y no sobre el conductor neutro.

9. CAJAS ELÉCTRICAS

Las cajas utilizadas para alojar tomacorrientes, interruptores y conexiones deberán ser adecuadas para el tipo de canalización y condiciones ambientales de la instalación.

Deberán proporcionar espacio suficiente para alojar los conductores y dispositivos sin generar esfuerzos excesivos sobre las conexiones.

Las cajas deberán quedar firmemente fijadas y contar con tapas o placas apropiadas.

10. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA – SPT

La instalación contará con un Sistema de Puesta a Tierra destinado a proporcionar una trayectoria adecuada para las corrientes de falla, corrientes de rayo y demás corrientes que deban ser conducidas hacia tierra.

El sistema estará conformado por los electrodos, conductores, conexiones, barra de tierra y demás elementos definidos en el diseño.

El SPT deberá garantizar la protección de las personas frente a tensiones de contacto, paso y transferidas, además de proporcionar una referencia común para los equipos y permitir la actuación adecuada de los dispositivos de protección.

Las conexiones enterradas deberán ejecutarse mediante soldadura exotérmica o conectores certificados para enterramiento directo, de acuerdo con las disposiciones del RETIE vigente.

Cuando existan diferentes sistemas de puesta a tierra en una misma edificación, estos deberán interconectarse eléctricamente para conformar una red equipotencial común.

11. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS – SIPRA

La edificación contará con un Sistema de Protección Integral contra Rayos – SIPRA, diseñado para interceptar las descargas atmosféricas que puedan incidir directamente sobre la estructura y conducir de manera segura la corriente hacia el sistema de puesta a tierra.

El diseño e implementación del SIPRA deberá fundamentarse en una metodología reconocida, como la NTC 4552-3 o IEC 62305-3, empleando el método electrogeométrico cuando corresponda.

El sistema estará conformado por:

- Cuatro (4) puntas captadoras.
- Un (1) conductor perimetral de captación en alambrón de aluminio de Ø8 mm.
- Cuatro (4) conductores bajantes.
- Cuatro (4) cajas de inspección.
- Cuatro (4) electrodos de puesta a tierra.
- Conectores y elementos de fijación.
- Sistema de equipotencialización.

12. PUNTAS CAPTADORAS

Se instalarán cuatro (4) puntas captadoras, ubicadas individualmente en cada una de las cuatro esquinas de la edificación.

Cada punta captadora tendrá una altura aproximada de tres metros (3,00 m) medida desde el nivel superior de la cubierta hasta el extremo superior de la punta.

Las puntas deberán ser metálicas, resistentes a la corrosión, mecánicamente estables y adecuadas para su utilización como terminales de captación de un SIPRA.

Las puntas deberán quedar firmemente fijadas a sus respectivos soportes y deberán garantizar continuidad eléctrica con el conductor de captación y la correspondiente bajante.

La ubicación de las cuatro puntas deberá ser verificada mediante el método de diseño del SIPRA adoptado, con el objeto de demostrar que el volumen de protección cubre la totalidad de la edificación.

13. CONDUCTOR PERIMETRAL DE CAPTACIÓN

Las cuatro puntas captadoras estarán interconectadas mediante un conductor perimetral de alambrón de aluminio de diámetro nominal 8 mm.

El alambrón se instalará alrededor del perímetro de la edificación, conectando físicamente las cuatro puntas captadoras y conformando un sistema de captación eléctricamente continuo.

El conductor deberá instalarse mediante soportes adecuados, garantizando estabilidad mecánica y continuidad eléctrica.

Se deberán evitar recorridos innecesariamente largos, curvas pronunciadas, lazos y cambios bruscos de dirección.

Las uniones del alambrón con las puntas captadoras deberán realizarse mediante conectores o elementos de conexión adecuados para sistemas de protección contra rayos y compatibles con el aluminio.

14. CONDUCTORES BAJANTES DEL SIPRA

Cada una de las cuatro puntas captadoras contará con una bajante independiente hacia su respectivo electrodo de puesta a tierra.

Por lo tanto, el sistema dispondrá de cuatro (4) bajantes, una correspondiente a cada esquina de la edificación.

Las bajantes deberán conducir la corriente de descarga atmosférica desde el sistema de captación hasta los electrodos de puesta a tierra.

Los conductores bajantes deberán instalarse, en lo posible, mediante recorridos rectilíneos y verticales, siguiendo el camino más corto y directo hacia tierra.

Se deberán evitar bucles y curvas pronunciadas. El RETIE establece que deben evitarse curvas de radio inferior a 20 cm en los conductores bajantes.

Los conductores deberán quedar adecuadamente fijados a la estructura mediante soportes apropiados.

El material y sección del conductor bajante deberán corresponder a los requisitos establecidos para el SIPRA y al diseño aprobado.

15. CAJAS DE INSPECCIÓN

En cada una de las cuatro esquinas de la edificación se instalará una caja de inspección asociada al respectivo electrodo de puesta a tierra.

Las cajas permitirán inspeccionar, verificar y realizar mantenimiento sobre la conexión entre la bajante y el electrodo.

Las cajas deberán ser resistentes a la humedad, corrosión y condiciones ambientales del lugar.

Cuando se utilicen cajas de inspección para verificar las características del electrodo y su conexión con la red equipotencial, sus dimensiones internas deberán ser como mínimo de 30

cm × 30 cm, o 30 cm de diámetro cuando sean circulares, con tapa removible, conforme al RETIE.

16. ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

En cada una de las cuatro cajas de inspección se instalará un electrodo vertical de puesta a tierra constituido por una varilla de longitud de 2,40 m.

En consecuencia, el sistema contará con cuatro (4) electrodos de puesta a tierra, distribuidos en las cuatro esquinas de la edificación.

Las varillas deberán ser adecuadas para sistemas de puesta a tierra y resistentes a la corrosión.

Las dimensiones y características constructivas del electrodo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el RETIE vigente y con las especificaciones del diseño.

Las varillas deberán instalarse preferiblemente de forma vertical, siempre que las condiciones físicas del terreno lo permitan.

17. CONEXIÓN ENTRE PUNTA, BAJANTE Y ELECTRODO

Cada punta captadora estará conectada eléctricamente al respectivo electrodo de puesta a tierra mediante una bajante continua.

La configuración será:

Punta captadora → bajante → caja de inspección → electrodo de puesta a tierra.

Adicionalmente, cada punta captadora estará conectada con las demás mediante el alambrón perimetral de aluminio de Ø8 mm.

De esta manera, las cuatro puntas captadoras, las cuatro bajantes y los cuatro electrodos de puesta a tierra estarán físicamente interconectados y conformarán un único sistema equipotencial de protección contra rayos.

18. EQUIPOTENCIALIZACIÓN DEL SISTEMA

El sistema de protección contra rayos deberá integrarse a la red equipotencial de la edificación.

Los cuatro electrodos asociados al SIPRA no deberán considerarse como sistemas de puesta a tierra independientes. Estos estarán interconectados eléctricamente mediante el sistema de captación y las conexiones previstas en el diseño.

La equipotencialización deberá garantizar que las diferentes partes metálicas y sistemas de puesta a tierra que deban conectarse a la red equipotencial de la edificación mantengan una conexión eléctrica permanente.

La configuración adoptada permite disponer de múltiples caminos de conducción de la corriente del rayo hacia tierra, reduciendo la impedancia del sistema y favoreciendo la distribución de la corriente entre los diferentes caminos disponibles.

El RETIE establece expresamente que, cuando una edificación tenga varias puestas a tierra, estas deben interconectarse eléctricamente.

19. CONECTORES Y UNIONES

Todas las conexiones del SIPRA deberán ejecutarse mediante conectores, abrazaderas, terminales, soldaduras o elementos específicamente diseñados y certificados para la aplicación correspondiente.

Las conexiones entre materiales diferentes deberán utilizar elementos compatibles que eviten problemas de corrosión galvánica.

En particular, cuando se conecte el alambrón de aluminio con electrodos o componentes de cobre o cobreados, deberá utilizarse un elemento de conexión apropiado para la combinación de materiales.

Las conexiones enterradas deberán realizarse mediante soldadura exotérmica o conectores certificados para enterramiento directo, conforme a los requisitos aplicables del RETIE.

Todas las uniones deberán proporcionar continuidad eléctrica permanente y resistencia mecánica suficiente.

20. EQUIPOTENCIALIZACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS

Los elementos metálicos de la instalación que puedan adquirir un potencial peligroso deberán ser conectados al sistema de equipotencialización cuando así lo determine el diseño.

Esto podrá incluir, según corresponda:

- Tablero eléctrico.
- Canalizaciones metálicas.

- Estructuras metálicas.
- Elementos metálicos de la cubierta.
- Soportes metálicos.
- Otros elementos conductores accesibles.

Las conexiones deberán ejecutarse de manera que se mantenga la continuidad eléctrica y se reduzca la posibilidad de diferencias de potencial peligrosas durante una descarga atmosférica.

21. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES

Como parte de la protección integral de la instalación eléctrica frente a sobretensiones transitorias, deberá evaluarse la necesidad de instalar dispositivos de protección contra sobretensiones – DPS, de acuerdo con el análisis de riesgo, características de la instalación y configuración de la red.

Cuando sean requeridos, los DPS deberán instalarse en el tablero eléctrico y seleccionarse de acuerdo con la tensión del sistema, esquema de conexión, corriente de descarga y demás parámetros eléctricos correspondientes.

La conexión de los DPS deberá realizarse mediante conductores de longitud mínima posible y con conexión adecuada al sistema de puesta a tierra.

22. IDENTIFICACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Todos los circuitos del tablero deberán estar debidamente identificados mediante un directorio permanente.

Los conductores deberán conservar su identificación durante todo su recorrido.

El tablero deberá disponer de señalización de riesgo eléctrico.

Los componentes principales del SIPRA deberán quedar identificados en los planos y documentación de la instalación para facilitar las actividades de inspección, mantenimiento y futuras modificaciones.

23. PRUEBAS Y VERIFICACIONES

Una vez finalizada la instalación deberán realizarse las pruebas y verificaciones correspondientes, incluyendo, según aplique:

- Continuidad de los conductores.
- Continuidad del conductor de protección.

- Verificación de polaridad.
- Verificación de aislamiento.
- Verificación de conexiones.
- Funcionamiento de interruptores.
- Continuidad eléctrica del sistema de captación.
- Continuidad de las cuatro bajantes.
- Continuidad entre puntas captadoras.
- Continuidad entre bajantes y electrodos.
- Medición de resistencia del sistema de puesta a tierra.
- Verificación de la equipotencialización.
- Inspección visual y mecánica del SIPRA.

Los resultados de las pruebas deberán quedar registrados en los respectivos protocolos o documentos de puesta en servicio.

La medición de resistencia de puesta a tierra no deberá considerarse como único criterio de seguridad; deberán considerarse igualmente las condiciones de tensión de paso, contacto y transferidas cuando sean aplicables. El RETIE establece que el criterio fundamental de seguridad corresponde a las tensiones que puedan presentarse sobre las personas.

24. CRITERIOS GENERALES DE INSTALACIÓN

Todos los materiales deberán instalarse siguiendo las recomendaciones de sus fabricantes y las condiciones establecidas en los planos y memorias de diseño.

Los materiales deberán permanecer protegidos durante el transporte, almacenamiento e instalación.

No se permitirán elementos deteriorados, corroídos, deformados o que presenten daños que puedan comprometer la seguridad o funcionamiento de la instalación.

Los trabajos deberán ser ejecutados por personal competente y siguiendo los procedimientos de seguridad establecidos para trabajos eléctricos y trabajos en altura.

La instalación terminada deberá entregarse limpia, organizada, identificada y en condiciones adecuadas para operación y mantenimiento.



Cristian Jesus Riveros Gil.
Ingeniero Electricista.
Mat: SN 205-152473.