ANEXO TÉCNICO

TÍTULO I

DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN EL SECTOR ELÉCTRICO Y ACTIVIDADES RELACIONADAS

CAPÍTULO I

Generalidades

Artículo 1°. *Obligaciones en seguridad y salud en el trabajo.* Las empresas, entidades y personas que laboren en los Procesos de Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica cualquiera que sea su vinculación, deben desarrollar la planeación, ejecución, control y seguimiento necesarios para dar cumplimiento a la presente resolución y a la legislación en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) vigentes sobre la materia. En este sentido deberá ser incorporada en el SG-SST de la empresa.

Parágrafo 1°. La capacitación, asesoría, consultoría, asistencia, exámenes y, en general, lo referente a Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos laborales que contrate o se le proporcione a una o varias empresas del sector eléctrico, solo podrá ser contratado, otorgado y dado por personal con licencia vigente en Seguridad y Salud en el Trabajo conforme a la Resolución 4502 de 2012, Resolución 0312 del 2019 o la norma que la modifique, adicione o sustituya, para lo cual la empresa deberá verificar este hecho, siendo sancionada en caso de no contratar o ser asistida por personal sin la licencia vigente en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Parágrafo 2°. La capacitación o entrenamiento técnico específico, en procedimientos de trabajo seguro, puede ser ofrecida por personal técnico siempre y cuando se demuestre su competencia técnica en el tema, bajo el aval y responsabilidad de la empresa.

Artículo 2°. *Actividades de construcción, operación y mantenimiento.* Toda actividad de construcción, operación y mantenimiento donde se intervengan equipos e instalaciones eléctricas debe ser planeada, programada, supervisada por personal competente y la ejecución debe ser por personal debidamente habilitado.

Para la ejecución de actividades complementarias o relacionadas con instalaciones o equipos eléctricos, como por ejemplo la ejecución de obras civiles, las podrá ejecutar el personal competente, previamente advertido sobre los peligros y controles para prevención del peligro eléctrico para dichas actividades con supervisión de personal habilitado.

No se debe acceder a la infraestructura o instalaciones eléctricas sin la debida autorización del responsable de la misma, quien debe entregar la información relacionada con las conductas, procedimientos y condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

Artículo 3°. *Condiciones para trabajos en instalaciones eléctricas*. Al trabajar en instalaciones eléctricas, se deben tener en cuenta las siguientes condiciones:

a) El tipo de instalación, las características de sus componentes, su ubicación geográfica, su nivel de tensión y los riesgos que pueden generar para las personas, deben ser conocidos por quienes los intervienen y deben adaptar los procedimientos y equipos de trabajo a estas condiciones específicas. Igualmente, deben tenerse en cuenta las características conductoras, sistemas de puesta tierra, sistemas de protección instalados, la presencia de atmósferas explosivas, materiales inflamables, sustancias a presión, ambientes corrosivos, recintos confinados o al aire libre, condiciones de aislamiento, robustez mecánica y cualquier otro factor que pueda incrementar los riesgos para el personal.

b) En los lugares de trabajo solo podrán utilizarse equipos para los que el sistema o modo de protección previstos por su fabricante sea compactible con el tipo de instalación.

c) Los participantes en la ejecución de los trabajos, emplearán un protocolo o código de comunicaciones previamente acordado o documentado, que permita eliminar al máximo el uso de palabras ambiguas o incomprensibles, y que reconfirme paso a paso la comprensión del mensaje. Las comunicaciones internas en el campo de trabajo y las externas serán canalizadas por el jefe de trabajo, supervisor y/o coordinador responsable del Trabajo.

d) Deberá garantizarse la existencia y funcionamiento de un sistema de comunicación o monitoreo acorde a las zonas geográficas donde se movilice el personal, la empresa debe establecer un protocolo de comunicaciones para garantizar la ubicación con el fin de asegurar su atención en caso de algún evento.

e) Una persona no podrá dirigir y realizar trabajos en el mismo momento y lugar a menos que tenga a cargo un único grupo de trabajo y con su participación no ponga en riesgo la seguridad de las personas, el medio ambiente o la infraestructura

Artículo 4°. *Métodos de trabajo en equipos e instalaciones eléctricas.* Las técnicas y procedimientos para trabajar en instalaciones eléctricas, en sus inmediaciones o cerca de ellas, serán establecidas por la empresa de acuerdo con el conocimiento y desarrollo tecnológico alcanzado, la normatividad vigente, las exigencias y condiciones operativas de la instalación o equipo a intervenir y los planes de mantenimiento o condiciones de emergencia que requieran atender. Sin embargo, todas las actividades se efectuarán siguiendo la normatividad vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, teniendo presentes los siguientes criterios:

a) La empresa debe contar con una metodología para la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos.

b) Ningún trabajador está autorizado para asumir, por su propia cuenta y riesgo, trabajos que no hayan sido evaluados y aprobados por las instancias de responsabilidad establecidas en la empresa.

c) Toda nueva tecnología o técnica de construcción, mantenimiento y operación debe ser evaluada desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el Trabajo antes de ser aplicada, con el objetivo de determinar de qué manera puede afectar a las personas y determinar las medidas necesarias para el control y mitigación de los riesgos. Así mismo la nueva implementación debe ser socializada con los trabajadores.

d) La elaboración o actualización de los procedimientos, instructivos y guías de trabajo deben contemplar los aspectos de SST y su divulgación debe estar formalizada mediante actividades de capacitación establecidas en el plan de trabajo anual que hace parte del SGSST.

Artículo 5°. *Método de trabajo sin tensión*. En los métodos de trabajo sin tensión, se debe tener en cuenta:

a) Todo trabajo en un equipo o una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un peligro eléctrico debe efectuarse sin tensión, salvo en los casos que se indican en este lineamiento.

b) Para desenergizar o dejar sin tensión un equipo o instalación eléctrica, deben incorporarse a los procedimientos técnicos, las medidas de seguridad para prevención de peligro eléctrico definidas en este lineamiento, que serán aplicadas con carácter obligatorio por todo el personal que de una u otra forma tiene responsabilidad sobre los equipos e instalaciones a intervenir.

c) Señalizar y demarcar la zona de trabajo. Es la delimitación perimetral temporal del área de trabajo para evitar el ingreso y circulación de personas no habilitadas.

Mediante cintas, vallas o letreros donde se indica la restricción y el peligro en el sitio de trabajo. Esta actividad debe garantizarse desde el arribo o ubicación en el sitio de trabajo y hasta la completa culminación del mismo.

d) Se deben aplicar las cinco (5) reglas de oro para trabajo en equipo sin tensión, que son:

1. **Efectuar el corte visible de todas las fuentes de tensión.** Efectuar la desconexión de todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y demás equipos de seccionamiento. En aquellos aparatos en que el corte no pueda ser visible, debe existir un dispositivo que permita identificar claramente las posiciones de apertura y cierre de manera que se garantice que el corte sea efectivo.
2. **Efectuar condenación o bloqueo y etiquetado de los aparatos de corte.** Operación que impide la reconexión del dispositivo sobre el que se ha efectuado el corte efectivo, permite mantenerlo en la posición determinada e imposibilita su cierre intempestivo. Para su materialización se puede utilizar candado de condenación y complementarse con la instalación de las tarjetas o avisos de "NO OPERAR". En los casos en que no sea posible el bloqueo mecánico, deben adoptarse medidas equivalentes como, por ejemplo, retirar de su alojamiento los elementos extraíbles.
3. **Verificar ausencia de tensión en cada una de las fases**. Haciendo uso de los elementos de protección personal y del detector de tensión, se verificará la ausencia de la misma en todos los elementos activos de la instalación o circuito. Esta verificación debe realizarse por contacto en el sitio más cercano a la zona de trabajo. El equipo de protección personal y el detector de tensión a utilizar deben ser acordes al nivel de tensión del circuito. El detector debe probarse antes y después de su uso para verificar su buen funcionamiento en el punto donde se realizó el corte.
4. **Instalar puesta a tierra y poner en cortocircuito** todas las posibles fuentes de tensión que inciden en la zona de trabajo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

4.1. El equipo de puesta a tierra temporal debe estar en perfecto estado, los conductores utilizados deben ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en que se utilizan. Las pértigas empleadas para su instalación deben ser inspeccionadas antes de cada uso para constatar que están limpias, secas y sin fracturas.

4.2. Se deben usar los elementos de protección personal para el control de peligros: casco de seguridad, gafas de protección, botas dieléctricas y guantes aislantes.

4.3. Deben guardarse las distancias de seguridad dependiendo del nivel de tensión.

4.4. El equipo de puesta a tierra se conectará primero a la malla o electrodo de puesta a tierra de la instalación, luego a la silleta equipotencial (si se utiliza) y después a las fases que han de aterrizarse iniciando por el conductor o la fase más cercana.

4.4.1 Para su desconexión se procederá en orden inverso a la instalación.

4.4.2 Los conectores del equipo de puesta a tierra deben asegurarse firmemente.

4.4.3 Siempre que exista conductor de neutro, se debe tratar como si fuera una fase.

4.4.4 Evitar la formación de bucles o bobinas en los conductores de puesta a tierra.

5. **Señalizar y delimitar** la zona de trabajo.

Parágrafo 1°. La empresa elaborará los procedimientos de trabajo seguro a seguir, en cada caso particular, para la instalación de puestas a tierra temporal y conexión en cortocircuito atendiendo las características propias de sus sistemas y utilizando sistemas de puestas a tierra que cumplan las especificaciones de las normas para tal efecto.

Parágrafo 2°. Para todo caso, no se podrán realizar ni dirigir trabajos simultáneos sin tensión y con tensión por el mismo trabajador en la misma área de trabajo.

Parágrafo 3°. En caso de trabajar sobre redes semiaisladas o ecológicas sin tensión se deberá garantizar el cumplimiento de las reglas de oro, por lo que se deberá instalar el Sistema de Puesta a Tierra temporal de acuerdo al nivel de tensión.

Artículo 6°. *Método de Trabajo con Tensión (TCT).* Se considera trabajo con tensión todo aquel que se ejecute sobre una instalación o equipo energizado con tensión eléctrica igual o superior a 25 voltios; también será considerado con tensión, aquel elemento no puesto a tierra en su parte activa antes de ser intervenido, como parte de las reglas de oro de seguridad eléctrica.

Solamente podrán ejecutarse trabajos en equipos o instalaciones energizadas cuando:

a) La naturaleza de las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones así lo exijan, por ejemplo, la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad o corriente, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.

b) Las condiciones de explotación o de continuidad del suministro de servicio, así lo requieran, siempre y cuando prevalezca la seguridad y salud de los trabajadores.

La empresa debe establecer procedimientos para ejecutar trabajos con tensión que incluyan, todas las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo necesarias, de acuerdo con el método o técnica de Trabajo con Tensión (TCT) elegido: a potencial, a distancia, a contacto.

Parágrafo 1°. *Redes semiaisladas.* Las redes en conductores semiaislados o cables ecológicos, no se consideran aisladas debido a que el cable cubierto no está apantallado, (no tiene pantalla electrostática semiconductora ni metálica sobre aislamiento). El potencial sobre la superficie de su aislamiento cubierta puede elevarse a valores peligrosos, por lo que se debe manejar siempre como una línea aérea desnuda, siguiendo las precauciones de seguridad correspondientes. *"En tanto no estén efectivamente puestos a tierra, todos los conductores o partes del circuito se consideran como si estuvieran energizados a su tensión nominal".*

Parágrafo 2°. Cuando se requiera ejecutar un Trabajo con Tensión en situaciones de riesgo inminente o fuerza mayor, para el que no se disponga un procedimiento, será necesario que la forma de hacer el trabajo sea analizada minuciosamente por una persona habilitada en trabajos con tensión, de manera que se incluyan todas las medidas de seguridad. Este nuevo procedimiento debe ser verificado o aprobado por la instancia responsable del diseño de normas y procesos y el personal de SST a la menor brevedad e incorporado oficialmente en sus procedimientos de ser necesario

Parágrafo 3°. Solamente ejecutarán trabajos con tensión aquellos trabajadores que estén debidamente calificados (formados, capacitados y entrenados) y cuenten con la autorización (habilitación) de la empresa, previo cumplimiento del perfil ocupacional. Adicionalmente, se debe tener vigente su certificación laboral por competencias para esa labor, conforme a la legislación para el efecto.

Parágrafo 4°. Para ningún caso, no se podrán realizar, ni dirigir trabajos simultáneos sin tensión y con tensión por el mismo trabajador en la misma área de trabajo.

Artículo 7°. *Perfil ocupacional para el personal habilitado en trabajos con tensión*. Para la ejecución segura y eficiente de trabajos con tensión, se requiere personal habilitado y con certificado de competencia laboral vigente de acuerdo con la actividad a realizar; siempre y cuando exista la norma de competencia laboral específica vigente que incluya dentro de su perfil ocupacional, entre otras, las siguientes condiciones:

a) Alto grado de habilidad manual, buena coordinación visual y motora, capacidad de concentración, gran sentido de responsabilidad y compañerismo, desarrollo normal del sistema propioceptivo y funcionamiento normal del sistema vestibular.

b) Alto grado de compatibilidad para el trabajo en grupo que le permita una buena coordinación y sincronización en el trabajo a desarrollar.

c) Conocer los dispositivos de corte eléctrico y sus características. Tener conocimientos de seguridad eléctrica.

Artículo 8°. *Medidas de Prevención en Trabajos con Tensión (TCT).* Para la realización de trabajos con tensión, se deben observar las siguientes medidas y acciones de prevención:

a) **Habilitación:** Procedimiento, en el cual las empresas habilitan los trabajadores, por períodos de tiempo definidos y no superiores a un año. Se renovará si es aprobada su competencia técnica, su aptitud física y mental, su experiencia y continuidad en los trabajos para los cuales fue habilitado. No obstante, La autorización se retirará cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad, o cuando sus condiciones psicofísicas no son satisfactorias.

b) **Visita previa:** Procedimiento, en el cual el personal habilitado evalúa la viabilidad técnica y el riesgo asociado para las personas y para el sistema, cumpliendo las etapas de diagnóstico, planeación y ejecución de trabajos descritos en las condiciones generales de este lineamiento. Los procedimientos deben documentarse y pueden ser normalizados, pero, en su aplicación, deben ajustarse a cada situación específica.

c) **Protección del trabajador:** Los procedimientos, equipos y materiales utilizados en el método de trabajo empleado deben asegurar la protección del trabajador frente al peligro eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no entre en contacto accidentalmente con cualquier otro elemento o potencial distinto al suyo.

El personal habilitado debe verificar el buen estado y usar los elementos de protección personal, conforme con los procedimientos previstos, las responsabilidades asignadas y la técnica de trabajo con tensión a utilizar (contacto, distancia o a potencial).

d) **Selección de equipos, materiales y herramientas:** Procedimiento, por el cual los equipos, materiales y herramientas para la realización de trabajos con tensión se eligen teniendo en cuenta las características del trabajo y la tensión de servicio. Se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante, la norma nacional o internacional vigente que les aplique y las que defina la empresa para garantizar la protección del trabajador y su correcta operación y calidad.

Para garantizar que las herramientas y equipos utilizados para realizar trabajos con tensión ofrecen la seguridad requerida para la labor, las empresas deben:

1. Establecer un cronograma de verificación de equipos.
2. Las herramientas que presenten valores de prueba fuera de los aceptados deben ser marcadas y retiradas de uso.
3. Conocer las cargas máximas mecánicas que soportan cada una de las herramientas que se utilicen de acuerdo con las fichas técnicas y nunca sobrepasar esta carga.

4. Los elementos, equipos y herramientas aisladas deben ser almacenados, transportados, verificados, utilizados y con mantenimiento acorde a lo estipulado en la correspondiente ficha técnica.
5. Diligenciar la hoja de vida para cada uno de los elementos, equipos y herramientas para trabajo con tensión.
6. Los elementos de protección personal y equipos colectivos de seguridad deben ser certificados por el fabricante de acuerdo con normas técnicas nacionales o internacionales, así como los que apliquen para la protección contra el peligro eléctrico deben tener pruebas de rigidez dieléctrica de acuerdo con el RETIE por un laboratorio acreditado ante el organismo nacional respectivo.

e) **Documentación:** La empresa establecerá documentos escritos de seguridad sobre las características técnicas, el almacenamiento, transporte, aplicación, pruebas y mantenimiento que requieran los accesorios aislantes, las herramientas aisladas, los equipos de medida y los elementos de protección personal y colectivos entre otros.

f) **Trabajos a la intemperie:** En trabajos a la intemperie se deben tener presentes las condiciones de humedad relativa, la presencia de tormentas eléctricas, lluvias, neblina, vientos fuertes u otras condiciones climáticas que pongan en riesgo a los ejecutores, o dificulten la visibilidad, o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deben interrumpirse en caso de tormenta.

En todo caso el operador de red debe implementar los controles, medición, monitoreo y procedimientos seguros de trabajo tendientes a minimizar la materialización del peligro acorde con lo establecido en el literal a) y b) del artículo 4° de la presente Resolución.

g) Para los equipos rígidos de soporte (vehículos canasta, escaleras, plataformas y andamios) aisladores se debe garantizar que la corriente de fuga no sea mayor de 1μA/Kv menos el 10% del nivel de tensión en el que se está trabajando.

h) Capacitación y certificación de la competencia laboral de trabajadores que realicen trabajo con tensión. Todos los trabajadores que laboren en las condiciones de riesgo que establecen los presentes lineamientos deben tener su respectivo certificado para trabajo expuesto a tensión eléctrica, el cual podrán obtener mediante capacitación o por certificación en la competencia laboral de acuerdo con la normatividad vigente al respecto

Artículo 9°. *Operación y consignación de equipos y circuitos.* Las empresas deben establecer:

a) Guías y procedimientos para la operación de sus equipos, así como para la realización de mediciones, pruebas, verificaciones y ensayos de estos, conteniendo todas las medidas de Seguridad y Salud en el trabajo. La consignación de equipos y circuitos pueden ser de índole internacional, nacional, regional o local y deben atender a la normatividad externa e interna vigente para tal efecto.

b) Cualquier actividad que implique la intervención de los activos eléctricos dedicados a la generación, transporte o distribución de energía, o de sus equipos asociados para protección, control o supervisión, debe ser informada y coordinada por los centros de control; estos como responsable de realizar operación confiable, eficiente y económica del sistema eléctrico según normatividad vigente.

Cuando haya una consignación compartida, se debe informar a todas las partes interesadas.

La devolución de la consignación del equipo intervenido debe ser informada al centro de control por el jefe de trabajo. Mientras exista duda o no sea posible establecer comunicación con el Jefe de Trabajo, no declarar disponible el activo.

Artículo 10. *Procedimientos, diagnóstico, planeación, programación, ejecución, supervisión y control del trabajo*: Las empresas deben establecer las siguientes etapas o directrices para la ejecución de sus trabajos y garantizar su cumplimiento:

a) Para toda actividad de mantenimiento preventivo, correctivo y ejecución, debe tener un documento escrito que contenga la identificación de peligros y valoración de los riesgos, su control en las condiciones normales y las condiciones de emergencia. La aplicación del contenido de estos documentos podrá verificarse mediante listas de chequeo a modo de guía para el personal que interviene las instalaciones y los equipos.

b) Se debe efectuar un diagnóstico previo de la condición operativa y de seguridad del equipo o instalación a intervenir, el acceso y condiciones del sitio de trabajo, las estrategias de atención en primeros auxilios y de mayor nivel para el personal en caso de emergencia.

c) Toda actividad de operación y mantenimiento debe ser documentada en un plan de trabajo definido por la empresa, el cual debe presentarse para aprobación de las instancias y personas designadas por la empresa, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

d) Identificar e interpretar los planos y/o diagramas actualizados de los sistemas a intervenir.

e) Determinar método de trabajo.

f) Determinar el tiempo de ejecución de la tarea y el tiempo necesario para la ejecución de los procedimientos operativos y de gestión de seguridad.

En todo caso, se debe hacer la solicitud de consignación requerida, atendiendo a la normatividad que aplique.

Etapa o Fase de Programación:

a) Designar un jefe de trabajo quien será el responsable de recibir, el equipo o instalación a intervenir en las condiciones operativas definidas y aprobadas, coordinar las actividades de ejecución y entregar a quien corresponda, el equipo o instalación intervenida con las nuevas condiciones operativas.

b) En el documento aprobado se establecerá con claridad el nombre del jefe de trabajos principal y su sustituto, el tipo de instalación o el equipo a intervenir, con su identificación característica (nombre, nivel de tensión, capacidad, entre otros), parte a intervenir, fechas y horario de inicio y fin, tiempo programado de ejecución, actividades paso a paso y medidas de seguridad.

c) Todas las personas convocadas para ejecutar las actividades planeadas deben tener las competencias y la habilitación requerida según la responsabilidad asignada.

d) El jefe de trabajo designado debe informar previamente a los trabajadores involucrados en las actividades programadas, el plan de trabajo, la responsabilidad asignada, los riesgos asociados y el plan de emergencias, con el objetivo que puedan documentarse y prepararse para la ejecución.

Etapa o fase de ejecución: La empresa debe establecer un plan de contingencia para los casos en que no se pueda cumplir lo descrito los procedimientos de trabajo seguro.

En la ejecución, se debe tener en cuenta lo siguiente:

a) Siempre, en el sitio de trabajo y antes de iniciar las actividades, el jefe de trabajo hará una reunión con el personal para explicar claramente el alcance del trabajo utilizando planos y diagramas actualizados. El jefe de trabajo debe informar el método de trabajo, los riesgos asociados y medidas de seguridad, verificar el uso de los elementos de protección personal y colectivos, designar y confirmar la responsabilidad asignada al personal habilitado, confirmar que las instrucciones hayan sido comprendidas y diligenciar los formatos preoperacionales establecidos por la empresa. Como parte de las medidas de seguridad, el jefe de trabajo o quien este designe, debe hacer una revisión minuciosa de las condiciones de la instalación (estructuras, circuitos, cajas de conexiones, cubiertas, equipos, ambiente de trabajo, etc.), para detectar los riesgos posibles y determinar las medidas que deben adoptarse para evitar los accidentes.

b) Demarcar y señalizar la zona de trabajo cuando se inicie cualquier trabajo garantizando la seguridad de los trabajadores y los particulares, de acuerdo con la normatividad nacional o internacional vigente.

c) Siempre que se trabaje en áreas con secciones múltiples muy semejantes como el caso de una sección de subestación, se debe marcar la sección de trabajo en forma muy notoria, acordonándola o usando barreras con avisos preventivos, a fin de que sean identificadas claramente cuáles son las partes sin tensión y cuáles las con tensión, evitándose con esto contactos accidentales con dichas partes energizadas, tanto de la sección de trabajo como de las adyacentes.

d) Realizar limpieza y reportar terminación de los trabajos y condiciones de los equipos e instalaciones intervenidas.

e) De las actividades de mantenimiento, se debe elaborar un informe, resaltando los cambios o pendientes para los futuros trabajos.

f) Debe llevarse un registro de todas las averías que alteren las condiciones de los equipos o instalaciones. Debe hacerse trazabilidad de las averías registradas hasta dar la solución óptima.

Etapa o fase de supervisión y control: Los empleadores deben realizar supervisión y control en el sitio de trabajo considerando en forma prioritaria la detección y el control de los riesgos, vigilando el cumplimiento estricto de las normas y procedimientos de seguridad aplicables, incluyendo:

a) Cumplir y hacer cumplir las normas y procedimientos de seguridad establecidos por la empresa.

b) Exigir a los trabajadores la inspección de las herramientas, equipos, instrumentos, elementos de protección personal y colectiva, antes de uso y después de su uso.

c) Verificar que los trabajadores ejecuten su trabajo conforme a los procedimientos y guías establecidos, evitando el uso de herramientas, equipos, instrumentos, elementos de protección personal y colectivos defectuosos o diseñados para otro propósito.

d) Verificar la delimitación y señalización del lugar de trabajo.

e) En el evento de detectarse algún impedimento en un trabajador para la ejecución de un trabajo, debe retirársele de la labor asignada.

f) Exigir buen trato entre los trabajadores en el área de trabajo para prevenir accidentes. Garantizar el buen ambiente (evitar bromas y juegos).

g) Suspender las labores cuando no se tengan las condiciones que garanticen la seguridad y la vida de los trabajadores, la comunidad o del medio ambiente.

Parágrafo. Los trabajadores en proceso de capacitación o entrenamiento, o estudiantes en práctica, desarrollarán trabajos con la dirección de una persona habilitada quien permanecerá en el lugar de trabajo.

CAPÍTULO II

Distancias de seguridad

Artículo 11. *Distancias de seguridad en partes energizadas*. Para el trabajo seguro en presencia o cercanía de redes o elementos energizados debe verificarse el cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Antes de iniciar trabajos, verificar si la instalación o equipo está energizado y el nivel de tensión.

b) Toda línea o equipo eléctrico se considerará energizado mientras no haya sido conectado a tierra y en cortocircuito, guardándose las distancias de seguridad correspondientes.

c) Todas las partes metálicas no aterrizadas de equipos o dispositivos eléctricos se consideran como energizadas al nivel de tensión más alto de la instalación.

d) Al conectar equipotencialmente líneas o equipos se mantendrán las distancias de seguridad, mientras dichas líneas o equipos no hayan sido conectadas a tierra. Estas distancias se mantendrán también respecto a los conectores y conductores de los propios equipos de puesta a tierra, por lo cual se instalarán con los equipos y elementos de seguridad apropiados para el nivel de tensión.

e) Deben mantenerse las distancias de seguridad entre las partes energizadas y los objetos que son o contienen materiales considerados conductores de la electricidad (herramientas metálicas, cables, alambres), que los trabajadores manipulen.

f) Cuando se instalen o remuevan postes en la cercanía de líneas o equipos energizados estos se considerarán energizados al nivel de tensión de operación de la línea o equipos, por tal motivo se aplicarán los procedimientos para trabajos con tensión.

g) Para el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad, se considerarán no solamente los actos voluntarios de los trabajadores, sino los posibles actos involuntarios o accidentales como: resbalones, pérdida del equilibrio, caídas al mismo o diferente nivel, olvido o descuido momentáneo, extensión inconsciente de los brazos, piernas, entre otros.

h) Cuando se trabaje en líneas o redes cercanas a circuitos con tensión en media tensión (que se cruzan o son paralelos) y no se garanticen las distancias mínimas establecidas, se debe elegir una de las siguientes opciones:

1. Desenergizar los circuitos mencionados y se instalará el equipo de puesta a tierra.
2. Aplicar el método de trabajo con tensión.

Nota: Si se identifican otros cruces de circuitos se debe realizar cubrimiento de las líneas con personal habilitado para trabajos con tensión.

TENSIÓN NOMINAL ENTRE FASES (kV)	DISTANCIA MÍNIMA (m)
hasta 1	0,40
7,6/11,4/13,2/13,8	0,95
33/34,5	1,10
44	1,20
57,5/66	1,40
110/115	1,80
220/230	2,8
500	5,5

Parágrafo. Deben adoptarse las medidas necesarias para garantizar que el personal advertido que desconozca las instalaciones eléctricas, como puede ser el caso de los trabajadores de aseo y sostenimiento en salas de interruptores y patios de subestación y en centrales de generación de energía eléctrica, no sobrepase las siguientes distancias:

TENSIÓN DE LA INSTALACIÓN	DISTANCIA (m)
Instalaciones aisladas menores a 1000V	0,4
Entre 1 y 57,5kV	3
Entre 57,5 y 110kV	4
Entre 110 y 230kV	5
Mayores a 230kV	8

Tabla distancias mínimas de seguridad para personal no calificado

Artículo 12. *Señalización de circuitos e identificación de fases*. Todas las fases de los diferentes sistemas eléctricos deben estar claramente identificadas y rotuladas, de acuerdo con los códigos de colores establecidos en normas vigentes y remisorias.

En la señalización de circuitos las empresas utilizarán convenciones internacionalmente aceptadas para comunicar, de manera clara y precisa, mediante avisos las advertencias o directrices que permitan aplicar medidas adecuadas para la prevención de accidentes en los circuitos, líneas, redes, y elementos de maniobra. La señalización de seguridad es obligatoria y complementaria a las demás normas de seguridad establecidas en el presente lineamiento.

CAPÍTULO III

Transformación

Artículo 13. *Requisitos generales para el trabajo en subestaciones.* Para la realización de trabajos en subestaciones, además de la aplicación de las medidas de control de acuerdo con el análisis de riesgos para la actividad específica, se debe garantizar el cumplimiento de lo siguiente:

a) Contar con procedimientos para la ejecución de Órdenes de Trabajo para el mantenimiento y la operación de todos los equipos.

b) El responsable de operar la subestación es quien entrega al personal de mantenimiento los equipos en la condición operativa indicada en el plan de trabajo aprobado y una vez terminados los trabajos, recibe los equipos del personal de mantenimiento para disponerlos en estado operativo.

c) Disponer de una copia actualizada de los procedimientos de operación de equipos de la Subestación dentro de la instalación, tanto en condiciones normales como de emergencia, incluyendo los planos eléctricos actualizados correspondientes y los manuales de operación.

d) Todos los equipos deben estar plenamente identificados y rotulados para realizar cualquier operación y/o mantenimiento.

e) Toda persona que ingrese a una subestación debe asumir que todos los equipos y partes eléctricas están energizadas, hasta que se compruebe lo contrario.

f) Ninguna persona podrá portar dentro de la Subestación elementos metálicos que pongan en riesgo su vida o la de sus acompañantes.

g) El uso de elementos de protección acordes al nivel de tensión de la instalación a intervenir y la técnica de trabajo a utilizar.

h) Para circular por los patios de subestaciones es obligatorio el uso de casco y botas dieléctricos y ropa de labor.

i) El personal asignado al desarrollo de actividades complementarias en subestaciones eléctricas, tales como la vigilancia, obras civiles, mantenimiento, aseo, entre otras, deberán recibir inducción sobre los peligros y riesgos eléctricos a los cuales estará expuesto en esa instalación, y deberá contar con la autorización para su ingreso y la necesidad de la supervisión de los trabajos, si lo requiere, por parte del responsable de validar el cumplimiento de los demás requisitos legales y contractuales.

Artículo 14. *Subestaciones patio*. Requerimientos generales en subestaciones patio:

a) El piso del patio de las subestaciones debe estar recubierto con una capa de gravilla como medida de protección eléctrica y para permitir que se extinga cualquier incendio ocasionado por derrame de aceite. Se recomienda que esta capa no sea inferior a 10 cm. y que sobre ella se evite el crecimiento de maleza.

b) Debe mantenerse en funcionamiento los drenajes que eviten la acumulación de agua en los patios. Los cárcamos y registros deben contar todos con sus respectivas tapas, en buen estado y puestas en su lugar.

c) Las cercas, mampostería, alambrados y mallas de encerramiento deben estar en buenas condiciones y debidamente conectadas a tierra; si están dañadas se debe proceder a su inmediata reparación.

d) Control periódico de plagas, roedores y vegetación, mediante controles químicos o biológicos aplicando la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud en el trabajo.

e) Para la ejecución de maniobras en subestaciones siempre se debe contar con un medio de comunicación entre el personal habilitado y centro de control.

f) Cuando sea necesario retirar las cubiertas, protecciones o frentes muertos de las partes energizadas de los tableros, debe limitarse el área de trabajo con barreras de seguridad y avisos de peligro, debiendo colocarse dichas cubiertas nuevamente en su lugar, inmediatamente después de dar por concluidos los trabajos.

g) Se debe disponer de copias actualizadas de los procedimientos de operación en condiciones normales y de emergencia de dicha instalación, incluyendo los planos eléctricos.

h) Sobre las cubiertas principales o puertas frontales de los tableros debe marcarse el diagrama unifilar actualizado, como ayuda en la operación de los equipos.

i) La apertura y cierre de seccionadores y otros dispositivos de corte visible, se hará utilizando las herramientas y elementos de protección personal y colectivo de acuerdo con la valoración del peligro eléctrico.

j) Las puertas de acceso y gabinetes de equipo de control se deben mantener en buen estado y ajustadas.

k) Las celdas de los interruptores de media tensión, deben estar claramente identificadas y permitir ser diferenciables a simple vista, tanto en su parte frontal como en su parte posterior, si corresponden a llegada de alimentadores o salidas de circuitos.

Artículo 15. *Trabajos en subestaciones de patio.* Se debe tener en cuenta las siguientes precauciones:

a) En las maniobras donde se utilicen equipos de filtro prensado se conectarán a tierra tanto las tuberías metálicas como el equipo de tratamiento, bombeo y auxiliares, para descargar la electricidad estática y evitar arcos eléctricos que puedan ocasionar incendios o explosiones.

b) Todos los equipos de medición y prueba utilizados deben tener sus manuales de operación y guía del usuario, de manera que se garantice la realización de las pruebas y mediciones, con el menor riesgo para los usuarios.

c) Siempre que se hagan reparaciones provisionales a los equipos, que alteren sus condiciones, de la instalación o de su operación, estas deben reportarse por escrito y colocar avisos preventivos en el lugar, indicando dicha condición.

d) Cuando sea necesario hacer cambios de nomenclatura, cualquiera que sea la causa, estas deben darse a conocer al personal que interviene los equipos; además se deben hacer las correspondientes modificaciones en los planos, documentos, diagramas y demás información asociada; igualmente se procederá en la realización de cambios o modificación de equipos.

e) Todos los equipos primarios instalados en áreas de inducción y que se encuentran desconectados de las bases o líneas para fines de pruebas o mantenimiento, deben conectarse a tierra para evitar descargas estáticas peligrosas.

f) No se debe dejar cables energizados desconectados y con sus terminales suspendidas.

g) Siempre que se trabaje en barrajes desenergizados donde se cuente con transformadores de potencial o dispositivos de potencial, se deben retirar los fusibles del lado de baja tensión para evitar un posible retorno. Una vez que se hayan concluido los trabajos y retiradas las tierras provisionales, se deben instalar nuevamente los fusibles.

h) Al utilizar grúa se debe conectar a la malla de tierra de la subestación y mantener la distancia de seguridad a las partes con tensión.

i) Los trabajos que se realicen simultáneamente en dos o más subestaciones, interconectadas por una misma línea, se debe contar con un único jefe de trabajo.

j) Los vehículos con carga pesada o de maniobra deben abstenerse de cruzar sobre las tapas de los cárcamos, ductos o registros. Si es indispensable hacerlo, se debe acondicionar el paso con durmientes o placas para evitar daños.

Artículo 16. *Trabajos sin tensión en subestaciones.* Toda intervención sin tensión en las subestaciones se debe efectuar solo después de aplicar las cinco reglas de oro indicadas en el presente lineamiento, con las siguientes consideraciones particulares para subestaciones, así:

a) Corte visible: El corte visible lo proporcionan los seccionadores y los puentes extraíbles. Los interruptores de por sí no dan visualización de corte visible, solamente cuando permiten ser extraídos de los barrajes. Los seccionadores que hacen el corte visible, no podrán ser intervenidos durante la realización de los trabajos condenación o bloqueo.

b) Bloquear eléctrica y mecánicamente y condenar con candados los equipos de acuerdo a los procedimientos establecidos por la empresa.

c) Verificación de la ausencia de tensión: Se debe hacer en cada una de las fases con un detector de tensión luminoso y sonoro a contacto, el cual debe probarse antes y después de cada utilización para garantizar su efectividad.

d) Puesta a tierra y en cortocircuito: Se debe verificar el estado de la malla de tierra, se debe localizar un punto de la malla de tierra de la subestación y lo más cerca posible al área de trabajo que permita un sólido contacto a tierra.

e) La empresa elaborará los procedimientos a seguir para la aplicación en cada caso particular de puestas a tierra y en cortocircuito atendiendo las características propias de cada subestación.

f) Señalizar y demarcar la zona de trabajo: Se debe marcar la sección de trabajo en forma muy notoria, acordonándola o usando barreras con avisos preventivos, a fin de que sean identificadas claramente cuáles son las partes desenergizadas y cuáles las energizadas, evitándose con esto contactos accidentales con dichas partes energizadas, tanto de la sección de trabajo como de las adyacentes. Esto aplica para gabinetes, celdas de control, casetas de relés tableros de mando, entre otros.

Artículo 17. *Subestaciones encapsuladas*. En caso de atender subestaciones encapsuladas se debe tomar en consideración todas las recomendaciones de seguridad que establezca el fabricante de la subestación o sus equipos asociados.

Artículo 18. *Plantas de emergencia*. Las empresas deben elaborar procedimientos de mantenimiento, pruebas y ensayos teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante, tipo de planta de emergencia y su ubicación. Cuando se efectúe mantenimiento se debe garantizar que esta debe estar desconectada de todo sistema para evitar que entre en línea (tome carga).

En relación con el combustible utilizado, debe aplicarse lo estipulado para combustibles líquidos en el presente lineamiento y demás reglamentación vigente al respecto.

Artículo 19. *Cuartos de baterías*. En los cuartos de baterías se deben cumplir las siguientes condiciones:

a) Estar ventilados; las instalaciones eléctricas, de alumbrado, y ventilación deben contar con accesorios a prueba de explosión. En estas áreas no se debe fumar, producir arcos eléctricos o activar fuentes de ignición.

b) Permitir con facilidad el acceso individual a cada elemento para las operaciones de mantenimiento tales como lectura de densidad, tensiones, inspección del nivel de electrolítico, adición de agua, entre otras de acuerdo con el tipo de baterías utilizadas.

c) No deben ser utilizados como área de almacenamiento.

d) Las partes energizadas de los sistemas de baterías deben estar resguardadas para evitar contacto accidental con las personas u objetos independientemente de la tensión o tipo de batería.

e) Las puertas deben abrir hacia fuera; permanecer cerradas y en buenas condiciones.

f) Deben tener instaladas duchas lava ojos. En aquellos casos en que no sea posible su instalación y funcionamiento debe contarse con sistemas portátiles para tal fin.

g) Deben disponer instalado equipo extintor de incendios accesible desde el exterior.

h) El banco de baterías debe poseer un sistema de seccionamiento principal. Las baterías deben estar fijadas, de manera que se evite la vibración del conjunto y el derrame de ácido (donde aplique). Los soportes metálicos deben estar conectados al sistema de puesta a tierra.

i) Al ingresar o realizar trabajos en un cuarto de baterías debe verificarse la calidad del aire interior. Complementar con EPP.

Artículo 20. *Instrumentación y control.* El personal que trabaje en el área de instrumentación y control debe cumplir, entre otras, las siguientes medidas:

a) Solamente el personal autorizado, podrá hacer uso del equipo de prueba, instrumentos y herramientas de medición.

b) Para el retiro de los instrumentos de medición colocados en líneas de proceso, se debe tomar las precauciones técnicas y de seguridad.

c) Se debe verificar la calibración de los instrumentos, herramientas y equipos en los casos que aplique.

d) Todos los equipos a revisar o reparar, deben ser identificados en los planos o diagramas y en el campo para el desarrollo del trabajo.

Artículo 21. *Protecciones*. En todas las actividades y operaciones de mantenimiento donde se intervengan gabinetes se debe aplicar:

a) Delimitar el área de trabajo. Se debe demarcar los módulos adyacentes a la celda donde se va a realizar el trabajo, tanto en la celda como en el piso, dejando despejada solo el área donde se va a intervenir.

b) Todos los trabajos que se realicen en los circuitos de control y protección se deben realizar con herramienta aislada eléctricamente que garantice la seguridad del personal habilitado.

c) Para inyección de corrientes y tensiones con equipos de prueba, se debe: Garantizar con los equipos adecuados y en las escalas correspondientes, que no hay señales de tensión, ni corriente en el circuito a intervenir

d) Verificar en planos los puntos a inyectar y los valores requeridos.

e) Para realizar inyección de corriente se debe confirmar que los caminos de corriente se encuentren cerrados (continuidad del circuito).

f) Utilizar las puntas de prueba adecuadas y en buen estado y asegurar que sus cables no se soltarán en la ejecución de la misma.

Artículo 22. *Cámaras de registro y cárcamos.* Al realizar trabajos en cámaras de registro y cárcamos se debe cumplir lo siguiente:

a) Que no se encuentren inundados. Para garantizar esto se debe Inspeccionar y hacer mantenimiento periódico a los drenajes.

b) Aplicar los controles necesarios con los conductores energizados; igualmente evaluar y controlar otros posibles peligros (trabajo en alturas, espacios confinados, riesgo biológico, entre otros).

c) Al terminar los trabajos, se deben colocar las tapas en su sitio; estas deben mantenerse en buen estado y en caso de deterioro reportarlo y hacer seguimiento a su reparación o cambio. Para su manipulación deben utilizarse las ayudas mecánicas necesarias para evitar sobresfuerzos y otras lesiones al personal ejecutor.

d) En el evento de ingreso de vehículos a áreas de cámaras de registro o cárcamos deben aplicar los controles y medidas de protección necesarias para evitar deterioros de las tapas.

CAPÍTULO IV

Áreas de trabajo

Artículo 23. *Talleres de mantenimiento.* Todos los talleres de mantenimiento deben tener:

a) Amplitud, iluminación y ventilación de acuerdo con los trabajos que allí se realicen.

b) Condiciones de orden y aseo.

c) Equipo para el control de incendios.

d) Señalización y demarcación.

e) Guardas protectoras en los equipos que lo requieran.

f) Equipos y herramientas en buen estado de operación y mantenimiento. Contar con un programa de mantenimiento.

g) Elementos de protección personal y colectivos.

h) Todos aquellos requerimientos de seguridad que sean necesarios.

Artículo 24. *Laboratorios*. En los laboratorios se debe garantizar:

a) Amplitud, iluminación, ventilación de acuerdo con los trabajos que allí se realicen.

b) Condiciones de orden y aseo.

c) Equipo para el control de incendios.

d) Señalización y demarcación.

e) Guardas protectoras en los equipos que lo requieran.

f) Equipos y herramientas en buen estado de operación y mantenimiento.

g) Todos aquellos requerimientos de seguridad que sean necesarios.

h) Equipos y herramientas en buen estado de operación y mantenimiento. Contar con un programa de mantenimiento

i) Certificación de calibración de los equipos que lo requieren.

Artículo 25. *Instalaciones y áreas restringidas*. Al respecto se debe observar lo siguiente:

a) Las empresas del sector eléctrico deben establecer procedimientos que regulen el comportamiento de los trabajadores, así como de las personas advertidas, dentro de sus instalaciones.

b) Las áreas restringidas deben estar plenamente identificadas y señalizadas y el ingreso a las mismas debe ser autorizado por la empresa.

c) La empresa demarcará y señalizará las áreas de circulación y su sentido cuando el análisis de riesgos y las necesidades de su control así lo requieran. Todas las convenciones deben ser acatadas por el personal que se encuentre dentro de las instalaciones.

d) Todas las vías de circulación de peatones y vehículos dentro de las instalaciones deben estar completamente despejadas y contar con la iluminación requerida para su circulación.

e) En el evento de realizarse trabajos en dichas vías, presentarse derrames de sustancias, realizar actividades de cargue y descargue, se debe señalizar y demarcar el área afectada, de manera que sea plenamente observable tanto de día como de noche.

f) Todas las instalaciones, deben contar con un programa de mantenimiento, con el propósito de evitar su deterioro y, por ende, la ocurrencia de accidentes en el personal que las habite ocupe o visite.

Artículo 26. *Trabajos con personal no electricista.* En los trabajos de construcción, ampliación, modificación o labores que empleen personal no electricista, el responsable del trabajo y sus auxiliares harán un reconocimiento del área de los trabajos, y recibirán capacitación frente a la identificación e intervención de los peligros eléctricos.

Se determinarán las medidas de seguridad que se adoptarán, tales como utilización de elementos de protección personal y colectivos, señalización de las áreas de peligro, instalación de barreras, cercas o acordonamiento, trazo y disposición de caminos de acceso, tránsito de personas y vehículos, y las disposiciones en Seguridad y Salud en el Trabajo.

Al respecto se debe:

a) Informar al personal sobre los peligros a los cuales va a estar expuesto indicando las barreras de control y verificar su comprensión.

b) Realizar una supervisión constante por parte de personal habilitado.

c) Cuando se requiera la realización de trabajos con estructuras o andamios metálicos deben ser aterrizados y cumplir con las normas para trabajo en alturas.

d) Siempre que se trasladen varillas y piezas metálicas largas, deben trasladarse a menor altura que la del personal que la lleva, respetando siempre las distancias mínimas de seguridad.

e) Las consignaciones para trabajar cerca de equipos energizados o en cualquier parte de la obra será transferida al residente o responsable del trabajo, para la supervisión de las condiciones de seguridad y de manipulación de equipos y materiales.

f) Antes del cierre de la orden de trabajo se debe dejar el área en óptimas condiciones de orden y aseo.

CAPÍTULO V

Atención de emergencias

Artículo 27. *Plan para atención de emergencias* Las empresas deberán actualizar su matriz de vulnerabilidad cada año como mínimo, incluyendo las valoraciones de emergencia eléctrica acorde a las actividades misionales de la empresa.

Las empresas mantendrán actualizado los planes de emergencia definidos asegurando su difusión e implementación, incluyendo a todos los trabajadores propios, en misión, contratistas, visitantes y todo el personal involucrado en el sector eléctrico.

El plan de emergencias debe contemplar todos los aspectos que le apliquen, descritos en la normatividad legal vigente y de acuerdo con el análisis de peligros y vulnerabilidad, entre otros:

a) Recursos para su atención.

b) Sistemas de detección, notificación y alarmas.

c) Brigadas de atención y de rescate

d) Atención a lesionados.

e) Grupos de apoyo externo.

f) El personal debe estar informado sobre la inhabilitación de los sistemas cuando así ocurriese.

g) Documentar procedimientos operativos normalizados de actuación para las vulnerabilidades eléctricas priorizadas.

h) Establecer anualmente ensayos y pruebas de las medidas planificadas (Planes de emergencia) para la atención de las emergencias eléctricas.

i) Medios de comunicación.

Artículo 28. *En subestaciones telecontroladas*. Se deberán referenciar las buenas prácticas para determinar e implementar las mejores formas de proteger las subestaciones contra incendios.

CAPÍTULO VI

Transporte

Artículo 29. *Manipulación y transporte de productos químicos*. Toda sustancia química utilizada en los procesos de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica debe tener su respectiva hoja de seguridad.

Lo establecido en la legislación vigente, debe ser conocido y acatado, en cada caso, por el personal que interviene en la compra, almacenamiento, transporte, uso y disposición final.

Los trabajadores deben estar capacitados sobre los contenidos de las hojas de seguridad, las cuales deben estar disponibles en los sitios de almacenamiento, manipulación y otros donde la empresa lo considere.

Artículo 30. *Medios de transporte.* Se debe dar cumplimiento a la legislación vigente y demás normas remisorias. Sobre medios de transporte se debe garantizar:

a) Los vehículos utilizados para transporte deben ser los apropiados y contar con compartimentos individuales para el personal, independiente de los equipos o materiales, sin contravenir las disposiciones legales vigentes y diseños originales del vehículo.

b) Usar solamente vehículos diseñados para el transporte carga pesada o que sobresalga del vehículo; el aseguramiento de la carga debe efectuarse con elementos, equipos o accesorios debidamente certificados y compatibles.

c) No se permite ningún tipo de transporte de cargas extra dimensionadas en motocicletas que afecte la estabilidad, maniobrabilidad y centro de gravedad del vehículo.

d) Los medios de transporte propios de la empresa solo podrán ser operados por personal autorizado por la misma.

e) Los trabajadores que desempeñen labores de conducción de vehículos ya sean contratados o vinculados directamente a la empresa, deben conocer y respetar el código de tránsito vigente, y contar con la licencia de conducción vigente. Para dichos trabajadores debe establecerse un plan de formación o entrenamiento.

f) Todos los vehículos deben tener los documentos establecidos por las autoridades competentes.

g) En los medios de transporte de la empresa solo podrán transportarse las personas habilitadas por esta.

h) Cualquier falla o deficiencia que haga riesgosa la operación de los vehículos, motivará que este quede por fuera de servicio hasta tanto se hagan las correcciones requeridas.

i) Antes de iniciar labores debe hacerse una inspección de seguridad en la que se incluyan como mínimo los sistemas de frenos y dirección, llantas, limpia brisas, luces y equipo de carretera.

j) Para los límites de velocidad se respetarán las normas de tránsito y las propias que establezca la empresa.

k) Todo medio de transporte dispondrá de los elementos de seguridad necesarios para proteger al conductor y pasajeros.

l) Todo vehículo carente de movimiento propio y que deba ser remolcado, debe estar equipado con luces de parqueo.

Parágrafo 1°. Todos los vehículos automotores terrestres al servicio de las empresas del sector eléctrico deben dar cumplimiento a las regulaciones vigentes sobre la materia.

Parágrafo 2°. Las empresas deben establecer procedimientos para el uso y manejo de vehículos especiales tales como grúas, retroexcavadoras, motoniveladoras, montacargas, entre otros, utilizados en la realización de sus trabajos. Las empresas establecerán el procedimiento de habilitación (autorización) para la operación de los mencionados equipos y garantizar el entrenamiento y certificación correspondiente.

CAPÍTULO VII

Trabajo en alturas

Artículo 31. *Trabajo en alturas*. Para realizar trabajos en alturas se debe cumplir con la reglamentación vigente, seleccionando los procedimientos aplicables según las características del proceso y previo análisis de peligros.

Para el uso de escaleras portátiles se debe tener en cuenta las normas técnicas y de seguridad correspondiente y en trabajos con peligros eléctricos debe usarse solo escaleras de fibra de vidrio.

Siempre que una escalera se encuentre dañada o insegura debe retirarse de servicio inmediatamente y almacenarse debidamente marcada mientras se realiza su disposición final o reparación.

En el uso de escaleras fijas (peldaños), se debe cumplir con las siguientes consideraciones:

a) No se deben utilizar llevando objetos que ocupen las dos manos o que impidan la visibilidad.

b) Deben estar limpias y sin obstrucciones.

c) Deben estar secas, en buen estado y con materiales antideslizantes.

d) Deben estar provistas de pasamanos.

CAPÍTULO VIII

Elementos de protección individual, colectiva y herramientas de seguridad

Artículo 32. *Elementos de protección personal y colectivos de seguridad.* Las empresas que realicen trabajos en el sector eléctrico de acuerdo con la matriz de identificación de peligros, valoración y evaluación del riesgo, deben suministrar oportunamente a sus trabajadores y de conformidad a la labor, elementos y equipos de seguridad, requerido para la ejecución de los trabajos, así como la reposición de los mismos cuando por su deterioro o pérdida sea requerido.

Se deberá tener en cuenta:

a) La ropa de labor para el personal será confeccionada en algodón para categoría cero, sin accesorios metálicos.

b) La empresa, apoyada en normas técnicas, aplicará un análisis de riesgos por exposición a arco eléctrico en cualquier nivel de tensión para cada uno de sus procesos y definirá qué tipo de protección especial se requiere considerando la exposición a corrientes de cortocircuito en las condiciones más desfavorables para cada caso.

c) La ropa y/o indumentaria de protección contra arco eléctrico debe ser conforme con la categoría Peligro/Riesgo establecida en la NFPA 70E, y los estudios de peligro de arco eléctrico realizados con el mismo propósito.

d) Las empresas capacitarán acorde a la normatividad legal vigente a los trabajadores sobre el uso, mantenimiento, inspección y almacenamiento de los elementos y equipos de Protección Personal y colectivos indicando las características técnicas, cómo utilizarlos, cuidados y criterios de reposición.

e) Ningún trabajador debe iniciar labores sin usar el equipo de protección requerido de acuerdo a los factores de riesgo a los cuales va a estar expuesto. La empresa implementará la inspección de los elementos y equipos de protección personal.

f) Es obligación de los trabajadores el uso y cuidado del elemento u equipo de protección, el cual debe ser inspeccionado por los trabajadores antes y después de cada utilización. De encontrarse en mal estado, no lo utilizará y gestionará su reposición.

g) En todos los procesos del sector eléctrico se debe tener disponible un Kit de Bloqueo, Etiquetado y Condenación de acuerdo con los sistemas existentes y con la posibilidad de liberación de energías peligrosas.

CAPÍTULO IX

Disposiciones para la habilitación del personal en desarrollo de la actividad laboral en el sector eléctrico

Artículo 33. *Habilitación del personal.* La habilitación del personal para desempeñar labores con exposición a peligro eléctrico debe estar documentada y como mínimo contemplar los componentes de formación, experiencia, capacitación y entrenamiento; e incluir la exigencia de certificación de las Normas de Competencia Laboral vigentes según el alcance de las mismas. Igualmente, el proceso de habilitación debe contemplar, en casos específicos, la obligación de acompañamiento activo por parte de personal habilitado, para los trabajadores que cambian de oficio o se reincorporan después de ausencias prolongadas de su actividad operativa.

Las actividades de formación, capacitación y entrenamiento en asuntos de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), de acuerdo a la normatividad legal vigente, deben estar establecidas en el plan de trabajo anual que hace parte del SG-SST, De manera general los planes referidos tendrán una intensidad horaria suficiente para abarcar los riesgos específicos según la exposición a los peligros debidos al cargo, labor, actividad o proceso; cada programa podrá desarrollarse en sesiones cuya duración mínima debe ser de dos horas, debe garantizarse a todos los niveles jerárquicos que estén comprometidos en el proceso productivo (planeación, programación, ejecución y control), los registros deben hacer referencia a los contenidos específicos desarrollados en la misma.

Parágrafo 1°. Las empresas podrán ejecutar los programas de formación, capacitación y entrenamiento, en Unidades Vocacionales de Aprendizaje Empresarial.

Parágrafo 2°. La certificación de competencias laborales deberá ser expedida por escrito, ya sea por el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), o cualquier otro organismo de certificación de competencias laborales acreditado legalmente para el efecto.

Artículo 34. *Trabajos de poda de árboles*: Al realizar poda de árboles se debe:

a) Validar los permisos de la autoridad ambiental.

b) Verificar el buen estado de los equipos de ascenso, cuerdas y herramientas de corte.

Para los trabajos de poda donde se intervenga con redes energizadas se contemplarán los requisitos de trabajos con tensión, así mismo se consideran energizados los circuitos cuyos conductores sean semi aislados, cubiertos, protegidos o ecológicos.

El personal encargado de realizar la poda técnica deberá contar con la habilitación de la empresa y formación en peligros eléctricos. Para los trabajos de poda donde se intervengan en redes desenergizadas se deben aplicar las Reglas de Oro y los procedimientos seguros de trabajo para la intervención del peligro eléctrico.

Para los trabajos de poda donde se intervenga con redes energizadas se contemplarán los requisitos de trabajos con tensión, así mismo se consideran energizados los circuitos cuyos conductores sean semi aislados, cubiertos, protegidos o ecológicos.

TÍTULO II.

DE LA GENERACIÓN

CAPÍTULO I

Generalidades

Artículo 35. Se deben tener en cuenta entre otras, las siguientes consideraciones:

a) Las partes de maquinaria que se encuentren en movimiento deberán permanecer protegidas. En caso contrario, deberán establecerse métodos de control en el medio y distancias de seguridad.

b) Respetar el código de colores establecido en tuberías y equipo, contenidos en la legislación vigente.

c) Mantener limpias las carátulas y ventanillas de los instrumentos indicadores o controladores.

d) Donde aplique, las tuberías deberán mantener en buen estado el recubrimiento térmico.

e) Las tuberías se mantendrán en buen estado de operación y seguridad. Las fugas deben ser controladas de inmediato.

f) Las válvulas en las tuberías que conducen vapor deben permanecer en buen estado de operación y seguridad. No se operarán cuando estas se encuentren en mal estado.

g) En los procesos donde se utilice hidrógeno se debe tener en cuenta que se debe contar con un sistema de prueba, monitoreo y alarma para detectar fugas, las cuales deben ser corregidas de forma inmediata, siempre que se realicen las maniobras de suministro de hidrógeno, se revisará que el área se encuentre despejada y debidamente delimitada, nunca se efectuarán maniobras en el equipo de hidrogeno cuando este se encuentre en malas condiciones, la empresa debe definir los procedimientos para el manejo de los cilindros de hidrógeno, se debe establecer un programa de verificación periódica de los instrumentos medidores de control y protección del sistema.

h) En labores de mantenimiento que se realicen a equipos que contengan hidrógeno se debe extraer el gas y realizar una purga con el fin de verificar ausencia del mismo y realizar medición atmosférica con equipo especializado.

i) En todos los equipos auxiliares cercanos al generador, se deben controlar los riesgos potenciales generadores de fuego, como fugas de aceites, acumulación de grasas, solventes, instalaciones eléctricas provisionales o en mal estado, procesos de soldadura, entre otros.

CAPÍTULO II

Generación Térmica

Artículo 36. En las áreas de manejo de combustibles líquidos, gas o carbón, nunca se debe fumar, ni encender fuego en las cercanías de estas zonas o áreas cerradas acorde con la normatividad legal vigente. Es indispensable que en las plantas donde se requiera el uso de CO_2 e hidrógeno se elaboren los procedimientos para la manipulación e intervención y el tipo de EPP a emplear.

Artículo 37. *Manejo de combustible líquido.* Aplica también a los utilizados en las plantas de emergencia.

En las áreas donde se reciba, almacene o manipule combustible se debe cumplir como mínimo, con lo siguiente:

a) Las fugas o derrames deben ser reportados, controlados y corregidos de inmediato.

b) Para la ejecución de trabajos en caliente, se deben elaborar procedimientos, permisos especiales y hacer un control y seguimiento estricto a su ejecución.

c) No se deben sobrepasar los límites máximos del nivel de los de tanques de almacenamiento.

d) Para el cargue y descargue de combustible se debe conectar a tierra el vehículo transportador de combustible y con algún sistema de protección contra incendio.

e) No utilizar equipos de comunicación que no sean intrínsecamente seguros.

f) Los diques de contención de los tanques de almacenamiento no deben tener fisuras o grietas.

g) Los venteos de seguridad o desfogue de los tanques de almacenamiento no deben estar obstruidos.

h) El agua que se sedimenta en el fondo de los tanques debe ser evacuada periódicamente, evitando acumulaciones.

i) Cuando sea necesario ingresar a un tanque de combustible, se debe cumplir con los procedimientos de trabajo en alturas y espacios confinados.

Artículo 38. *Manejo de gas combustible*. Para el manejo de gas combustible en las zonas de conexión, medición, y distribución, se debe dar atención en general a los siguientes aspectos:

a) Se debe contar con sistemas de corte de flujo para casos de emergencia.

b) Se debe disponer de medidores de concentración de gas y porcentaje de oxígeno para realizar de manera segura la operación, mantenimiento y pruebas de los sistemas de conexión, medición y distribución de gas, sin riesgos para el personal.

c) Las herramientas, equipos, medidores y demás elementos requeridos para mantenimiento y operación del sistema deben tener las características para operar en áreas clasificadas.

Artículo 39. *Manejo de carbón.* En las áreas donde se opere el mineral de carbón se deben observar las siguientes medidas y acciones de prevención:

a) En las áreas de recepción, almacenamiento y manejo de carbón, se debe cumplir, entre otros, con lo siguiente:

2. Solo podrá ingresar el personal autorizado por la empresa.
3. Debe contar con un sistema contraincendios, acorde con la capacidad y especificaciones técnicas del material combustible y las instalaciones.
4. Las pilas de carbón deben estar siempre compactadas.
5. Las pilas deben conservarse siempre limpias de tal manera que no haya materiales combustibles que puedan generar ignición, tales como, vegetación, madera, trapos, líquidos y en general cualquier material con estas características.
6. Debe reportase cualquier fumarola o fuego que se detecte en las pilas para su inmediata atención. La remoción y dispersión del carbón es una forma para controlar este tipo de eventos.
7. Los pasillos y canales laterales a las bandas transportadoras deberán mantenerse siempre limpios.
8. Debe tenerse cuidado al caminar sobre las pilas y al acercarse a las tolvas, para evitar caídas. Las tolvas deberán poseer barandas.
9. Se debe mantener siempre una buena ventilación en la zona de túneles.
10. La iluminación debe ser a prueba de explosión.
11. Todas las vías de acceso y circulación de vehículos deben tener señalización de tránsito y normas de seguridad que los conductores deben cumplir.
12. El sistema contra incendio en túneles y bandas debe mantenerse siempre en buenas condiciones de servicio.
13. Los trabajadores expuestos a polvo de carbón deben estar incorporados a un programa de vigilancia epidemiológica, de acuerdo con el nivel de exposición.
14. Todo el personal que labora en el área de recepción debe usar chaleco reflectivo.
15. Los vehículos utilizados para actividades en patios de carbón deben estar dotados de dispositivos que denoten su movimiento.
16. El medio de transporte para la recolección de muestras en el área de recepción debe estar identificado de forma visible para que los conductores de vehículos o maquinaria de patio los identifique.

b) En bandas transportadoras de carbón se deben atender las siguientes recomendaciones:

1. Deben contar con sistema de detección, control y extinción de incendios. Al igual que el sistema de Bloqueo o parada de emergencia.
2. Se deben reportar y corregir de inmediato plataformas, pasillos, andenes, barandales, pasamanos, en mal estado.
3. Se deben reportar y corregir cualquier problema o desalineamiento en las plataformas.
4. Solo se podrá permanecer en esta área con autorización.
5. Al escuchar la alarma de arranque las personas deben retirarse inmediatamente de esta área.
6. Las bandas transportadoras deben contar con paradas de emergencia de fácil manipulación y se debe verificar periódicamente su funcionamiento.
7. Todas las zonas de peligro tales como puntos de atrapamiento, deben estar protegidas por guardas de seguridad de tal manera que las personas no puedan llegar a estos puntos.
8. Debe operarse el cordón del disparo de emergencia solo en caso de accidente y reportarse al Operario o al jefe inmediato de esta área.
9. No se debe fumar ni encender fuego en el área de bandas.
10. Conservar siempre limpios los pasillos y andenes.
11. Debe reportarse y limpiarse la existencia de maleza en el exterior de las bandas.
12. Para el desarrollo de trabajos en las bandas debe procederse de acuerdo a un sistema de permisos y control de energías peligrosas. No deben realizarse trabajos sobre las bandas cuando estén en movimiento.
13. Deben reportase y corregirse los escapes de carbón en bandas.
14. Nunca se deben usar las bandas como transporte de herramientas o personal.
15. La iluminación debe ser a prueba de explosión donde aplique o donde las condiciones de explosividad lo requieran y ser mantenida en excelentes condiciones en el recorrido de las bandas.
16. El piso debe mantenerse libre de obstáculos y desperfectos.
17. Los sistemas de drenajes deben inspeccionarse regularmente y se deben mantener en óptimas condiciones.

c) Los separadores magnéticos siempre deben mantenerse en servicio y se debe reportar y corregir cualquier desperfecto. La tolva de rechazos deberá mantenerse limpia.

d) Se garantizará que los colectores de polvo se encuentren funcionando permanentemente. Donde aplique, asegurar que el sistema de extinción de incendios funcione.

e) En las torres de trituración se controlará que no haya fugas de carbón, en caso de que existan, deberán ser reportadas y corregidas, así como las acumulaciones de carbón en esta área.

f) En los silos de carbón se debe garantizar que esté disponible el sistema contra incendio. Se deben efectuar periódicamente simulacros de atención de incendios.

g) En los pulverizadores se deben cumplir las siguientes medidas:

1. Deben realizarse limpieza de tolvas de piritas cuando esté fuera de servicio el sistema automático.
2. Se debe reportar y corregir las fugas de carbón, aceite, gas y ruidos anormales.
3. Se debe hacer uso de los pasamanos instalados en los barandales de pulverizadores.
4. Debe reportarse y corregirse cualquier derrame de agua en el sistema automático de extracción de piritas.
5. Siempre debe utilizarse el equipo de protección personal correspondiente, al realizar trabajos en estas áreas.

Artículo 40. *Manejo de calderas.* Las calderas y sus equipos accesorios son peligrosos por la energía térmica y de presión asociada, por lo que, en las centrales de generación eléctrica, se deben extremar las medidas de seguridad tanto en los equipos como en la operación o mantenimiento de los mismos para controlar y evitar que tales peligros se materialicen en incidentes o accidentes que afecten la salud, la vida de las personas, instalaciones o ambiente. Así mismo se debe dar cumplimiento a la normatividad vigente relacionadas con calderas o normas que las modifique o sustituya.

Se deben cumplir los siguientes requisitos mínimos de seguridad y control para asegurar trabajos en calderas:

a) Condiciones operativas seguras.

b) Por lo menos un tablero de control eléctrico, desde donde se puedan controlar los diferentes equipos.

c) Se debe garantizar el encendido y apagado.

d) Purgado y barrido de caldera para evitar implosiones o explosiones en caldera.

e) Corte maestro de combustible.

f) Las empresas deben garantizar y conservar el aislamiento térmico de equipos y tuberías.

g) Se debe contar con procedimientos de consignación y aislamiento de energías peligrosas para la ejecución de los trabajos de mantenimiento. Los trabajos de mantenimiento deben ser autorizados por medio de permisos de trabajo.

h) Se debe cumplir con los procedimientos para trabajo en alturas y espacios confinados indicados en este lineamiento y en la legislación vigente.

i) Para trabajos en el interior de las calderas se debe contar con equipos y elementos de protección personal y de comunicaciones.

j) La temperatura de superficies aisladas térmicamente no debe ser superior a 55 °C.

Artículo 41. *Sistema de agua de enfriamiento*. En el sistema de agua de enfriamiento se debe observar, como mínimo, las siguientes normas:

En los estanques o lagos de enfriamiento se deben cumplir las siguientes medidas:

1. Las áreas de estanques y lagos deben contar con señalización informativa y preventiva y controlar el acatamiento de las indicaciones.
2. Debe controlarse la presencia de flora acuática en el estanque o lago.
3. Realizar inspecciones periódicas para detectar infiltraciones de agua.

b) En las torres de enfriamiento se debe proceder en la siguiente forma:

1. Se debe contar con un sistema de detección de fugas en los equipos de dosificación de ácido sulfúrico y cloro.
2. Señalizar de manera permanente el sentido de rotación de los ventiladores.
3. Se debe señalizar y limitar el acceso a la piscina de las torres de enfriamiento.
4. El acceso a la parte superior de las torres de enfriamiento debe estar protegido con barandas.
5. Los paquetes de relleno de las torres de enfriamiento deben ser fabricados en material retardante al fuego.

Artículo 42. *Precipitadores electrostáticos*. Al realizar maniobras en el área de los precipitadores se deben cumplir las siguientes medidas:

a) No se debe entrar al precipitador sin previamente haber puesto en consignación y seguridad este equipo o la celda que se inspeccionará. Se debe medir las condiciones ambientales y cumplir el procedimiento para trabajos en espacios confinados y alturas.

b) Para trabajos de mantenimiento se debe garantizar la no energización del equipo.

c) No se deben acercar a los transformadores cuando el ambiente se encuentre húmedo; en caso necesario, se tomarán todas las precauciones posibles.

Artículo 43. *Laboratorio químico*. Además de lo establecido en las disposiciones generales de este lineamiento, al realizar actividades en el laboratorio y áreas de tratamiento de aguas con sustancias químicas, se deben cumplir las siguientes medidas:

a) Para análisis de laboratorio donde hay exposición a reflejo por ignición se debe utilizar careta con visor oscuro o gafas de seguridad de lente oscuro, además de protección contra radiación térmica.

b) Las cabinas de insonorización y control de material pulverizado de los laboratorios de análisis de carbón deben tener un protocolo para prevenir la acumulación del mismo en el sistema; la iluminación y equipos de molienda que se utilizan en este proceso deben ser a prueba de explosión, así como los controles se deben accionar desde el exterior.

c) Las cabinas o vitrinas de extracción de laboratorio deben tener el tiro suficiente para evacuar los gases, vapores irritantes generados durante las marchas analíticas.

d) Los sistemas de ventilación de laboratorio químico deben estar diseñados para realizar los recambios de aire suficientes para mantener una atmosfera y temperatura adecuada.

e) El laboratorio debe estar dotado con duchas o equipo portátil para lavado de ojos.

Artículo 44. *Instrumentación y control.* El personal que trabaje en el área de instrumentación y control debe cumplir, entre otras, las siguientes medidas:

a) Solamente el personal habilitado, podrá hacer uso del equipo de prueba, instrumentos y herramientas de medición.

b) Para el retiro de los instrumentos de medición colocados en líneas de proceso, se debe tomar las precauciones técnicas y de seguridad.

c) Donde aplique, en la calibración de elementos de medición de temperatura evitar que el aceite se contamine con agua.

d) Se debe verificar la calibración de los instrumentos, herramientas y equipos en los casos que aplique.

e) Cuando se efectúen pruebas con sistemas de control que operen compuertas, se debe confirmar antes de moverlas que no haya personal trabajando en el área.

f) En plantas térmicas al efectuar pruebas en el sistema de control de quemadores; **"SIMULACIÓN DE ENCENDIDO DE CALDERAS"**, verificar que todas las líneas de combustible o quemadores y pilotos estén bloqueadas y no haya personal trabajando en los equipos que involucran estas pruebas.

g) Todos los equipos a revisar o reparar, deben ser identificados perfectamente por su número y posteriormente en el campo para el desarrollo del trabajo.

h) Cuando se termine cualquier trabajo sobre líneas de combustible, vapor, agua o gases de combustión, se debe confirmar que no haya fugas.

Artículo 45. *Manejo de cenizas volátiles*. La empresa debe elaborar procedimientos de trabajo seguro para la inspección, operación y mantenimiento de los sistemas de manejo de cenizas volátiles, al igual que los procedimientos para su transporte y disposición final de estos desechos. Teniendo en cuenta aspectos fundamentales tales como reglamentación de trabajo en Alturas, espacios confinados y aquellos que de acuerdo con las normas ambientales son vitales en la preservación y protección del medio ambiente.

CAPÍTULO III.

Generación hidráulica

Artículo 46. *Embalse, vertedero y obras de captación.* En embalse, vertederos y obras de captación como mínimo, se debe observar lo siguiente:

a) El vertedero debe contar con barandas de protección.

b) Debe existir señalización de los niveles del embalse e iluminación para su lectura cuando se requiera hacerlo en horas nocturnas.

c) La revisión de compuertas debe ser realizada por personal capacitado.

d) Siempre deben existir seguros y candados en las casetas de control de las compuertas.

Artículo 47. *Embarcaciones*. Se deben cumplir las siguientes recomendaciones:

a) Antes de usar una embarcación, esta debe ser revisada verificando se encuentren en buenas condiciones.

b) No se debe sobrepasar la capacidad de la embarcación que estipula el fabricante, debiendo estar pintada claramente en su costado la capacidad en kilogramos y número máximo de personas que pueden abordarla.

c) Se debe contar con igual número de chaleco salvavidas al de su aforo y no debe permitirse a ninguna persona estar a bordo, sin el chaleco salvavidas.

d) Se debe contar a bordo con equipo de comunicaciones y recursos para atender emergencias.

e) La operación debe ser realizada por personal autorizado, capacitado y certificado por la autoridad competente.

f) Siempre debe iniciarse su uso con los depósitos de combustible llenos.

g) No debe permitirse fumar o encender fuego.

g) El operador de la embarcación será responsable de la seguridad del personal a bordo, quienes deben seguir sus instrucciones específicas.

i) Toda central que cuente con embarcaciones para su servicio o para transporte, debe contar con muelles adecuados al tipo de embarcaciones.

Artículo 48. *Casa de máquinas*. Se debe tener en cuenta:

a) En casa de máquinas subterráneas deben permanecer cerradas las compuertas de inspección del túnel de fuga.

b) Se mantendrá un sistema de ventilación permanente y extracción de aire en perfectas condiciones de funcionamiento.

c) El alumbrado normal y de emergencia, debe permanecer en buenas condiciones.

d) En aquellos sitios con posible acumulación de gases explosivos se debe utilizar equipos y herramientas aptas para este propósito.

e) Los accesos deben contar con señalización que indiquen velocidades y alturas máximas permisibles para los vehículos que transiten por la instalación.

f) Los vehículos deben circular con las luces encendidas.

Artículo 49. *Conducción, tuberías a presión*. Se debe cumplir con lo siguiente:

a) Debe corregirse de inmediato cualquier fuga en la tubería de presión.

b) Al efectuar maniobras de vaciado o de llenado de una tubería de presión, debe aplicarse invariablemente el instructivo de operación correspondiente, respetando tiempo de maniobra, porcentaje de apertura o cierre, y demás variables críticas para la seguridad de la operación.

c) Cuando la tubería se encuentre en servicio nunca se debe efectuar trabajos de reparación en ellas.

d) Se deben efectuar inspecciones periódicas del estado de la tubería de presión, conducciones y sus auxiliares, a fin de detectar con anticipación desgastes anormales y puntos de falla de los mismos. Se harán inspecciones periódicamente para verificar el estado de las silletas de soporte de la tubería y la estabilidad del terreno donde se encuentren instaladas.

e) Al abrir un registro acoplado directamente a una tubería de presión, se debe asegurar de que no hay presión interior y tener siempre disponible la herramienta necesaria para efectuar un cierre de emergencia.

f) Los canales de conducción, túneles y sifones se deben mantener libres de maleza y con señalización para su acceso.

g) En las maniobras de achique se deben cumplir las siguientes medidas:

1. Previamente a las maniobras de achique siempre se debe verificar que el equipo de bombeo se encuentre en condiciones confiables, asegurando se cuente con las alimentaciones eléctricas de respaldo y emergencia.
2. La apertura de los drenes de achique y alivio nunca excederá a la capacidad de bombeo instalada, ni a la de los cárcamos.
3. Se debe asegurar una comunicación confiable al efectuar las maniobras entre las diversas áreas de achique y la sala de control.
4. Siempre que se efectúen maniobras de achique se debe contar con personal dedicado exclusivamente a operar y vigilar el buen funcionamiento del equipo de bombeo durante las 24 horas del día por el tiempo que dure el achique.

Artículo 50. *Válvulas principales*. Deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

a) No se efectuará ningún trabajo de reparación o mantenimiento en el servomotor o alguna de sus líneas de presión de aceite con las unidades en servicio.

b) Reportar y corregir de inmediato cualquier fuga de aceite o comportamiento anormal en el funcionamiento del servomotor o de sus líneas de alimentación de aceite a presión por leve que esta sea.

c) En los bujes y sellos se debe atender lo siguiente:

1. Previo al cambio de algún buje o al empacar los muñones de válvulas principales o de By-Pass se garantizará que la tubería de presión esté fuera de servicio.
2. Toda inspección o trabajo de mantenimiento en los muñones de la válvula principal debe efectuarse con máquina parada y válvula cerrada.

d) En el caracol y en el recinto de rodete se debe proceder en la siguiente forma:

1. Se sugiere el uso de herramienta motorizada neumática.
2. Debe tomarse todas las precauciones para impedir el ingreso de agua, mientras se realicen trabajos en estas áreas.
3. Antes de efectuar trabajos en el caracol, se deben tomar todas las precauciones para control de los riesgos de caída de altura y espacios confinados.
4. Cuando se efectúen trabajos de reparación en el recinto rodete se debe contar con un sistema de extracción de aire.
5. Para realizar labores de inspección y medición en el rodete se debe contar con un equipo que garantice la comunicación con mantenimiento y sala de control.

TÍTULO III

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

CAPÍTULO I

Generalidades

Artículo 51. *Trabajos en líneas de transmisión.* En toda labor de intervención en líneas de transmisión se debe cumplir el diagnóstico, planeación y ejecución contemplados en el presente lineamiento.

Cuando se requiera aplicar cargas mecánicas a la estructura(s) debe hacerse un análisis y determinar las cargas máximas que pueden ser aplicadas y en qué condiciones, para evitar fallas que puedan lesionar o poner en peligro la vida del personal habilitado. Se tendrá en cuenta los árboles de carga y los límites de tensión máxima de los conductores y herrajes de los conjuntos de tracción.

Para las labores de revisión, mantenimiento o construcción de líneas de transmisión, cada empresa se hará responsable de la seguridad de cada uno de sus trabajadores tomando las medidas necesarias para el control de los riesgos correspondientes.

CAPÍTULO II

Construcción de Líneas

Artículo 52. Siempre que se vaya a construir líneas se debe tener conocimiento de los respectivos proyectos y diseños acordes con las normas aplicables de seguridad y RETIE. La estructura a construir debe levantarse o hincarse con un punto de anclaje que garantice el desarrollo de la labor segura.

CAPÍTULO III

Trabajos sin tensión

Artículo 53. *Medidas de prevención en trabajos sin tensión.* Toda intervención sin tensión en las líneas de transmisión se debe efectuar solo después de aplicar las cinco reglas de oro indicadas en el presente lineamiento, con las siguientes consideraciones particulares:

a) **Apertura de todas las fuentes**. En los sitios de trabajo donde no es posible verificar físicamente el corte visible, el jefe de trabajo debe validar y confirmar mediante comunicación directa con el responsable de ejecutar las maniobras de operación, que la línea de transmisión está desenergizada y aterrizada en los seccionadores de línea en cada una de las subestaciones que interconecta.

Al manipular los puentes, siempre deben estar puestos a tierra hasta tanto no sean asegurados y aterrizados en forma definitiva. En los sitios de trabajo donde no es posible verificar físicamente el corte visible, el jefe de trabajo debe validar y confirmar mediante comunicación directa con el responsable de ejecutar las maniobras de operación, que la línea de transmisión está desenergizada y aterrizada en los seccionadores de línea en cada una de las subestaciones que interconecta.

En líneas de doble circuito, donde uno de los circuitos es intervenido con línea desenergizada, el otro circuito debe consignarse con riesgo de disparo y recierres desconectados, de tal forma que, en caso de falla o desconexión no prevista, no se restituya el servicio hasta no confirmar con el jefe de trabajos en sitio, si la apertura fue debido a alguna maniobra o accidente generado por los trabajos ejecutados;

b) **Bloqueo o condena, enclavamiento y señalización de los equipos de corte.** En los equipos de cada subestación donde se hace el corte visible para los circuitos de líneas de transmisión, deben ser bloqueados y/o enclavados eléctrica o mecánicamente, mediante los dispositivos propios del equipo y recomendados por el fabricante o en su defecto, por mecanismos o dispositivos que se diseñen y prueben su efectividad para tal efecto. Estos mecanismos y dispositivos deben impedir que el equipo de corte se accione de manera accidental. Para garantizar que solo la persona habilitada opere el equipo de corte, el mecanismo de bloqueo debe permitir la instalación de un candado y la llave la portará o dispondrá de manera segura el responsable de la operación del equipo, y solo podrá retirarlo, con orden expresa del jefe de trabajos en campo. La señalización e identificación de no opera el equipo que contiene la información básica de los trabajos, no debe ser removida o retirada hasta que el jefe de trabajos así lo autorice;

c) **Verificación de la ausencia de tensión.** Para mejorar la confiabilidad de las medidas de ausencia de tensión en líneas de transmisión, el equipo de medida debe tener un dispositivo autónomo que verifique el correcto funcionamiento del equipo de medida;

d) **Puesta a tierra y en cortocircuito.** Las puestas a tierra en líneas de transmisión deben ser instaladas lo más cerca posible del sitio donde se van a realizar los trabajos. En líneas de transmisión de Alta y Extra Alta Tensión, donde no sea posible hacer el corto circuito entre las fases, en cada sitio de trabajo se pondrá a tierra el conductor donde se está haciendo la intervención, ya sea a la estructura de la torre o al suelo, teniendo presente hacerlo lo más próximo al sitio de trabajo para evitar contactos con potenciales de electricidad estática presentes.

Los juegos de puesta a tierra de cable y conectores deben cumplir con las especificaciones de máxima corriente de falla prevista para la Sistemas de Alta Tensión (mínimo 40 kA) en el sitio de trabajo, según lo especificado en los requisitos mínimos para equipos de puesta a tierra, y deben contar con un sistema de señalización que sean claramente identificadas por los integrantes del grupo de trabajo que están en la parte superior de la estructura y desde tierra.

En el caso de ejecutarse trabajos en una línea de transmisión de doble o más circuitos, en la cual se interviene un circuito desenergizado paralelo a otro energizado, debe instalarse en forma adicional una puesta a tierra de protección individual en el sitio de trabajo específico donde se encuentre el ejecutor, para que absorba las tensiones inducidas del otro circuito energizado que pueden afectarlo.

Al retirar los puentes de puesta a tierra, deben iniciarse por los instalados en el sitio de trabajo y posteriormente los de las estructuras adyacentes, teniendo en cuenta retirar primero la grapa instalada en el conductor de fase y luego la de la estructura, evitando siempre hacer puente entre la fase desconectada y la puesta a tierra, para que el cuerpo del personal habilitado no sea el camino de corriente de la puesta a tierra.

Una vez retirados los puentes de puesta a tierra debe verificarse que la cantidad es igual a los instalados y cerciorarse que ninguna otra continúa instalada. En el caso que se hayan manipulado conductores de fase o reinstalados puentes en estructuras de retención debe hacerse una verificación de cumplimiento de las distancias de seguridad fase - tierra y entre fases.

Además de seguir los procedimientos generales para instalación correcta de puesta a tierra dadas en el artículo condiciones generales, el personal habilitado debe asegurar el máximo contacto entre el conector de tierra y la estructura, cable de guarda o bajante a tierra, para lo cual se debe retirar los contaminantes tales como pinturas, corrosión, hongos, entre otros, mediante herramientas abrasivas que cumplan este objetivo.

Al ordenar la energización de la línea, se debe mantener una distancia prudente a la estructura en prevención de falla a tierra o variaciones de las tensiones de contacto y/o de paso.

Cuando el SPT haya sido impactado por una corriente de falla, se debe hacer la evaluación técnica de la falla y determinar cuál fue el nivel de impacto sobre ella y decidir si se continúa utilizando o se da de baja.

CAPÍTULO IV

Trabajos con tensión

Artículo 54. *Habilitación y plan de trabajo*. Los trabajos con tensión deben ser realizados por trabajadores con habilitación vigente, con plan de trabajo previamente aprobado que describa las actividades paso a paso con las medidas de seguridad necesarias, y con la debida autorización de acuerdo con el procedimiento definido por cada empresa. Se dispondrá siempre de un plan de emergencia y de personas responsables para la atención de primeros auxilios.

Antes de todo trabajo el personal ejecutor debe efectuar una reunión previa y realizar una inspección visual para verificar el estado de las instalaciones, los materiales y herramientas colectivas destinadas a la ejecución del mismo. Verificar visualmente que no existan descargas parciales, en el aislamiento del equipo a intervenir.

Para toda intervención de los equipos, de forma previa debe hacerse coordinación con el personal de protecciones, control y operación de la línea para verificar la seguridad operativa del sistema durante las maniobras y establecer los planes de emergencia operativos.

Artículo 55. *Medidas preventivas*. Para realizar trabajos con tensión en transmisión se debe utilizar solamente las herramientas y equipos diseñados y aprobados para el uso específico y tener especial cuidado en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

a) Realizar pruebas de rutina periódicamente para los equipos de trabajo con tensión de acuerdo con los procedimientos normalizados de nivel nacional o internacional. Las herramientas que presenten valores de prueba fuera de los establecidos por el fabricante deben ser marcadas y retiradas de uso;

b) Conocer la carga máxima mecánica a la tensión, a la flexión y torsión que soportan cada una de las herramientas que se utilicen de acuerdo con las fichas técnicas y nunca sobrepasar esta carga;

c) Transportar las herramientas evitando someterlas a cizalladuras o roturas y cubrirlas con lonas u otro material de protección contra golpes y humedad;

d) Colocar siempre las herramientas sobre una lona impermeable, nunca directamente en el suelo o sobre elementos cortantes;

e) Para ejecutar trabajos en equipos energizados, debe contarse previamente con la consignación, teniendo bloqueados los recierres en los extremos de alimentación de los circuitos a intervenir y de los que cruzan por debajo del vano o vanos intervenidos;

f) El responsable de la operación de la subestación, informará al jefe de trabajo sobre cualquier evento que ocurra en la subestación, para que el jefe de trabajo tome las decisiones pertinentes;

g) Durante la ejecución de los trabajos, no disminuir las distancias de seguridad de acuerdo a la tensión nominal fase. En caso de tener duda de la distancia mínima, utilizar las pértigas aislantes para asegurar que se cumple con la distancia mínima;

h) Para trasladar herramientas o materiales entre la estructura y el suelo debe usarse siempre una cuerda de servicio y polea de maniobra dieléctricas;

i) Los tableros y equipos de patio que hacen parte del circuito a intervenir, deben identificarse y señalizarse con un rotulo de "No Operar";

j) Se debe mantener la medición constante de la humedad relativa y corriente de fuga de los equipos aislados (Plataforma, andamio, escalera o helicóptero).

CAPÍTULO V

Trabajos con manejo de cargas en alturas y otras condiciones especiales

Artículo 56. *Trabajo con manipulación de cargas en alturas*.

a) En trabajos con manipulación el izaje de cargas en alturas se debe observar:

b) Para toda carga que requiera estar suspendida y sometida a tracción mecánica debe conocerse su peso y volumen, con el objetivo de determinar los equipos y herramientas para su manipulación;

c) Todos los equipos utilizados para manipular una carga deben tener un factor de seguridad de por lo menos 2.5 veces el peso de la carga suspendida. Al momento de utilizarlos se debe hacer una inspección con el fin de verificar su estado y condición operativa;

d) Para pasar herramienta o materiales entre diferentes niveles, siempre debe utilizarse recipientes sujetados a la estructura para evitar la caída de este y el material que contenga;

e) Los elementos que son utilizados para el izaje de cargas, deben ser independientes de los elementos utilizados para la protección de caída de alturas de las personas.

Artículo 57. *Trabajos sobre conductores eléctricos aéreos.* En trabajos sobre conductores eléctricos aéreos se debe observar:

a) En la planeación de los trabajos de montaje y reparación de conductores aéreos se debe tener en cuenta las características técnicas del conductor a intervenir, las cargas a las cuales está sometido cada conductor, la capacidad de carga y nivel de seguridad del tipo de estructura a intervenir al igual que las adyacentes;

b) Siempre que sea posible, debe tenerse como primera opción, la posibilidad de ejecutar el trabajo en línea desenergizada y con los conductores en el piso. En caso contrario, debe elaborarse un procedimiento que incluya el análisis de estabilidad mecánica de la estructura y los conductores que serán sometidos a cargas y que proteja contra caídas al personal habilitado;

c) Se debe planear con la debida anticipación y se deben establecer los procedimientos para el ascenso, descenso y desplazamiento sobre el conductor o conductores y estructuras, al igual que el esquema de protección con línea de vida para el personal habilitado buscando puntos de anclaje diferentes al conductor intervenido, y la selección detallada de los equipos y dispositivos necesarios, así como los criterios y procedimientos para cada etapa del trabajo, las condiciones para un eventual rescate de algún personal habilitado.

Artículo 58. *Trabajo en condiciones especiales.* Las empresas deben disponer de un procedimiento normalizado para la atención de emergencias donde expliquen los aspectos técnicos, se identifiquen los riesgos y las medidas de prevención y protección para las personas y el medio ambiente.

Para los sitios de trabajo donde se han presentado atentados terroristas y se presume existencia de minas antipersona, debe solicitarse a la fuerza pública, que luego de hacer la revisión protocolaria, entregue la zona de trabajo delimitada e imparta las indicaciones para prevenir cualquier accidente con explosivos.

Artículo 59. *Recubrimiento de protección y pintura de estructuras*. Los trabajadores que ejecuten actividades de pintura o recubrimiento de estructuras y equipos deben protegerse con elementos de protección personal acordes con los riesgos generados por los componentes químicos de las pinturas, solventes y anticorrosivos utilizados.

Se tendrá disponible en el sitio de trabajo la ficha técnica de seguridad para atención de accidentes de trabajo y posibles derrames. Estas fichas harán parte del plan de emergencia de esta actividad.

Artículo 60. *Ejecución de obras civiles y de protección en sitios de torre.* Para los trabajos de obras civiles y obras de protección de estructuras en líneas de transmisión, se debe proceder de acuerdo con lo estipulado en las normas vigentes de seguridad para la ejecución de obras de construcción civil y espacios confinados, vigilar el cumplimiento de lo estipulado en la legislación vigente en materia de gestión ambiental en cuanto al uso y aprovechamiento de los recursos naturales.

TÍTULO IV

REDES DE DISTRIBUCIÓN

CAPÍTULO I

Generalidades

Artículo 61. *Ejecución de trabajos*. Para la ejecución de trabajos en baja, Media y Alta tensión se debe tener en cuenta:

a) El jefe de trabajo, supervisor o coordinador informará a la central, subestación o centro de control correspondiente los trabajos a realizar, asegurando las comunicaciones en doble vía, repitiendo el mensaje;

b) Solicitar la normalización del circuito, esperando la confirmación y verificando su funcionamiento.

Parágrafo. En zonas geográficas del país donde no haya acceso a comunicaciones el jefe de trabajo, supervisor o coordinador debe informar previamente la zona en la que va a laborar y después de terminados los trabajos reportar lo realizado.

Artículo 62. *Trabajos por terceros.* Todo operador de red debe establecer, divulgar y controlar el cumplimiento de los requisitos técnicos y de seguridad que deben tener los terceros (empresas o personas) que vayan a interactuar con sus redes o infraestructura.

Artículo 63. *Trabajos eléctricos en altura*. Para garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad industrial, en la intervención de líneas y redes de baja, media y alta tensión en altura, se debe contar como mínimo con dos trabajadores laborando en conjunto que cumplan con la normatividad vigente para trabajos en altura. (Resolución 1409 de 1012 o aquellas modifique, adicione o sustituya).

Artículo 64. *Trabajos en proximidades de circuitos energizados.* Cuando se ejecuten trabajos sobre circuitos que vayan paralelos o se crucen con otros de mayor o menor tensión y no se garanticen las distancias de seguridad establecidas en el presente lineamiento, se deben desenergizar los circuitos involucrados o aislarlos eléctricamente por medio de cubiertas según el nivel de tensión. Este trabajo debe ser realizado por Grupo de Trabajos con tensión. T.C.T.

Artículo 65. *Trabajos sobre capacitores.* Para realizar trabajos sobre capacitores, una vez desconectados se esperará el tiempo definido por la empresa, de acuerdo con las características del equipo, luego se cortocircuitan sus terminales y se conecta a tierra la carcasa del capacitor antes de iniciar los trabajos. Los condensadores no se deben abrir con tensión.

Artículo 66. *Bloqueo de reconectadores.* Cuando se va a trabajar un circuito donde se desenergizó a través de la apertura de un reconectador, asegurar que se encuentre bloqueado el cierre remoto y el local.

Artículo 67. *Trabajo sobre equipos sin seccionamiento.* Cuando se instalen equipos de seccionamiento que no tengan corte visible se debe garantizar que estos dispongan de mecanismo de corte efectivo para evitar recierres por parte del centro de control.

Artículo 68. *Operación de elementos sin carga.* Los cortacircuitos, seccionadores o cuchillas se deben operar sin carga, para lo cual se debe solicitar la desenergización del circuito. Si esto no es posible se deben operar utilizando un equipo que extinga el arco.

Artículo 69. *Montaje, desmontaje, conexión y desconexiones.* Las empresas deben documentar sus procedimientos para el montaje o desmontaje de los elementos del sistema, en los cuales aparecerá de manera secuencial el orden de conexiones o desconexiones y las acciones a seguir en caso de identificar una condición de riesgo.

Artículo 70. *Tendido y tensionado de conductores.* En las actividades de tendido y tensionado de conductores además del uso de los equipos y elementos de protección es necesario:

a) Utilizar ayudas mecánicas;

b) Mantener visibilidad del área y comunicaciones adecuadas;

c) Verificar clase de conductor, calibre, peso, resistencia mecánica y longitud del vano o tramos a tensionar para minimizar el riesgo de ruptura;

d) Conectar a tierra los conductores desnudos a tensionar;

e) Verificar la tensión de ruptura máxima del conductor en su tensionado.

Artículo 71. *Reposición de fusibles.* Siempre que se realice reposición o cambio de fusibles se debe tener en cuenta:

a) Todo fusible debe ser reemplazado por otro de igual capacidad, jamás usar alambres o reforzar un fusible y nunca instalarlo sin su portafusible correspondiente;

b) Revisar el estado de los fusibles de las demás protecciones que estén en el mismo punto de la falla, así estas no se hayan accionado;

c) Buscar y eliminar, en la red o en el transformador, la falla que ocasionó la fusión de la protección.

CAPÍTULO II

Trabajos en baja y media tensión

Artículo 72. *Trabajos con tensión. Requisitos para el personal.* Para realizar una actividad o trabajo En media tensión se requiere:

a) El aspirante a ser OPERARIO TÉCNICO DE TCT en media tensión debe tener:

1. Experiencia mínima de 2 años en mantenimiento o construcción de redes de media tensión sin tensión.

2. La formación para el aspirante debe estar claramente definida en el proceso de habilitación. En el que además deberá estipularse un período de tiempo de trabajo con acompañamiento activo por parte de personal habilitado para TCT no inferior a 120 horas;

b) Para que un que un trabajador pase de conformar un equipo de Trabajo con tensión a realizar trabajos en línea desenergizada debe recibir una reinducción previa que permita el afianzamiento a los procedimientos y adaptación al trabajo en línea desenergizada; lo anterior debe ser avalado por la empresa;

c) El personal de Trabajo con tensión debe recibir una reinducción y actualización anual, específica para esta labor, el total de horas de capacitación debe ser superior a 40;

d) Se le debe practicar exámenes médicos de ingreso y periódico anual para constatar su estado de salud, condición física y mental y su aptitud para este tipo de trabajo. No son aptos para el oficio personas con marcapasos, prótesis u órtesis metálicas.

Parágrafo. El personal que realice trabajos con tensión debe encontrarse en condiciones óptimas tanto físicas como psicológicas.

Artículo 73. *Ejecución de trabajos con tensión*. Para la ejecución de trabajos con tensión se requiere:

a) El trabajo será realizado tal y como fue planeado. Cualquier variación en lo planeado debe ser explicada por el jefe de trabajos de forma detallada al personal, verificando que haya sido entendida;

b) Cada integrante del grupo tendrá la responsabilidad del cumplimiento de todas las normas de seguridad, procedimientos, técnicas y métodos de trabajo;

c) El cubrimiento de las redes debe instalarse progresivamente iniciando por la zona más próxima a las personas habilitadas, sin dejar en su recorrido puntos descubiertos. De igual forma, las cubiertas se irán retirando a medida que se vaya "saliendo" de la zona de trabajo;

d) Nunca se trabajará en dos fases simultáneamente, ni en dos puntos de diferente potencial. Para ello se deben mantener los equipos y conductores de las otras fases, que puedan ser alcanzados en forma accidental o voluntaria, completamente cubiertos. Los trabajadores deben evitar tocar o recargarse en las mantas o cubiertas aislantes instaladas, mientras se encuentran tocando al mismo tiempo una superficie a diferente potencial;

e) En los casos de circuitos en postes o estructuras de madera, debe tenerse en cuenta que todas las partes de madera se encuentran potencialmente a tierra;

f) Bajo ninguna circunstancia debe sacrificarse la seguridad por la rapidez en la ejecución de trabajos en labores de mantenimiento de redes en TCT;

g) No se debe trabajar con la técnica de TCT en un circuito que presente falla;

h) Cuando por circunstancias especiales, diferentes a fallas, se produzca la desenergización del circuito, el personal de TCT debe continuar realizando trabajos en dicha red, asumiendo que el circuito esta energizado y aplicará todas las técnicas de TCT;

i) Los trabajos con tensión en media tensión y superiores solo deben ser realizados cuando las condiciones de luz natural lo permitan y no esté lloviendo.

Parágrafo. Solo se podrán intervenir equipos, en horario nocturno en niveles de baja tensión (25 V a 1000 V) siendo necesario para ello contar con sistemas de iluminación auxiliar que garanticen el control visual del área de trabajo. Los trabajos en horario nocturno para los demás niveles de tensión se deben ejecutar con línea desenergizada.

Artículo 74. *Grupo de trabajo*. El mantenimiento en líneas energizadas se realizará por un grupo de trabajo el cual debe estar conformado como mínimo por de la siguiente manera:

a) A contacto: 3 operarios técnicos y un jefe de grupo o supervisor;

b) A distancia: 4 operarios técnicos y un jefe de grupo o supervisor.

Parágrafo. La conformación con un número menor solo se hará en condiciones especiales dependiendo de la complejidad del trabajo, tecnología disponible y el análisis del riesgo, soportados por procedimientos específicos, documentados y aprobados por la instancia responsable del diseño de normas y procesos y el personal de SST bajo responsabilidad de la empresa.

Artículo 75. *Alumbrado público.* Para las actividades propias del alumbrado público, la empresa debe elaborar y aplicar procedimientos de trabajo y adecuar la protección necesaria para dichas actividades, en relación a lo establecido en el RETILAP o la norma que la modifique o la sustituya. Así mismo se debe establecer, divulgar y controlar el cumplimiento de los requisitos técnicos y de seguridad que deben tener los terceros (empresas o personas) que vayan a interactuar con sus redes o infraestructura.

Cuando se realice mantenimiento en alumbrado público, se debe tener en cuenta:

a) La prueba de balasto de las luminarias no se debe hacer mediante cortocircuito en los terminales de la roseta;

b) Al realizar trabajos con tensión, se deben seguir los procedimientos establecidos para TCT;

c) Si la luminaria está desenergizada debe asegurarse que el condensador se encuentre descargado;

d) Verificar que la luminaria no esté energizada a causa de inducción por campo electromagnético;

e) Para el montaje y desmonte de luminarias se debe garantizar el cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad, considerando la longitud del brazo.

CAPÍTULO III

Trabajos en redes de distribución subterráneas

Artículo 76. *Medidas de prevención.* De acuerdo a la matriz de identificación de peligros y la legislación vigente sobre espacios confinados, la empresa identificará si sus instalaciones subterráneas se configuran como espacios confinados y desarrollará el procedimiento de seguridad respectivo el cual debe constar por escrito.

Antes de empezar a realizar un trabajo en instalaciones subterráneas además de cumplir lo establecido para el diagnóstico, planeación y ejecución del presente lineamiento se deben seguir las siguientes indicaciones:

a) Señalización y demarcación del área de trabajo;

b) Abrir cámara para permitir escape de gases y ventilación natural;

c) Garantizar que el equipo de trabajo cuente con un sistema de monitoreo de gases durante todo el tiempo de permanencia en la cámara subterránea;

d) Antes de entrar a una cámara subterránea, su atmósfera interior deberá ser evaluada para determinar si existen gases tóxicos, combustibles o inflamables, con niveles por encima de los límites permisibles y la concentración de oxígeno mínima. Si la concentración del gas es superior al valor límite permisible se implementará un sistema de ventilación forzada continua hasta llegar al nivel permitido. Mientras la concentración de oxígeno esté por fuera de los valores límites permisibles, no se efectuará el trabajo. En todo caso se deberá aplicar la normatividad legal vigente;

e) Inspeccionar las condiciones detectando deficiencias en la estructura y otros peligros, con el fin de implementar las medidas que deben adoptarse para evitar accidentes;

f) Drenar cuando exista acumulación de agua;

g) Planear la posible acción de rescate que resulte necesaria, de acuerdo a los riesgos existentes y a las características de la instalación. Se debe garantizar que el equipo de trabajo cuente con un procedimiento de rescate en situaciones de emergencia;

h) Previo al ingreso a una cámara subterránea el trabajador debe tener un sistema de protección contra caída que permita su rescate desde el exterior en caso de accidente;

i) Para ingresar a la cámara de inspección o subestación de sótano deben utilizarse escaleras de material no conductor que apoye firme y completamente en el piso. No deben utilizarse los cables o estructuras como peldaños para bajar;

j) Antes de iniciar cualquier trabajo, es obligatorio identificar todos los circuitos, trayectorias, circuitos de alimentación, transformadores y medios de seccionamiento que involucren los trabajos a desarrollar de acuerdo al diagrama unifilar actualizado.

Artículo 77. *Prueba, operación y mantenimiento.* En los trabajos de pruebas, operación y mantenimiento de redes subterráneas se deben cumplir las siguientes indicaciones:

a) Es requisito indispensable que los cables de media y de baja tensión, transformadores y equipos asociados se encuentren debidamente identificados de acuerdo a normas vigentes, debiendo coincidir con lo señalado en los planos de las instalaciones;

b) Cuando se encuentre una instalación que no cumpla con el requisito anterior debe reportarse de inmediato a la dependencia correspondiente, y no se debe realizar ningún trabajo hasta tanto sean debidamente identificados los circuitos involucrados;

c) Antes de realizar cualquier trabajo de pruebas u operación de equipos de distribución subterráneos se debe verificar que se encuentren sin tensión (verificación de ausencia de tensión) y puestos a tierra en todos los extremos del cable;

d) Cualquier corte de cable subterráneo, debe realizarse con los equipos especializados para tal fin, los cuales permitan realizar el primer corte del mismo desde el exterior de las cámaras; una vez realizado el primer corte se pueden utilizar las herramientas convencionales de corte;

e) Para la realización de pruebas de resistencia de aislamiento a los cables de media y baja tensión deben seguirse las siguientes reglas:

1. Antes de aplicar tensión, chequear ausencia de tensión, verificar que los extremos estén aislados y no tengan equipos conectados, deben protegerse los extremos del cable bajo prueba, utilizando barreras y avisos preventivos y evitar el acceso de personas ajenas a las pruebas que se realizan.
2. El personal que participa en las pruebas debe respetar las distancias mínimas de seguridad respecto a circuitos energizados establecidas en el presente lineamiento.
3. Al término de la prueba se debe apagar el equipo y antes de retirar las conexiones, descargar a tierra el cable con una pértiga aislada;

f) Cuando por condiciones de falla u otro motivo se deje fuera de servicio un transformador, equipo de seccionamiento, o cable de media o baja tensión, deben colocarse avisos preventivos que adviertan claramente las condiciones existentes;

g) Antes de reparar un neutro abierto se debe abrir el circuito, utilizando los elementos y los medios de protección necesarios para controlar los riesgos presentes y potenciales;

h) Antes de mover cables de media tensión se debe verificar visualmente su estado y moverlos con un elemento aislante. Cuando se deje en consignación un cable de media tensión, siempre deben aterrizarse sus dos extremos, utilizando las terminales adecuadas, y colocando los avisos preventivos correspondientes;

i) Todos los equipos de seccionamiento normalmente abiertos, en las transiciones de las redes subterráneas, deben considerarse como energizados a su tensión nominal, debiendo instalarse en ellos avisos preventivos permanentes, que señalen esta condición.

Artículo 78. *Puesta en servicio.* Antes de energizar una instalación subterránea, debe comprobarse que no hay partes energizadas expuestas. Para la entrada en operación de acometidas y equipos en media tensión, deben haberse efectuado las correspondientes pruebas de aislamiento.

Artículo 79. *Subestaciones y acometidas.* Cuando se esté trabajando en subestaciones tipo pedestal y para reparación o cambio de acometidas, se deben tener en cuenta los siguientes lineamientos:

a) Toda maniobra debe realizarse con pértiga aislada;

b) Antes de intentar cualquier operación del seccionador de un transformador, debe analizarse cuidadosamente su condición de operación, verificando la posición del indicador de la perilla, para evitar operaciones equivocadas;

c) Antes de operar un conector tipo codo, debe verificarse cuidadosamente si es del tipo para operar con carga o para operación sin carga, a fin de proceder en consecuencia;

d) Los conectores tipo codo, una vez desconectados deben apoyarse en una terminal auxiliar aislada (parqueo), nunca en el suelo u otros medios improvisados;

e) Al término de una maniobra nunca deben dejarse descubiertos los bornes o terminales de media tensión, sino que deben cubrirse con tapones aislados;

f) Nunca deben utilizarse los seccionadores o conectores tipo codo de los transformadores para cerrar circuitos en los que exista una falla en media tensión;

g) Antes de sacar el fusible tipo bayoneta, debe liberarse la posible presión interna del transformador operando su correspondiente válvula de alivio;

h) Los cambios de "taps" se realizarán con el transformador desenergizado y siguiendo los procedimientos de seguridad descritos para cambios de "taps" en transformadores instalados en red aérea;

i) Al seccionar una falla en un tramo de conductor secundario, inmediatamente debe aislarse la parte energizada que fue expuesta;

j) En maniobras con conectores múltiples las mangas o aislamiento de partes que sufran daño deben reponerse y no repararse con cinta aislante.

Artículo 80. *Conexión de circuito en concordancia de fase.* Para poner en concordancia de fase dos circuitos de la misma o diferente fuente de alimentación o de transferencia de cargas, debe hacerse únicamente bajo supervisión de personal habilitado para coordinar este tipo de maniobras, quienes tendrán conocimiento previo de los circuitos involucrados, deben contar con los equipos adecuados y acatar las siguientes indicaciones:

a) Al iniciar el trabajo verificar funcionamiento correcto del equipo de prueba de concordancia de fase;

b) Verificar presencia de tensión en los extremos;

c) Verificar circuitos a intervenir en concordancia de fase;

d) En las maniobras que involucran intervención en concordancia de fase, dependiendo del tipo de equipos de seccionamiento, como por ejemplo transferencia de carga, se realizará la actividad con tensión o sin tensión.

Todo cambio en la configuración de los circuitos, derivado de maniobras de concordancia de fase o transferencia de cargas, o por cualquier otro motivo, se registrará oportunamente en los centros de control, manteniéndose los planos correspondientes actualizados y se comunicará al personal los cambios adoptados.

TÍTULO V

COMERCIALIZACIÓN

CAPÍTULO I

Generalidades

Artículo 81. Se deben tener en cuenta entre otras, las siguientes consideraciones:

a) Todas las actividades de comercialización deben contar con procedimientos documentados, divulgados y actualizados cada vez que se presenten cambios en procesos, tecnologías, riesgos;

b) Para las actividades en las que se manipulen o se trabaje en cercanía de circuitos de media y baja tensión se deben utilizar elementos de protección personal de acuerdo con el nivel de riesgo por contacto directo o indirecto, y arco eléctrico;

c) Todas las herramientas deben ser aisladas cumpliendo normatividad nacional o internacional vigente (o aquellas que la modifique, adicione o sustituya,) y los equipos acordes al nivel de tensión que se utilicen;

d) Las actividades que requieran el acceso, contacto, apertura o cierre de circuitos de media tensión deberán ser programados y consignados con el centro de control.

CAPÍTULO II

Medición, corte, suspensión, reconexión, reinstalación

Artículo 82. En las actividades relacionadas con medición, se deben cumplir además de las indicaciones aplicables descritas en el presente lineamiento, las siguientes:

a) Diligenciar el formato preoperacional en el que se incluyan la identificación de peligros y el establecimiento de controles antes de la ejecución de toda actividad;

b) Usar los EPP y EPC requeridos de acuerdo al nivel de tensión, y riesgo por arco eléctrico;

c) Cumplir con las distancias mínimas de seguridad respecto a las partes energizadas;

d) En circuitos de baja tensión, no podrá hacerse contacto directo con puntos de los que no se tenga la certeza que efectivamente no tienen tensión, a menos que se utilicen guantes aislados adecuados al nivel de tensión y protección facial adecuada;

e) Las cajas o encerramientos metálicos, en los que no se pueda evidenciar la puesta a tierra, se considerarán como energizadas a la tensión más alta de los circuitos que contengan;

f) La instalación o retiro de medidores se hará siempre desconectando previamente la carga y usando herramienta aislada, guantes aislados según nivel de tensión y protección para arco eléctrico. Ningún conductor eléctrico desconectado puede permanecer sin su correspondiente aislamiento;

g) En la instalación de medidores con tensión en la acometida primero se debe conectar a tierra el medidor, conectar el neutro y posteriormente las fases, una a una, según su marcación;

h) En el retiro de medidores con tensión en la acometida se deben desconectar las fases, una a una según su marcación, luego el neutro y finalmente la puesta a tierra;

i) Cuando se retire un medidor, se deben dejar aislados y señalizados debidamente los conductores de fase, neutro y tierra, para facilitar su debida identificación en maniobras posteriores;

j) Toda área de trabajo se debe señalizar y delimitar sin ningún tipo de excepción.

Artículo 83. Para las actividades de corte, suspensión reconexión y reinstalación:

a) Señalizar y demarcar área de trabajo con el fin de aislar la zona de personal ajeno al grupo de trabajo;

b) Verificar tensión y corriente cuando vaya a realizar la reconexión o la reinstalación;

c) En el corte o suspensión del servicio de energía se deben desconectar las fases, una a una según su marcación y luego el neutro. Los terminales de los cables desconectados deben quedar aislados;

d) En la reconexión o reinstalación del servicio de energía se debe conectar primero el neutro y luego las fases, una a una según su marcación.

CAPÍTULO III

Cuentas nuevas, revisiones

Artículo 84. La realización de actividades de obra civil que incluye corte y perforación en estructuras, para la instalación de nuevas celdas de medida y medidores se debe realizar cumpliendo las distancias de seguridad con redes de baja y media tensión; si no se puede cumplir dichas distancias se debe trabajar con acometidas y/o barrajes des energizados.

Artículo 85. En actividades donde exista el riesgo de proyección de partículas, golpes, laceraciones entre otras, el empleador debe suministrar y garantizar su uso, de elementos de protección personal acordes sin desproteger ante posibles peligros eléctricos.

Artículo 86. En la realización de pruebas de funcionamiento de medidores, transformadores de corriente (TC) y transformadores de potencial (TP), se deben utilizar equipos y/o herramientas, que garanticen la seguridad del trabajador y de terceros, referente a riesgo eléctrico, de quemaduras y de incendio; estos deberán tener protección a fallas eléctricas y aislamiento térmico, los terminales o puntos de conexión deben ser compatibles con los distintos tipos de barrajes.

Artículo 87. Identificar y marcar los bajantes secundarios del punto o transformador, dejando clara la entrada o alimentación de los bajantes y la salida a la carga o alimentación del circuito.

Artículo 88. En actividades de macro medición se deben cumplir las 5 reglas de oro para trabajo en redes sin tensión.

CAPÍTULO IV

Lectura de medidores

Artículo 89. La toma de lectura de medidores se realizará por personal que cuente con formación y/o capacitación en riesgo eléctrico y en identificación y control de los riesgos adicionales que la ejecución de la tarea le demande. Debe ser incluido en programas de formación específico en riesgo eléctrico por parte de la empresa.

Parágrafo 1°. En el evento que la empresa considere necesario la asignación de funciones adicionales a la toma de lectura, se deberá cumplir con las condiciones establecidas en este lineamiento y concordantes con las labores adicionales.

Artículo 90. Los trabajadores que realicen lecturas de medidores deben respetar las distancias de seguridad de acuerdo con el nivel de tensión.

Artículo 91. La apertura, manipulación y acceso a celdas de medida debe ser realizada únicamente por personal habilitado, avalado por la empresa y con los elementos de protección personal para contacto directo-indirecto y de protección contra arco eléctrico.

(C. F.).