

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Fecha: 21/07/2023
		Versión: 2
		Página 1 de 38

# GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO IDARTES



INSTITUTO  
DISTRITAL DE LAS ARTES  
IDARTES



	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 2 de 38

### HISTÓRICO DE CAMBIOS

Versión	Fecha de Emisión	Cambios realizados
01	Marzo 2023	Emisión Inicial
02	21/07/2023	Se actualiza gua de acuerdo con la normativa legal vigente

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:	Avaló:
<p>28/06/2023</p> <p><b>José Luis Ospina Torres</b> Contratista SAF-Talento Humano</p>	<p>05/07/2023</p> <p><b>Diana Alexandra Alfaro</b> Profesional Universitario SAF-Talento Humano</p>	<p>17/07/2023</p> <p><b>Liliana Morales Ortiz</b> Subdirectora Administrativa y Financiera</p>	<p>21/07/2023</p> <p><b>Daniel Sánchez Rojas</b> Jefe Oficina Asesora de Planeación y Tecnologías de la Información</p>
<p>28/06/2023</p> <p><b>Andrés Becerra</b> Contratista SEC</p>	<p>06/07/2023</p> <p><b>Robertson Gioncarlo Alvarado Camacho</b> Contratista SAF-Talento Humano</p>		
<p>28/06/2023</p> <p><b>Daniel Ricardo García Rubiano</b> Contratista SAF Infraestructura</p>	<p>06/07/2023</p> <p><b>Laura Paola Borda Gómez</b> Subdirección Administrativa y Financiera</p>		
<p>28/06/2023</p> <p><b>Cesar Andrés Garzón Bustos</b> Contratista SAF- Infraestructura</p>	<p>10/07/2023</p> <p><b>Eduardo Navarro Téllez</b> Contratista Oficina Asesora de Planeación y Tecnologías de la Información</p>		

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 3 de 38

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>4</b>
<b>3. RESPONSABLES.....</b>	<b>4</b>
<b>4. DEFINICIONES.....</b>	<b>11</b>
<b>5. NORMATIVA VIGENTE .....</b>	<b>12</b>
<b>6. PASO A PASO DE LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS Y CORRECTIVOS EN LOS ESPACIOS ADMINISTRADOS POR EL IDARTES .....</b>	<b>13</b>
<b>7. NORMAS GENERALES .....</b>	<b>22</b>
<b>.....</b>	<b>26</b>
<b>8. CONSECUENCIAS DE LA ELECTRICIDAD (CORRIENTE ELÉCTRICA) EN EL CUERPO HUMANO .....</b>	<b>32</b>
<b>9. CÓMO ACTUAR EN CASO DE UN ACCIDENTE POR RIESGO ELÉCTRICO .....</b>	<b>35</b>
<b>10. ANEXOS.....</b>	<b>38</b>

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 4 de 38

## Introducción

La electricidad es un fenómeno físico que ha sido esencial en el progreso de las comunidades, en su desarrollo económico, industrial, social, etc., ya que se puede transformar en luz, calor, sonido y por lo tanto nos ha permitido contar con ciertas comodidades del mundo moderno; sin embargo, este fenómeno puede representar un gran peligro para la vida de las personas debido al desconocimiento que se tiene de sus riesgos.

El Instituto Distrital de las Artes –Idartes, desarrolla diferentes actividades de mantenimiento para las que se requiere tener en cuenta lineamientos de seguridad y salud en el trabajo, por eso, para el cuidado de los colaboradores que desarrollan estas actividades, se inculcarán cuidados y cultura de prevención, ya que, al no realizar un buen uso de la electricidad y no tomar las debidas precauciones, es posible generar un escenario donde se produzcan accidentes con consecuencias que pueden ser incluso mortales en el peor de los casos.

En relación con lo anterior, se hace necesaria la recopilación de recomendaciones y responsabilidades que deben atenderse por parte de los funcionarios y colaboradores de la Entidad, que están expuestos a la electricidad, con el fin de realizar un control adecuado de los riesgos.

### 1. Objetivo

Definir los lineamientos, recomendaciones y responsabilidades para garantizar la segura ejecución de los trabajos eléctricos en actividades de equipos y operación en instalaciones eléctricas de baja y media tensión, a través de la formulación del programa de seguridad para trabajos eléctricos, dirigido a funcionarios y contratistas del Instituto Distrital de las Artes que sean habilitados para este tipo de riesgo.

### 2. Alcance

Este programa aplica a todos los espacios administrados por el Instituto Distrital de las Artes - Idartes, donde se ejecuten trabajos eléctricos de baja y media tensión con personal habilitado para riesgo eléctrico.

### 3. Responsables

#### 3.1 Responsable de la actividad.

El ejecutante de la labor debe ser una persona habilitada según lo indica la norma colombiana en el Artículo 3 de la **Resolución 40293 de 2021** que dice: *“Es la persona natural que ha demostrado, a través de un título técnico, tecnólogo o ingeniero formado en el campo de la electrotecnia, que cuenta con los conocimientos, aptitudes, habilidades y destrezas para desempeñar la electrotecnia y los riesgos asociados a la electricidad”*. En este sentido, a continuación se describen los niveles de la persona calificada según su tarjeta de electricista según como lo

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 5 de 38

indica el Artículo 3 de la **Ley 19 de 24 enero 1990**, por la cual se reglamenta la Profesión de Técnico Electricista en el Territorio Nacional:

“a. Los egresados de las instituciones autorizadas por el Ministerio de Educación Nacional o Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, deberán solicitar matrícula por Intermedio del Consejo Nacional de Técnicos Electricistas o de los Comités Seccionales. Para el efecto deberán acreditar: Certificado de haber cursado y aprobado íntegramente el plan de estudio de las facultades o escuelas técnicas de enseñanza de la electricidad, debidamente reglamentadas y aprobadas por el Gobierno Nacional.

b. Por el término de dos (2) años, contados a partir de la entrada en vigencia de la **Ley 19 de 1990 24 enero 1990**, también podrán obtener matrícula para ejercer la profesión de técnicos electricistas, las personas que sin haber hecho los estudios señalados en el literal a), hayan ejercido con reconocida idoneidad y ética la actividad correspondiente por un lapso no inferior a cinco (5) años, comprobados con certificados (expedidos por empresas y, en general, personas jurídicas de carácter público o privado relacionadas directamente con las actividades de la construcción o la ingeniería eléctrica.

- Técnico electricista – CONTE

<b>CATEGORÍAS DE ALCANCE DE TRABAJOS ELÉCTRICOS SEGÚN CONTE</b>		
<b>CLASE</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>CLASE</b> técnico instalaciones eléctricas interiores.	<b>TE-1</b> en	A los técnicos electricistas que lleven a cabo el estudio aplicado al montaje y reparación de circuitos eléctricos de todo tipo de salidas para tomacorrientes, enchufes, salidas para alumbrado, lámparas y luminarias, interruptores, conexiones especiales, tableros de distribución de circuitos, equipos de medida, protección, control, señalización y servicios auxiliares de instalaciones eléctricas residenciales y comerciales.
<b>CLASE</b> técnico bobinados eléctricos accesorios.	<b>TE-2</b> en y	A los técnicos electricistas que lleven a cabo el estudio aplicado al montaje y conexión mantenimiento y reparación, rebobinado y mando de todo tipo de transformadores eléctricos, motores eléctricos, generadores eléctricos, equipos de instalaciones eléctricas y accesorios de instrumentación electrónica industrial.
<b>CLASE</b> técnico mantenimiento eléctrico.	<b>TE-3</b> en	A los técnicos electricistas que lleven a cabo el estudio aplicado a la operación y mantenimiento de instalaciones eléctricas y accesorios electrónicos industriales relacionados con la instrumentación, accionamientos y control de máquinas, equipos y aparatos mecánicos, hidráulicos o neumáticos.
<b>CLASE</b> técnico electricidad industrial.	<b>TE-4</b> en	A los técnicos electricistas que lleven a cabo el estudio aplicado a la fabricación, construcción y montaje de: transformadores eléctricos, motores eléctricos, generadores eléctricos, baterías, equipo eléctrico y accesorios electrónicos de medida, protección, maniobra, control automático, interrupción, señalización, variación de velocidad, compensación reactiva, dispositivos relevadores; así también para subestaciones capsuladas, armarios de contadores, tableros de protección y distribución de

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 6 de 38

	circuitos eléctricos, celdas de alta y baja tensión, centros de control de motores eléctricos, tableros de mando eléctrico, señalización, cofres y controles eléctricos especiales.
CLASE TE-5 técnico en redes eléctricas.	A los técnicos electricistas que lleven a cabo el estudio aplicado a la construcción y montaje conexión, maniobra y mantenimiento de redes eléctricas aéreas y subterráneas, subestaciones eléctricas de distribución y los equipos de protección, medida, control eléctrico y accesorios electrónicos asociados; así como equipos eléctricos y accesorios electrónicos de pequeñas centrales eléctricas.
CLASE TE-6 técnico en instalaciones eléctricas especiales.	A los técnicos electricistas que lleven a cabo el estudio aplicado al montaje y conexión, mantenimiento y reparación de equipos eléctricos para instalaciones especiales, tales como redes de fibra óptica, cableado estructurado, telecomunicaciones, telefonía, centros de cómputo, antenas, alarmas, circuitos cerrados de televisión, UPS - Uninterruptable Power Supply, también llamado Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI), sistemas electrónicos, sistemas fotovoltaicos, PLC, corte y reconexión, macro medición, alumbrado público, sistemas de puesta a tierra, electrodomésticos, equipos de refrigeración, equipos de aire acondicionado, domótica, robótica, equipos biomédicos, protección catódica, parque automotor, aeronaves, embarcaciones, etc.

**Nota importante:** El Técnico Electricista, solo puede ejercer en las Clases y Actividades que le hayan sido asignadas en su Matrícula Profesional CONTE; cada especialidad es independiente una de la otra, por lo tanto, no podrá realizar actividades que no estén especificadas en su Matrícula Profesional. De no ser así estaría incurriendo en el Ejercicio legal de la profesión”.

**Referencia:** <https://www.conte.org.co/clases-de-matriculas/>

- Tecnólogo electricista o electromecánico y afines – CONALTEL.
- Ingeniero electricista o electromecánico y afines – Consejo Nacional Profesional de ingeniería eléctrica, Mecánica y profesiones afines.

**Responsabilidades para colaboradores del Idartes para desarrollar actividades eléctricas:**

- Deberá existir una buena comunicación entre los operarios que se encuentran en el área de trabajo y el líder del equipo, para realizar un trabajo seguro.
- Los funcionarios y/o contratistas deberán reportar siempre las condiciones inseguras de las herramientas y equipos utilizados en la ejecución de sus labores.
- Los funcionarios y/o contratistas deben tener todos los elementos de protección personal (EPP) requeridos para este tipo de trabajo en todo momento y quien desarrolla las tareas debe ser autorizado por el líder del grupo técnico.
- Es obligatorio el uso del kit de guantes dieléctricos (guante de algodón, guante dieléctrico y guante de protección mecánica) incluyendo las mangas dieléctricas, monogafas para protección ultravioleta y monja ignífuga, botas y casco dieléctricos antes de empezar el trabajo y solo podrá quitárselos una vez finalizado el trabajo. (medición de arco eléctrico)

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 7 de 38

- Ningún funcionario y/o contratista que no se encuentre en adecuadas condiciones físicas o anímicas podrá ejecutar labores en tensión.
- Se deberán comprobar neumáticamente los guantes dieléctricos con probador neumático o colocando cada guante sobre una superficie plana enrollarlo desde el lado de la manga hacia los dedos y presionado con fuerza para verificar si presenta fuga de aire en caso de que exista fuga deberán desechar los guantes.
- Cada funcionario y/o contratista deberá realizar sus tareas cuidadosamente y con responsabilidad, deberá actuar en todo momento con tranquilidad puesto que de esta manera se garantiza su seguridad y la de sus compañeros.
- Todo funcionario y/o contratista deberá estar siempre atento, evitando en todo momento realizar bromas o juegos.
- Ningún funcionario y/o contratista bajo la influencia de bebidas embriagantes o sustancias alucinógenas, por insignificante que haya sido la ingesta, deberá realizar trabajos con tensión.
- Durante la realización del trabajo no deberán portar los funcionarios y/o contratistas de la Entidad: relojes, monedas, teléfonos celulares, anillos, cadenas, llaveros, estilógrafos, cinturones con chapa metálica o cualquier otro elemento metálico y deberá evitarse el uso de cremalleras, cierres o remaches metálicos en la ropa que vistan.
- No desempeñar labores para las que no está habilitado.
- No desempeñar labores que no esté en sus obligaciones contractuales.
- Si va a realizar el trabajo con tensión (instalación energizada) debe diligenciar y firmar el permiso de trabajo eléctrico establecido por la Entidad.
- Acompañar al funcionario y/o contratista de la actividad durante la inspección inicial del lugar de trabajo, a fin de identificar los peligros y riesgos que se presentan en el área o equipo y tomar las medidas de seguridad para eliminar riesgos (Ingeniero eléctrico, junto al técnico electricista y persona de Seguridad y Salud el Trabajo (SST)).
- Revisar y asegurarse del entendimiento del procedimiento, estar seguro de su vigencia, operatividad en base a los riesgos y conocimiento por parte de las personas que realizarán el trabajo.
- Se propenderá porque todos los trabajadores tengan entrenamiento adecuado y cuenten con todos los EPP frente a riesgo eléctrico en todo momento de realizar el trabajo.
- Si va a realizar el trabajo con tensión (instalación energizada) debe diligenciar y firmar un permiso de trabajo eléctrico.

**Responsabilidades de cada funcionario y/o contratista sobre los elementos de protección personal (EPP) y otros dispositivos.**

- Los funcionarios y/o contratistas que estén trabajando en áreas donde existan peligros eléctricos potenciales estarán provistos y utilizarán, equipo de protección personal contra la electricidad que sea apropiado para las partes específicas del cuerpo a ser protegidas y para el trabajo a ser realizado.
- Los requisitos para el equipo de protección personal están determinados por las tensiones y las corrientes de cortocircuito presentes en función del riesgo al cual estará expuesto el personal.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 8 de 38

- Los funcionarios y/o contratistas deberán asegurarse de utilizar equipo cuya clasificación sea adecuada o superior para la tensión al cuál se expondrán (baja o media tensión)
- Equipo protector será mantenido en una condición segura, y confiable y será periódicamente inspeccionado o probado.
- Los funcionarios y/o contratistas deberán utilizar cascos no conductivos certificados en todo momento cuando exista el peligro de sufrir una lesión, un contacto eléctrico accidental a la cabeza, y/o cuando lo requiera el supervisor.
- Los funcionarios y/o contratistas utilizarán equipo protector certificado para los ojos o cara donde sea que exista un peligro de lastimarse los ojos o cara debido al destello de energía y/u objetos voladores resultantes de una explosión eléctrica producto de un arco eléctrico.
- Cuando el trabajo sea realizado a una menor distancia, que la distancia segura para minimizar el riesgo asociado al destello producido por un arco eléctrico, se deberá realizar un análisis del riesgo para determinar el uso de la ropa protectora resistente a las llamas y el equipo de protección personal.
- Todos los equipos de protección personal para protección eléctrica deben ser aprobados por el supervisor de seguridad y contar con la certificación de norma y ser sometidos a pruebas.
- Cuando no se disponga de los medios para hacer las pruebas, se utilizará como evidencia de esta el certificado del fabricante y/o distribuidor.
- Todas los servidores y colaboradores que trabajen en circuitos de 600 voltios o mayores deben usar los guantes apropiados de protección.
- Los guantes de caucho para protección eléctrica se usarán sólo para los fines destinados, no deben usarse para manejo de solventes. Cualquier daño notado por algún usuario debe ser considerado y no deben usarse si puede afectar su integridad y protección.
- Los guantes dieléctricos de protección, deben inspeccionarse visualmente por rajaduras, roturas, perforaciones, golpes, y se les debe hacer una verificación de aire previo al uso. Si el daño es evidente deséchelo.
- Todos los guantes de caucho para protección eléctrica, cuando no estén en uso, deben almacenarse dentro de una bolsa plástica en un recipiente, o contenedor apropiado para dicho propósito y colocado en un lugar que impida daños a los guantes.
- Otros equipos protectores de caucho, tales como tapetes, deben ser inspeccionados visualmente por rajaduras, roturas, perforaciones, golpes, previo a su uso. y dejar registro en el formato de inspección de EPP.
- Todos los equipos protectores de caucho deberán ser probados con una frecuencia no menor de 6 meses para verificar su integridad y propiedades aislantes. (Ensayo de rigidez dieléctrica en laboratorio) (Solo los guantes, los demás cada año).
- Se deberá mantener un registro de cuándo fueron puestos en servicio los equipos de protección personal y cuándo es su próxima fecha de prueba.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 9 de 38

- Cuando se esté trabajando cerca de conductores expuestos energizados o partes de circuitos, cada funcionario y/o contratista usará herramientas aisladas o equipo de manipulación si la herramienta o equipo de manipulación pueda hacer contacto con tales conductores o partes. Si la capacidad aislante de la herramienta aislada o el equipo de manipulación está sujeta a daño, se tomarán las medidas necesarias para protegerlas.
- Escudos protectores, barreras protectoras, o material aislante será usado para proteger a cada colaborador de choques eléctricos, quemaduras u otras lesiones relacionadas con la electricidad mientras que el funcionario y/o contratista esté trabajando cerca de partes expuestas energizadas que puedan ser accidentalmente contactadas o donde un calentamiento o un arco eléctrico peligroso pueda ocurrir.

**Nota:** En el ITEM de los procedimientos eléctricos se relaciona los EPPS y equipos necesarios para cada actividad.

### **Responsabilidades de seguridad y salud en el trabajo (SST).**

- Toda nueva tecnología o técnica de construcción, mantenimiento y operación debe ser evaluada desde el punto de vista de SST 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 funcionarios y/o contratistas.
- 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 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST).
- Implementar y documentar el procedimiento de seguridad eléctrica que determine los riesgos que se asocian a los peligros eléctricos, estableciendo como prioridad la eliminación del peligro o el control del riesgo eléctrico.
- Actualizar de forma continua las matrices de EPP para maniobras eléctricas según los nuevos procedimientos eléctricos.
- Implementar el plan de capacitación y formación de SST continua para el personal asociado a las maniobras eléctricas.
- Actualizar de manera periódica la matriz de peligros y riesgos, registrando los avances y mejoras asociados con la condición eléctrica, entre otros.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 10 de 38

- -Evaluar periódicamente la aplicación de este programa a través de las inspecciones programadas de las instalaciones eléctricas e informar los resultados de estas inspecciones a través de los procesos establecidos.
- -Alinear los parámetros de los procedimientos de seguridad eléctrica con los elementos que componen el SGSST mediante la Resolución 5018 de 2019.
- Divulgación de este programa con el personal que tenga relación con el riesgo eléctrico tanto en personal directo, temporal y contratista.
- Verificar que el personal que realice o interviene en las tareas en ambiente eléctricamente energizado, cuenten con su correspondiente certificación y además se encuentren capacitados y entrenados en este programa.

#### **Responsabilidades de Talento humano:**

- En el proceso de contratación, definir el alcance de los perfiles de los funcionarios y/o contratistas que realicen trabajos eléctricos según clase de tarjeta CONTE que el técnico posea.
- Se recomienda tener en él cuenta el literal D y el Parágrafo del Art. 72 de la Resolución 5018 de 2019, con relación a los exámenes médicos ocupacionales de acuerdo a la exposición del factor del riesgo eléctrico, los cuales nombran que: *“personal que realice trabajos con tensión debe encontrarse en condiciones óptimas tanto físicas como psicológicas”*.
- Desarrollar el procedimiento de habilitación para trabajos con tensión del personal capacitado y con formación en áreas de la electrotecnia destinado para dicho fin. En el procedimiento de habilitación se deberá tener en cuenta como mínimo la formación, experiencia, capacitación y entrenamiento. Adicionalmente, la empresa puede verificar si la conducta del funcionario y/o contratista es segura para la operación como un requisito que le ayude a precisar si puede o no ser habilitado para el desarrollo de maniobras con tensión.
- Revisar y actualizar el plan de capacitación anual, vinculando capacitaciones técnicas previamente articuladas con el jefe y/o supervisor de contrato, según las necesidades de los técnicos en la electrotecnia, según las tecnologías existentes en la Entidad y en seguridad eléctrica. En cuanto a la atención de una emergencia eléctrica, es conveniente que el personal técnico y brigadista estén capacidad generar primeros auxilios y rescate en maniobra eléctrica, siguiendo las recomendaciones del literal B del Artículo 10 de la Resolución 5018 de 2019.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 11 de 38

#### 4. Definiciones

- **Accesible:** que está al alcance de una persona, sin valerse de mecanismo alguno y sin barreras físicas de por medio.
  - **Arco eléctrico:** haz luminoso producido por el flujo de corriente eléctrica a través de un medio aislante, que produce radiación y gases.
  - **Barrera de Aislamiento/ Dispositivo de Aislamiento:** es un objeto que provee separación física y aislamiento eléctrico entre los componentes energizados y las personas que están realizando el trabajo; o que proporcionan una protección física del equipo con respecto a la actividad de trabajo.
  - **Contacto directo:** es el contacto de personas o animales con conductores activos o partes energizadas de una instalación eléctrica.
  - **Contacto indirecto:** es el contacto de personas o animales con elementos o partes conductivas que normalmente no se encuentran energizadas. Pero en condiciones de falla de los aislamientos se puedan energizar.
  - **Cortocircuito:** unión de muy baja resistencia entre dos o más puntos de diferente potencial del mismo circuito.
  - **Electrizar:** producir la electricidad en cuerpo o comunicársela.
  - **Electrocución:** paso de corriente eléctrica a través del cuerpo humano, cuya consecuencia es la muerte.
  - **Energía de Alto-Nivel:** es una condición que expone a los funcionarios y/o contratistas a quemaduras de arco. Todos los trabajos en equipos de distribución eléctrica operando a tensiones mayores de 600 voltios, son clasificados como energía de alto nivel.
- Expuesto:** aplicado a partes energizadas, que puede ser inadvertidamente tocado por una persona directamente o por medio de un objeto conductor, o que le permita aproximarse más cerca que la distancia mínima de seguridad. Igualmente, se aplica a las partes que no están adecuadamente separadas, aisladas o protegidas contra daños (ya sea que los genere o los reciba).
- Persona calificada:** Persona natural que demuestre su formación (capacitación y entrenamiento) en el conocimiento de la electrotecnia y los riesgos asociados a la electricidad.
- **Prueba de Tensión:** es una tarea destinada solamente para medir o detectar tensión.
  - **Puesta a tierra:** camino conductivo permanente y continuo con conexión equipotencial, con capacidad suficiente para conducir a tierra cualquier corriente de falla probable que le sea impuesta por diseño, de impedancia suficientemente baja para limitar la elevación de tensión sobre el terreno.
  - **Tensión:** es la fuerza electromotriz o diferencia de potencial expresada en voltios. Para los propósitos de este procedimiento, la referencia de tensión para corriente alterna es una fase a tierra y para corriente continua es el positivo (+) a negativo (-).
  - **Tensión a tierra:** en circuitos conectados a tierra, es la tensión entre una parte viva no puesta a tierra y una parte conectada a tierra, o en circuitos no conectados a tierra, es la mayor tensión existente en el circuito.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 12 de 38

- **Tensión de un circuito:** es la mayor tensión efectiva entre dos conductores de un circuito dado.
- **Trabajos Eléctricos Peligrosos:** un trabajo que involucra equipo eléctrico energizado por arriba de 25 voltios AC con respecto a tierra ó 24 voltios dc del positivo (+) al negativo (-).
- **Trabajo en la Cercanías:** consiste en trabajar en donde las distancias de aproximación son menores que las distancias mínimas seguras de aproximación.
- **Trabajo en circuitos energizados:** trabajo realizado en componentes energizados expuestos (que involucre el contacto directo o mediante herramientas o materiales) o lo suficientemente cerca de ellos, como para estar expuesto a cualquier peligro presente.
- **Tensión de Alto Nivel:** es una condición que expone o tiene la capacidad de exponer potencialmente a los funcionarios y/o contratistas a shock por voltajes mayores a 125 Voltios, en AC o DC.
- **Parte interesada:** persona u organización que puede afectar, verse afectada o percibirse como afectada por una decisión o actividad. (ISO 9000:2015).

#### 4.1 Siglas

- **CONTE:** Consejo Nacional de Técnicos Electricistas.
- **CONALTEL:** Consejo Nacional de Tecnólogos Electricistas
- **SG-SST:** Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- **EPP:** Elemento de protección personal
- **RETIE:** Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
- **NTC:** Norma Técnica Colombiana
- **COPNIA:** Consejo Nacional Profesional de ingeniería eléctrica, Mecánica y profesiones afines.

#### 5. Normativa vigente

- Resolución 90708 de 2013: Por la cual se expide el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas-RETIE y su Anexo General.
- NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 2050. Código Eléctrico Colombiano.
- Resolución 5018 de 2019: Por la cual se establecen lineamientos en Seguridad y Salud en el trabajo en los Procesos de Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de la Energía Eléctrica.
- Resolución 40293 de 2021.
- Ley 697 de 2001, Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
- NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 4435. Transporte de mercancía, hojas de seguridad para materiales y preparación.
- Decreto 4741 de 2005: Por medio del cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, y demás normas ambientales aplicables.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 13 de 38

- LEY 19 DE 1990 24 enero 1990 Por la cual se reglamenta la Profesión de Técnico Electricista en el Territorio Nacional.
- Ley 1259 de 2008 Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación comprendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
- Ley 1672 de 2013, Por medio de la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión ambiental residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y se dictan otras disposiciones.
- NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 3714. Aire Acondicionado, Acondicionadores de Aire para Recinto
- NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 5183. Ventilación para una calidad aceptable del aire en espacios interiores.
- NFPA 1 – Fire code.
- NFPA 13 – Standard for the installation of sprinkler systems.
- NFPA 14 – Standard for the installation of standpipe and hose systems.
- NFPA 20 – Standard for the installation of stationary pumps for fire protection.
- NFPA 22 – Standard for water tanks for private fire protection.
- NFPA 24 – Standard for the installation of private fire service mains and their appurtenances.
- NFPA 25– Standard for the inspection, testing, and maintenance of water-based fire protection systems.
- NFPA 72 – National fire alarm and signaling code.
- NSR-10 Reglamento colombiano de construcción sismo resistente (Títulos J y K) Y otras normas aplicables.

## 6. Paso a paso de los mantenimientos preventivos y correctivos en los espacios administrados por el Idartes

Como regla general de acuerdo con la NFPA 70E, nadie debe realizar trabajos en caliente. Los trabajos con energización de los elementos deben evitarse siempre que sea posible.

### 6.1 Mantenimientos de iluminación, interruptores y tomacorrientes

#### Alistamiento

Una vez se haya realizado la visita técnica de inspección y levantamiento de las condiciones de la iluminación, interruptores, tomacorrientes y se tengan identificados los requerimientos del mantenimiento, se procede a desenergizar el circuito de trabajo, verificar que haya ausencia de tensión, validar que el tablero tenga un enclavamiento que impida a un tercero energizar el circuito, delimitar el espacio de trabajo.

Alistamiento de herramientas, insumos y materiales requeridos para el realizar el mantenimiento necesario al sistema de iluminación, interruptores y tomacorrientes, tenga en cuenta los elementos de protección personal para esta actividad.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 14 de 38

### **Paso a paso de mantenimiento**

- Señalizar el área donde se va a realizar la actividad.
- Realizar el bloqueo mediante un sistema de candado o etiquetado para garantizar que se impida la energización de un tercero.
- Desmonte de iluminación y dispositivos en mal estado.
- Identificación de conductores (Fases, Neutro, Tierra).
- Revisión y corrección de sulfatación mediante limpieza en los terminales y puntas de los conductores.
- Revisión del estado del aislamiento de los conductores.
- Cambio y conexión de dispositivos en mal estado (Instalación del nuevo dispositivo).
- Verificación del buen estado de anclaje del nuevo montaje.
- Energización y pruebas de funcionamiento.

6.2 Mantenimiento de tableros de BT (instalación, balanceo de cargas, cambio de interruptores termo magnéticos, conexiones de nuevos circuitos o mantenimiento de los existentes y aterrizamiento de tableros)

### **Alistamiento**

Una vez se haya realizado la visita técnica de inspección y levantamiento de las condiciones de los tableros eléctricos donde se deben tomar medidas de tensión y corriente de preferencia con pinza amperimétrica, y se tengan identificados los requerimientos del mantenimiento, se procede a desenergizar todo el tablero accionando los totalizadores tanto de alimentación o remoto como de entrada o principal del tablero, es decir, a ambos extremos de la acometida de alimentación, verificar que haya ausencia de tensión, validar que el totalizador remoto cuente con un enclavamiento o método de protección que impida la energización de un tercero, delimitar el espacio de trabajo. Alistamiento de herramientas, insumos y materiales requeridos para el realizar el mantenimiento necesario al tablero eléctrico, teniendo en cuenta los elementos de protección personal para esta actividad.

### **Paso a paso de mantenimiento**

- Señalizar el área donde se va a realizar la actividad.
- Desconexión de circuitos en el tablero eléctrico.
- Realizar el bloqueo mediante un sistema de candado o etiquetado para garantizar que se impida la energización de un tercero.
- Revisar que el tablero cuente con conductor de tierra e Identificar conductores (Fases, Neutro, Tierra).
- Desmonte de interruptores termomagnéticos en mal estado.
- Revisión de sulfatación en los terminales y puntas de los conductores (Limpieza de terminales si lo necesitan).
- Revisión del estado del aislamiento de los conductores.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 15 de 38

- De acuerdo a los registros de tensión y corriente realizar la redistribución de cargas en cada una de las fases que llegan al tablero.
- Incluir los nuevos circuitos que se requieran, considerando la distribución de cargas.
- Cambio y conexión de interruptores termomagnéticos en mal estado.
- Instalación de conductor de tierra en caso de que el tablero no cuente con uno.
- Verificación del buen estado de anclaje del nuevo montaje.
- Energización y pruebas de funcionamiento.
- Medición de los parámetros tensión y corriente.

### 6.3 Instalación o desmonte de cableado eléctrico

#### Alistamiento

Una vez se haya realizado la visita técnica de inspección y levantamiento de las condiciones de las acometidas donde se deben tomar medidas de tensión y corriente de preferencia con pinza amperimétrica, y se tengan identificados los requerimientos del mantenimiento, se procede a desenergizar accionando los totalizadores tanto de alimentación o remoto como de entrada o principal del tablero, es decir, a ambos extremos de la acometida de alimentación, verificar que haya ausencia de tensión, validar que el totalizador remoto cuente con un enclavamiento o método de protección que impida la energización de un tercero, delimitar el espacio de trabajo. Alistamiento de herramientas, insumos y materiales requeridos para realizar el mantenimiento necesario a la acometida, tenga en cuenta los elementos de protección personal para esta actividad.

#### Paso a paso de mantenimiento

- Señalizar el área donde se va a realizar la actividad.
- Realizar el bloqueo mediante un sistema de candado o etiquetado para garantizar que se impida la energización de un tercero.
- Medición de parámetros de tensión y corriente garantizando ausencia de estos en los dos extremos donde se conecta la acometida.
- Realizar el tendido o desmonte de los conductores eléctricos.
- Realizar la conexión o desconexión a los totalizadores, que deben estar en condición OFF.
- Energizar el circuito.
- Validar parámetros de la red eléctrica.

### 6.4 Procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo electrobombas

#### Alistamiento

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 16 de 38

Una vez se haya realizado la visita técnica de inspección y levantamiento de las condiciones de las electrobombas, y se tengan identificados los requerimientos del mantenimiento, se procede a desenergizar el circuito de trabajo, verificar que haya ausencia de tensión, validar que el tablero tenga un enclavamiento que impida a un tercero energizar el circuito, delimitar el espacio de trabajo, considerando que las electrobombas son circuitos bobinados, se debe garantizar un aterrizamiento pleno que permita descargar la energía almacenada en las bobinas. Alistamiento de herramientas, insumos y materiales requeridos para el realizar el mantenimiento necesario a las electrobombas, tenga en cuenta los elementos de protección personal para esta actividad.

### **Paso a paso del mantenimiento**

- Señalizar el área donde se va a realizar la actividad.
- Realizar el bloqueo mediante un sistema de candado o etiquetado para garantizar que se impida la energización de un tercero.
- Revisión general de la electrobomba y sus componentes.
- Revisar si existen fugas y partes oxidadas de la electrobomba.
- Comprobar que los puntos de montaje sean seguros.
- Inspeccionar el sello mecánico y el embalaje.
- Inspeccione las bridas de la bomba para detectar fugas.
- Inspeccionar los acoplamientos.
- Inspección, limpieza o cambio de filtros.
- Comprobar que todas las terminaciones están bien ajustadas.
- Inspeccionar las ventilaciones del motor y los devanados para detectar la acumulación de polvo y suciedad.
- Limpieza y pintura de las electrobombas (Si aplica)
- Revisión y cambio de rodamientos (Si aplica)
- Revisión de tableros de control de la electrobomba
- Revisión de Flauta y/o tuberías de presión

## **6.5 Procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo a las UPS's**

### **Alistamiento**

Una vez se haya realizado la visita técnica de inspección y levantamiento de las condiciones de las UPS's, y se tengan identificados los requerimientos del mantenimiento, se procede a desenergizar el circuito de trabajo, verificar que haya ausencia de tensión, validar que el tablero tenga un enclavamiento que impida a un tercero energizar el circuito, delimitar el espacio de trabajo, considerando que las UPS's son principalmente circuitos electrónicos con importantes sistemas de almacenamiento de energía (baterías y condensadores) se debe garantizar un aterrizamiento pleno que permita descargar la energía almacenada en los elementos. Alistamiento de herramientas, insumos y materiales requeridos para el realizar el mantenimiento necesario a las UPS's. Tenga en cuenta los elementos de protección personal para esta actividad

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 17 de 38

### **Paso a paso del mantenimiento**

- Señalizar el área donde se va a realizar la actividad.
- Realizar el bloqueo mediante un sistema de candado o etiquetado para garantizar que se impida la energización de un tercero.
- Revisión general del estado del equipo.
- Limpieza general del equipo.
- Ajuste mecánico de componentes y partes del equipo.
- Ajuste de bornes de conexión eléctrica.
- Revisión y chequeo de etapa de control: (tarjeta drivers, tarjeta Cargador, tarjeta inversor, tarjeta de control, sensores).
- Revisión y chequeo de etapa de medición y señalización: (tarjeta de medición y señalización, display, LCD, indicadores luminosos).
- Revisión y chequeo de etapa de potencia. (transformadores y choques, módulos HEAD SLINK con dispositivos electrónicos, relés, filtros y condensadores, ventiladores y coolers).
- Revisión de los bancos de baterías (bornes de conexión, voltaje, corriente, pruebas de descarga controlada).
- Arranque del equipo chequeo y ajuste de los parámetros de funcionamiento (voltaje de entrada y de salida, corriente entrada y salida, pruebas con carga y verificación de funcionamiento, verificación de los bancos de baterías).
- Revisión, limpieza y pruebas de transformadores de aislamiento.
- Limpieza general del ambiente del equipo.
- Pruebas del UPS con el tablero de transferencia automático (si aplica).
- Revisión, limpieza y pruebas de los transformadores de aislamiento.
- Prueba con carga de la UPS con entrada automática de baterías.

## **6.6 Procedimiento para el mantenimiento preventivo y correctivo de aires acondicionados**

### **Alistamiento**

Una vez se haya realizado la visita técnica de inspección y levantamiento de las condiciones de los aires acondicionados, y se tengan identificados los requerimientos del mantenimiento, se procede a desenergizar el circuito de trabajo, verificar que haya ausencia de tensión en el vigilante de tensión, validar que el tablero de aires tenga un enclavamiento que impida a un tercero energizar el circuito, delimitar el espacio de trabajo. Alistamiento de herramientas, insumos y materiales requeridos para el realizar el mantenimiento necesario al sistema de aires acondicionados. Tenga en cuenta los elementos de protección personal para esta actividad

### **Paso a paso del mantenimiento**

- Señalizar el área donde se va a realizar la actividad.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 18 de 38

- Realizar el bloqueo mediante un sistema de candado o etiquetado para garantizar que se impida la energización de un tercero.
- Revisión general del equipo.
- Realizar limpieza de los filtros de la unidad interna del aire acondicionado.
- Realizar la limpieza del Split.
- Realizar limpieza del desagüe del Split.
- Limpiar la unidad externa del aire acondicionado.
- Limpiar rejillas externas del aire acondicionado.
- Pruebas de balanceo a los equipos de ventilación.
- Inspección y limpieza del rodete.
- Verificar estado de lubricación y de ser necesario realizar lubricación.
- Revisar flujo de aire.
- Verificar si existe vibraciones y ruidos inusuales.
- Verificación de temperatura de suministro y de ambiente.
- Verificación de potencia.
- Revisión de los circuitos.
- Revisión de la corriente del compresor.
- Revisión de las corrientes de los motores.
- Revisión de la presión del refrigerante.
- Revisión y ajuste de soportes del aire y el extractor.
- Revisión y limpieza del extractor y sus componentes (turbina, motor, eje de transmisión, poleas, bandas).

## 6.7 Procedimiento de mantenimiento preventivo y correctivo de plantas eléctricas

### Alistamiento

Una vez se haya realizado la visita técnica de inspección y levantamiento de las condiciones de las plantas eléctricas, y se tengan identificados los requerimientos del mantenimiento, se procede a desenergizar el circuito de trabajo, verificar que haya ausencia de tensión, validar que el tablero tenga un enclavamiento que impida a un tercero energizar el circuito, delimitar el espacio de trabajo, considerando que las plantas eléctricas son circuitos bobinados y se debe garantizar un aterrizamiento pleno que permita descargar la energía almacenada en las bobinas. Alistamiento de herramientas, insumos y materiales requeridos para el realizar el mantenimiento necesario a las plantas eléctricas. Tenga en cuenta los elementos de protección personal para esta actividad

### Paso a paso del mantenimiento

- Señalizar el área donde se va a realizar la actividad.
- Realizar el bloqueo mediante un sistema de candado o etiquetado para garantizar que se impida la energización de un tercero.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 19 de 38

- Sistema de lubricación: revisar niveles de aceite y agregar cuando sea requerido, inspeccionar contaminantes en el aceite. (agua, metales, etc.), inspeccionar fugas en juntas y sellos, revisar presión de aceite y temperatura óptima de operación.
- Sistema de admisión: inspeccionar tomas de aire, ductos y abrazaderas, revisar condiciones de filtro de aire, de existir, revisar turbo-cargador (estado y presión).
- Sistema de combustible: revisar la alimentación de combustible (presión, contaminación, materiales extraños), inspeccionar existencia de fugas, revisar operación de bomba de combustible, inspeccionar líneas de combustible, revisar la lubricación de actuadores.
- Sistema de enfriamiento: revisar niveles de anticongelante, revisar presión, inspección de posibles fugas en ductos y mangueras, inspeccionar el ventilador (soportes, sujetadores y abrazaderas), revisar el radiador (aspecto, contaminación por materiales extraños), registrar temperatura del refrigerante en condiciones de operación.
- Sistema de escape: revisar tubos y conexiones, revisar y ajustar abrazaderas, sujetadores y soportes, revisar silenciador (aspecto y seguridad), sistema eléctrico del motor, revisar cables de marcha y conexiones, revisar el nivel de voltaje de las baterías, revisar controles eléctricos y terminales de sensores, probar dispositivos de protección.
- Sistema eléctrico del motor: revisar cables de marcha y conexiones, revisar el nivel de voltaje de las baterías, revisar controles eléctricos y terminales de sensores, probar dispositivos de protección.
- Mecánica del generador: revisar anclaje del equipo, verificar conexiones mecánicas, verificar rodamientos, sistema eléctrico del generador, revisar excitador, estator y campos magnéticos, revisar las terminales de cables en el generador, probar los dispositivos de protección del generador, controles, verificar controles de encendido automático y control remoto, verificar instrumentos del generador y motor, verificar indicadores, luces y alarmas, revisar voltaje del sistema.

## 6.8 Procedimientos de mantenimiento de la red de detección y extinción de incendio.

### Alistamiento

Una vez se haya realizado la visita técnica de inspección y levantamiento de las condiciones de la red contra incendios, y se tengan identificados los requerimientos del mantenimiento, se procede a desenergizar el circuito de trabajo, verificar que haya ausencia de tensión, validar que el tablero tenga un enclavamiento que impida a un tercero energizar el circuito, delimitar el espacio de trabajo. Alistamiento de herramientas, insumos y materiales requeridos para el realizar el mantenimiento necesario a la red contra incendios, es de aclarar que los mantenimientos para este tipo de redes por parte del equipo técnico de IDARTES se enfoca principalmente a inspecciones visuales, limpieza superficial y ajustes de parámetros en los tableros de control y en su defecto cambios de acometidas y protecciones de los sistemas de alimentación. No se realizan cambios de piezas, ni reparaciones correctivas de tarjetas electrónicas o piezas especializadas. Tenga en cuenta los elementos de protección personal para esta actividad.

### Paso a paso del mantenimiento

- Señalizar el área donde se va a realizar la actividad.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 20 de 38

- Realizar el bloqueo mediante un sistema de candado o etiquetado para garantizar que se impida la energización de un tercero.
- Sistema de abastecimiento de agua realizar inspección de: válvulas de control, áreas circundantes tanque, prueba, mantenimiento, mantenimiento sensores de nivel, mantenimiento de registros y válvulas.
- Sistema de bombas contra incendios realizar inspección de: cuarto de bombas, sistema de bombas, sistema eléctrico (contactores, protecciones, arrancadores y demás), regulador y cargador de baterías, motor (cambio de aceite motor diésel, revisión de contactos, escobillas y conexiones motores eléctricos, niveles de aceite de los motores y complementos mecánicos, revisión integral compresor), sistema de maquina diésel (mangueras, abastecimiento de combustible, inyección y operación general), transmisión mecánica.
- Sistema de rociadores automáticos realizar inspección de: indicadores, válvulas de control, dispositivo de alarma, alarmas de accionamiento.

## 6.9 Mantenimiento de sistemas de puesta a tierra

### Alistamiento

Una vez se haya realizado la visita técnica de inspección y levantamiento de las condiciones del sistema de puesta a tierra, y se tengan identificados los requerimientos del mantenimiento, se debe medir si hay o no corrientes circulantes por tierra, en caso de haberlas se debe desenergizar desde el tablero alimentador principal, validar que el tablero tenga un enclavamiento que impida a un tercero energizar el circuito, delimitar el espacio de trabajo. Alistamiento de herramientas, insumos y materiales requeridos para el realizar el mantenimiento necesario para el sistema de puesta a tierra. Tenga en cuenta los elementos de protección personal para esta actividad.

### Paso a paso del mantenimiento

- Señalizar el área donde se va a realizar la actividad.
- Realizar el bloqueo mediante un sistema de candado o etiquetado para garantizar que se impida la energización de un tercero.
- La evaluación y toma de datos.
- Desconexión de los cables que van a la caja de puesta a tierra.
- Realizar una medición inicial del pozo, garantizando que no existan corrientes circulantes que pongan en riesgo la seguridad.
- Retirar la tierra y exponer alguna varilla de cobre.
- Lijar la varilla y peinar el cable.
- Aplicar un poco de gel o cemento. A que ¿???????
- Reponer la tierra extraída.
- Pintar y rotular nuevamente la caja de registro.
- Realizar una fotografía final del mantenimiento realizado.

## 6.10 Conexión o desconexión de cargas eléctricas

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 21 de 38

## Alistamiento

Una vez se haya realizado la visita técnica de inspección y levantamiento de las condiciones eléctricas del sistema y si este está en condiciones de soportar la carga que se pretende conectar, debe evaluar cuál es la metodología de conexión, si es por tomacorriente-clavija, particularmente por conexiones bifásicas o trifásicas o si es por conexión directa de un circuito de alimentación, en todo caso se debe desenergizar desde el tablero el alimentador principal, validar que el tablero tenga un enclavamiento que impida a un tercero energizar el circuito, delimitar el espacio de trabajo. Alistamiento de herramientas, insumos y materiales requeridos para el realizar el mantenimiento necesario para la conexión o desconexión de la carga. Tenga en cuenta los elementos de protección personal para esta actividad.

### Paso a paso del mantenimiento

- Señalizar el área donde se va a realizar la actividad.
- Realizar el bloqueo mediante un sistema de candado o etiquetado para garantizar que se impida la energización de un tercero.
- Medición de parámetros de tensión y corriente garantizando ausencia de estos.
- Realizar la conexión o desconexión si es por clavija-tomacorriente.
- En caso de ser un circuito directamente el que alimenta el circuito, realizar la conexión o desconexión de los conductores alimentadores al interruptor termomagnético asociado al circuito.
- Realizar la conexión o desconexión del cableado al equipo o carga en cuestión.
- Energizar el circuito.
- Validar parámetros de la red eléctrica.

## 6.11 Mantenimiento de cuartos técnicos

### Alistamiento

Se debe planear estrictamente el alcance de la organización del espacio, principalmente enfocada a acomodar o reubicar equipos, limpieza de elementos y equipos sensibles que acumulan mucho polvo, revisión de sistemas de ventilación, se debe delimitar el espacio de trabajo. Alistamiento de herramientas, insumos y materiales requeridos para el realizar el mantenimiento necesario para el mantenimiento de cuarto técnico. Tenga en cuenta los elementos de protección personal para esta actividad.

### Paso a paso del mantenimiento

- Señalizar el área donde se va a realizar la actividad.
- Realizar el bloqueo mediante un sistema de candado o etiquetado para garantizar que se impida la energización de un tercero.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 22 de 38

- Una vez debidamente delimitado el espacio se deben identificar partes energizadas y expuestas, de manera que se establezcan las distancias de seguridad.
- Si se requiere reubicar un equipo, se debe desenergizar, trasladar y volver a energizar de manera que no exista riesgo de contacto con partes vivas.
- La limpieza se debe realizar con un trapo seco, en el caso de equipos se deben desenergizar y limpiar, para circuitos integrados, tarjetas, clavijas, elementos de comunicaciones se debe contra previamente con alcohol isopropílico dado que es un disolvente de rápida evaporación.
- Para los ventiladores y sistemas de extracción de aire, se deben desenergizar y desconectar para la posterior limpieza con un paño seco, una vez realizada se deben conectar nuevamente.
- Validar parámetros de la red eléctrica.

## 7. Normas generales

### 7.1 Elementos de protección personal necesarios para los procedimientos eléctricos

#### Baja tensión

- Casco de seguridad - (220 voltios) Casco tipo G – deben estar en la etiqueta del casco y certificadas por ANSI.
- Protección visual - (Lente de seguridad certificado por ANSI).
- Protección de manos - Guantes dieléctricos (estos se clasifican por el voltaje que se va a manipular, que van desde la clase 00 para 500 voltios hasta la clase 4 para 36.000 voltios, los guantes dieléctricos son de material látex por lo que se deben proteger de riesgos mecánicos, para eso se sugiere colocar encima unos sobre guantes de cuero así evitamos fisuras en el guante dieléctrico).
- Protección corporal: cuando manipulamos baja y mediana tensión es recomendable el uso de indumentaria ignífuga que proteja ante accidentes por arco eléctrico que puedan generar quemaduras de tercer grado o una muerte casi segura. Existen varios tipos de indumentaria ignífuga, para la cabeza se puede usar una balaclava ignífuga que es una especie de capucha fabricada con tela resistente al fuego repentino y a las altas temperaturas ocasionadas por un arco eléctrico, para las demás partes del cuerpo se puede usar una camisa y un pantalón igualmente fabricado con tela ignífuga, una de las indumentarias más usadas por su protección y practicidad son los overoles ignífugos. Todas estas prendas deben indicar la cantidad de ATPV que pueden soportar, estas prendas suelen estar clasificadas por clases, está la clase 1 las cuales tienen un ATPV hasta 4 Calorías/cm<sup>2</sup>, luego viene la clase 2 que va hasta 8 Calorías/cm<sup>2</sup>, clase 3 que va hasta 25 Calorías/cm<sup>2</sup> y clase 4 que va hasta 40 Calorías/cm<sup>2</sup>.
- botas dieléctricas – Según la NTC COLOMBIANA 2830.

#### Media tensión

- Casco de seguridad Casco tipo E (Prueba de 20KV) - deben estar en la etiqueta del casco y certificadas por ANSI.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 23 de 38

- Protección visual (Caretas o visor para arco eléctrico o Arc Flash).
- Protección de manos - Guantes dieléctricos (estos se clasifican por el voltaje que se va a manipular, que van desde la clase 00 para 500 voltios hasta la clase 4 para 36.000 voltios, los guantes dieléctricos son de material látex por lo que se deben proteger de riesgos mecánicos, para eso se sugiere colocar encima unos sobre guantes de cuero así evitamos fisuras en el guante dieléctrico).
- Protección corporal: cuando manipulamos media o alta tensión es recomendable el uso de indumentaria ignífuga que proteja ante accidentes por arco eléctrico que puedan generar quemaduras de tercer grado o una muerte casi segura. Existen varios tipos de indumentaria ignífuga, para la cabeza se puede usar una balaclava ignífuga que es una especie de capucha fabricada con tela resistente al fuego repentino y a las altas temperaturas ocasionadas por un arco eléctrico, para las demás partes del cuerpo se puede usar una camisa y un pantalón igualmente fabricado con tela ignífuga, una de las indumentarias más usadas por su protección y practicidad son los overoles ignífugos. Todas estas prendas deben indicar la cantidad de ATPV que pueden soportar, estas prendas suelen estar clasificadas por clases, está la clase 1 las cuales tienen un ATPV hasta 4 Calorías/cm<sup>2</sup>, luego viene la clase 2 que va hasta 8 Calorías/cm<sup>2</sup>, clase 3 que va hasta 25 Calorías/cm<sup>2</sup> y clase 4 que va hasta 40 Calorías/cm<sup>2</sup>.
- botas dieléctricas – Según la NTC COLOMBIANA 2830.

## 7.2 Medidas de seguridad

1. Todo trabajo eléctrico deberá estar soportado por un permiso de trabajo que deberá ser solicitado al inicio y cerrado al finalizar las labores correspondientes
2. Todo trabajo eléctrico deberá ser bloqueado y tarjetado, esto quiere decir que cuando se habla de bloqueo es garantizar que no se genere una reconexión de energía.
3. Todo trabajo en una instalación eléctrica sólo podrá ser realizada por personal calificado.
4. Los funcionarios y/o contratistas no podrán realizar trabajos eléctricos con ningún objeto metálico tal como joyas, pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
5. Es obligatorio utilizar los elementos de protección personal adecuados como son: Casco dieléctrico, guantes de protección de acuerdo al trabajo a realizar, botas dieléctricas, gafas de seguridad contra rayos ultravioleta, careta de protección facial pinza voltiamperimétrica, tapones auditivos, tierras portátiles.
6. Vestir ropa de trabajo sin elementos conductores y de materiales resistentes al fuego de acuerdo con las especificaciones técnicas requeridas.
7. Antes de iniciar los trabajos se comprobará el buen estado de las herramientas y se utilizarán herramientas dieléctricas.
8. Planificar el procedimiento de trabajo, de forma que durante todo el trabajo se mantengan las distancias mínimas en las condiciones más desfavorables.
9. En caso de tormentas eléctricas, los trabajos serán interrumpidos o no iniciados, retirando al personal del área hasta que las condiciones atmosféricas vuelvan a ser favorables.
10. Señalizar la zona de trabajo.
11. No utilizar equipo eléctrico que esté mojado, ni trabajar con las manos húmedas.
12. No utilizar escaleras de metal, ni de aluminio en los trabajos eléctricos.
13. Todos los trabajos eléctricos deberán ser ejecutados mínimo por dos trabajadores.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 24 de 38

14. Los funcionarios y/o contratistas deben asegurarse de contar con los equipos y materiales de trabajo necesarios de acuerdo a las características del trabajo, tensión de servicio y método de trabajo a emplear.
15. El casco de seguridad debe ser de uso obligatorio para las personas que realicen trabajos en instalaciones de cualquier tipo. Este nunca deberá ser perforado con el fin de adaptar elementos de seguridad no previstos en el diseño original.
16. El casco debe ser cambiado cuando reciba algún impacto o cuando se encuentre dañado o cuando tenga tres años de uso.
17. Las gafas de protección o la careta de protección facial son de uso obligatorio para toda persona expuesta a riesgo ocular o riesgo facial por arco eléctrico, proyección de gases y partículas, polvos y otros.
18. Los guantes dieléctricos son de uso obligatorio para el servidor y/o colaborador que interviene circuitos energizados o circuitos sin tensión que se consideren como si estuvieran con tensión.
19. La tela y el hilo de la ropa de trabajo debe ser 100% de algodón sin contener elementos sintéticos en su fabricación. Para los trabajos con exposición a riesgo eléctrico es obligatorio el uso de camisa de manga larga.
20. Las escaleras deben ser aisladas.
21. Es responsabilidad de los funcionarios y/o contratistas mantener las condiciones de aseo y funcionamiento adecuadas del sitio de trabajo al comienzo, durante y al final de las actividades de mantenimiento y de la señalización de las zonas.
22. Es responsabilidad del funcionario y/o contratista repetir la orden recibida y solo después de que haya sido confirmada proceder a su ejecución.
23. Todo servidor y/o colaborador debe dar aviso al responsable del trabajo en caso que detecte la existencia de condiciones inseguras en su entorno de trabajo, incluyendo materiales o herramientas que se encuentren en mal estado.
24. En caso que cualquier funcionario y/o contratista se encuentre bajo tratamiento médico o enfermo, debe dar aviso al supervisor o jefe encargado, quien deberá consultar con el médico para que determine si se encuentra en condiciones para ejecutar el trabajo.
25. En caso de que existan dudas o anomalías durante la ejecución del trabajo, este debe suspenderse hasta que la duda o anomalía haya sido resuelta adecuadamente.
26. Durante emergencias o interrupciones de servicio, los servidores y/o colaboradores deben seguir utilizando los elementos de protección personal.
27. Los funcionarios y/o contratistas deben contar con equipos de comunicación de acuerdo al trabajo a realizar para maniobras y trabajos eléctricos.

### **7.3 Trabajo Cerca de partes energizadas expuestas**

- Solamente personas calificadas y experimentadas (electricistas o personal autorizados) pueden trabajar en partes de circuitos o equipos que no han sido desenergizados.
- Estas personas serán capaces de trabajar de forma segura en circuitos energizados y estarán familiarizados con el uso apropiado de técnicas especiales de precaución, equipo de protección personal, materiales aislantes o protectores y herramientas con aislamiento.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 25 de 38

- Si las partes energizadas expuestas no están desenergizadas (por razones de incremento o riesgo adicional o impracticabilidad del diseño del equipo), otros procedimientos de trabajo relacionados a seguridad serán usados para proteger a los colaboradores que puedan estar expuestos a peligros eléctricos involucrados.
- Los procedimientos para trabajo en equipo energizado deberán ser diseñados para proteger a los colaboradores contra el contacto directo con partes de circuitos energizados con cualquier parte del cuerpo o indirectamente a través de cualquier otro objeto conductor.
- Bajo ninguna circunstancia deberá ser permitido que una persona realice un trabajo en circuitos eléctricos energizados sola (siempre deberá estar un ayudante de seguridad y este también de estar autorizado).
- En cada equipo de trabajo deberá haber por lo menos un funcionario y/o contratista entrenado en primeros auxilios y reanimación cardiopulmonar estará ubicado de tal manera y a tal distancia que podrá atender una emergencia en por lo menos 4 minutos. Cuando sólo un miembro del equipo este entrenado en tales técnicas, el mismo no manipulará ni realizará trabajos directamente en las partes energizadas.
- Los servidores y/o colaboradores no deben entrar en espacios que contengan partes energizadas expuestas o trabajar en partes energizadas expuestas, a menos que; se brinde iluminación adecuada que permita a los trabajadores realizar en forma segura el trabajo. La iluminación en estos trabajos espacios deberá estar entre 300 y 500 Lux.
- Donde la falta de iluminación o una obstrucción imposibilite la observación del trabajo a ser realizado, los funcionarios y/o contratistas no deben realizar el trabajo cerca de partes energizadas expuestas, estos no deben acceder ciegamente a áreas las cuales pueden contener partes energizadas
- Los materiales y equipo conductivo que estén en contacto con cualquier parte del cuerpo del servidor y/o colaborador; deberán ser manejados de manera tal que eviten entrar en contacto con las partes de circuitos o conductores energizados expuesto.
- Prendas conductoras de joyería y ropa (tales como reloj de brazalete, brazaletes, anillos, llaveros, collares, prendas metálicas, ropa con tela conductora o cascos metálicos) están prohibidas para trabajos en circuitos energizados.
- Prendas y accesorios de materiales sintéticos (rayón, poliéster, acetato, dracón y otros, en combinaciones entre sí o con algodón) que puedan incendiarse y/o derretirse como consecuencia de un arco eléctrico no deberán ser utilizadas en trabajos en circuitos energizados.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 26 de 38

- Los instrumentos y equipo de prueba y sus accesorios deberán tener la clasificación para los circuitos y equipos a los cuales serán conectados y deberán ser diseñados para el ambiente en el cual serán utilizados.

### 7.4 Distancias De Trabajo Seguro

El personal calificado no podrá aproximarse o tomar ningún objeto conductor más cerca a las partes energizadas que lo establecido por los límites de aproximación a partes energizadas definidos en el Artículo 13 del RETIE, dando especial importancia al numeral 13.4 donde se especifica distancias mínimas para trabajos en o cerca de partes energizadas (Ver Tabla 1) a menos que:

La persona calificada este aislada o protegida de las partes energizadas y las partes no aisladas del cuerpo de la persona calificada no entren dentro de la distancia mínima de aproximación.

Las partes energizadas estén aisladas de la persona calificada y de cualquier otro objeto conductor a un potencial diferente.

La persona calificada está aislada de cualquier otro objeto conductor durante el trabajo energizado a mano desnuda.

Figura 13.4. Límites de aproximación

#### Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE

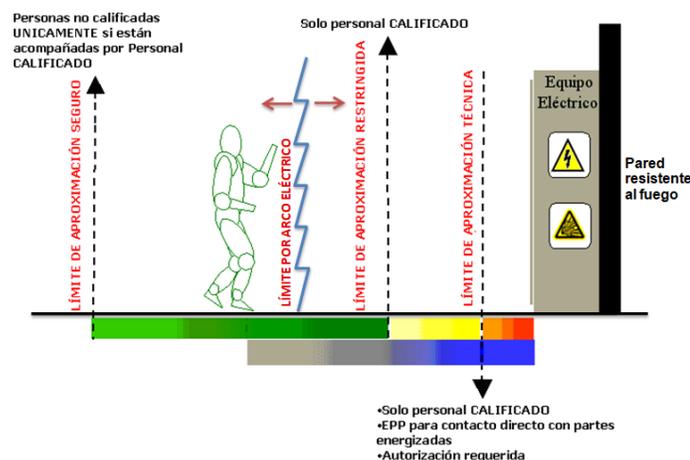


Tabla 13.7. Distancias mínimas para trabajos en o cerca de partes energizadas en corriente alterna.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 27 de 38

Tensión nominal del sistema (fase – fase)	Límite de aproximación seguro [m]		Límite de aproximación restringida (m) Incluye movimientos involuntarios.	Límite de aproximación técnica(m)
	Parte móvil expuesta	Parte fija expuesta		
50 V - 300 V	3,0	1,0	Evitar contacto	Evitar contacto
301 V - 750 V	3,0	1,0	0,30	0,025
751 V - 15 kV	3,0	1,5	0,7	0,2
15,1 kV - 36 kV	3,0	1,8	0,8	0,3
36,1 kV - 46 kV	3,0	2,5	0,8	0,4
46,1 kV - 72,5 kV	3,0	2,5	1,0	0,7
72,6 kV - 121 kV	3,3	2,5	1,0	0,8
138 kV - 145 kV	3,4	3,0	1,2	1,0
161 kV - 169 kV	3,6	3,6	1,3	1,1
230 kV - 242 kV	4,0	4,0	1,7	1,6
345 kV - 362 kV	4,7	4,7	2,8	2,6
500 kV - 550 kV	5,8	5,8	3,6	3,5

Tabla 13.8. Distancias mínimas para trabajos en o cerca de partes energizadas en corriente continua.

Tensión nominal	Límite de aproximación seguro [m]		Límite de aproximación restringida (m) Incluye movimientos involuntarios.	Límite de aproximación técnica (m)
	Parte móvil expuesta	Parte fija expuesta		
100 V - 300 V	3,0 m	1,0 m	Evitar contacto	Evitar contacto
301 V - 1 kV	3,0 m	1,0 m	0,3 m	25 mm
1,1 kV - 5 kV	3,0 m	1,5 m	0,5 m	0,1 m
5,1 kV - 15 kV	3,0 m	1,5 m	0,7 m	0,2 m
15,1 kV - 45 kV	3,0 m	2,5 m	0,8 m	0,4 m
45,1 kV - 75 kV	3,0 m	2,5 m	1,0 m	0,7 m
75,1 kV - 150 kV	3,3 m	3,0 m	1,2 m	1,0 m
150,1 kV - 250 kV	3,6 m	3,6 m	1,6 m	1,5 m
250,1 kV - 500 kV	6,0 m	6,0 m	3,5 m	3,3 m
500,1 kV - 800 kV	8,0 m	8,0 m	5,0 m	5,0 m

Fuente: Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE, 13.4 DISTANCIAS MÍNIMAS PARA TRABAJOS EN O CERCA DE PARTES ENERGIZADAS

## 7.5 Demarcación de Dependencias

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 28 de 38

- Carteles de seguridad, símbolos de seguridad, encintado del área o etiquetas serán utilizados cuando sea necesario para advertir a los funcionarios y/o contratistas acerca de los peligros eléctricos que pueden ponerlos en riesgo.
- Acordonados no conductivos, tienen que ser utilizados en conjunción con los carteles de seguridad donde sean necesarios, para evitar o limitar el acceso del trabajador hacia áreas de trabajo exponiéndolos a partes de circuito o conductores energizados no aislados.
- Si los carteles y acordonados no proporcionan suficiente advertencia y protección de los riesgos eléctricos, un vigía deberá ser apostado para que advierta y proteja a los funcionarios y/o contratistas.

## 7.6 Colocación de dispositivos de protección

- En la colocación de dispositivos de protección en líneas o aparatos, el conductor o aparato más cercano al funcionario y/o contratista deberá ser primero cubierto, a continuación, el conductor o aparato más cercano al anterior. Este procedimiento deberá continuar hasta que todos los conductores o aparatos sean cubiertos.
- Todos los dispositivos de protección que sean colocados en los conductores o aparatos para proteger a los miembros del equipo deberán ser dejados en su lugar hasta que todo el trabajo sea terminado.
- Cuando se retiren dispositivos de protección, éstos deberán ser retirados primero del conductor o aparato más lejano con respecto al funcionario y/o contratista, dejando aquellos más cercanos para ser retirados al final.
- Los funcionarios y/o contratistas deberán evitar tocar o apoyarse contra los dispositivos de protección que cubren aparatos o líneas energizadas.
- Todos los dispositivos de protección deberán ser fijados en forma segura, cuando sea necesario para evitar que se deslicen de su lugar.
- Las barreras y cubiertas de línea aisladas deberán ser provistas con cordones y asas apropiadas para permitir que sean instaladas y retiradas en forma segura.
- Cuando los funcionarios y/o contratistas estén trabajando en un equipo que haya sido desenergizado y que está en la proximidad de equipo que se encuentra aún energizado, deberán ser montadas barreras temporales, para marcar los límites dentro de los cuales el trabajo se está haciendo.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 29 de 38

## 7.7 Cables A Tierra

- La presencia de un cable de tierra, u otro aparato puesto a tierra en el área primaria; puede ser peligroso para un trabajador mientras está ejecutando sus actividades en equipo energizado. Bajo estas circunstancias, los funcionarios y/o contratistas deberán aislarse a sí mismos o utilizar equipo de protección apropiado u otro dispositivo de protección para cubrir tales conductores y aparatos.
- Los funcionarios y/o contratistas deberán evitar abrir los cables o neutros puestos a tierra sin puentear primero la sección que debe ser abierta con un puente apropiado.
- Cuando el trabajo tiene que ser hecho en la malla de puesta a tierra de una subestación energizada, los servidores y/o colaboradores deberán evitar abrir los cables de la malla sin puentear primero la sección que debe ser abierta con un puente apropiado.

## 7.8 Cinco (5) reglas de oro para trabajos sin tensión

### 7.8.1. Desconectar, corte visible o efectivo

- Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico sin tensión debemos desconectar todas las posibles alimentaciones a la línea, máquina o cuadro eléctrico. Prestaremos especial atención a la alimentación a través de grupos electrógenos y otros generadores, sistemas de alimentación interrumpida, baterías de condensadores, etc.
  - Consideraremos que el corte ha sido bueno cuando podamos ver por nosotros mismos los contactos abiertos y con espacio suficiente como para asegurar el aislamiento. Esto es el corte visible.
  - Como en los equipos modernos no es posible ver directamente los contactos, los fabricantes incorporan indicadores de la posición de los mismos.
  - Esto es el corte efectivo.
- Interruptores
  - Seccionadores
  - Pantógrafos
  - Fusibles
  - Puentes flojos

*La simple observación de la timonería del dispositivo no es garantía suficiente de la apertura del mismo.*

### 7.8.2. Enclavamiento, bloqueo y señalización

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 30 de 38

- Se debe prevenir cualquier posible re-conexión, utilizando para ello medios mecánicos (por ejemplo, candados). Para enclavar los dispositivos de mando no se deben emplear medios fácilmente anulables, tales como cinta aislante, bridas y similares.
- Cuando los dispositivos sean tele mandados, se debe anular el telemando eliminando la alimentación eléctrica del circuito de maniobra.
- En los dispositivos de mando enclavados se señalará claramente que se están realizando trabajos.
- Además, es conveniente advertir a otros compañeros que se ha realizado el corte y el dispositivo está enclavado.

### 7.8.3. Comprobación de ausencia de tensión

- En los trabajos eléctricos debe existir la premisa de que, hasta que no se demuestre lo contrario, los elementos que puedan estar en tensión, lo estarán de forma efectiva.
- Siempre se debe comprobar la ausencia de tensión antes de iniciar cualquier trabajo, empleando los procedimientos y equipos de medida apropiados al nivel de tensión más elevado de la instalación.
- Haber realizado los pasos anteriores no garantiza la ausencia de tensión en la instalación.
- La verificación de ausencia de tensión debe hacerse en cada una de las fases y en el conductor neutro, en caso de existir. También se recomienda verificar la ausencia de tensión en todas las masas accesibles susceptibles de quedar eventualmente sin tensión.

### 7.8.4. Puesta a tierra y en cortocircuito

- Este paso es especialmente importante, ya que creará una zona de seguridad virtual alrededor de la zona de trabajo.
- En el caso de que la línea o el equipo volviesen a ponerse en tensión, bien por una realimentación, un accidente en otra línea (fallo de aislamiento) o descarga atmosférica (rayo), se produciría un cortocircuito y se derivaría la corriente de falta a Tierra, quedando sin peligro la parte afectada por los trabajos.
- Los equipos o dispositivos de puesta a tierra deben soportar la intensidad máxima de defecto trifásico de ese punto de la instalación sin estropearse. Además, las conexiones deben ser mecánicamente resistentes y no soltarse en ningún momento. Hay que tener presente que un cortocircuito genera importantes esfuerzos electrodinámicos.
- Las tierras se deben conectar en primer lugar a la línea, para después realizar la puesta a tierra. Los dispositivos deben ser visibles desde la zona de trabajo.
- Es recomendable poner cuatro juegos de puentes de cortocircuito y puesta a tierra, uno al comienzo y al final del tramo que se deja sin servicio, y otros dos lo más cerca posible de la zona de trabajo.
- Aunque este sistema protege frente al riesgo eléctrico, puede provocar otros riesgos, como caídas o golpes, porque en el momento del cortocircuito se produce un gran estruendo que puede asustar al técnico.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 31 de 38

### 7.8.5. Señalización de la zona de trabajo

- La zona dónde se están realizando los trabajos se señalará por medio de vallas, conos o dispositivos análogos. Si procede, también se señalarán las zonas seguras para el personal que no está trabajando en la instalación.

### 7.9 Recomendaciones adicionales para trabajos sin tensión

- Revisar y usar todos los elementos de protección personal requeridos. Realizar la prueba de aire a los guantes dieléctricos e inspección visual para verificar su buen estado.
- Verificar que se tiene suficiente espacio para trabajar (90 cm. alrededor del tablero eléctrico) y que no se presenten condiciones inseguras (Ej.: agua en el piso).
- Avisar a las partes interesadas acerca de la desenergización del equipo.
- Identificar los peligros de la actividad en el sitio e implementar los controles correspondientes:

<b>CONTACTO DIRECTO</b>	Usar elementos de protección personal, si al realizar la apertura del circuito se expone a partes energizadas de manera directa y al realizar la verificación de ausencia de tensión. (Guantes y Botas Dieléctricas).
<b>CONTACTO INDIRECTO</b>	Verificar que estén conectadas a tierra las partes conductoras que normalmente no están energizadas (Carcasas de tableros y/o equipos eléctricos).
<b>CORTO CIRCUITO</b>	Interruptores automáticos o Breakers, verificar el estado de los conductores.
<b>ARCO ELÉCTRICO</b>	Careta para protección facial. (Es necesario si en algún momento de la tarea se queda expuesto de manera directa a partes energizadas).

- Abrir tablero eléctrico, si lo encuentra abierto, reportarlo al responsable de la actividad.
- Identificar el interruptor con el cual realizará la apertura del circuito donde se va a trabajar.
- Una vez identificado el interruptor, realizar la apertura de este.
- Verificar que a la salida del interruptor no haya tensión.
- Bloquear y etiquetar el interruptor de Baja Tensión del circuito a trabajar.
- Verificar en el equipo eléctrico donde se va a trabajar (luminarias, tomacorrientes, motor, etc.) que estén desenergizados.
- Demarcar el área de trabajo.
- Realizar el trabajo programado.
- Una vez terminado el trabajo, retirar Bloqueo (Candados y Etiquetas).
- Cerrar los interruptores de Baja Tensión.
- Verificar las medidas de tensión y corriente.
- Verificar el buen funcionamiento del equipo.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 32 de 38

- Cerrar con llave el tablero eléctrico.

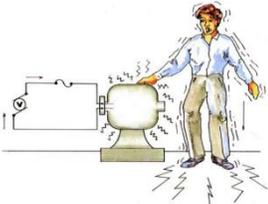
## 8. Consecuencias de la Electricidad (Corriente Eléctrica) en el Cuerpo Humano

Las consecuencias del paso de la corriente por el cuerpo pueden ocasionar desde lesiones físicas secundarias (golpes, caídas, etc.), hasta la muerte por fibrilación ventricular. Una persona se electriza cuando la corriente eléctrica circula por su cuerpo, es decir, cuando la persona forma parte del circuito eléctrico, pudiendo, al menos, distinguir dos puntos de contacto: uno de entrada y otro de salida de la corriente. La electrocución se produce cuando dicha persona fallece debido al paso de la corriente por su cuerpo. Las principales lesiones se encuentran en la siguiente tabla:

### 8.1 Efectos Físicos Inmediatos

EFECTOS FÍSICOS INMEDIATOS A CAUSA DEL RIESGO ELÉCTRICO	
 <p>Fuente: <a href="https://www.npunto.es/revista/15/rcp-basica-y-desfibrilacion-externa-en-el-paciente-adulto-en-situaciones-especiales">https://www.npunto.es/revista/15/rcp-basica-y-desfibrilacion-externa-en-el-paciente-adulto-en-situaciones-especiales</a></p>	<p><b>Paro cardiaco:</b> se genera cuando la corriente eléctrica pasa por el cuerpo humano llegando al corazón y su efecto en el organismo se traduce en un paro circulatorio por parada cardíaca.</p>
 <p><a href="https://www.alamy.es/ilustracion-de-un-chico-adolescente-sosteniendo-su-cuello-tos-y-asfixia-image244147113.html">https://www.alamy.es/ilustracion-de-un-chico-adolescente-sosteniendo-su-cuello-tos-y-asfixia-image244147113.html</a></p>	<p><b>Asfixia:</b> se provoca cuando la corriente eléctrica atraviesa el tórax del cuerpo humano. El choque eléctrico provoca contracciones prolongadas al diafragma torácico y como consecuencia de ello los pulmones no tienen capacidad para aceptar aire ni para expulsarlo.</p>
	<p><b>Quemaduras:</b> Las quemaduras causadas por electricidad, a diferencia de otro tipo de quemaduras, tienen un mayor grado de complejidad, ya que pueden resultar en una gran morbilidad al afectar no solo la piel, sino órganos vitales como el corazón, el cerebro y los músculos de la respiración; así como llevar a la</p>

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. CULTURA, RECREACIÓN Y DEPORTE Instituto Distrital de las Artes</p>	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Fecha: 21/07/2023
		Versión: 2
		Página 33 de 38

<p>Fuente: <a href="https://scielo.isciii.es/pdf/cmfi/n51/imagenes.pdf">https://scielo.isciii.es/pdf/cmfi/n51/imagenes.pdf</a></p>  <p>Fuente: <a href="https://www.comunidad.madrid/hospital/getafe/profesionales/tratar-quemaduras-i">https://www.comunidad.madrid/hospital/getafe/profesionales/tratar-quemaduras-i</a></p>	<p>instauración de una falla renal aguda secundaria a rabdomiólisis, un síndrome compartimental y heridas de difícil manejo. Esto se traduce en un gran reto médico y quirúrgico tanto para la identificación temprana como para el manejo de estas complicaciones. En este artículo se hace una revisión sobre este tema.</p>
 <p>Fuente: <a href="http://www.sigweb.cl/wp-content/uploads/biblioteca/ManualPrevencionRiesgosElectricos.pdf">http://www.sigweb.cl/wp-content/uploads/biblioteca/ManualPrevencionRiesgosElectricos.pdf</a></p>	<p><b>Tetanización:</b> cuando un impulso eléctrico externo llega al músculo, éste se contrae. Si los impulsos son continuos, producen contracciones sucesivas conocidas como “tetanización” de forma que la persona es incapaz físicamente de soltarse del elemento conductor por sus propios medios.</p>
 <p>Fuente: <a href="https://blog.conducetuempresa.com/2017/02/fibrilacion-ventricular-causas-sintomas.html">https://blog.conducetuempresa.com/2017/02/fibrilacion-ventricular-causas-sintomas.html</a></p>	<p><b>Fibrilación ventricular:</b> consiste en el movimiento anárquico del corazón, el cual, deja de enviar sangre a los distintos órganos y, aunque esté en movimiento, no sigue su ritmo normal de funcionamiento.</p>
 <p>Fuente: <a href="https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1135-76062008000100008">https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1135-76062008000100008</a></p>	<p><b>Lesiones permanentes:</b> producidas por destrucción de la parte afectada del sistema nervioso (parálisis, contracturas permanentes, etc.).</p>

## 8.2. Efectos físicos NO inmediatos

<b>EFFECTOS FÍSICOS NO INMEDIATOS A CAUSA DEL RIESGO ELÉCTRICO</b>	

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. CULTURA, RECREACIÓN Y DEPORTE Instituto Distrital de las Artes</p>	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Fecha: 21/07/2023
		Versión: 2
		Página 34 de 38

	<p><b>Manifestaciones renales:</b> Los riñones pueden quedar bloqueados por las quemaduras, ya que deben eliminar gran cantidad de mioglobina y hemoglobina que les invade después de abandonar los músculos afectados, así como las sustancias tóxicas que resultan de la descomposición de los tejidos destruidos por las quemaduras.</p>
<p>Fuente: <a href="https://www.odontoespacio.net/noticias/manifestaciones-bucales-de-la-insuficiencia-renal-cronica/">https://www.odontoespacio.net/noticias/manifestaciones-bucales-de-la-insuficiencia-renal-cronica/</a></p>	
	<p><b>Trastornos Cardiovasculares:</b> La descarga eléctrica puede provocar pérdida del ritmo cardíaco y de la conducción aurículo-ventricular e intraventricular, manifestaciones de insuficiencias coronarias agudas que pueden llegar hasta el infarto de miocardio, además de taquicardias, vértigo, cefaleas, etc.</p>
<p>Fuente: <a href="https://www.adherencia-cronicidad-pacientes.com/cronicidad/principales-retos-en-el-abordaje-de-las-enfermedades-cardiovasculares/">https://www.adherencia-cronicidad-pacientes.com/cronicidad/principales-retos-en-el-abordaje-de-las-enfermedades-cardiovasculares/</a></p>	
	<p><b>Trastornos nerviosos:</b> La víctima de un choque eléctrico puede sufrir trastornos nerviosos relacionados con pequeñas hemorragias, fruto de la desintegración de la sustancia nerviosa central o medular. Por otra parte, es muy frecuente la aparición de neurosis de tipo funcional más o menos graves, transitorias o permanentes.</p>
<p>Fuente: <a href="https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/sistema-nervioso">https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/sistema-nervioso</a></p>	
	<p><b>Trastornos sensoriales, oculares y auditivos:</b> Trastornos oculares ocasionados por los efectos luminosos y caloríficos del arco eléctrico. En la mayoría de los casos se traducen en manifestaciones inflamatorias del fondo y segmento anterior del ojo. Los trastornos auditivos comprobados pueden llegar hasta la sordera total y se deben generalmente a un traumatismo craneal, a una quemadura grave de alguna parte del cráneo o a trastornos nerviosos.</p>
<p>Fuente: <a href="https://www.oirvital.com/enfermedades-oido-interno/">https://www.oirvital.com/enfermedades-oido-interno/</a></p>	

### 8.3. Factores que determinan el daño por contacto eléctrico.

El contacto eléctrico es la circulación de corriente eléctrica a través del cuerpo humano, que pasa a ser conductor

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. CULTURA, RECREACIÓN Y DEPORTE Instituto Distrital de las Artes</p>	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 35 de 38

formando parte del circuito. Cuando se dan estas condiciones, significa que se ha producido un accidente, cuya gravedad está definida por los siguientes factores:

- **Intensidad de la corriente que pasa por el cuerpo:** a medida que aumentan los valores de la intensidad, las consecuencias son cada vez peores (dificultad respiratoria, fibrilación ventricular, paro cardiaco, paro respiratorio, daños en el sistema nervioso, quemaduras graves, pérdida de conocimiento y muerte).
- **Tiempo de contacto:** a mayor tiempo de contacto el daño es mayor, por lo que las protecciones de corte automático deben actuar con gran rapidez.
- **Resistencia del cuerpo entre los puntos de contacto Existen tres tipos de resistencias:** la resistencia propia del cuerpo (espesor y dureza de la piel, superficie de contacto, humedad de la piel, etc.), resistencia de contacto (ropa o guantes) y resistencia de salida (calzado o tipo de pavimento).
- **Frecuencia de la corriente:** la frecuencia de la corriente alterna (utilizada en la industria) puede provocar alteraciones en el ritmo cardiaco, existiendo riesgo de fibrilación ventricular.
- **Trayectoria de la corriente:** los recorridos de la corriente más habituales son mano-mano o mano-pie. La gravedad de las lesiones va a depender de los órganos internos que atraviese.

## 9. Cómo actuar en caso de un accidente por riesgo eléctrico

### En caso de accidente eléctrico (Shock eléctrico, arco eléctrico)

- ✓ Llamar a los servicios de emergencias, (Cruz Roja, Bomberos, Emergencias...). Proporcionar datos claros y concisos sobre el lugar y las causas de la electrización, y detalles que se consideren importantes. Llamada al 123.
- ✓ Si es posible, cortar el fluido eléctrico de la instalación: Solicite asistencia médica y active el plan de emergencias del Idartes (Reportar al área de SST y/o al responsable de la actividad).
- ✓ Si no es posible cortar el fluido eléctrico:
  1. Use elementos aislantes para retirar la víctima de la fuente de corriente.
  2. Si cuenta con un kit de rescate utilice la pértiga y detector de tensión, para detectar si aún la persona y el área están energizadas; utilice los guantes dieléctricos, botas y banca del kit.
  3. Con la pértiga retire del cuerpo cables que pueden estar energizados.
  4. Si la persona aún se encuentra en contacto con la energía, con la ayuda de la pértiga y/o elemento no conductor retírelo.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 36 de 38

- ✓ Si en el sitio o equipo se presenta un conato de incendio que puede generar lesiones a usted o a la víctima, contrólole con el extintor más cercano, tipo c para incendios eléctricos.
- ✓ Después de retirar la persona de la instalación energizada, mueva a la persona a una zona segura donde le pueda brindar los primeros auxilios, utilice la ayuda de otra persona si está acompañado:
  1. Determine si la persona respira y tiene pulso (tome el pulso en el cuello (pulso carotideo).
  2. Acérquese a la persona, llámelo y observe si presenta alguna de las siguientes lesiones visibles: quemaduras graves, confusión, dificultad para respirar, problemas en el ritmo cardíaco (arritmias), paro cardíaco, dolor y contracciones musculares, convulsiones y pérdida del conocimiento.
  3. No olvide utilizar los elementos de bioseguridad.
- ✓ Si la persona no respira y no tiene pulso:
  1. Realice la apertura de la vía aérea; inclinando la cabeza hacia atrás y el mentón hacia el cuerpo y verifique nuevamente si respira.
  2. Observe que no hay elementos en la boca que puedan obstruir el flujo de aire.
  3. Si no logra que respire con esta maniobra inicie de inmediato RCP: ubíquese de rodillas a un lado de la persona; colocando la parte posterior de la mano sobre la parte inferior del esternón, y sobre esta mano apoye la otra, en esta posición, presione con fuerza el esternón, repetir esta maniobra (compresión), hasta que llegue ayuda o la persona respire.
  4. Si cuenta con la ayuda de otra persona y tiene los elementos de bioseguridad realice insuflaciones de aire en la boca de la víctima.
  5. Si tiene ayuda realice 30 compresiones por 2 insuflaciones hasta que llegue la ayuda o la persona respire
- ✓ Si la víctima tiene quemaduras:
  1. Si la ropa del accidentado arde, se debe apagar mediante sofocación (echando encima mantas, prendas de lana, nunca acrílicas), o bien se le hace rodar por la superficie en que se encuentre. (Nunca usar agua).
  2. Quite la ropa factible de retirar y lave con agua fría hasta que el dolor baje.
  3. Si la víctima está débil, pálida o muestra otros signos de shock. Permita que repose con la cabeza más baja que el cuerpo y las piernas elevadas.
  4. Acompañe a la víctima hasta que llegue ayuda médica.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 37 de 38

### 9.1. Liberación de un accidentado por electricidad

- Antes de tocar al accidentado se debe cortar el flujo de la corriente o asegurarse de que este se encuentre sin tensión. Cuando no sea posible desconectar la corriente para separar al accidentado, el socorrista deberá protegerse utilizando materiales aislantes, pértiga de salvamento etc.
- Se debe tener en cuenta las posibles caídas o despedidas del accidentado al cortar la corriente, colocando mantas, abrigos, almohadas, etc. para disminuir el efecto traumático.
- Si la ropa del accidentado ardiera, se apagaría mediante sofocación (colocando encima mantas, prendas de lana, ... nunca acrílicas), o bien le haríamos rodar por la superficie en que se encontrase.
- Nunca se utilizará agua.



Fuente: <https://www.webconsultas.com/salud-al-dia/accidentes-electricos/que-hacer-en-caso-de-accidente-por-electricidad-10913>

Mapa conceptual realizado por el profesional Andrés Becerra con información suministrada de la fuente.

### 9.2. Asegurar un transporte adecuado

En el caso de no poder movilizar al lesionado se debe solicitar a la ARL el envío de una ambulancia indicando la dirección exacta en donde se encuentra el lesionado. El accidentado siempre debe estar acompañado por uno de los brigadistas o la persona designada por la Gerencia o por el jefe de la unidad de gestión del accidentado.

	<b>GESTIÓN DE TALENTO HUMANO</b>	Código: GTH-G-13
		Fecha: 21/07/2023
	<b>GUÍA DE TRABAJO ELÉCTRICO SEGURO</b>	Versión: 2
		Página 38 de 38

Si el accidentado no requiere transporte especial puede ser desplazado en taxi, vehículo de la empresa o particular, o cuando se considere apropiado en transporte público si el accidente así lo permite. Implementar el plan de emergencias general, protocolo de actuación en caso de accidente y los planes operativos respectivos según aplique.

## 10. Anexos

- Formato de permiso eléctrico.
- Análisis de trabajo seguro.
- Inspección de elementos de protección personal.
- Formato de reporte de actos y condiciones inseguras.