

Actualizado -Agosto 2024

## **Programa de Seguridad Eléctrica (ESP) Apéndice A: Programa de Seguridad Eléctrica de Utilidades**

### **Propósito**

o

Este documento establece el Programa de Seguridad de Utilidades de E Light Electric Services Inc. Programa de Seguridad de Utilidades para el trabajo realizado por la División de Utilidades.

El programa proporciona los requisitos, así como las prácticas de trabajo seguras utilizadas por los trabajadores cualificados de servicios públicos que realizan trabajos en los equipos de transmisión y distribución (T&D).

Este documento implementa los requisitos aplicables de lo siguiente:

- *29 Código de Reglamentos Federales (CFR) 1910.269, OSHA Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica*
- *ANSI C2, Código Nacional de Seguridad Eléctrica (NEESC)*
- *IEEE 1584*
- *NFPA 70E*

### **Alcance**

Este programa se aplica a los trabajos realizados por la División de Servicios Públicos de E Light Electric Services.

Este programa se aplica a todos los trabajadores cualificados que realicen cualquiera de las tareas permitidas por este documento.

Los empleados cubiertos por este apéndice del programa también se adherirán a todas las disposiciones del Programa de Seguridad Eléctrica para todas las demás tareas y actividades no cubiertas por este apéndice.

### **Formación y cualificaciones**

#### **Empleados cualificados**

Los siguientes son los requisitos de formación y certificación para los empleados que trabajarán en líneas eléctricas de media y alta tensión como parte de la División de Servicios Públicos Eléctricos:

1. Certificación de trabajador eléctrico cualificado (QEW): Todos los empleados que vayan a trabajar en sistemas eléctricos de media tensión (1.001V-230KV) deben estar certificados como Trabajadores Eléctricos Cualificados.
2. Certificación de Journeyman Lineman: Todos los empleados que trabajarán en sistemas eléctricos de alto voltaje (601V - 230KV voltios) deben ser certificados como "Journeyman Lineman" a través del Departamento de Trabajo y Empleo de Colorado.



Sólo se permitirá que los aprendices realicen trabajos en sistemas eléctricos de alto voltaje bajo la supervisión directa de un técnico en líneas.

Los empleados deberán estar específicamente formados y ser competentes en:

- Las habilidades y técnicas necesarias para distinguir las partes energizadas expuestas de otras partes energizadas.
- Las habilidades y técnicas necesarias para determinar la tensión nominal de las piezas energizadas.
- Las distancias mínimas de aproximación especificadas en este documento corresponden a las tensiones a las que estará expuesto el empleado cualificado.
- El uso adecuado de las técnicas especiales de precaución, equipo de protección personal, materiales aislantes y de blindaje, y herramientas aisladas para trabajar en o cerca de partes energizadas expuestas de equipos eléctricos.
- Empleados que trabajan en circuitos aéreos o subterráneos de distribución y transmisión. La supervisión es responsable de organizar la formación adicional necesaria, por ejemplo:
  - Bloqueo y etiquetado (LOTO).
  - Norma 70E de la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA) sobre seguridad eléctrica en el lugar de trabajo.
  - NESC.
  - Formación en electricidad de alta tensión.
  - Formación en primeros auxilios/reanimación cardiopulmonar (RCP)/desfibrilador externo automático (DEA).
  - Certificaciones anuales de rescate con camión cisterna y pértiga.

## **Responsabilidad**

### **es La dirección**

**deberá:**

- Proporcionar liderazgo y apoyo.
- Adoptar las disposiciones necesarias para ayudar al Administrador del Programa, a los Supervisores y a los Empleados en el cumplimiento de este programa.

### **Administrador del programa**

El Director de Educación y Prevención de Pérdidas actuará como Administrador del Programa. El Administrador del Programa deberá:

- Identificar las tareas que requieren una persona cualificada
- Organizar, revisar y realizar periódicamente inspecciones de seguridad eléctrica.
- Organizar la formación de los empleados.
- Revisar este programa anualmente y realizar las modificaciones necesarias.
- Mantener una lista de todas las Personas Cualificadas.

## Supervisión

- Realice un análisis de riesgos laborales y documéntelo en la plantilla de auditor adecuada.
- Cumplimentar los permisos de trabajo seguros necesarios.
- Realiza una sesión informativa inicial previa al trabajo.
- Es responsable de garantizar que el personal lea y siga los requisitos de este documento.
- Es responsable de garantizar que las cuadrillas sigan todas las políticas de seguridad de la empresa, incluido el uso del equipo de protección individual (EPI) adecuado en relación con los riesgos de descarga y arco eléctrico.
- Garantiza que los empleados sólo realizan el trabajo para el que están formados y cualificados.

## Empleados

- Leer, comprender y cumplir los requisitos de este programa.
- Siga todas las políticas y procedimientos de seguridad de E Light Electric Services Inc.
- Al realizar trabajos en equipos energizados, se evitarán las distracciones y la comunicación innecesaria. La comunicación se limitará a la tarea que se esté realizando.
- Informar al supervisor de cualquier situación peligrosa o potencialmente peligrosa.
- No arroje ni permita que se arroje nada desde una posición elevada, ni permita que se arroje nada desde el suelo a una posición elevada a menos que la zona de abajo esté controlada por señales, barricadas o vigilantes.
- Utilizar los EPI adecuados de acuerdo con el análisis de riesgos laborales (JAI) y/o el procedimiento.

## Formación en reanimación cardiopulmonar y primeros auxilios

1. Cuando los empleados estén realizando trabajos en o asociados con líneas expuestas o equipos energizados a 50 voltios o más, deberán estar disponibles personas capacitadas en primeros auxilios, incluyendo resucitación cardiopulmonar (RCP), como se indica a continuación:
  - a. Para los trabajos de campo que impliquen a dos (2) o más empleados en un lugar de trabajo, se dispondrá de al menos dos personas formadas. Sin embargo, sólo será necesario disponer de una persona formada si los nuevos empleados reciben formación en primeros auxilios, incluida la RCP, en los tres meses siguientes a su contratación.
  - b. Para los lugares de trabajo fijos, como las estaciones generadoras, el número de personas formadas disponibles deberá ser suficiente para garantizar que cada empleado expuesto a una descarga eléctrica pueda ser alcanzado en un plazo de cuatro (4) minutos por una persona formada. No obstante, cuando el número de empleados existente sea insuficiente para cumplir este requisito, todos los empleados del lugar de trabajo deberán recibir formación. No se permite que ningún empleado trabaje solo.
2. Los empleados deben mantener una certificación actualizada de un curso aprobado de Primeros Auxilios y RCP.

## Política

### Reuniones informativas y análisis de riesgos laborales (JAI)

#### Reunión informativa previa

1. Antes de comenzar el trabajo, el supervisor deberá realizar un análisis de riesgos laborales.
2. La reunión informativa previa al trabajo deberá abarcar las JAI y comunicar a los trabajadores el alcance del trabajo, los peligros y los controles para realizar la tarea de forma segura.
3. Los controles de las fuentes de energía y los equipos de protección individual también deben tratarse en las sesiones informativas previas al trabajo.
4. El plan de trabajo se tratará como parte de la sesión informativa previa al trabajo y se pondrá a disposición de los trabajadores para que lo consulten mientras trabajan sobre el terreno. Cualquier permiso activo y las condiciones del permiso se cubrirán durante la sesión informativa.
5. Las reuniones informativas previas al trabajo deben realizarse antes de que empiece el trabajo.
6. Después de cualquier cambio en la actividad laboral que sea único o diferente del alcance original del trabajo, se actualizará el JAI y se llevará a cabo una sesión informativa adicional con todos los miembros de la cuadrilla de trabajo. Si la tarea está operando bajo un permiso abierto y el cambio en la actividad no estaba cubierto por el permiso, se deberá redactar un nuevo permiso.
7. En la JAI y en la sesión informativa también se abordarán los siguientes aspectos:
  - a. Métodos de trabajo
  - b. Tiempo
  - c. Respuesta de emergencia
  - d. LOTO y estado de no reconexión de la línea
  - e. Condiciones del emplazamiento
  - f. Funciones y responsabilidades
  - g. Configuración del equipo/Estado de no reconexión

### Política de dos empleados

Al menos dos empleados deberán estar presentes mientras cualquier empleado realice los siguientes tipos de trabajo:

- Instalación, retirada o reparación de líneas energizadas o desenergizadas a más de 1.000 voltios.
- Instalación, retirada o reparación de líneas desenergizadas si un empleado está expuesto al contacto con otras partes energizadas a más de 1.000 voltios.
- Instalación, retirada o reparación de equipos, como transformadores, condensadores, reguladores, reconectores, interruptores seccionadores y puentes, si un empleado está expuesto al contacto con piezas energizadas a más de 1.000 voltios.

- Otro trabajo que exponga a un empleado a riesgos eléctricos superiores o iguales a los riesgos eléctricos que plantean las operaciones enumeradas anteriormente.

Excepciones:

- Trabajo realizado con herramientas en tensión cuando la posición del empleado es tal que no está al alcance de las piezas energizadas ni expuesto a entrar en contacto con ellas.

## **Procedimientos de bloqueo/etiquetado y desminado**

El supervisor se asegurará de que la empresa de suministro eléctrico o la entidad anfitriona de control utilice LOTO para controlar la energía peligrosa y para desenergizar las líneas y los equipos para la protección de los empleados cuando sea necesario.

### **Bloqueo/etiquetado de alta tensión**

Esta sección se aplica a la desenergización de líneas y equipos de transmisión y distribución con el fin de proteger a los empleados. El control de fuentes de energía peligrosas utilizadas en la generación de energía eléctrica está cubierto en esta sección. Los conductores y partes del equipo eléctrico que hayan sido desenergizados bajo procedimientos distintos a los requeridos por esta sección, según corresponda, serán tratados como energizados.

General

1. Si un operador del sistema está a cargo de las líneas o equipos y sus medios de desconexión, se observarán todos los requisitos de esta sección, en el orden indicado.
2. Si ningún operador del sistema está a cargo de las líneas o equipos y sus medios de desconexión, se designará a un empleado de la cuadrilla como encargado de la desconexión. Se aplicarán todos los requisitos de esta sección, en el orden indicado, salvo lo dispuesto en el siguiente párrafo de esta sección. El empleado encargado del despeje sustituirá al operador del sistema, según sea necesario.
3. Todos los medios de desconexión que sean accesibles a personas ajenas al control del empresario (por ejemplo, el público en general) se inutilizarán mientras estén abiertos con el fin de proteger a los trabajadores.

### **Desenergización de líneas y equipos**

1. Un empleado designado solicitará al operador del sistema que desactive la sección concreta de la línea o el equipo. El empleado designado se convierte en el empleado a cargo y es responsable del despeje.
2. Se abrirán todos los interruptores, desconectores, puentes, derivaciones y otros medios a través de los cuales puedan suministrarse fuentes conocidas de energía eléctrica a las líneas y equipos concretos que vayan a desconectarse. Dichos medios se inutilizarán, a menos que su diseño no lo permita, y se etiquetarán para indicar que los empleados están trabajando.
3. Los interruptores automáticos y teledirigidos que puedan provocar el cierre de los medios de desconexión abiertos también se etiquetarán en el punto de control. El dispositivo automático o de control remoto se inutilizará, a menos que su diseño no lo permita.

4. Las etiquetas y los candados prohibirán el accionamiento de los medios de desconexión e indicarán que los empleados están trabajando. El etiquetado de los medios de desconexión es obligatorio y se utilizarán candados cuando proceda.
5. Una vez que se hayan seguido los requisitos aplicables de esta sección y el empleado encargado del trabajo haya recibido el visto bueno del operador del sistema, las líneas y el equipo en los que se vaya a trabajar deberán probarse para garantizar que están sin tensión mediante un dispositivo de prueba aprobado.
6. Se instalarán puestas a tierra de protección tal y como exige este programa.
7. Una vez que se hayan seguido los requisitos aplicables de los párrafos (1) a (6) de esta sección, las líneas y el equipo involucrados pueden trabajar como desenergizados.
8. Si dos (2) o más cuadrillas independientes van a trabajar en las mismas líneas o equipos, cada cuadrilla deberá cumplir independientemente con los requisitos de todos los párrafos de esta sección.
9. Para transferir la habilitación, el empleado a cargo (o, si el empleado a cargo se ve obligado a abandonar el lugar de trabajo por enfermedad u otra emergencia, el supervisor del empleado) informará al operador del sistema; los empleados de la tripulación serán informados de la transferencia; y el nuevo empleado a cargo será responsable de la habilitación.
10. Para liberar una autorización, el empleado responsable deberá:
  - a. Notificar a los empleados bajo su dirección que la autorización va a ser liberada.
  - b. Determine que todos los empleados de la cuadrilla estén alejados de las líneas.
  - c. Determine que se han retirado todas las masas de protección instaladas por la cuadrilla.
  - d. Comunique esta información al operador del sistema y libere la autorización.
11. La persona que libere una autorización será la misma que la solicitó, a menos que se haya transferido la responsabilidad en virtud del apartado c. (9) de esta sección.
12. Las etiquetas no podrán retirarse a menos que la autorización asociada haya sido liberada con arreglo al apartado (10) de la presente sección.

Los empleados de E Light que participen en LOTO deberán seguir el programa LOTO de E Light.

### **Espacios confinados/cerrados**

Antes de entrar en un espacio confinado, el supervisor se asegurará de que se ha hecho lo siguiente:

- Se revisan todos los requisitos del Programa de Espacios Confinados de E Light Electrical Inc. y se cumplen los requisitos del programa.
- Los empleados reciben formación para entrar en espacios confinados.
- Se cumplimenta un permiso de entrada en espacios confinados (si es necesario).
- Se ha solicitado y recibido del empresario anfitrión una clasificación del espacio como no sujeto a permiso o sujeto a permiso. La naturaleza del trabajo a realizar podría

reclasificar el espacio como permiso obligatorio en algunos casos. El Supervisor consultará al Director de Educación y Prevención de Pérdidas para obtener aclaraciones.

### **Análisis del riesgo de arco eléctrico**

Se realizará una evaluación para determinar la exposición potencial a un arco eléctrico de los empleados que trabajan en o cerca de líneas, piezas o equipos energizados.

Pueden existir riesgos de relámpago de arco mientras se trabaja en o cerca de los siguientes sistemas:

- Líneas aéreas de transmisión/distribución, incluidas las de 50 V a 24,94 KV. Cualquier clase de tensión superior a esta se desenergizará y conectará a tierra antes de trabajar en ella.
- Subestaciones exteriores, incluidas las de 50 V a 24,94 KV. Cualquier clase de tensión superior a esta se desconectará y se pondrá a tierra antes de trabajar en ella.
- Sistemas de distribución subterráneos, incluidos los de 50 V a 24,94 KV. Cualquier clase de tensión superior a esta se desenergizará y conectará a tierra antes de trabajar en ella.
- Sistemas de baja tensión (por debajo de 600 voltios [V]), incluidos los terminales secundarios de los transformadores, los recintos de medición y los sistemas de cableado de las instalaciones de subestaciones.

Se completará y documentará un análisis de riesgo de relámpago de arco para determinar el riesgo de relámpago de arco, la vestimenta de protección y el EPP que el personal utilizará cuando trabaje en sistemas energizados.

Si el tiempo de desconexión del dispositivo de sobreintensidad es de 3 ciclos o menos, el valor máximo de FR requerido será de 8 cal.

A continuación se describen tres métodos aceptables para realizar un análisis del riesgo de arco eléctrico.

#### **1. Cálculos del riesgo de relámpago de arco utilizando el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) 1584.**

- a. Este análisis implica cálculos específicos en los que se utilizan parámetros del sistema eléctrico, como la impedancia del sistema de la compañía eléctrica y la impedancia de líneas, cables y transformadores, para determinar las corrientes de fallo trifásicas disponibles en partes del sistema eléctrico.
- b. A partir de estos datos, se pueden calcular las corrientes de defecto de arco y, basándose en los tiempos de despeje de los dispositivos de protección, se calcula la energía incidente (en calorías por centímetro cuadrado [cal/cm<sup>2</sup>]) a la distancia de trabajo.
- c. Los EPI se seleccionarán en función de los cálculos de la energía incidente.
- d. Este método es aplicable a todos los sistemas trifásicos (líneas cerradas o abiertas) de 208 V a 15 kV.

#### **2. Utilización de la tabla 410-2 del NESC**

- a. Este método se utiliza para determinar el índice de calorías aplicables a la ropa basándose en una distancia de trabajo de 15 pulgadas y una fase de aire libre a tierra (líneas aéreas).



- b. Cuando se utiliza la Tabla 410-2, se requiere el tiempo disponible de falta de una sola línea a tierra y el tiempo máximo de desconexión del dispositivo de protección.

**Table 410-2—Clothing and clothing systems—voltage, fault current, and maximum clearing time for voltages 1.1 kV to 46 kV ac <sup>1</sup>**  
(See Rule 410A3.)

Phase-to-phase voltage (kV)	Fault current (kA)	4-cal system	8-cal system	12-cal system
		Maximum clearing time (cycles)	Maximum clearing time (cycles)	Maximum clearing time (cycles)
1.1 to 15	5	46.5	93.0	139.5
	10	18.0	36.1	54.1
	15	10.0	20.1	30.1
	20	6.5	13.0	19.5
15.1 to 25	5	27.6	55.2	82.8
	10	11.4	22.7	34.1
	15	6.6	13.2	19.8
	20	4.4	8.8	13.2
25.1 to 36	5	20.9	41.7	62.6
	10	8.8	17.6	26.5
	15	5.2	10.4	15.7
	20	3.5	7.1	10.6
36.1 to 46	5	16.2	32.4	48.6
	10	7.0	13.9	20.9
	15	4.3	8.5	12.8
	20	3.0	6.1	9.1

*Tabla 410-2 del NESC*

- 3. Utilización de la tabla 410-1 del NESC
  - a. Este método se utiliza para determinar el índice de calorías aplicables a la ropa cuando se trabaja en o cerca de equipos de baja tensión (de 50 V a 1.000 V) y es independiente de la corriente de defecto disponible y de los tiempos de desconexión de los dispositivos de protección.

**Table 410-1—Clothing and clothing systems (cal/cm<sup>2</sup>) for voltages 50 V to 600 V (ac)<sup>1</sup>**  
(See Rule 410A3.)

Equipment type	Nominal voltage range and cal/cm <sup>2</sup>	
	50 V to 250 V	251 V to 600 V <sup>12</sup>
Self-contained meters / cabinets	4 <sup>2</sup>	20 <sup>4</sup>
Pad-mounted transformers	4 <sup>7</sup>	4 <sup>7</sup>
CT meters and control wiring	4 <sup>2</sup>	4 <sup>5</sup>
CT compartment/customer switchgear	4 <sup>2</sup>	13
Metal-clad switchgear / motor control centers	8 <sup>3</sup>	40 <sup>6</sup>
Pedestals / pull boxes / hand holes	4 <sup>2</sup>	8 <sup>15</sup>
Open air (includes lines)	4 <sup>2</sup>	4 <sup>15</sup>
Network protectors with transformer energized	4 <sup>8</sup>	9
Network protectors with transformer de-energized	4 <sup>14</sup>	8 <sup>14</sup>
Panel boards—single phase (all) / three phase (≤100 A)	4 <sup>2</sup>	8 <sup>10</sup>
Panel boards—three phase (>100 A)	4 <sup>2</sup>	11

NOTE—No value for clothing or clothing systems is specified for voltages between 601 V and 1000 V.  
See Rule 012C.

*Tabla 410-2 del NESC*

### Líneas aéreas

1. El análisis del riesgo de relámpago de arco para trabajos en líneas aéreas puede utilizar el método IEEE 1584 (fallo trifásico) o el método NESC Tabla 410-2 (fallo monofásico).
2. Ambos métodos requieren un análisis de ingeniería para determinar la corriente de defecto disponible y los tiempos de desconexión del dispositivo de protección.

*\*NOTA - Los sistemas sin conexión a tierra (algunos sistemas de 2400 V) requerirán cálculos IEEE 1584, ya que no existen fallos de línea única a tierra.*

### Subestaciones exteriores

1. El análisis del riesgo de relámpago de arco para trabajos en líneas aéreas, interruptores, trabajos en barras, etc. en patios de subestaciones puede utilizar el método IEEE 1584 (fallo trifásico) o el método NESC Tabla 410-2 (fallo monofásico).
2. Ambos métodos requieren un análisis de ingeniería para determinar la corriente de defecto disponible y los tiempos de desconexión del dispositivo de protección.

### Sistemas de distribución subterráneos

1. Las averías en las redes subterráneas de 2,4KV, 15KV y 25KV suelen representarse como averías en equipos cerrados, por lo que no es aplicable la tabla 410-2 del NESC.
2. El análisis del riesgo de relámpago de arco para estos sistemas debe basarse en las ecuaciones IEEE 1584.

## Sistemas de baja tensión

1. El análisis del riesgo de relámpago de arco para sistemas de baja tensión debe basarse en las ecuaciones IEEE 1584.
2. Los EPI se seleccionarán en función de la distancia de trabajo y de la energía incidente calculada.
3. Si no se ha realizado o no se puede realizar un Análisis Energético de Incidentes, la Tabla 410-1 del NESC puede para determinar el índice calórico.
4. Sistemas de baterías de 250 V CC:

No existen riesgos de arco eléctrico en los sistemas de CC de 250 voltios de Electrical Utility.

## Equipos de protección

### individual Requisitos

#### generales

1. Los EPI eléctricos incluyen, entre otros, el equipo y la ropa necesarios para proteger al personal que realiza trabajos eléctricos de los riesgos de descarga eléctrica y arco eléctrico y de cualquier otro riesgo eléctrico que pueda encontrarse.
2. Esta sección aborda los EPI necesarios para realizar de forma segura las operaciones, la construcción y el mantenimiento de T&D eléctricos.
3. Se retirarán del servicio los EPI eléctricos y otros equipos de protección cuya fecha de prueba haya expirado o que no superen la inspección visual o funcional.
4. El EPI será:
  - a. Mantenidos en condiciones seguras y fiables.
  - b. Almacenados de forma que estén protegidos contra daños físicos, humedad, polvo u otros agentes de deterioro.
  - c. Las inspecciones periódicas son necesarias para evitar el uso de equipos de protección individual defectuosos en el trabajo.
  - d. Cada trabajador debe inspeccionar el equipo y la ropa de protección antes de utilizarlos.
  - e. Todos los artículos deben ser adecuados para el uso previsto y estar en buenas condiciones de funcionamiento.
  - f. Inspeccionados o probados periódicamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante y/o la(s) norma(s) aplicable(s) del American National Standards Institute (ANSI) o de la American Society for Testing and Materials (ASTM).
5. Todo el personal deberá estar provisto de los EPI adecuados para los riesgos potenciales de descarga o arco eléctrico a los que pueda estar expuesto, y deberá utilizarlos.
6. Se protegerán todas las partes del cuerpo situadas dentro del límite de protección contra el arco eléctrico.
7. Se instruirá al personal en el uso y mantenimiento adecuados de los EPI antes de su utilización.

**Equipo de protección personal mínimo**

**Equipo de protección de caucho**

1. General

- a. Los equipos de protección no se utilizarán a tensiones superiores a las recomendadas por el fabricante.
- b. No se modificará, alterará ni utilizará ningún equipo de protección para fines distintos de aquellos para los que ha sido diseñado, a menos que el fabricante haya facilitado instrucciones por escrito para dicha modificación, alteración o utilización.
- c. Antes de su puesta en servicio, los equipos de protección de caucho (guantes, manguitos, mangueras de línea y mantas) se identificarán de forma inequívoca.
- d. Se documentarán los registros y la asignación de las pruebas.
- e. Los equipos de protección de goma no deberán vulcanizarse ni parcharse.
- f. Los equipos de protección de goma se someterán a pruebas dieléctricas y se marcarán con la fecha de la prueba.
- g. Los equipos de protección de goma deberán estar protegidos contra daños.
- h. No se almacenará ningún equipo de manera que pueda causar daños al equipo o a los artículos de goma.
- i. Los equipos aislantes de goma con tensión nominal deberán llevar marcada la fecha de caducidad.
- j. Los EPI de caucho con clasificación de tensión se someterán a pruebas eléctricas periódicas con los intervalos de prueba máximos indicados en la Tabla 2, Intervalos de inspección de los EPI de caucho:

<b>Intervalos de inspección de los EPI de caucho</b>	
Intervalos de inspección de los EPI de caucho	Intervalos de inspección de los EPI de caucho
Cubiertas aislantes de goma	Antes de la primera expedición y cada 12 meses a partir de entonces
Manta aislante de caucho	Antes de la primera expedición y cada 12 meses a partir de entonces
Guantes aislantes de goma	Antes de la primera emisión y cada 6 meses a partir de entonces. Los empleados pueden solicitar pruebas con mayor frecuencia en función del uso.  Los guantes se expedirán y probarán de acuerdo con la tabla siguiente.
Manguitos aislantes de goma	Antes de la primera emisión y cada 6 meses a partir de entonces. Los empleados pueden solicitar pruebas con mayor frecuencia en función del uso.

Enero - junio	Julio a diciembre
<p><b>Los guantes codificados con el color ROJO</b> se entregarán durante este periodo a menos que se requieran pruebas adicionales basadas en la inspección previa al uso.</p>	<p><b>Los guantes con código de color amarillo</b> se entregarán durante este período a menos que se requieran pruebas adicionales basadas en la inspección previa al uso.</p>

2. Guantes de goma
  - a. Se proporcionarán guantes de goma aprobados y una bolsa de transporte a cada empleado que trabaje con piezas energizadas o esté expuesto a ellas.
3. Inspección de guantes de goma
  - a. Antes de utilizar guantes de goma, haga una prueba de aire en cada guante para detectar cortes y puntos débiles.
  - b. Esto se consigue enrollando el guante firmemente empezando por el extremo del guantelete.
  - c. Escuche y sienta si sale aire por la palma de la mano, el pulgar o los dedos.
  - d. Los guantes que presenten puntos débiles o fugas de aire deben destruirse.
  - e. Se recomienda cortar inmediatamente uno o varios dedos de un guante defectuoso para garantizar que ningún otro trabajador lo utilice inadvertidamente.
4. Cuidado de los guantes de goma
  - a. Cuando no se utilicen, los guantes de goma deben llevarse en bolsas para guantes.
  - b. Durante su uso, tome las siguientes precauciones:
    - i. Los guantes de goma deben lavarse cuando se prueben de acuerdo con la norma ASTM y mantenerse libres de materias extrañas incrustadas.
    - ii. El polvo diseñado específicamente para guantes de goma protectores puede utilizarse después de lavar los guantes de goma para evitar la irritación de la piel y evitar que la goma se pegue.
  - c. Los guantes protectores deben llevarse sobre los guantes aislantes.
  - d. Los protectores de goma para guantes no deben utilizarse como guantes de trabajo.
  - e. Excepción: No es necesario utilizar guantes protectores con los guantes de Clase 0, en condiciones de uso limitado, cuando la manipulación de piezas y equipos pequeños requiera una destreza inusualmente alta de los dedos. Cuando se utilicen sin guantes protectores, los guantes deberán retirarse del servicio hasta que se sometan a pruebas eléctricas.
5. Otros equipos de protección de caucho
  - a. Los manguitos deben probarse e inspeccionarse antes de su uso.
  - b. Las mangueras no se doblarán sobre sí mismas en ningún momento.

- c. Todas las mantas deben limpiarse y enrollarse, no doblarse, antes de guardarlas en el contenedor o caja.

### **Productos sin caucho**

1. No se utilizará ningún equipo o material de protección distinto del caucho a menos que proporcione una protección eléctrica y mecánica (dieléctrica) igual o mejor que el equipo de protección de caucho.
2. Los datos del fabricante u otros datos pueden utilizarse para demostrar que dichos equipos de protección sin caucho proporcionan una protección eléctrica y mecánica igual o mejor que los equipos de caucho homologados.
3. Los equipos de línea de protección de material distinto del caucho se mantendrán limpios y se inspeccionarán visualmente antes de cada uso.

### **EPI para la protección contra el arco eléctrico**

1. La capacidad efectiva de arco de la ropa de protección contra el arco no deberá ser inferior a la energía incidente en el lugar de trabajo.
2. Todas las prendas resistentes al arco eléctrico deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM F1506, Standard Specification for Flame Resistant Textile Materials for Wearing Apparel for use by Electrical Workers Exposed to Momentary Electric Arc and Related, y estar etiquetadas de acuerdo con dicha norma.  
Peligros térmicos.
3. La ropa fabricada con acetato, nailon, poliéster o polipropileno no se utilizará en la zona de protección contra el arco eléctrico a menos que esté clasificada. Ejemplos de tales artículos pueden incluir chalecos de tráfico no clasificados.
4. Cuando la energía incidente calculada supere los 40 cal/cm<sup>2</sup> y no sea factible la desenergización, los métodos de trabajo y controles alternativos deberán documentarse y contar con las autorizaciones de la dirección.

### **Herramientas de línea viva**

1. Si la herramienta es de plástico reforzado con fibra de vidrio (FRP), deberá soportar 328.100 voltios por metro (100.000 voltios por pie) de longitud durante 5 minutos.

### **Pruebas y mantenimiento**

1. Las herramientas de línea viva serán probadas y mantenidas de acuerdo con el Programa de Trabajo de Seguridad Eléctrica de E Light.

### **Utilice**

1. Cada herramienta de línea viva se limpiará y se inspeccionará visualmente para detectar defectos antes de su uso diario.
2. Si después de la limpieza se detecta algún defecto o contaminación que pueda afectar negativamente a las cualidades aislantes o a la integridad mecánica de la herramienta para líneas vivas, se retirará la herramienta del servicio y se examinará y probará de acuerdo con esta sección antes de volver a ponerla en servicio. Las herramientas de línea viva se retirarán del servicio de forma rutinaria cada 2 años y se inspeccionarán en busca de defectos.



3. Las herramientas para líneas vivas y los cables se almacenarán, mantendrán y utilizarán de forma que se eviten daños.
4. Las herramientas y cuerdas para líneas vivas no se utilizarán para fines distintos del trabajo en línea.

### **Cuerda**

1. La cuerda deberá inspeccionarse antes de cada uso y, si no es segura (por ejemplo, debido a daños o defectos), no podrá utilizarse.
2. La cuerda se almacenará lejos de bordes cortantes y herramientas afiladas.
3. Se evitará el contacto de la cuerda con productos químicos corrosivos, gas y aceite.
4. Cuando se almacene, el cable deberá estar enrollado y apilado o suspendido de forma que el aire pueda circular por los rollos.
5. Un cable que esté mojado, que esté contaminado hasta el punto de que su capacidad aislante se vea mermada o que, por cualquier otro motivo, no se considere aislado para la tensión de que se trate, no podrá utilizarse cerca de líneas energizadas expuestas.

### **Equipamiento de seguridad**

Los camiones de servicio y los camiones cazo estarán equipados, como mínimo, con los siguientes elementos:

- 1 - Traje de protección contra arco eléctrico de 40 cal/cm<sup>2</sup> - peto, mono, capucha.
- 1 - Guantes de goma aislantes con fundas protectoras.
- 1 - Botiquín de primeros auxilios.
- 1 - 2.5lbs 1A:10BC Extintor.

Los camiones de servicio deberán estar equipados, como mínimo, con lo siguiente:

- Equipos de comprobación de tensión
- Medidor de rotación de fases
- Palillo(s) caliente(s)
- Equipo de puesta a tierra
- Herramientas eléctricas
- Equipos de elevación y aparejo
- Equipo de escalada con clasificación Arc

Los camiones con cuchara estarán equipados, como mínimo, con lo siguiente:

- Equipo de aparejo.
- Equipo de protección personal contra caídas clasificado ASTM F887 (eslinga, arnés).
- Mantas de goma y equipos de conexión no conductores.
- Palo(s) caliente(s).
- Conos de tráfico.
- Kit(es) de puesta a tierra equipotencial.

- Manguera(s) de línea.
- Herramientas eléctricas.

## **Prácticas seguras de trabajo bajo tensión**

A continuación se documenta el análisis de peligros que debe realizarse siempre que se planifique un trabajo y, específicamente, cuando se decida trabajar en sistemas eléctricos energizados.

1. El alcance del trabajo es analizado por la Supervisión para determinar los riesgos del lugar de trabajo, los controles de trabajo necesarios y el apoyo requerido necesario.
2. La supervisión determina el método mejor y más seguro para realizar el trabajo.
3. El Supervisor rellenará un Permiso de Trabajo Energizado y lo presentará para su revisión.
4. Se tienen en cuenta distintas variables para determinar el método de trabajo adecuado, dando prioridad a la seguridad de los trabajadores.
5. Además de la seguridad de los empleados, la magnitud de las operaciones de conmutación, la interrupción del servicio al cliente y las limitaciones de configuración son algunas de las variables que se evalúan.
6. La práctica de trabajo energizado seguro es una forma específica de realizar el trabajo que difiere del trabajo realizado en sistemas desenergizados y conectados a tierra.
7. A continuación se indican ámbitos específicos en los que se realizan ajustes en las prácticas laborales habituales:
  - a. La ropa y los límites clasificados para relámpago de arco se utilizan según el análisis de riesgo de relámpago de arco.
  - b. Herramientas de línea viva de tensión nominal, incluidas las pruebas periódicas, la inspección previa al uso y el mantenimiento.
  - c. Conocimiento y mantenimiento de las distancias de aproximación.
  - d. Tamaño de las cuadrillas y empleado designado como vigilante de seguridad.
  - e. Utilización de barreras de tensión nominal (cubiertas de línea, brazo y poste).
  - f. Utilización de EPI con tensión nominal (guantes de goma, mantas y esterillas).

## **Trabajar en o cerca de piezas energizadas expuestas**

Esta sección se aplica a los trabajos realizados en partes activas expuestas, o lo suficientemente cerca de ellas, como para exponer al empleado a cualquier peligro que presenten. Las partes de los circuitos eléctricos que están protegidas o aisladas no se consideran "expuestas".

### **General**

1. Sólo los empleados cualificados pueden trabajar en o con líneas energizadas expuestas o partes del equipo.
2. Sólo los empleados calificados pueden trabajar en áreas que contengan líneas energizadas no protegidas y no aisladas o partes de equipos que operen a 50 voltios o más.

3. Las líneas y los equipos eléctricos se considerarán y tratarán como energizados a menos que se cumplan los requisitos de los Procedimientos de bloqueo/etiquetado y desminado de este programa.

**Distancias mínimas de aproximación**

1. Ningún empleado se acercará ni tomará ningún objeto conductor más cerca de las partes energizadas expuestas que lo establecido en la Tabla 3, Distancia Mínima de Acercamiento de Trabajo en Vivo de CA, a menos que:
  - a. El empleado está aislado de la parte energizada. El equipo de protección eléctrica aislado para el voltaje involucrado, como herramientas, guantes de goma o guantes de goma con mangas, se considerará aislamiento efectivo para el empleado de la línea o parte energizada en la que se esté trabajando.  
O
  - b. La parte energizada está aislada del empleado y de cualquier otro objeto conductor a un potencial diferente.

**Table 441-1—AC live work minimum approach distance <sup>4</sup>**  
(See Rule 441 in its entirety.)

Voltage in kilovolts phase-to-phase <sup>1, 2, 3</sup>	Distance to employee <sup>4</sup>					
	Phase-to-ground			Phase-to-phase		
	(ft-in)	(m)	(ft-in)	(m)	(ft-in)	(m)
0 to 0.050	Not specified			Not specified		
0.051 to 0.300	Avoid contact			Avoid contact		
0.301 to 0.750	1-1	0.33	1-1	0.33		
0.751 to 5.0	2-1	0.63	2-1	0.63		
5.1 to 15.0	2-2	0.65	2-3	0.68		
15.1 to 36.0	2-7	0.77	3-0	0.89		
36.1 to 46.0	2-10	0.84	3-3	0.98		
46.1 to 72.5	3-4	1.00	4-0	1.20		
Voltage in kilovolts phase-to-phase	Distance to employee from energized part <sup>4, 5, 6, 10</sup>					
	Without live-line tools phase-to-ground		With live-line tools phase-to-ground <sup>7, 9</sup>		Without live-line tools phase-to-phase <sup>8</sup>	
	(ft-in)	(m)	(ft-in)	(m)	(ft-in)	(m)
72.6 to 121	3-6	1.06	3-9	1.13	4-8	1.42
121.1 to 145	4.0	1.21	4-4	1.30	5-5	1.64
145.1 to 169	4-6	1.36	4-10	1.46	6-5	1.94
169.1 to 242	6-2	1.87	6-8	2.01	10-2	3.08
242.1 to 362	10-6	3.19	11-3	3.41	18-2	5.52
362.1 to 420	13.2	3.99	14-0	4.25	22-5	6.81
420.1 to 550	15-9	4.78	16-8	5.07	27-1	8.24
550.1 to 800	21-6	6.53	22-7	6.88	37-5	11.38

<sup>1</sup> For single-phase lines off three-phase systems, use the phase-to-phase voltage of that system.  
<sup>2</sup> For single-phase systems, use the highest voltage available.  
<sup>3</sup> Inadvertent movement factors used in these tables are as follows:  
0.301 kV to 0.750 kV = 1 ft (0.31 m)  
0.751 kV to 72.5 kV = 2 ft (0.61 m)  
72.6 kV to 800 kV = 1 ft (0.31 m)  
<sup>4</sup> Distances listed are for standard atmospheric conditions defined as temperatures above freezing, wind less than 15 mi per h or 24 km per h, unsaturated air, normal barometer, uncontaminated air, and clean and dry insulators.  
<sup>5</sup> For voltages above 72.5 kV, distances are based on altitudes below 3000 ft (900 m) above sea level. For altitudes above 3000 ft (900 m), Rule 441A6 applies.  
<sup>6</sup> Distances were calculated using the following TOV values:  
72.6 kV to 362 kV = 3.5  
362.1 kV to 550 kV = 3.0  
550.1 kV to 800 kV = 2.5

### Determinación inicial (evaluación de riesgos en el lugar de trabajo)

1. Antes de comenzar los trabajos, se realizará una evaluación para identificar todas las condiciones peligrosas.
2. Esta evaluación incluirá la ubicación general, las partes del circuito energizadas, las estructuras de soporte y el equipo asociado.
3. No se realizará ningún trabajo en líneas o partes energizadas hasta que se determine el voltaje de dichos equipos y líneas.

### Posición de trabajo

1. Los empleados deben evitar trabajar en equipos o líneas en cualquier posición desde la que un choque o resbalón tienda a llevar el cuerpo hacia partes expuestas a un potencial diferente al del cuerpo del empleado.
2. Por lo tanto, el trabajo debe hacerse generalmente desde abajo, más que desde arriba.

**Establecer conexiones**

1. Al conectar equipos o líneas desenergizados a un circuito energizado por medio de un cable o dispositivo conductor, los empleados deben conectar primero el cable a la parte desenergizada.
2. Al desconectar, debe retirarse primero el extremo de la fuente.
3. Los conductores sueltos deben mantenerse alejados de las partes energizadas expuestas.
4. Los bastones calientes se utilizan mientras se trabaja en líneas y equipos de distribución energizados cuando proporcionan una mayor protección y aumentan la distancia respecto a los equipos con potencial de arco eléctrico.
5. Los guantes protectores de goma sólo se utilizarán con 14.400 V o menos.

Excepción: Cuando los equipos de conmutación con revestimiento metálico o los interruptores montados en pedestal se hayan aislado y probado sin tensión, se pueden utilizar guantes protectores de goma con clasificación de tensión durante la instalación de las puestas a tierra de los equipos.

6. Cuando se utilice el método de trabajo con guantes de goma, además de los guantes de goma deberán utilizarse manguitos aislantes para tensiones superiores a 481 voltios.

Excepción: Los manguitos no son necesarios en las siguientes condiciones:

>300-750 Volts	>750-5000 Volts
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No other exposed live parts are within the minimum approach boundary</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>OR</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• If exposed parts are covered with insulating protective equipment</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• When exposed parts are guarded to extent feasible and insulated tools are used</li> </ul>	

7. Cuando una parte de un interruptor o seccionador de alto voltaje esté energizada, el resto del interruptor o seccionador se considerará energizado a menos que existan barreras aprobadas.
8. Estas barreras impedirán que los empleados entren en contacto directo con las partes energizadas.
9. Se pueden utilizar herramientas de soporte de conductores, como pértigas de enlace, portadores de tensión y cunas para aisladores, siempre que el aislamiento libre sea al menos tan largo como la sarta de aisladores o la distancia mínima especificada en 441.1, AC Live Work Minimum Approach Distance, para la tensión de funcionamiento.

## Ropa

1. ÚNICAMENTE debe usarse ropa clasificada para arco eléctrico cuando se trabaje en o cerca de equipo eléctrico energizado (por ejemplo, deben quitarse los chalecos no clasificados para arco eléctrico). Consulte la siguiente tabla de EPP para arco eléctrico/explosión.
2. Cuando el trabajo se realiza dentro de la distancia de alcance de las partes energizadas expuestas, cada empleado debe quitarse todos los artículos conductores expuestos, tales como insignias, llaves, anillos, relojes de pulsera/brazaletes o teléfonos.
3. Las camisas o los monos deben tener las mangas completamente remangadas.
4. Los empleados deben llevar camisa y pantalones de 8 cal/cm<sup>2</sup> en todo momento.
5. Se utilizará calzado dieléctrico cuando se realicen operaciones de conmutación de postes.

EPI de protección contra el arco eléctrico		
Cal/cm <sup>2</sup>	Descripción de la ropa	EPI adicionales
1-7	8 cal/cm <sup>2</sup> en todo momento.	Guantes de cuero o goma
8-24	Camisa/pantalón AR, mono FR clasificado para la cal/cm <sup>2</sup>	Guantes de cuero o goma, pantalla facial/balaclava o capucha con protección contra el arco eléctrico
25-40	Camisa/pantalón AR, o traje de flash multicapa clasificado para la cal/cm <sup>2</sup>	Guantes de cuero o goma, pantalla facial/balaclava o capucha con protección contra el arco eléctrico
>40	Encontrar medios alternativos, UNSAFE	

Si el tiempo de desconexión del dispositivo de sobreintensidad es de 3 ciclos o menos, el valor máximo de FR requerido será de 8 cal.

### Manipulación de fusibles

1. Cuando los fusibles deban instalarse o retirarse con uno o ambos terminales energizados a más de 300 V o con partes expuestas energizadas a más de 50 V, se utilizarán herramientas o guantes homologados para la tensión.
2. Cuando se instalen fusibles de expulsión con uno o ambos terminales energizados a más de 300 V, cada empleado deberá llevar protección ocular, utilizar una herramienta adecuada para la tensión y mantenerse alejado de la trayectoria de escape del portafusibles.

### Conductores cubiertos (no aislados)

Los peligros de las partes activas expuestas también se aplican cuando el trabajo se realiza cerca de cables cubiertos (no aislados) como el cable Hendrix.

### Piezas metálicas no portantes

Las partes metálicas no conductoras de corriente de los equipos o dispositivos, como las cajas de los transformadores y las carcasas de los disyuntores, se tratarán como energizadas a la tensión más alta a la que estén expuestas, a menos que se haya evaluado la instalación y se haya determinado que estas partes están conectadas a tierra antes de realizar el trabajo.



**Apertura de circuitos bajo carga**



Los dispositivos utilizados para abrir circuitos en condiciones de carga deberán estar diseñados para interrumpir la corriente en cuestión. Es decir, una herramienta de carga

## **Puesta a tierra para la protección de los trabajadores**

Esta sección se aplica a la puesta a tierra de líneas y equipos de transmisión y distribución con el fin de proteger a los empleados.

Esta sección también se aplica a la puesta a tierra de protección de otros equipos, tal como se requiere en otras secciones de esta sección.

### **General**

1. Para que el empleado trabaje en líneas o equipos como desenergizados, las líneas o equipos deberán estar desenergizados y conectados a tierra.
2. Si el Supervisor puede demostrar que la instalación de una puesta a tierra es impracticable o que las condiciones resultantes de la instalación de una puesta a tierra presentarían mayores peligros que trabajar sin puesta a tierra, las líneas y el equipo podrán tratarse como desenergizados siempre que se cumplan TODAS las condiciones siguientes:
  - a. Las líneas y los equipos han sido desenergizados.
  - b. No hay posibilidad de contacto con otra fuente energizada. Se instalarán cubiertas en las líneas energizadas y el personal utilizará guantes de goma al instalar y atar conductores (es decir, derivaciones monofásicas o trifásicas).
  - c. No existe peligro de tensión inducida.
  - d. La operación es aprobada por el Director de Educación y Prevención de Pérdidas.

### **Puesta a tierra de la zona equipotencial**

Las puestas a tierra temporales de protección se colocarán en lugares y se dispondrán de manera que se evite que cada empleado quede expuesto a diferencias peligrosas de potencial eléctrico.

### **Equipo de protección de puesta a tierra**

1. El equipo de puesta a tierra de protección deberá ser capaz de conducir la corriente de defecto máxima que podría fluir en el punto de puesta a tierra durante el tiempo necesario para despejar el defecto.
2. Este equipo tendrá una capacidad de amperios superior o igual a la del cobre calibre americano (AWG) n.º 2.
3. Los puentes de conexión a tierra tendrán casquillos y abrazaderas de conexión a tierra homologados que proporcionen soporte mecánico a los cables de puente independientemente de la conexión eléctrica.
4. Las puestas a tierra de protección deberán tener una impedancia lo suficientemente baja como para provocar el funcionamiento inmediato de los dispositivos de protección en caso de energización accidental de las líneas o equipos.

### **Pruebas**

1. Antes de instalar cualquier toma de tierra, se comprobarán las líneas y los equipos y se comprobará que no tienen tensión nominal, a menos que exista una toma de tierra previamente instalada.

2. Inspecciones antes del uso:
  - a. El equipo de puesta a tierra se inspeccionará visualmente.
  - b. Se comprobará la estanqueidad de todas las conexiones mecánicas.
3. Limpieza de la superficie del suelo:
  - a. Antes de instalar las pinzas de puesta a tierra, la superficie en la que se van a fijar las tomas de tierra deberá estar limpia.  
Excepción: Utilizar abrazaderas autolimpiantes.

### **Orden de conexión**

Cuando se vaya a conectar una toma de tierra a una línea o a un equipo, se conectará primero el extremo de tierra y, a continuación, el otro extremo mediante una herramienta de línea viva.

### **Orden de expulsión**

Cuando se vaya a retirar una toma de tierra, el dispositivo de puesta a tierra se retirará de la línea o del equipo utilizando una herramienta para líneas activas antes de retirar la conexión del extremo de tierra.

### **Precauciones adicionales**

Cuando se realizan trabajos en un cable en un lugar alejado del terminal del cable, éste no puede conectarse a tierra en el terminal del cable si existe la posibilidad de una transferencia peligrosa de potencial en caso de que se produzca un fallo. El cable debe aislarse en ambos puntos terminales antes de conectarlo a tierra, incluso si se encuentra en un lugar remoto.

### **Retirada de los motivos de la prueba**

1. El suelo puede retirarse temporalmente durante las pruebas.
2. Durante el procedimiento de prueba, cada empleado debe utilizar un equipo aislante y estar aislado de cualquier peligro.
3. Pueden ser necesarias medidas adicionales para proteger a cada empleado expuesto en caso de que las líneas y equipos previamente conectados a tierra se energicen.
4. Una vez finalizadas las pruebas, se aplicarán las tierras.

### **Separación de conductores**

En los casos en los que la separación entre conductores en cualquier poste o estructura sea tan grande que no resulte práctico aplicar cortocircuitos en todos los conductores y en los que sólo se vaya a trabajar en un conductor, sólo será necesario poner a tierra el conductor en el que se vaya a trabajar.

### **Personal de tierra**

En los casos en que se utilicen pértigas o pértigas de tierra para la puesta a tierra de protección personal, el personal que trabaje en tierra deberá mantener una distancia suficiente de dicho equipo o utilizar otros procedimientos aprobados diseñados para evitar los peligros de "potencial de contacto y de paso".

### **Conexión a tierra del cable de alimentación**

1. Una carga de capacitancia puede permanecer en los cables de alta tensión después de haber sido desconectados del circuito y puede producirse un arco de tipo estático cuando se aplican tierras a dichos cables.

2. Cuando se realicen trabajos en cables o equipos de una red subterránea de alta tensión, se tomarán precauciones para evitar la retroalimentación.
3. Esto incluirá el aislamiento o la puesta a tierra de los conductores secundarios.
4. Los cables de alta tensión se probarán y se demostrará que están desenergizados en cada lugar de trabajo (por ejemplo, cable conectado a tierra, pincho, cortadores en caliente aprobados y toque de tierra con una pértiga caliente como última opción).
5. Se dejará un tiempo suficiente para que un cable sometido a prueba decaiga por debajo de 5kV y, a continuación, se aplicará una toma de tierra durante el tiempo de prueba equivalente.

### **Puesta a tierra de bastidores de vehículos**

1. Los bastidores de todos los vehículos de motor equipados con plumas o cestas aéreas deberán llevar barricadas o estar conectados a tierra con el equipo adecuado del vehículo cuando se trabaje en las proximidades de líneas o equipos energizados. La colocación de barricadas es el método aprobado que debe utilizarse en todo momento. Si un vehículo está acoplado a un remolque de carrete, dispositivo de tracción o tensor, debe mantenerse al mismo potencial que el vehículo mediante conexión, incluso cuando esté atrincherado.
2. Los bastidores de todos los remolques de carretes o dispositivos de tracción deberán estar conectados a tierra y protegidos con barricadas cuando se esté tirando de alambres o cables en postes o conductos subterráneos que contengan alambres, cables o equipos energizados.
3. Los bastidores de los remolques transformadores y las subestaciones portátiles también se conectarán a tierra con tomas de tierra adecuadas para vehículos y/o equipos.

### **Líneas aéreas**

Esta sección establece requisitos adicionales para los trabajos realizados en líneas y equipos aéreos o cerca de ellos.

#### **General**

1. Antes de que las estructuras elevadas y las estructuras adyacentes, como postes o torres de los postes de soporte adyacentes, las estructuras y los herrajes de soporte de los conductores se sometan a los esfuerzos que puedan imponer la escalada o la instalación o retirada de equipos, el empleado cualificado deberá comprobar que las estructuras son capaces de soportar los esfuerzos adicionales o desequilibrados.
2. Si el poste u otra estructura no puede soportar las cargas que se le van a imponer, deberá arriostrarse o sujetarse de otro modo para evitar su rotura.
3. Una persona cualificada realizará una inspección visual y una prueba de martillo antes de subir a los postes de madera.
4. Cuando un poste es colocado, movido o retirado cerca de un conductor aéreo energizado expuesto:
  - a. Las líneas aéreas se cubrirán con material protector aislante para evitar el contacto accidental con las líneas aéreas.
  - b. Los empleados llevan guantes de protección aislantes o utilizan medios



adecuados cuando las tensiones pueden superar los valores nominales de los guantes mientras manipulan postes en los que se puede entrar en contacto con conductores energizados a potenciales superiores a 750 voltios.

- c. Ningún empleado entrará en contacto con el poste con partes de su cuerpo que no estén aisladas.
  - d. Los empleados que permanezcan en el suelo o en contacto con objetos conectados a tierra deberán evitar el contacto con camiones u otros equipos que se estén utilizando para colocar, mover o retirar postes dentro o en las proximidades de líneas energizadas, a menos que los empleados lleven un equipo de protección adecuado.
5. Para proteger a los empleados de caídas en los agujeros en los que se colocarán los postes, los agujeros deberán ser atendidos por empleados o vigilados físicamente siempre que haya alguien trabajando cerca.

### **Instalación y retirada de líneas aéreas**

Las siguientes disposiciones se aplican a la instalación y retirada de conductores o cables aéreos:

1. Se utilizará el método de tendido bajo tensión, barreras u otras medidas equivalentes para minimizar la posibilidad de que los conductores y cables que se estén instalando o retirando entren en contacto con líneas o equipos eléctricos energizados.
2. Se utilizará una toma de tierra móvil para garantizar la correcta conexión a tierra del conductor que se está instalando.
3. Cuando se estén tendiendo o retirando conductores, se mantendrán bajo control positivo y se utilizará una comunicación por radio adecuada junto con una toma de tierra itinerante.
4. Las medidas de protección para equipos mecánicos también se proporcionarán para conductores, cables y equipos de tracción y tensado cuando el conductor o cable se esté instalando o retirando lo suficientemente cerca de conductores energizados como para que cualquiera de las siguientes fallas pueda energizar el equipo de tracción o tensado o el alambre o cable que se esté instalando o retirando:
  - a. Avería del equipo de tracción o tensado.
  - b. Fallo del alambre o cable del que se tira. O
  - c. Avería de las líneas o equipos previamente instalados.
5. Cuando los conductores que se están instalando o retirando cruzan sobre conductores energizados de más de 600 V, se deben instalar redes de cuerdas o estructuras de protección a menos que se tomen medidas para aislar o aislar al trabajador o al conductor energizado.
6. Cuando el diseño de los dispositivos de interrupción del circuito que protegen las líneas lo permita, la función de cierre automático de estos dispositivos debe quedar inoperativa. Además, la línea que se está tendiendo debe estar conectada a tierra a ambos lados del cruce o considerarse y trabajarse como energizada.
7. Antes de instalar líneas paralelas a líneas energizadas existentes, deberá determinarse la tensión aproximada que se inducirá en las nuevas líneas, o se procederá a trabajar suponiendo que la tensión inducida es peligrosa.
8. A menos que el empleado cualificado pueda demostrar que las líneas que se están instalando no están sujetas a la inducción de una tensión peligrosa o a menos que



las líneas se traten como energizadas, también se aplicarán los siguientes requisitos:

- a. Cada conductor desnudo se conectará a tierra en incrementos de manera que ningún punto a lo largo del conductor esté a más de 2 millas (3,22 km) de una toma de tierra.
  - b. Las puestas a tierra requeridas en esta sección se dejarán en su lugar hasta que se complete la instalación del conductor entre las vías muertas.
  - c. Si los empleados están trabajando en conductores desnudos, también se instalarán puestas a tierra en cada lugar donde estos empleados estén trabajando, y se instalarán puestas a tierra en todos los puntos abiertos sin salida o de recogida o en la siguiente estructura adyacente.
  - d. Si se van a empalmar dos conductores desnudos, los conductores se unirán y conectarán a tierra antes de empalmarlos, utilizando una herramienta de línea viva y un puente aprobado, uniendo los dos lados para que ambos tengan el mismo potencial.
9. El equipo de manipulación de bobinas, incluidos los dispositivos de tracción y tensado, estará en condiciones de funcionamiento seguras y deberá estar nivelado y alineado.
  10. No se deben sobrepasar las capacidades de carga de los cables de tendido, cables de tracción, pinzas conductoras, herrajes y accesorios de carga, aparejos y polipastos.
  11. Cada tirón debe ser desairado o sin salida en ambos extremos antes de los tirones subsiguientes.
  12. Los cables de tracción y los accesorios se inspeccionarán antes de cada uso y se sustituirán o repararán cuando estén dañados o cuando exista una base razonable para dudar de la fiabilidad de dichos cables o accesorios.
  13. Las mordazas para conductores no deben utilizarse en cables metálicos a menos que la mordaza esté específicamente diseñada para esta aplicación.
  14. Se mantendrá una comunicación fiable a través de radios bidireccionales u otros medios equivalentes entre el carrete auxiliar y el operador del equipo de tracción.
  15. El equipo de tracción sólo podrá utilizarse cuando sea seguro hacerlo, según determine el trabajador principal.
  16. Mientras se esté tirando (en movimiento) del conductor o de la línea de tracción con un dispositivo accionado por motor, no se permite que los empleados estén directamente debajo de las operaciones aéreas o en el brazo transversal, excepto cuando sea necesario para guiar el caletín o la tabla de tendido por encima o a través de la polea de tendido.
  17. Se prohíbe el trabajo a mano desnuda en línea viva.
  18. Cuando se utilicen cabrestantes, camiones o tractores para elevar postes, materiales, tirar de cables y tensar o en cualquier otra operación, deberá haber un operario a los mandos a menos que la maquinaria o el proceso estén parados.
  19. Los trabajadores principales designarán a un empleado para que emita señales cuando sea necesario en la reunión informativa previa al trabajo.
  20. Los empleados no se arrastrarán por las cadenas de aisladores, sino que utilizarán una plataforma u otro dispositivo aprobado desde el que trabajar cuando realicen callejones sin salida o cualquier otro trabajo más allá de las cadenas de aisladores a una distancia tal que no puedan alcanzar el trabajo desde el poste o la instalación.



21. Mientras trabajen en la plataforma u otro dispositivo, deberán estar sujetos con correas de seguridad o una cuerda para evitar caídas.



22. La disposición de esta subsección no se aplica a los conductores de haz de alta tensión adicional cuando el uso de dicho equipo pueda producir un peligro adicional.
23. Sólo se permite trepar por los conjuntos sin salida después de que se hayan completado y fijado en su posición final.

### **Torres y estructuras**

Los siguientes requisitos se aplican a los trabajos realizados en torres u otras estructuras que soportan líneas aéreas.

1. Ningún empleado trabajará debajo de una torre o estructura mientras el trabajo esté en curso, excepto cuando pueda demostrarse que dicha posición de trabajo es necesaria para ayudar a los empleados que trabajan por encima.
2. Se utilizarán líneas de señalización u otros dispositivos similares para mantener el control de las secciones de la torre que se estén elevando o posicionando, a menos que se pueda demostrar que el uso de dichos dispositivos crearía un peligro mayor.
3. La línea de carga no podrá separarse de un elemento o sección hasta que la carga esté asegurada de forma segura.
4. No debe permitirse que nadie permanezca en la zapata mientras se localiza el equipo para su colocación.
5. Se debe utilizar un empleado designado para determinar que se mantenga el espacio libre requerido al mover equipo debajo o cerca de líneas energizadas.
6. Todos los conductores, subconductores y conductores aéreos de tierra deben estar unidos a la torre en cualquier torre aislada en la que pueda ser necesario realizar trabajos en la línea de transmisión.
7. Una cuadrilla de clipado de transmisión deberá tener un mínimo de dos estructuras clipadas entre la cuadrilla y el conductor que se está pandeando.

### **Patrulla de líneas aéreas**

1. Cuando se patrullen líneas aéreas por la noche y se conduzca un vehículo de motor, deberá haber dos empleados cualificados.
2. Si la reparación de la línea o el equipo es de tal naturaleza que requiere dos trabajadores de línea, el trabajo no procederá hasta que se haya obtenido ayuda adicional, siempre que en casos de emergencia donde la demora aumentaría el peligro para la vida, la integridad física o la propiedad sustancial, entonces un empleado puede despejar el peligro sin ayuda.

### **Condiciones meteorológicas adversas**

Excepto durante los procedimientos de restauración de emergencia, el trabajo se interrumpirá cuando las condiciones meteorológicas adversas hagan que el trabajo sea peligroso a pesar de las prácticas de trabajo requeridas por esta sección.

### **Control del tráfico, colocación de barricadas y protección pública**

#### **Normas generales**

1. Se respetarán todas las leyes federales, estatales, del condado y municipales aplicables al control del tráfico. La mayoría de los organismos gubernamentales exigen que se les presenten todos los planes de tráfico para su aprobación antes de ponerlos en práctica.
2. Cada empleado debe ser consciente de que la seguridad pública es una parte importante de sus funciones y prestará sus servicios en consecuencia.
3. Todos los trabajos en las instalaciones de los clientes, en calles, carreteras u otras instalaciones ajenas a la empresa se llevarán a cabo con la máxima protección de la vida y la propiedad, y con la mínima interferencia con las actividades públicas.
4. Deben tomarse precauciones para evitar lesiones al público y al personal por soldadura al arco, proyección de virutas o chispas, caída de objetos, o por tropezar o golpear materiales o equipos apilados. Las zonas de trabajo frecuentadas por el público y situadas debajo o cerca de los trabajos en curso deben estar protegidas con barricadas, vallas o cualquier otra medida que impida el acceso del público.
5. Cuando el tráfico esté congestionado, se asignarán banderilleros cualificados para dirigir el tráfico y proteger tanto al público como a los trabajadores. Se emplearán vigilantes nocturnos a discreción del supervisor encargado del trabajo.
6. El objetivo principal del control del tráfico es eliminar o desviar el tráfico peatonal o de vehículos de la zona de trabajo. Esto se consigue mediante la colocación estratégica de dispositivos de advertencia como señales, barricadas, conos, luces intermitentes y cintas.
7. Abanderados - Los abanderados deben estar certificados o tener licencia.

### **Seguridad de los peatones**

1. El trabajo cesará inmediatamente cuando un peatón entre en una zona de trabajo o en un área con barricadas y no se reanudará hasta que el peatón haya abandonado la zona.
2. En ningún momento se permitirá a los peatones pasar por debajo de trabajadores o equipos aéreos.
3. En todo momento debe dejarse a los peatones un camino despejado y seguro. Las herramientas, los materiales y los escombros deben mantenerse fuera de su camino en todo momento.

### **Equipos aéreos**

#### **Elevadores aéreos**

#### **Requisitos generales**

1. Los elevadores aéreos adquiridos para su uso deberán diseñarse y construirse de conformidad con los requisitos aplicables de la Norma Nacional Americana para "Plataformas de trabajo elevadoras y giratorias montadas en vehículos", ANSI A92.2-2015, incluido el apéndice.

Los elevadores aéreos incluyen los siguientes tipos de dispositivos aéreos montados en vehículos utilizados para elevar al personal a lugares de trabajo por encima del suelo:

- a. plataformas de brazo extensible.
- b. escaleras aéreas.

- c. plataformas de brazo articulado.
- d. torres verticales.
- e. combinación de cualquiera de los anteriores.

2. Los brazos aéreos se asegurarán en la posición de desplazamiento inferior mediante el dispositivo de bloqueo situado en la parte superior de la cabina del camión y el dispositivo de accionamiento manual situado en la base de la escalera antes de que el camión se desplace para circular por carretera.
3. Los mandos de los ascensores se comprobarán cada día antes de su uso para determinar que dichos mandos están en condiciones seguras de funcionamiento.
4. Únicamente personas cualificadas y autorizadas manejarán un elevador aéreo.
5. No se permitirá el amarre a un poste, estructura o equipo adyacente mientras se trabaja desde un elevador aéreo.
6. Los empleados se mantendrán siempre firmes en el suelo del cubo y no se sentarán ni subirán al borde del cubo ni utilizarán tablones, escaleras u otros dispositivos como puesto de trabajo.  
Cuando se trabaje desde un elevador aéreo, se deberá llevar una protección contra caídas conforme a la norma OSHA 1926.502 y una eslinga sujeta a la pluma o a la cuchara.
7. No se superarán los límites de carga de la pluma y del cazo especificados por el fabricante.
8. Las carretillas elevadoras aéreas no se desplazarán con empleados en la cuchara, salvo que se trate de equipos específicamente diseñados para este tipo de operaciones.
9. Las plataformas de brazo articulado y de brazo extensible, diseñadas principalmente para el transporte de personal, dispondrán de mandos en la plataforma (superiores) y mandos inferiores. Los mandos superiores estarán en la plataforma o junto a ella, al alcance del operador. Los mandos inferiores permitirán anular los mandos superiores. Los mandos estarán claramente señalizados en cuanto a su función. Los mandos inferiores no se accionarán sin la autorización del empleado que se encuentre en el ascensor, salvo en caso de emergencia.
10. La parte aislada de un elevador aéreo no se modificará de ninguna manera que pueda reducir su valor aislante.
11. Antes de mover un elevador aéreo para su desplazamiento, se inspeccionará la pluma o plumas para comprobar que están correctamente acunadas y que los estabilizadores están en posición de estiba.
12. Los empleados no se transferirán del cubo a un poste o accesorio, ni de un poste o accesorio al cubo. En los camiones de doble cubo, los empleados no podrán pasar de una cesta a otra.
13. En los cazos sólo se permitirán accesorios homologados.
14. Cuando dos (2) empleados están trabajando desde un cubo o cubos, el empleado que opera la unidad no moverá el cubo o cubos hasta que el segundo empleado haya sido informado del movimiento.

Nota: En esta sección, la palabra cubo(s) también significará cesta(s).

### **Barras aisladas**

1. Pruebas eléctricas. Todas las pruebas eléctricas deberán ajustarse a los requisitos de la sección 5 de la norma ANSI A92.2-1990. No obstante, en lugar de las pruebas de tensión en c.a. podrán utilizarse pruebas equivalentes de tensión en c.c. aprobadas por



el fabricante del equipo o entidad equivalente. Dichas pruebas se realizarán cada año natural. La pluma y la cesta de fibra de vidrio aislante deberán limpiarse a fondo según sea necesario y lo determine la cuadrilla que utilice la unidad, y deberán limpiarse adecuadamente cada vez que se realice cualquier trabajo de servicio.

2. Después de dicha prueba, se colocará en el vehículo, en un lugar visible, una pegatina con los resultados de la prueba.

### **Pruebas estructurales**

1. Se realizará una prueba de esfuerzo y una prueba estructurada de la pluma conforme a las normas ANSI A92.2- 2015, o si se ha modificado la pluma o se ha sustituido un miembro estructural. Se realizará una inspección anual de la pluma. Dicha inspección deberá cumplir la norma ANSI A92.2- 2015.
2. Se colocará en el vehículo, en un lugar visible, un adhesivo con los resultados de dichas pruebas.
3. Antes de su uso, debe realizarse una inspección visual de todos los pasadores de montaje y fijación.

### **Uso general de los estabilizadores para**

#### **plataformas elevadoras**

1. Se examinarán cuidadosamente los puntos de apoyo disponibles para las ruedas y los estabilizadores del camión y se extremará la precaución, incluido el uso de almohadillas, si hay nieve, hielo, barro, suelo blando u otras condiciones inusuales.
2. Las zanjas ciegas, pozos de registro, alcantarillas, pozos negros subterráneos, depósitos, pozos, etc., se considerarán posibles peligros adicionales.
3. El operador se asegurará de que todo el personal y los obstáculos estén despejados antes de mover los estabilizadores hacia abajo o hacia arriba.

#### **Barras y cubos de maniobra**

1. Sólo los empleados que hayan sido certificados podrán manejar las plumas que lleven un cazo aéreo.
2. El operador deberá tener en cuenta todos los obstáculos para que el cazo o las plumas no entren en contacto con ellos al subirlos, bajarlos o girarlos.
3. Cuando las barreras deban maniobrar sobre una calle o carretera, se tomarán las precauciones necesarias, incluyendo la colocación de banderolas, para proporcionar un espacio libre adecuado y seguro para el tráfico y los peatones.

#### **Pendientes y colinas**

El camión deberá estar aproximadamente nivelado visto desde atrás. En las colinas, el camión debe dirigirse cuesta arriba y todo el trabajo debe realizarse con la pluma apuntando cuesta arriba más allá del centro del camión, o el camión debe dirigirse cuesta abajo, pero todo el trabajo debe realizarse con la pluma apuntando cuesta arriba. Se instalarán calzos en las ruedas antes de utilizar el elevador aéreo.

#### **Controles en tierra**

1. Cuando la cuchara esté en funcionamiento, deberá estar presente un empleado cualificado para accionar los controles de tierra en caso necesario.
2. Salvo en situaciones de emergencia, no se accionarán los mandos inferiores cuando los empleados estén trabajando en altura, a menos que así lo soliciten los empleados del cubo.
3. Todos los miembros de la tripulación deberán estar familiarizados con los procedimientos



de descenso de emergencia.

### **Uso de cubos aéreos aislados**

1. ANTES de entrar en la distancia mínima de aproximación, se colocarán los guantes y manguitos de goma adecuados. Los guantes de goma y los manguitos de goma apropiados no se quitarán hasta fuera de la distancia mínima de aproximación.
2. Los conductores y equipos energizados se cubrirán con dispositivos de protección.
3. Se mantendrá un espacio libre adecuado para que las herramientas que sobresalgan no entren en contacto con conductores, ramas u otros obstáculos.
4. Todos los fluidos hidráulicos utilizados para las secciones aisladas de las grúas torre, elevadores aéreos y herramientas hidráulicas que se utilizan en o alrededor de líneas y equipos energizados deben ser del tipo aislante.
5. La parte aislada de un elevador aéreo no se modificará de ninguna manera que pueda reducir su valor aislante.
6. No se deberá pasar equipo o material entre un poste o estructura y un elevador aéreo mientras un empleado, trabajando desde la cuchara, se encuentre a una distancia de alcance de conductores o equipos energizados que no estén cubiertos con equipo de protección aislante.

### **Trabajo desde plataformas aéreas y grúas no aisladas**

1. El trabajo no se realizará en o sobre ningún circuito o equipo energizado.
2. Cuando se trabaja desde una plataforma aérea no aislada, la cesta debe estar unida a cualquier objeto conductor con el que el empleado pueda entrar en contacto para crear una EPZ.
3. Los empleados que trabajen desde plataformas aéreas no instalarán ni retirarán artículos de goma o equipos de protección de ninguna línea o pieza de equipo energizada.
4. El suelo de la plataforma aérea deberá mantenerse libre de todo peligro de tropiezo y de material suelto como cables, herramientas, etc.
5. Cuando se trabaje cerca de conductores energizados, ninguna parte de la pluma de la plataforma aérea (o grúa) deberá violar las reglas de separación mínima.

### **Elevadores aéreos**

Cuando se trabaje cerca de líneas o equipos energizados, las carretillas elevadoras aéreas deberán estar conectadas a tierra y/o protegidas con barricadas.

### **Puesta a tierra de bastidores de vehículos**

Los bastidores de todos los vehículos de motor equipados con plumas o cucharas aéreas deberán estar protegidos con barricadas o conectados a tierra con abrazaderas homologadas capaces de conducir la corriente de defecto prevista.

### **Cable de tierra**

Un cable de tierra, que se conectará a la tierra de la torre o a la tierra conducida, será capaz de conducir la corriente de fallo prevista y tendrá una conductancia mínima de cobre No.2AWG.

## **Primeros auxilios y procedimientos de emergencia**

### **Primeros auxilios y procedimientos de emergencia**



Todos los empleados recibirán formación en Procedimientos de Emergencia y llevarán tarjetas de Primeros Auxilios y RCP actualizadas emitidas por organismos de formación cualificados.

### **Planes de emergencia**

Cada cuadrilla deberá tener un plan preparado para su ejecución en caso de emergencia. Este plan puede variar en función de la ubicación del trabajo que se esté realizando y de otras circunstancias que rodeen a los procedimientos de trabajo. Cuando se disponga de un DEA, deberán establecerse procedimientos para garantizar que funciona correctamente y está listo para su uso.

### **Reanimación artificial - Pole Top**

1. Cuando una víctima recibe una descarga eléctrica, su respiración suele detenerse. El objetivo de un rescate con éxito debe ser primero el rescate. Si por alguna razón la víctima no puede ser rescatada inmediatamente, la reanimación debe comenzar mientras aún está en el poste.
2. Hay que tener en cuenta que pueden producirse daños cerebrales cuatro (4) minutos después de que cese la respiración. Por lo tanto, el rescate con pértiga debe incluir la capacidad de realizar reanimación con pértiga cuando sea necesario.
3. El reanimador debe tener mucho cuidado de no poner en peligro su propia vida mientras coloca al paciente en posición para trabajar con él. Si la víctima sigue en contacto con la fuente de corriente, el socorrista no debe entrar en contacto con ella sin utilizar guantes de goma o tomar otras precauciones para garantizar su propia seguridad.

### **Descenso de una persona desde un poste o una estructura**

Una persona herida debe ser bajada mediante el uso de métodos de reanimación con pértiga lo más rápidamente posible. Si el trabajador lesionado ha dejado de respirar durante cuatro (4) minutos, se procederá a la reanimación con pértiga, como se ha indicado anteriormente, siempre que sea posible.

### **Auditorías de programas**

Este apéndice del programa será auditado como parte de la auditoría del Programa de Seguridad Eléctrica cada 3 años.

Se realizarán auditorías del trabajo de campo para ayudar a garantizar que se cumplen los requisitos contenidos en los procedimientos del programa de seguridad eléctrica. Cuando la auditoría determine que no se están cumpliendo los principios y procedimientos del programa de seguridad eléctrica, se realizarán las revisiones oportunas del programa de formación o de los procedimientos.

Cuando las auditorías determinen que no se siguen los procedimientos, se efectuarán las revisiones oportunas de los procedimientos y del programa de formación.

Se realizarán auditorías anuales revisando los PNT, los JAI y los permisos eléctricos cumplimentados sobre el terreno. Estos documentos se guardarán durante un mínimo de un (1) año. La documentación de las auditorías será conservada por el Departamento de Seguridad de E Light.

### **Ejecución**

Todo empleado que infrinja esta política será objeto de medidas disciplinarias que pueden llegar al despido.