

## *PELIGROS ELÉCTRICOS EN LA CONSTRUCCIÓN...*

Cientos de trabajadores mueren o son heridos cada año debido a la exposición de riesgos con energía eléctrica. Choques eléctricos, quemaduras y caídas son parte de los peligros asociados al trabajar con la electricidad; la electrocución es la muerte por choque eléctrico.

Trabajar con y alrededor de la electricidad debería ser tomado seriamente como un trabajo peligroso. Esto no es ningún lugar para economizar al máximo o para hacer trampa en la seguridad. Usted debería prestar atención y saber lo que se requiere para estar seguro...

### ***¡Trabaje inteligente, Construya Seguro!***

Esta publicación incluye:

1. El propósito de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) y su aplicación bajo la ley.
2. Introducción a los peligros eléctricos y cómo ocurren los choques eléctricos.
3. Reconocimiento y evadir riesgos eléctricos comunes.
4. Procedimientos para evitar contacto con líneas eléctricas aéreas y subterráneas.
5. Requerimientos para protección con falla a tierra en los sitios de trabajo.
6. Información sobre los cables de extensión y otros equipos eléctricos.
7. Procedimientos de candado/etiquetado (Lockout/Tagout).
8. Prácticas de trabajo relacionados con la seguridad eléctrica.
9. Equipo de Protección Personal EPP (PPE por sus siglas en inglés).
10. Hojas Informativas de la OSHA.

#### OSHA CLÁUSULA DE RESPONSABILIDAD

Este material fue producido bajo el número de concesión SH-31209-SH7 por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos. Esto no necesariamente reflejan los puntos de vista o las políticas del Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, ni menciona marcas registradas, productos comerciales u organizaciones implica su respaldo por parte del Gobierno de Estados Unidos.



**WORK SMART. BUILD SAFE.**

**(800) 552-7744**

**www.buildsafe.org**

**Derecho De Autor © 2017**

---

El contenido de este libro Peligros Eléctrico en la Construcción deriva primordialmente de los estándares eléctricos de OSHA y los requisitos NFPA. Otras contribuciones provienen de las Cartas de Interpretación, OSHA Hojas informativas y posters.

**¡Esperamos disfrute del curso!**

---

Construcción Safety Council desea agradecer a los siguientes por su generoso apoyo y contribuciones a este programa de entrenamiento:

- Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA)
- Departamento de Sanidad y Servicios Humanos
- Centros para el Control y Prevención de Enfermedades
- Instituto Nacional Ocupacional de Seguridad y Salud
- A LoMastro & Associates, Inc.

This material was produced under grant number SH-31209-SH7 from the Occupational Safety and Health Administration, U.S. Department of Labor. It does not necessarily reflect the views or policies of the U.S. Department of Labor, nor does mention of trade names, commercial products, or organizations imply endorsement by the U.S. Government

## **Razones por Desarrollar**

- Proteger la seguridad y la salud del trabajador.
- Entrenar a las personas competentes para realizar inspecciones frecuentes y regulares en los sitios de trabajo, materiales y equipo.
- Ayuda a los empleadores a entender y reaccionar a los peligros eléctricos en la construcción y cumplir con las normas y regulaciones federales.

### **Los empleadores tienen la responsabilidad de:**

- (1) Desarrollar programas de seguridad para cumplir con las normas de la OSHA.
- (2) Proveer inspecciones frecuentes y regulares en los sitios de trabajo, materiales y equipos, realizados por personas competentes designadas por el empleador.
- (3) No permite el uso de cualquier maquinaria, herramienta, material, o equipo que no esté en conformidad con los requerimientos aplicables por la OSHA. Tales máquinas, herramientas, materiales o equipos deberán ser identificados como peligrosos por etiquetado o bloqueo de los controles para hacerlos funcionar no deberán ser removido físicamente de su lugar de operación.
- (4) Permitir que sólo los empleados cualificados por entrenamiento o experiencia operen la maquinaria y equipo.

### **La responsabilidad del empleador es dar entrenamiento a los trabajadores:**

- (1) El empleador debe valerse del entrenamiento de los programas de seguridad y salud que proporciona la OSHA.
- (2) El empleador deberá instruir a cada empleado en el reconocimiento y la prevención de condiciones inseguras y la regulación aplicable en el entorno al trabajo para controlar o eliminar cualquier peligro u otro tipo de exposición a enfermedad o lesión.

## **Meta del Curso**

La meta de este curso es mejorar la comunicación de los peligros eléctricos entre empleadores y empleados, y prevenir accidentes. Al finalizar el curso, el participante deberá poseer la confianza necesaria para reconocer y evitar condiciones inseguras y comportamientos, así como ser capaz de identificar las regulaciones aplicables a los peligros eléctricos en el sector de la construcción. Los participantes serán capaces de:

- Entrenar a personas competentes.
- Ser más consciente de los peligros eléctricos en construcción y función dentro de un sistema de gestión de la seguridad.

## **Participantes del Curso Aprenderán**

- Los estándares eléctricos de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA).
- El proceso en la toma de decisiones para realizar un plan de seguridad en el trabajo, identificar los peligros, evaluar los riesgos y seleccionar los métodos de control de riesgos a partir de la jerarquía de controles, incluyendo el equipo de protección personal.
- Cómo y cuándo tomar decisiones administrativas, como la forma de implementar un *Sistema Administrativo de Seguridad Eléctrica* en el sitio de trabajo.

## **Curso Dirigido a...**

El objetivo son empleadores de la construcción, gerencia, empleados o representantes de los trabajadores que, como parte de un programa de seguridad y salud, estarán actuando para cumplir con los requisitos de una persona competente (para llevar a cabo inspecciones regulares y frecuentes en una obra) o realizar evaluaciones de salud y seguridad para empleados miembros, y realizar capacitación tal como se describe en las normas de la construcción de seguridad & salud 29 CFR 1926 de OSHA:

Esta audiencia puede incluir:

- Personas Competentes en el sitio de empleo
- Personas calificadas
- Supervisores
- Propietarios

## TABLA DE CONTENIDO

	<u>Page</u>
Introducción a Peligros Eléctricos.....	1
Introducción a OSHA.....	11
Líneas Eléctricas Aéreas y Subterráneas.....	23
Protección de Falla a Tierra.....	33
Extensión de Cables Eléctricos y Otro Equipo Eléctrico.....	39
Candado/Etiquetado – Lockout/Tagout.....	47
Prácticas del Trabajo Relacionadas a la Seguridad eléctrica.....	55
Equipo de Protección Personal.....	67

## **Puntos a Discusión**

- Tipos de lesiones eléctricas
  - OSHA focus cuatro
  - Cómo ocurren los choques eléctrico
  - Factores que afectan la severidad del choque eléctrico
  - Peligros de explosión de Arco
  - Lo básico de electricidad
- 

Mucho en la vida no sería posible si no fuera por la electricidad. Energiza nuestros relojes despertadores, nuestras cafeteras, nuestra TV y las herramientas mecánicas; de hecho es difícil imaginarse una vida sin electricidad. Sin embargo, puede ser tan peligroso como útil.

## **Lesiones Eléctricas**

Hay cuatro tipos principales de lesiones eléctricas:

- Electrocutación (muerte debido choque eléctrico);
  - Choque eléctrico;
  - Quemaduras (Explosión de Arco); Y,
  - Caídas.
- 

## **OSHA Focus Cuatro**

La seguridad en la construcción es una de preocupaciones principales de OSHA, representan más del 60% de las inspecciones de OSHA. Los cuatro peligros principales han sido identificados por la OSHA como los responsables en la mayor parte de lesiones y fatalidades.

1. Caídas
2. Quedar atrapado
3. Ser golpeado
4. Electrocutado



## **Cómo Ocurren los Choques Eléctricos**

La electricidad se transporta en circuitos cerrados, normalmente a través de un conductor. El choque es resultado cuando el cuerpo pasa a ser parte del circuito eléctrico; la corriente entra por el cuerpo en un punto y sale por otro.

Típicamente, el choque ocurre cuando:

- Una persona hace contacto con un cable de circuito energizado y el suelo.
- Una persona hace contacto con una parte metálica que está en contacto con un cable energizado mientras la persona está también en contacto con el suelo.
- Una persona hace contacto con ambos cables de un circuito energizado.

---

## **Factores que Afectan la Severidad del Choque Eléctrico**

1. Cantidad de flujo de corriente
2. Ruta de flujo de la corriente
3. Duración de flujo de la corriente

---

## **Triángulo de Electrocutación**

La cantidad de corriente que fluye a través del cuerpo, la ruta que toma la corriente a través del cuerpo y la longitud de tiempo que el cuerpo está en el circuito, todos tienen un efecto sobre la gravedad de una lesión; quitar cualquiera de estos factores del triángulo de la electrocución, reduce el potencial del daño.



## Efectos De La Corriente en el Cuerpo Humano

Nivel de Corriente (en miliamperios)	Probable Efecto en el Cuerpo Humano
1 mA	Nivel de percepción. Ligera sensación de hormigueo. Aun peligroso bajo ciertas condiciones.
5 mA	Sentir choque leve, no doloroso pero molesto. Un promedio individual lo puede soportar. Sin embargo, una fuerte reacción a las sacudidas involuntarias a este nivel puede provocar lesiones.
6-30 mA	Golpe doloroso, se pierde control muscular. Esto es llamado corriente de congelación o rango "let-go" (dejar ir).
50-150 mA	Dolor extremo, paro respiratorio, severas contracciones musculares. Un individuo no se puede soltar. La muerte es posible.
1000-4,300 mA	Fibrilación ventricular (la acción rítmica de bombeo del corazón cesa). Contracción muscular y daños nerviosos. La muerte es más probable.
10,000 mA	Paro cardíaco, quemaduras severas y muerte probable.
15,000 mA	¡Sobrecorriente menor a la que un típico fusible o interrupción de circuito abre un circuito!

Fuente: (NIOSH) Publicación Numere 2009–113

**Nota:** Un (1) amperio equivale 1,000 miliamperios.

### **Recuerde**

Un hogar común con interruptor de corriente o cajas de fusibles (foto) funciona a 15 o 20 amperios. Esto significa que un interruptor de circuito "viaja" cuando se detecta una sobrecarga de 15,000 – 20,000 miliamperios.

Interruptores de circuitos y fusibles no están diseñados para proteger contra choques eléctricos, sino para prevenir incendios si un cable se sobrecalienta.



## **Explosión de Arco**

De acuerdo al Asociación Nacional de Protección Contra Incendios (NFPA 70E - 2018), un ***Peligro de Arco Eléctrico*** es definido como una fuente de posibles lesiones o daños para la salud asociados con la liberación de energía causada por un arco eléctrico. Los resultados son a menudo violentos y cuando un ser humano se encuentra cerca del flash de arco, pueden ocurrir lesiones graves e incluso la muerte.

### **Flash del Arco Eléctrico puede ser causado por:**

- Polvo
- Caída de herramientas
- Contacto accidental
- Condensación
- Caída de materiales
- Corrosión
- Instalación Defectuosa

### **Tres factores determinan la gravedad de la lesión por flash del arco:**

- Proximidad del trabajador al peligro
- Temperatura
- Tiempo para interrumpir el circuito

### **Típicos resultados por un flash de arco:**

- Quemaduras (ropa Non-FR puede quemar la piel)
- Fuego (podría propagarse rápidamente en el edificio)
- Objetos voladores/despeditos (a menudo metal derretido)
- Presión de explosión (más de 2,000 libras / pies<sup>2</sup>)
- Ruido de la Explosión (puede alcanzar 140 dB – tan fuerte como una pistola)
- Temperatura (arriba de 35,000 grados F).

---

***Ropa para Flash de Arco (NFPA 70E – 2018).*** Es un sistema completo de ropa clasificada para arco eléctrico y equipo que cubre el cuerpo entero, excepto para las manos y los pies. Ropa para flash de arco puede incluir pantalón u overoles, una chaqueta o un 'cubretodo', y una capucha tipo apicultor cubierto con una careta facial.

***Clasificación de Arco (NFPA 70E – 2018).*** Es el valor atribuido a los materiales que describen su desempeño ante la exposición de una descarga del arco eléctrico. La calificación del arco está expresado en cal/cm<sup>2</sup> y se deriva del valor determinado al rendimiento del valor térmico (ATPV) o energía de rompimiento al umbral (EBT) (un sistema de materiales deben exhibir la respuesta al rompimiento bajo el valor ATPV). La calificación del arco es reportada para ambos como ATPV o EBT, cualquiera que sea el valor más bajo.



## **Lo Básico de Electricidad**

Accionar un interruptor eléctrico (switch) es como abrir un grifo de agua. Detrás del grifo (o el interruptor) hay una fuente de agua (o electricidad), es una forma de transportarla y ejercer presión para hacerla fluir. La fuente de agua del grifo es un depósito o una estación de bombeo. Una pompa provee bastante presión para que el agua pueda fluir a través de las tuberías. El interruptor de la fuente eléctrica es una estación generadora de energía. Un generador provee la presión (voltaje) para la corriente eléctrica y viajar a través de conductores eléctricos, o cables.

---

**Electricidad** es el flujo de electrones de un átomo a través de un conductor; causado por una fuerza (el voltaje) colocado en un conductor.

**Electrones** son las partículas exteriores de un átomo que contienen una carga negativa. Cuando los electrones fluyen a través de un conductor, el flujo es llamada corriente eléctrica.

---

## **¿De dónde viene la Electricidad?**

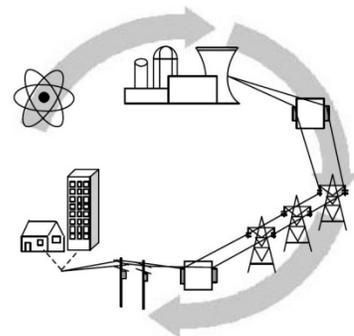
La electricidad se produce en una planta generadora. Cuando la electricidad sale de una planta eléctrica, su voltaje es aumentado para transmitirlo a más largas distancias. La potencia de alto voltaje viaja a lo largo de líneas de transmisión para una subestación, entonces lo distribuye a través de más líneas bajando el voltaje a niveles de entre 240 y 480 voltios.

---

## **Términos Eléctricos y Definiciones**

Cuatro términos primarios son utilizados para analizar la electricidad:

1. Voltaje
2. Corriente
3. Resistencia
4. Tierra



# INTRODUCCIÓN A LOS PELIGROS ELÉCTRICOS

## **Voltage**

El voltaje es la presión o fuerza fundamental que causa fluya la electricidad a través de un conductor y es medido en voltios (V). El voltaje es sinónimo de presión eléctrica. Mientras más voltaje este presente, más fuerza o más presión está empujando a la electricidad. Una línea aérea eléctrica usa alto voltaje (miles de voltios) para llevar electricidad a grandes distancias, de estaciones generadoras a nuestras comunidades y entonces a nuestras casas y negocios.

### ***Voltaje, nominal (definido por la NFPA 70: Código Eléctrico Nacional)***

Un valor nominal asignado a un circuito o sistema con el fin de designar convenientemente su clase de voltaje (por ejemplo, tensión de 120/240 voltios, 480Y/277 Voltios, 600 Voltios).

**Nota:** El voltaje actual en el cual un circuito funciona puede variar de lo nominal dentro de un rango que permite la operación satisfactoria de equipo.

### **Voltaje Común (V) (umbral-entrada)**

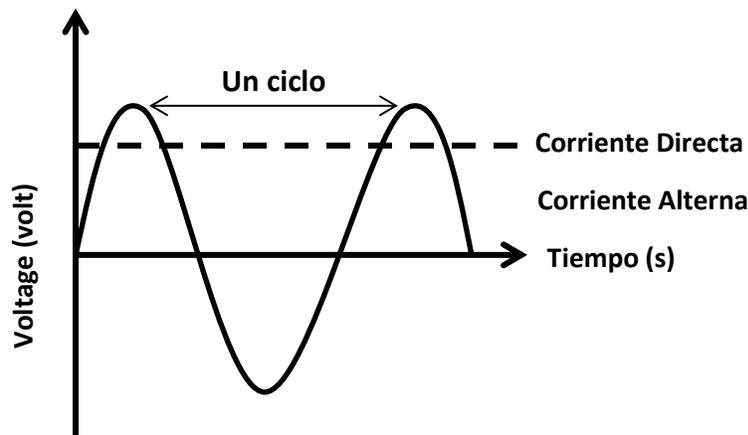
<b>&lt; 50 V</b>	Para OSHA el umbral de requisito de vigilancia. La mayoría de equipos comunes incluyen teléfono, TV cable, alarma de incendio y otros sistemas de comunicación.
<b>&gt; 50 V</b>	OSHA Umbral de requisito de vigilancia para piezas vivas, "partes vivas de equipos eléctricos que funcionan a 50 voltios o más deberán estar protegidos contra contacto accidental...".
<b>110/120 V</b>	En un hogar común la presencia de tomacorriente.
<b>240 V</b>	El suministro eléctrico a una casa se divide en dos circuitos opositores que funcionan con voltios de 110/120 cada uno. Algunos electros domésticos requieren de 240 voltios completos para operar.
<b>208 or 480 V</b>	Sistemas de alimentación trifásica, más comúnmente encontrados en aplicaciones industriales o comerciales para grandes motores y otros equipos.
<b>277 V</b>	Usado para energizar equipo de alumbrado en operaciones comerciales o industriales.
<b>&lt; 600 V</b>	OSHA lo considera umbral de baja tensión.
<b>&gt; 600 V</b>	OSHA lo considera umbral de alto voltaje.

**Nota:** Protección adicional contra choques y demarcaciones de acercamiento para conductores eléctricos energizados expuestos o partes del circuito, están establecidos en NFPA 70E: *Norma para la Seguridad Eléctrica en el Lugar de Trabajo*.

## Corriente

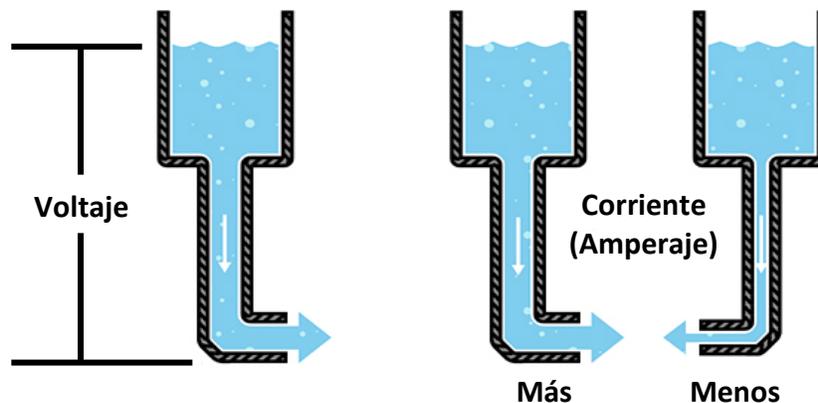
La corriente es el flujo de electrones de una fuente de voltaje a través de un conductor y está medida en amperios (Amps). Si la corriente fluye hacia atrás y hacia adelante (un ciclo) a través de un conductor, es llamada **corriente alterna (CA)**. En cada ciclo los electrones fluyen primero en una dirección, y después hacia el otro. En los Estados Unidos, la tasa normal es de 60 ciclos por segundo [o 60 Hertz (Hz)]. Si la corriente fluye en una sola dirección (operado por batería /herramienta sin cable), es llamada **corriente directa (CD)**.

CA es más ampliamente usada porque es posible subirla y bajarla (incrementa o disminuye) el voltaje a través de un transformador. Por ejemplo, cuando el voltaje de una línea eléctrica aérea corre mediante un transformador montado sobre un poste, se puede bajar el voltaje para una casa normal.



## Voltaje – Ilustración de Corriente

Voltaje y corriente pueden ser ilustrados comparándolos con una corriente de agua a través de una tubería. El tanque de agua es la fuente de presión o voltaje. Como la corriente de agua fluya a través de la tubería, el volumen de agua se convierte en corriente (amperios). El diámetro más pequeño de la tubería generará más presión de agua (voltaje más alto), pero menos corriente de agua. Una tubería con diámetro más grande dará como resultado una presión más baja, pero el volumen más alto. El diámetro de la tubería es comparado con la resistencia.



### **Resistencia**

La resistencia es cualquier cosa que impide (bloquea) el flujo de electricidad a través de un conductor y es medido en Ohmios.

Factores que determinan la sustancia a la resistencia al flujo de electricidad son:

- De lo que está hecho;
- Su tamaño y su longitud; Y,
- Su temperatura.
- Sustancias con muy poca resistencia para el flujo de corriente eléctrica son llamadas **conductores**. Ejemplos de buenos **conductores** son metales. Oro, plata, aluminio y cobre son los mejores metales conductores de electricidad.
- Sustancias con un alto grado de resistencia pueden utilizarse para prevenir el flujo de corriente eléctrica y son llamados **aislantes**. Ejemplos de materiales aislantes son vidrio, porcelana, plástico y madera seca.

---

Recuerde, si los voltajes son lo suficientemente altos, entonces cualquier cosa es un conductor de electricidad, como ramas de árbol.

(Foto) Esta rama de árbol puede hacer arco con 10,000 voltios de electricidad. Una persona tocando esta rama sin guantes de protección, con toda seguridad será herida o muerta.



## Ley de Ohm

La Ley de Ohm es una ecuación matemática que muestra la relación entre el Voltaje, Corriente y la Resistencia en un circuito eléctrico. La Ley de Ohm se expresa como:

$$V = I \times R$$

$$R = V / I$$

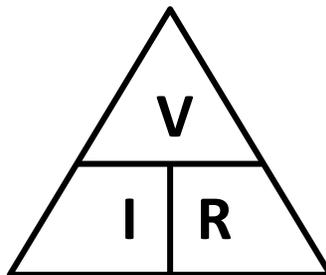
$$I = V / R$$

V – es para voltaje (voltios), R- es para resistencia (ohmio), I – para corriente (amperio)

La ley de Ohm afirma que un voltio provocará una corriente de un amperio a través de un conductor con la resistencia de un ohmio.

Una forma fácil de recordar esta fórmula es usando los símbolos y la imagen a la derecha.

- Para determinar amperios ( $I = V/R$ ), cubre la “I” en la figura a la derecha.
- Para determinar resistencia ( $R=V/I$ ), cubre la “R”.
- Para determinar voltios ( $V = I \times R$ ), cubre la “V”.



---

## Ley de Ohm – Un Ejemplo

Un trabajador está usando una sierra eléctrica y está transpirando. Él tiene contacto directo con la herramienta con una resistencia de 1.000 ohmios. El trabajador hace contacto con 120 voltios con una mano y con la otra toca una superficie a tierra. Esto completa el circuito para las fuentes de voltaje. Usando la ley de Ohm, calcular el flujo de corriente.

**Respuesta:**

---

\* Compare su respuesta a los *Efectos de la Corriente en el Cuerpo Humano* en página 3.

### ***Tierra (ground)***

El término "tierra" se refiere a un cuerpo conductivo, usualmente la tierra (suelo). "conectar a tierra" una herramienta o la instalación eléctrica significa la intención de crear una ruta de resistencia-baja al suelo. Cuando se realiza correctamente, la corriente de un corto circuito o de un rayo sigue su ruta, evitando la acumulación de voltaje que podrían ocasionar descargas eléctricas, lesiones o incluso la muerte.

Hay dos tipos de tierras; ambos son requeridos por las normas en la construcción de la OSHA:

- **El Sistema, o el Servicio a Tierra:** En este tipo de tierra, un cable llamado "el conductor neutro" se pone a tierra en el transformador, y de nuevo a la entrada de servicio del edificio. Esto está diseñado principalmente para proteger las máquinas, herramientas y aislamiento contra daños.
- **Equipo a Tierra:** Con ello se pretende ofrecer una mayor protección a los propios trabajadores. Si un mal funcionamiento hace que la estructura de metal de una herramienta sea energizada, la tierra del equipo proporciona otro camino para que la corriente fluya a través de la herramienta a tierra.

Hay una desventaja de conexión a tierra: una ruptura puede ocurrir sin el conocimiento del usuario. El uso de un **interruptor de circuito por falla a tierra** ICFT (GFCI por sus siglas en inglés) es una forma de superar las deficiencias de conexión a tierra.

---

## **Puntos a discutir**

- Propósito de OSHA y la obligación del empleador es proveer un lugar seguro de empleo
  - Derechos y responsabilidades de empleador/empleo bajo la ley OSHA Act
  - Rehusándose a trabajar por condiciones peligrosas
  - Política de citación de OSHA en lugares de trabajo con multi-empleadores
  - Derechos whistleblower (denunciante)
  - Política de OSHA para proveer y pagar por equipo de protección personal
  - Reportando fatalidades y catástrofes
  - Normas de consenso de OSHA y NFPA en la industria para trabajos eléctricos
  - Persona Cualificada
- 

## **Administración de Seguridad & Salud Ocupacional (OSHA)**

### ***El propósito de la OSHA es...***

Asegurar condiciones de trabajo seguro y saludable para hombres y mujeres; autorizando la aplicación de las normas elaboradas bajo la ley; por asistencia y alentando a los Estados en sus esfuerzos para garantizar condiciones de trabajo seguro y saludable; proporcionado por investigación, información, educación y capacitación en el campo de la salud y seguridad ocupacional; y para otros propósitos.

Promulgada por el Senado y la Cámara de Representantes de los Estados Unidos de América, en asamblea del Congreso, esta ley (Act) podrá ser citada como "Ley de Seguridad y Salud Ocupacional Act de 1970" (OSHA Act).

---

### ***Cláusula de Deber General...***

#### ***(a) Cada empleador***

- (1) Deberá proporcionar a cada uno de sus empleados empleo y un lugar de trabajo libre de riesgos reconocidos que causen o puedan causar la muerte o graves daños físicos a sus empleados;***
- (2) Deberá cumplir con las normas de seguridad ocupacional y de salud promulgadas bajo esta ley.***

#### ***(b) Cada empleado deberá cumplir con las normas de seguridad ocupacional de salud y todas las reglas, regulaciones, y órdenes expedidas en esta ley que son aplicables a sus propias acciones y conducta.***

### **¿Qué es la Cláusula de Deber General de OSHA?**

La Sección 5(a)(1) de la OSHA Act es conocida como "La Cláusula de Deber General." Es una frase que captura todo para citaciones si OSHA identifica condiciones inseguras para los que no existe un reglamento.

En la práctica, OSHA, como precedente legal, y la comisión de revisión han establecido que si los siguientes elementos están presentes, entonces se podrá emitir una citación de la "cláusula de deber general".

1. Un empleador fallo para mantener el lugar de trabajo libre de peligros por el cual los empleados de ese empleador fueron expuestos.
2. El peligro fue reconocido. (Ejemplos pueden incluir: a través de personal de seguridad en el lugar de trabajo, empleados, sindicatos y otras asociaciones/organizaciones.)
3. El peligro estaba causando o podría haber probabilidades de causar muerte o daño físico serio.
4. Había un método factible y útil para corregir el peligro.

---

### **Ejemplo de una Citación a la Cláusula de Deber General**

Un ejemplo de una citación a la Cláusula de Deber General de OSHA es hacer referencia a la NFPA 70E: *Normas para Seguridad Eléctrica en el Lugar de Trabajo*.

Una Norma particular de OSHA dice que...

#### ***Referencia de Estándar de OSHA:***

#### **1910.335(a)(1)(i)**

"Los empleados que trabajan en áreas donde hay posibles peligros eléctricos deberán estar provistos de, y deberá usar equipo de protección eléctrico que sea apropiado para proteger partes específicas del cuerpo y para realizar el trabajo".

La anterior norma de OSHA hace referencia a "equipo de protección eléctrica que sea apropiada para partes específicas del cuerpo." No obstante, OSHA dista en especificar qué es exactamente "apropiado."

A fin de cumplir con el Deber General de esta norma, el empleador necesita conocer la magnitud del riesgo eléctrico y el nivel de protección de la parte específica y de los equipos que proporcionara a la protección individual. Hacer esto sin una referencia a la norma NFPA 70E será difícil. Además, no proporcionar el nivel de protección como se indica en la norma NFPA 70E el empleador estaría en violación del *Deber General*.

# Seguridad y Salud en el Trabajo - OSHA

## EMPLEADOS:

- Usted tiene el derecho de notificar a su empleador o a la OSHA sobre riesgos en su lugar de trabajo. Usted puede pedir que OSHA mantenga su nombre en confidencialidad.
- Usted tiene el derecho de solicitar una inspección de la OSHA si considera que existen condiciones insalubres y peligrosas en su lugar de trabajo. Usted o su representante podrían participar en la inspección.
- Usted puede presentar una queja con OSHA dentro de 30 días de la represalia o discriminación por parte de su empleador por hacer de la seguridad y la salud una queja o para ejercer sus derechos bajo la Ley OSH.
- Usted tiene derecho a ver las citaciones de OSHA emitidas a su empleador. Su empleador debe publicar las citaciones en o cerca del lugar de la presunta violación.
- Su empleador debe corregir los riesgos laborales en la fecha indicada en la citación y debe certificar que dichos riesgos se han reducido o eliminado.
- Usted tiene el derecho a copias de sus registros médicos o registros de su exposición a las sustancias tóxicas y nocivas o condiciones.
- Su empleador debe poner este anuncio (OSHA 3165-12-06R) en su lugar de trabajo.
- Usted debe cumplir con todas las normas de seguridad y salud ocupacional expedidos en virtud de la Ley OSH que aplican a sus propias acciones y conducta en el trabajo.

## EMPLEADORES:

- Usted debe proporcionar a sus empleados un lugar de trabajo libre de peligros reconocidos.
- Usted debe cumplir con las normas de seguridad y salud laborales emitidas bajo la Ley OSH.

**Este póster es gratis y disponible por OSHA - *el Mejor Recurso para Seguridad y Salud***

Asistencia gratuita para identificar y corregir los peligros o cumplir con las normas de esta disposición a los empleadores, sin citación ni penalidades, a través de la OSHA se apoyan los programas de consulta en cada estado.

1-800-321-OSHA  
[www.osha.gov](http://www.osha.gov)

OSHA 3165-12-06R

## **Rehusándose a Trabajar Por Condiciones Peligrosas**

Los trabajadores tienen el derecho a negarse a realizar una tarea si cree de buena fe están expuestos a un peligro inminente. "Buena fe" significa que, aun en el caso de no existir un peligro inminente, el trabajador tenía motivos razonables para creer que existía.

***Su derecho a negarse a realizar una tarea está protegido si se reúnen todas las condiciones siguientes:***

- En la medida de lo posible, usted le ha pedido al empleador que elimine el peligro, y el empleador falló en hacer eso; Y
- Usted se rehusó hacer el trabajo en "buena fe." Esto quiere decir que usted genuinamente creyó existía un peligro inminente. Su negativa no puede ser un intento fingido para acosar a su empleador o desestabilizar al negocio; Y
- Una persona razonable estaría de acuerdo que hay un peligro real de muerte o daño serio (enfermedad); Y
- No hay tiempo suficiente, debido a la urgencia del peligro, para subsanar el error mediante la ejecución por los canales regulares, tales como solicitar una inspección de la OSHA.

***Cuando todas estas condiciones se juntan, entonces usted puede tomar los siguientes pasos:***

- Pídale a su empleador corrija el peligro;
- Pídale a su empleador otro trabajo;
- Dígale a su empleador que usted no realizará el trabajo a menos que y hasta que el peligro sea corregido; y
- Permanezca en el lugar de trabajo hasta que el empleador le ordene se pueda ir.

<b>SI</b>	<b>ENTONCES</b>
Usted cree que las condiciones laborales son inseguras o insalubres.	Llame la atención de su empleador hacia el problema.
Su empleador no corrige el peligro o está en desacuerdo con usted acerca de la magnitud del peligro.	Usted puede presentar una queja con OSHA.
Su empleador discrimina en contra suya por rehusarse a realizar el trabajo peligroso.	Contacte a OSHA inmediatamente. (800) 321-OSHA

### **Política de Citaciones de OSHA en Trabajos con Multi-Empleadores**

Cuando en una obra de construcción, varios empleadores y trabajadores están expuestos a una variedad de riesgos que pueden o no pueden haber sido creados o bajo el control de un empleador. En este ambiente "multi-empleador", más de un empleador puede ser citable por una condición peligrosa que viola una norma de OSHA.

OSHA clasifica a los empleadores en uno o más de cuatro categorías - el **creador, expositor, corrector y controlador de empleadores** - para determinar si una citación será emitida.

---

**El Empleador Creador:** un empleador que provoca una condición peligrosa que viola una norma de OSHA. Un empleador que crea el peligro es citable, incluso si sólo los empleados expuestos en el lugar de trabajo son aquellos que trabajan para otros empleadores.

---

**El Empleador Expositor:** un empleador cuyos propios empleados están expuestos al peligro. Si el empleador expositor creó la violación, él/ella es citable por la violación como empleador creador. Si la violación fue creado por otro empleador, el empleador expositor es citable si él/ella:

- 1) Sabían de la condición peligrosa o fallaron para ejercer la debida diligencia para descubrir la condición, y
- 2) Fallaron en tomar medidas para proteger a sus empleados.

Si el empleador expositor tiene la autoridad para corregir los peligros, él/ella debe hacerlo.

Si él/ella carece de autoridad para corregir los peligros, él/ella es citable si él/ella falla en realizar cada una de las acciones siguientes:

- 1) Preguntar al empleador creador y/o controlador para corregir el peligro
- 2) Informe a sus empleados del peligro, y
- 3) Tome medidas protectoras alternativas razonables.

**NOTA:** En algunas circunstancias, el empleador es citable por no retirar a sus empleados del trabajo para evitar el peligro.

---

**El Empleador Corrector:** un empleador que es responsable de corregir un peligro en el lugar de trabajo del empleador que expone, usualmente ocurre mientras el empleador corrector está instalando y/o manteniendo equipo de seguridad /salud. El empleador corrector debe ejercitar cuidado razonable en prevenir y descubrir violaciones y debe responsabilizarse él/ella en reunir las obligaciones para corregir el peligro.

---

**El Empleador Controlador:** un empleador que tiene autoridad de supervisor general sobre el lugar de trabajo, incluyendo el poder de corregir violaciones de seguridad y de salud o requiera a otros para corregirlos. Un empleador controlador debe ejercitar cuidado razonable para prevenir y detectar violaciones en el sitio.

## **Derechos como Denunciante (Whistleblower)**

Usted puede presentar una queja con OSHA si su empleador toma represalias contra usted por su decisión personal de participar en actividades protegidas relacionadas a la seguridad y salud en el trabajo, seguridad en el transporte comercial, seguridad en oleoductos, seguridad en compañía aéreas, seguridad nuclear, medio ambiente, asbesto en escuelas, fraude corporativo, reglas SEC o reglamentaciones, seguridad en el transporte ferroviario, o agencia de transporte público o vigilancia.

### **Ley Denunciante (Whistleblower) aplicadas por OSHA**

Cada ley requiere que las quejas sean presentadas dentro de un determinado número de días después de la presunta represalia.

Usted puede presentar denuncias por teléfono o por escrito, bajo la:

- Ley de Seguridad y Salud Ocupacional (30 días)
- Ley de Asistencia de Transporte de Superficie (180 días)
- Ley de Riesgo de Asbesto y Respuesta de Emergencia (90 días)
- Seguridad en Contenedores Internacional (60 días)
- Ley de Seguridad Ferroviaria Federal (180 días)
- Ley de Sistemas de Seguridad de Tránsito Nacional (180 días))

Bajo las siguientes leyes, las quejas deben ser presentadas por escrito:

- Ley de Aire Limpio (30 días)
- Ley Ambiental Integral de Respuesta, Compensación y Responsabilidad (30 días)
- Ley de Reorganización Energética (180 días)
- Ley Federal de Control de la Contaminación del Agua (30 días)
- Ley de Mejora de Seguridad de Oleoductos (180 días)
- Ley de Agua Potable (30 días)
- Ley Sarbanes-Oxley (90 días)
- Ley de Desechos Sólidos (30 días)
- Ley de Control de Sustancias Tóxicas (30 días)
- Wendell H. Ford sobre Aviación y reformar la Ley para el siglo 21 (90 días)

### **Acciones Personal desfavorable**

Su empleador puede ser encontrado que ha tomado represalias contra usted cuando su actividad de protegido y contribuir fue un factor que motivó la decisión de tomar acción personal desfavorable contra de usted. Tales acciones pueden incluir:

- Despido o cesado
- Listas negras
- Descanso laboral
- Negar horas extras o promoción
- Disciplina injusta
- Negar beneficios
- No contratar o recontratar
- Intimidación
- Reasignación laboral que afectan las perspectivas de ascenso
- Reducción de sueldo u horas

### **Presentando Una Queja**

Si usted cree que su empleador ha tomado represalias contra usted por ejercer sus derechos legales como empleado, póngase en contacto con su oficina local de OSHA tan pronto como sea posible, porque usted debe presentar su queja dentro de los plazos legales. OSHA realiza una entrevista a profundidad con cada demandante para determinar si va a realizar una investigación.

Para obtener más información, póngase en contacto con su Oficina Regional de OSHA más cercana. Direcciones, números de fax y otra información de contacto para estas oficinas se pueden encontrar en el sitio web de OSHA, [www.osha.gov](http://www.osha.gov), y en directorios locales. Algunas de las quejas deben ser presentadas por escrito y algunas pueden ser presentadas verbalmente (llame a su oficina local de OSHA para la asistencia).

Las quejas pueden ser presentadas por escrito en correo regular (recomendamos correo certificado), fax, o entregadas en mano durante el horario de oficina. La fecha del sello, fax o entregadas en persona es considerada la fecha archivada.

Si la represalia para proteger las actividades relativas a cuestiones de seguridad y salud en el trabajo tiene lugar en un estado que opera un plan estatal aprobado por la OSHA, la denuncia debe ser presentada ante el organismo estatal, aunque las personas en esos estados pueden presentarla a OSHA Federal al mismo tiempo. Aunque la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional cubre sólo los empleados del sector privado, planes estatales cubren también los empleados del gobierno estatal y local.

## **Derechos del Denunciante**

### **Cómo Determina OSHA Si la Represalias Tuvo Lugar**

La investigación debe revelar que:

- El empleado se involucró en actividad protegida;
- El empleador supo de la actividad protegida;
- El empleador tomó una acción adversa; y
- La actividad protegida fue el factor motivante (o bajo algunas leyes, un factor contribuyente) en la decisión para tomar acción adversa en contra del empleado.

Si la evidencia apoya la afirmación del empleado y un acuerdo no puede ser alcanzado, OSHA emitirá una orden para exigir al empleador reincorporar al empleado, el pago de los salarios, restaurar los beneficios, y otros posibles remedios para compensar todo al empleado.

### **Limita las protecciones a trabajadores que se niegan a trabajar**

Usted tiene un derecho limitado bajo las Ley OSH al negarse a hacer un trabajo porque las condiciones son peligrosas. Puede hacerlo en virtud de la Ley OSH sólo cuando (1) usted cree que se enfrenta a la muerte o lesiones graves (y la situación es tan claramente peligrosa que cualquier persona razonable cree lo mismo); (2) que han intentado conseguir con su empleador corrija la condición insegura, y no hay otra manera de hacer el trabajo de manera segura; y (3) la situación es tan urgente que usted no tiene tiempo para eliminar el riesgo a través de canales normativos tales como llamar a OSHA.

Independientemente a la condición insegura, usted no está protegido si simplemente se sale caminando del trabajo. Para más detalles, visite [www.osha.gov](http://www.osha.gov). OSHA no puede hacer cumplir contratos sindicales o leyes estatales que dan a los empleados el derecho a negarse a trabajar.

### **(Whistleblower) Protecciones a los denunciantes en la industria del transporte**

Los empleados cuyos puestos de trabajo afectan directamente la seguridad de vehículos motorizados comerciales, están protegidos de represalias por parte de sus empleadores por negarse a violar o para informar de violaciones al Departamento de

Transporte (DOT), normas o reglamentos de seguridad del transporte automotor, o negarse a operar un vehículo por tales violaciones, o tienen un temor razonable de muerte o lesiones graves.

Asimismo, los empleados de las compañías aéreas, sus contratistas o subcontratistas que planteaban problemas de inocuidad o informe violaciones de reglas y regulaciones a la FAA están protegidos de represalias, como ser empleados de dueños y operadores de oleoductos, sus contratistas y subcontratistas que informan sobre violaciones de las normas y reglamentos de seguridad de oleoductos. Los empleados que participan en el transporte marítimo internacional, el informe de contenedores inseguros también están protegidos. Además, los empleados del transporte de ferrocarril o agencias de transporte público, sus contratistas o subcontratistas que informan de la seguridad o las condiciones de seguridad o violaciones de normas y reglamentos federales relativos al ferrocarril o transporte público o la seguridad son protegidos de represalias.

### **(Whistleblower) Protección a Denunciante Por Expresar Preocupaciones Ambientales**

Una serie de leyes protegen a los empleados que denuncian violaciones a las leyes ambientales relacionados con el agua potable y la contaminación del agua, las sustancias tóxicas, residuos sólidos, calidad del aire y la contaminación del aire, asbesto en las escuelas, y los sitios de eliminación de desechos peligrosos. La Ley de Reorganización de Energía protege a los empleados que suscitan preocupaciones de seguridad en la industria de la energía nuclear y en medicina nuclear.

### **(Whistleblower) Protección a Denunciante al Informar de Fraudes Corporativos**

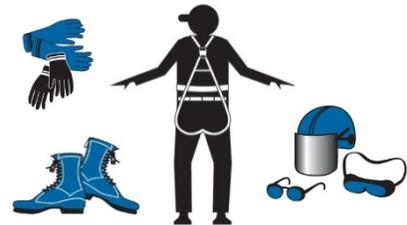
Los empleados que trabajan para empresas que cotizan en bolsa o empresas obligadas a presentar ciertos informes ante la Comisión de Intercambio y Valores están protegidos de las represalias por haber denunciado un presunto fraude postal, transferencias electrónicas, o fraude bancario; violaciones de normas o regulaciones de la SEC, o a las leyes federales relativas al fraude contra accionistas.

### **Más información**

Para obtener más información sobre leyes del denunciante, vaya a [www.osha.gov](http://www.osha.gov), y haga clic en el enlace "Whistleblower Protección".

## Equipo de Protección Personal (EPP) (PPE por sus siglas en inglés)

EPP es un equipo para minimizar la exposición a una variedad de riesgos. Los ejemplos incluyen artículos como sistema personal para detener caídas, guantes, protección a pies y ojos, protección auditiva, cascos y respiradores.



### Obligaciones del Empleador:

- Realizar una "evaluación del riesgo" en el lugar de trabajo para identificar y controlar los peligros físicos y de salud.
- Identificar y proporcionar EPP apropiado a empleados.
- Capacitar a los empleados en el uso y cuidado del EPP.
- Mantener el EPP, incluyendo la sustitución del EPP desgastado o dañado.

### Responsabilidad del Trabajador:

- Usar correctamente el EPP.
- Asistir a sesiones de capacitación sobre EPP.
- Cuidado, limpieza y mantenimiento del EPP.
- Informar al supervisor de la necesidad de reparar o reemplazar el EPP.

**Nota:** El empleador debe pagar para el reemplazo del EPP, salvo cuando el empleado ha perdido o dañado intencionadamente el EPP.

---

## **Empleadores Deben Pagar por Equipo de Protección Personal (EPP)**

Con pocas excepciones, OSHA exige que los empleadores paguen para equipos de protección personal utilizados para cumplir con los estándares de la OSHA, los empleadores no pueden exigir a los trabajadores a proporcionar sus propios EPP. Aun cuando un trabajador ofrece su propio EPP, el empleador debe asegurarse que el equipo es el adecuado para proteger al trabajador de los riesgos en el lugar de trabajo.

### ***Empleadores no están obligados a pagar:***

- **Ropa del diario;** como camisas de manga larga, pantalones largos y botas de trabajo normales (incluyendo el protector de pie).
- **Ropa ordinaria;** como abrigos de invierno, chaquetas y guantes regulares.

## **Reporte de Fatalidades y Catástrofes**

OSH Estándar de OSHA, 29 CFR Subparte 1904.39, *Reportando fatalidades, lesiones y Enfermedades al Gobierno* requiere que los empleadores informen de todas las muertes relacionadas con el trabajo en un plazo de ocho (8) horas, y todas las hospitalizaciones relacionadas con el trabajo y todas las amputaciones, pérdidas de un ojo dentro de 24 horas. Los empleadores deben notificar verbalmente las fatalidades/hospitalizaciones por teléfono o en persona en la Oficina del área de la OSHA o a la Oficina del Plan de Estado que está más cercana al lugar del incidente. Los empleadores también pueden utilizar el número de teléfono central gratis de OSHA:

1-800-321-OSHA (1-800-321-6742).

---

## **Normas de OSHA para Eléctricos**

Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) regulaciones para trabajos eléctricos están referenciados en la industria general y las normas de construcción:

- 29 CFR 1910 Subparte S
- 29 CFR 1926 Subparte K

### ***29 CFR 1926.403(i)(2). Protección de Partes Vivas (50 voltios o más)***

La regla primaria para la seguridad eléctrica es la regla de los 50 voltios, la cual requiere que las partes vivas o de equipos eléctricos que operan con 50 voltios o más deben de estar resguardados contra contactos accidentales. Esto significa que todos los equipos que operan con 50 voltios o más deben colocarse en un gabinete cerrado o en otra forma de aislamiento aprobado.

Además, quien tiene proximidad a un trabajo expuesto o equipos eléctricos que operan con 50 voltios o más, debe estar calificado para realizar el trabajo o tarea y vestir apropiadamente el equipo de protección personal (EPP).

---

## **NFPA 70E: Norma para la Seguridad Eléctrica en el Lugar de Trabajo**

Originalmente desarrollado a petición de OSHA, NFPA 70E responde a la información más reciente acerca de los efectos del flash del arco, explosión del arco, y los riesgos de la corriente directa (cd), y a los desarrollos recientes en el diseño eléctrico y equipo de protección personal (EPP). Proporciona información vital que ayuda a los empleadores a cumplir con las normas OSHA 1910 Subparte S y OSHA 1926 Subparte K.

### **Persona Cualificada (OSHA) - 29 CFR 1910.399**

Es quien ha recibido entrenamiento y ha demostrado habilidades y conocimiento en la construcción y operando equipos eléctricos e instalaciones y los peligros que esto envuelve.

- **Nota:** Si un empleado se considera una "persona cualificada" dependerá de diversas circunstancias en el lugar de trabajo. Por ejemplo, es posible y, de hecho, la probabilidad de que un individuo pueda ser considerado "cualificado" con respecto a ciertos equipos en el lugar de trabajo, pero "no cualificado" en otros equipos.
- **Nota:** Un empleado que está en proceso de entrenamiento en el puesto de trabajo y quien, en el transcurso de dicho entrenamiento, ha demostrado su capacidad para desempeñar sus funciones de manera segura para su nivel de formación y que está bajo la supervisión directa de una persona cualificada, se considera una persona cualificada para el desempeño de esas funciones.

---

### **Bloqueo/Etiquetado de OSHA (Control de Energías Peligrosas) - 29 CFR 1910.147(b)**

Dentro de las normas de OSHA, candado/etiquetado, los términos **Empleado Autorizado** y **Empleado Afectado** son usados para describir a personas de interés.

**Empleado afectado.** Un empleado cuyo trabajo requiere que él / ella para operar o explotar una máquina o equipo en el que el servicio o el mantenimiento se realiza bajo bloqueo o etiquetado, o cuyo trabajo requiere que él / ella trabaje en un área en la que se está realizando tal servicio o mantenimiento.

**Empleado autorizado.** Una persona que bloquea o etiqueta las máquinas o el equipo a fin de realizar la reparación o el mantenimiento de la máquina o equipo. Un empleado afectado se convierte en un empleado autorizado cuando sus deberes incluyen labores de reparación o mantenimiento cubiertos bajo esta sección.

---

### **Persona Cualificada (NFPA 70E)**

Es quien ha demostrado habilidades y conocimientos relacionados con la construcción y operación de equipos eléctricos e instalaciones y ha recibido entrenamiento en seguridad para identificar los peligros y reducir los riesgos asociados.

Una persona cualificada deberá estar entrenado y con conocimientos en la construcción y en operación de equipo, o en un método específico de trabajo y estar entrenado para identificar y evitar peligros eléctricos, que puedan presentarse con respecto a ese equipo o método de trabajo.

- Estas personas también deberán estar familiarizadas con el uso adecuado en técnicas de precaución especial, procedimientos y políticas aplicables en eléctricos, EPP, aislante y materiales de blindaje y de herramientas aisladas y equipos de prueba.

**Persona Cualificada (NFPA 70E) - Continuación**

Tales personas tienen permitido trabajar dentro del límite de acercamiento señalado, como mínimo, estar adicionalmente entrenados en todo lo siguiente:

- 1) Habilidades y técnicas necesarias para distinguir conductores eléctricos y partes del circuito energizados expuestos con otras partes de equipos eléctricos.
- 2) Habilidades y técnicas necesarias para determinar el voltaje nominal de conductores eléctricos expuestos energizados y partes del circuito.
- 3) Distancias de aproximaciones especificadas en la tabla NFPA 70E y los voltajes correspondientes para determinar la exposición de la persona cualificada.
- 4) Proceso en la toma de decisiones necesarias para ser capaz de hacer lo siguiente:
  - a. Realizar el trabajo de planificación de seguridad.
  - b. Identificar peligros eléctricos.
  - c. Evaluar los riesgos asociados.
  - d. Seleccionar los métodos de control de riesgos apropiados de la jerarquía de controles, incluyendo el equipo de protección personal.

**Acercamiento a los Límites (NFPA 70E – 2018)**

**Referencia:** Mesa 130.4 (D) (a) Límites de Acercamiento para Protección contra Choque Eléctrico, Conductores Energizados Expuestos o Partes de Circuito en Sistemas de Corriente Alterna

Rango de Voltaje(AC)del Sistema Nominal	Límite de Acercamiento al Borde		Acercamiento Restringido al Borde <sup>2</sup>
	Conductor Expuesto Móvil <sup>1</sup>	Parte del Circuito Fijo Expuesto	
Menos de 50 voltios	No Especificado	No Especificado	No Especificado
50 – 150 voltios	10 pies 0 pulg.	3 pies 6 pulg.	Evite Contacto
151 – 750 voltios	10 pies 0 pulg.	3 pies 6 pulg.	1 pie 0 pulg.
751 – 15,000 voltios	10 pies 0 pulg.	5 pies 0 pulg.	2 pie 2 pulg.

<sup>1</sup> *Conductores móviles descubiertos* describen una condición en la cual la distancia entre un conductor y una persona no está bajo el control de esa persona. El término es normalmente aplicado a una línea aérea donde los conductores están soportados por postes.

<sup>2</sup> *Límite de acercamiento* a una distancia de un conductor eléctrico energizado desprotegido o parte de un circuito dentro del cuál hay una probabilidad grande de choque eléctrico, debido al arco eléctrico elevado combinado con un movimiento inadvertido.



## **Puntos a Discusión**

- Identificar las normas de OSHA para seguridad en líneas eléctricas, específicamente aquellas relacionadas al margen de seguridad del voltaje conocido y desconocido.
  - Enumerar las opciones de cumplimiento si se trabaja cerca de una línea eléctrica aérea.
  - Preparar documentación de planificación que cumpla con los requisitos de prevención de OSHA intrusión/electrocución que incluya los procedimientos a seguir en caso de contacto con una línea eléctrica.
- 

Las líneas eléctricas son armas letales. Aunque los operadores de equipo son responsables de mantenerse a salvo de los peligros que están por encima, es solamente a través del compromiso del empleador y supervisión que los peligros de las líneas eléctricas pueden ser adecuadamente administrados.

## **¿Estoy en Peligro?**

Líneas eléctricas elevadas y enterradas en el lugar son especialmente peligrosos porque llevan extremadamente alto voltaje. Electrocuación fatal es el riesgo principal, pero las quemaduras y caídas desde alturas también son un peligro. Usando herramientas y equipos que pueden entrar en contacto con líneas eléctricas aumenta estos riesgos.

---

## ***Riesgos de Equipo Cerca de Líneas Eléctricas:***

- Rodillos de aluminio para pintura.
  - Retroexcavadoras.
  - Bombeadores de concreto.
  - Grúas.
  - Espátula manual para acabado de cemento.
  - Materiales de construcción metálicos.
  - Escaleras metálicas.
  - Camiones volteo.
  - Andamios.
-

## LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREA Y SUBTERRÁNEAS

La regla principal en seguridad en líneas eléctricas es **¡MANTENERSE ALEJADO!** NFPA 70E establece 10 pies como distancia mínima de seguridad al límite de acercamiento para trabajar alrededor de conductores móviles expuestos sostenidos por postes (líneas eléctricas). En algunos casos, cuando los voltajes son altos, o cuando se trabaja con grúas, la distancia de seguridad puede ser aún más grande.

También, por **29 CFR 1926.416(a)(1)**, ningún empleador permitirá que un empleado trabaje con tal proximidad a cualquier parte de un circuito de alimentación eléctrica donde el empleado puede ponerse en contacto con el circuito de energía eléctrica en el curso del trabajo, a menos que el empleado este protegido contra descargas eléctricas por des-energizar el circuito y conexión a tierra o mediante la protección de manera eficaz por un aislamiento u otros medios.

### **Tipos de Líneas Eléctricas**



**Línea de Transmisión**



**Línea de Distribución**



**Línea de servicio al Cliente**

La energía eléctrica es traído a nosotros por medio de un sistema de tres partes: "líneas de transmisión de alta potencia" que corren desde estaciones generadoras a subestaciones, líneas de "distribución", las mismas líneas que corren a través de la mayoría de nuestros barrios y lugares de trabajo, y "bajan el servicio" que corren desde los postes hasta el servicios al cliente. La mayoría de los contactos de la línea de electricidad OSHA reporto involucramientos de sobrecarga en las líneas de "distribución". Esto es debido a su proximidad a la mayoría de las obras de construcción y frecuencia con el terreno.

### **Mito de las Líneas Eléctricas.**

***Las líneas eléctricas tienen aislante...***

**¡Equivocado!** Cualquier cubierta que usted ve en una línea aérea es generalmente para protección contra la intemperie, y no es aislamiento.

## ***Líneas eléctricas subterráneas - ¡Llame antes de excavar!***

**2929 CFR 1926.651(b)(1).** La ubicación estimada de instalaciones de servicios públicos o cualquier otra instalación subterránea que pueden ser encontradas durante los trabajos de excavación debe determinarse antes de la apertura de una excavación.

**29 CFR 1926.416(a)(2).** En las áreas de trabajo donde la ubicación exacta de líneas eléctricas subterráneas es desconocida, empleados usando martillo-mecánico, barras o cualquier otra herramienta que puede entrar en contacto con una línea deberán estar provistos con guantes aislantes.

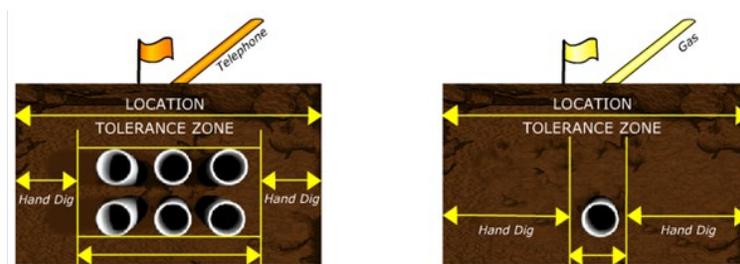
**29 CFR 1926.416(a)(3).** Antes de empezar el trabajo, el empleador deberá cerciorarse por investigación u observación directa, o por instrumentos, si cualquier parte de un circuito eléctrico energizado, expuestos u oculto, está situado de modo que el rendimiento del trabajo puede llevar a cualquier persona, herramienta o máquina a contacto físico o eléctrico con el circuito de alimentación eléctrica. El empleador deberá anunciar y mantener una adecuada advertencia donde existe tal circuito. El empleador deberá asesorar a los empleados de la ubicación de dichas líneas, el peligro envuelto y tomar medidas de protección.

## ***Servicios Públicos Subterráneos-Marcando Código/Color***

Se utilizan los códigos de color para identificar la existencia de servicios públicos subterráneos en las zonas de construcción, para protegerlas de daños durante la excavación. Las líneas de colores, banderas, o ambos se usan para marcar la ubicación y denotar el tipo de servicios subterráneos.

Gas, Oil or Petroleum	High Visibility Yellow
Electric	Fire Protection Red
Communication, Telephone, TV	Alert Orange
Potable Water	Precaution Blue
Sewer	Safety Green
Reclaimed Water	Safety Purple
Proposed Area of Excavation	Safety White

- Cavar a mano o utilizar otros medios no-intrusivo dentro de la “Zona de Tolerancia” requerido (varía por Estado), a 18" - 24" a cada lado de los servicios.
- Cuidar por donde corren los servicios, los enterrados de un lado a otro y tomar en consideración el diámetro y largo de pipas.
- Use el número de teléfono nacional 811 para localizar servicios.



## **Grúas Móviles y Líneas Eléctricas**

Reglas adicionales de OSHA aplican a equipo accionado por electricidad, cuando son usadas en construcción y pueden alzar, bajar y mover horizontalmente una carga suspendida.

Tales equipos incluyen, pero no se le limitan a:

- Grúas articuladas (tales como grúas de brazo articulado)
- Grúas sobre orugas
- Grúa móvil sobre ruedas



**Grúa móvil sobre ruedas**



**Grúas sobre orugas**



**Grúas articuladas**



---

## **Zona de Trabajo para Grúas (Seguridad en Líneas Eléctricas)**

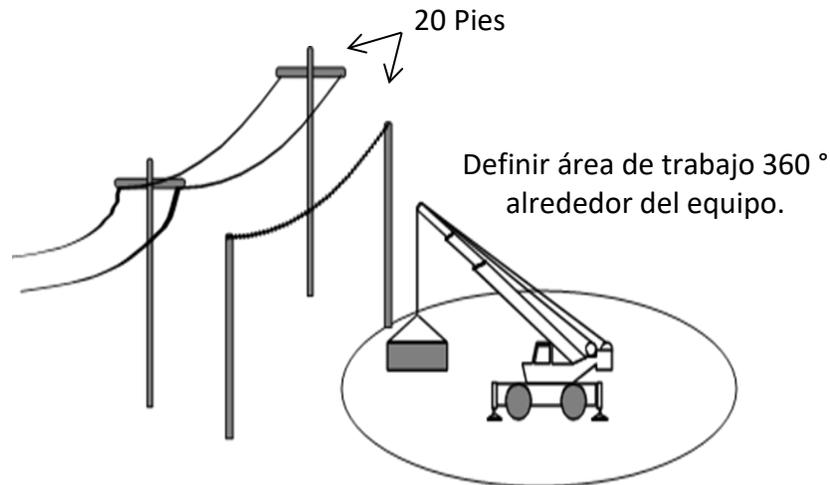
De conformidad con **29 CFR 1926.1408(a) (1)**, antes de comenzar las operaciones de equipamiento (grúa), el empleador debe identificar la zona de trabajo mediante:

- Demarcando límites (por ejemplo, con banderas, o un dispositivo como límite de rango o rango de control de dispositivos de advertencia) y prohibir al operador que el equipo pase más allá de los límites marcados, o
- Definición de la zona de trabajo, como el área de 360 grados alrededor del equipo, hasta el radio máximo de trabajo del equipo.

## **Zona de Trabajo para Grúa (Seguridad en Líneas Eléctricas) – Continuación**

### **Regla de los 20 Pies...**

Si alguna parte del equipamiento, línea de carga o carga (incluyendo aparejos y accesorios de elevación), opera hasta el radio de trabajo máximo del equipo en la zona de trabajo, podría estar más cerca de 20 pies a una línea eléctrica. Si es así, el empleador debe cumplir los requisitos en la opción (1), Opción (2), o la opción (3) de esta sección, como sigue:



### **A menos de 20 pies...**

**29 CFR 1926.1408(a)(2).** Si un equipo de accionamiento eléctrico se acerca a menos de 20 pies a una línea eléctrica, entonces el empleador debe cumplir los requisitos de la opción (1), Opción (2) u opción (3) como se indica a continuación:

- **Opción (1)-- Desconectar el voltaje y tierra.** Confirmar la utilidad del propietario / operador que la línea de alimentación ha sido desenergizada y visiblemente a tierra en el lugar de trabajo. .
- **Opción (2)-- espacio libre de 20 pies.** Asegúrese de que ninguna parte del equipamiento, línea de carga o carga (incluyendo aparejos y accesorios de elevación), se acerca más de 20 pies de la línea de energía mediante la implementación de las medidas especificadas en el párrafo (b) de esta sección.
- **Opción (3)--Tabla A espacio libre.** Determinar el voltaje de la línea (debe obtener el voltaje de línea de la compañía de servicios) y la distancia de acercamiento mínima permitida bajo la tabla A (página siguiente). Si se utiliza esta opción, entonces el empleador debe implementar los procedimientos de "prevención de la intrusión/electrocución" (página siguiente).

## ***Grúas y Líneas Eléctricas Tabla A (29 CFR 1926 Subparte CC– Grúas)***

Table A - Minimum Clearance Distances	
Voltage (nominal, kV, alternating current)	Minimum clearance distance (feet)
up to 50	10
over 50 to 200	15
over 200 to 350	20
over 350 to 500	25
over 500 to 750	35
over 750 to 1,000	45
over 1,000	(as established by the utility owner/ operator or registered professional engineer who is a qualified person with respect to electrical power transmission and distribution)
Note: The value that follows "to" is up to and includes that value. For example, over 50 to 200 means up to and including 200kV.	

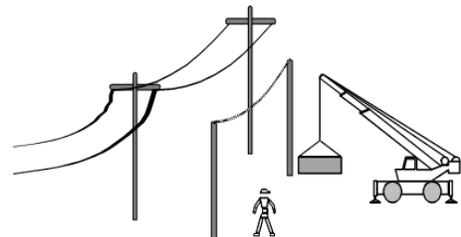
### ***Previniendo Intromisión/Electrocución***

Cuando se requieren precauciones de invasión en la Opción (2) u Opción (3) de esta sección, todos los siguientes requisitos deben cumplirse:

- (1) Llevar a cabo una reunión de planificación con el operador y los otros trabajadores que estarán en el área del equipo o de la carga para revisar la situación de la línea (s) de potencia, y los pasos que se implementarán para evitar la invasión / electrocución.
- (2) Si se utilizan líneas de etiqueta, que debe ser no conductor.
- (3) Erigir y mantener una línea elevada de advertencia, barricada, o línea de señalamiento, a vista del operador, equipado con banderas o marcas similares de alta visibilidad, a 20 pies de la línea eléctrica [en caso de utilizar la opción (2) - 20 pies de espacio libre] o en la distancia de acercamiento mínimo en la tabla A (si se utiliza la opción (3) de esta sección [tabla A de espacio libre]). Si el operador no está en posibilidades de ver la línea elevada de advertencia, un vigilante designado "spotter" deberá ser utilizado.

#### ***El Vigilante designado "spotter" debe:***

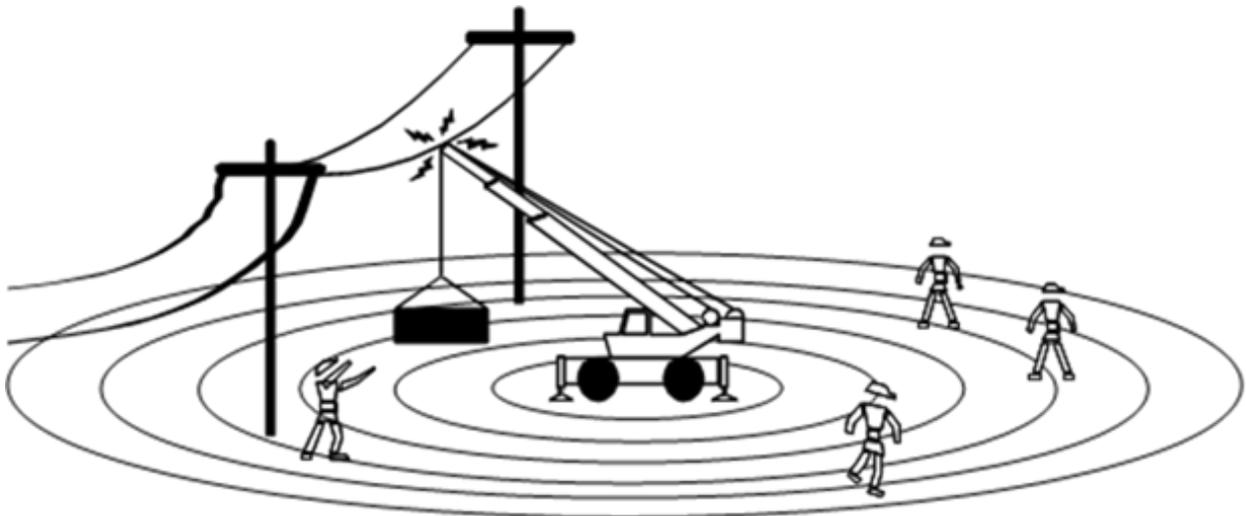
- Estar equipado con una ayuda visual para asistir en la identificación del margen mínimo de distancia libre.
- Bien posicionado para medir efectivamente la distancia de seguridad.
- Dar información a tiempo al operador de manera que la distancia libre requerida pueda ser mantenida.



### **Entrenamiento y Respuesta de Auxilio (Grúas y Líneas Eléctricas)**

**29 CFR 1926.1408 (g).** Entrenamiento de seguridad con líneas eléctricas y procedimientos de respuesta a emergencias incluyen:

- (A) Información sobre peligro de electrocución del operador al tocar simultáneamente el equipo y el suelo.
- (B) La importancia de seguridad del operador de permanecer dentro de la cabina, excepto cuando hay un peligro inminente de incendio, explosión u otra emergencia que requiera salir de la cabina.
- (C) El medio más seguro de evacuación del equipo que pueda estar energizada.
- (D) El peligro de una zona potencialmente energizada alrededor del equipo (paso posible).
- (E) La necesidad para la tripulación en el área de evitar acercarse o tocar equipo o carga.
- (F) Distancia libre segura de las líneas eléctricas.



*La corriente puede fluir hacia afuera del equipo a través del suelo con un patrón de onda al hacer contacto con una línea energizada (paso posible).*

## **Hecho Fatal #1 –Discusión**

Dos trabajadores estaban instalando revestimiento de aluminio (“siding”) en una granja cuando fue necesario remover un poste metálico para antena CB con 36 pie de alto. Uno de los trabajadores se situó en una tarima de metal entre dos escaleras y soltó la antena en la parte superior de la casa. El otro empleado, que estaba de pie en el piso, tomó la antena para bajarla al piso. La antena hizo contacto eléctrico con un cable de transmisión eléctrica de 7.200 voltios, justo a 30 pies y 10 pulgadas de la casa y 23 pies 9 pulgadas por encima del suelo. El empleado de abajo que manipulo la antena recibió una descarga fatal y el otro recibió un impacto menor.



---

## **RESULTADO DE LA INSPECCIÓN**

Siguiendo la investigación, OSHA emitió una citación por dos supuestas violaciones serias bajo sus estándares en la construcción. Si estos estándares se hubieran aplicado, la fatalidad podría haber sido prevenida.

## **RECOMENDACIONES PARA PREVENIR EL ACCIDENTE**

---

---

---

---

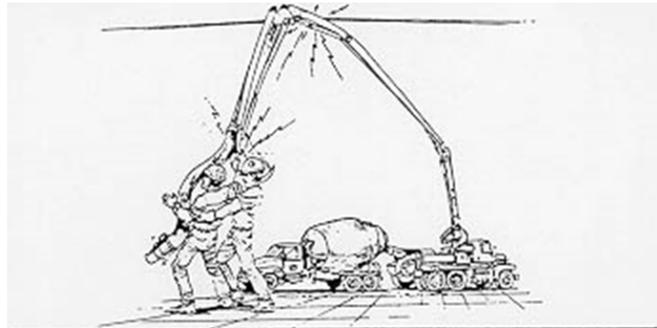
---

---

## **Hecho Fatal #2 – Discusión**

Dos empleados estaban esparciendo cemento conforme estaba siendo suministrado por un camión con brazo de bombeo de hormigón. El camión fue estacionado al otro lado de la calle del lugar de trabajo. Las líneas eléctricas aéreas estaban perpendicular al brazo del camión de bombeo.

Uno de los trabajadores estaba moviendo la manguera para verter el cemento cuando el brazo del camión de bombeo entro en contacto con la línea eléctrica aérea con 7,620 voltios. El trabajador recibió un choque eléctrico fatal y cayó sobre el otro trabajador que le estaba ayudando. El segundo empleado recibió un golpe masivo de corriente y quemaduras.



---

## **RESULTADO DE LA INSPECCIÓN**

OSHA dio una citación al empleador por no darle a cada trabajador instrucciones para reconocer y evitar condiciones inseguras que aplican en el trabajo y en áreas del trabajo. El empleador también fue acusado de operar equipo dentro de diez pies de líneas energizadas y de líneas eléctricas subterráneas valuadas con 50 kV o menos y por no erigir barreras aislantes.

## **RECOMENDACIONES PARA PREVENIR EL ACCIDENTE**

---

---

---

---

---

---

## **Hecho Fatal #3 – Discusión**

Trabajadores estaban moviendo un dosel de estructura de acero, usando una "grúa con brazo". El cable del brazo hizo contacto con una línea eléctrica de distribución de energía con 7200 voltios electrocutando al operador de la grúa que era el capataz en el lugar.



---

## **RASULTADO DE LA INSPECCIÓN**

Como resultado de su investigación, la OSHA emitió citaciones por cuatro violaciones serias a las normas de construcción relacionadas con entrenamiento, equipos de protección, y trabajar muy cerca de líneas eléctricas. Las normas de seguridad en construcción de OSHA incluyen varios requisitos que, si se hubieran aplicado, se podría haber evitado esta fatalidad.

## **RECOMENDACIONES PARA PREVENIR EL ACCIDENTE**

---

---

---

---

---

## **Puntos a Discusión**

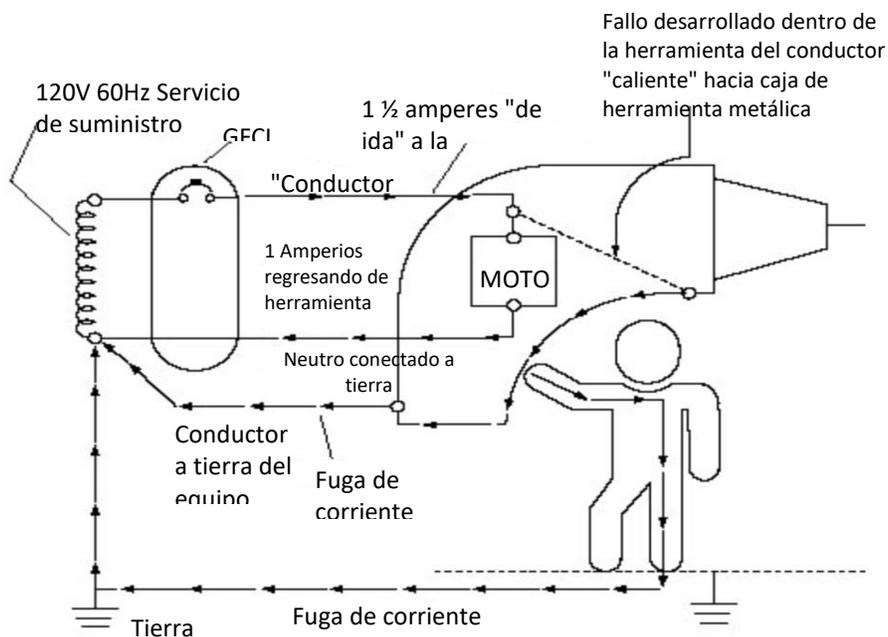
- Explicar qué es una falla (perdida) a tierra y que lo hace una condición peligrosa
- Responsabilidad del empleador para proporcionar la protección de falla a tierra en los lugares de trabajo.
- Requisitos para utilizar el interruptor de circuito de falla a tierra, limitaciones y pruebas.

## **¿Estoy en Peligro?**

Debido a la dinámica, a la naturaleza accidentada de trabajos en construcción, el uso común de los equipos eléctricos en el lugar de trabajo, provocan desgastes que se traduce en ruptura de aislamiento, corto-circuitos y cables expuestos. Si no existe la protección de falla a tierra, entonces al uso de cables flexibles y herramientas eléctricas pueden ser el fallo a tierra que enviara corriente eléctrica a través del cuerpo del trabajador, provocando quemaduras, explosiones, incendios, o incluso la muerte.

## **¿Qué es un ICFT (GFCI)? (interruptores de circuito por falla a tierra)**

Un interruptor del circuito por falla a tierra (ICFT) es un interruptor de acción rápida sensible a pequeños desequilibrios en el circuito, causado fuga a tierra y, en una fracción de segundo apaga la electricidad. El ICFT (GFCI) continuamente responde a la cantidad de corriente a un dispositivo eléctrico viajando en contra de la cantidad de corriente del dispositivo que regresa a lo largo de la ruta eléctrica. Cada vez que la cantidad "de ida" difiere a la cantidad "regresando" por aproximadamente 5 miliamperios, el ICFT (GFCI) interrumpe la energía eléctrica dentro de un tiempo tan rápido como 1/40 de segundo. (Ver diagrama)

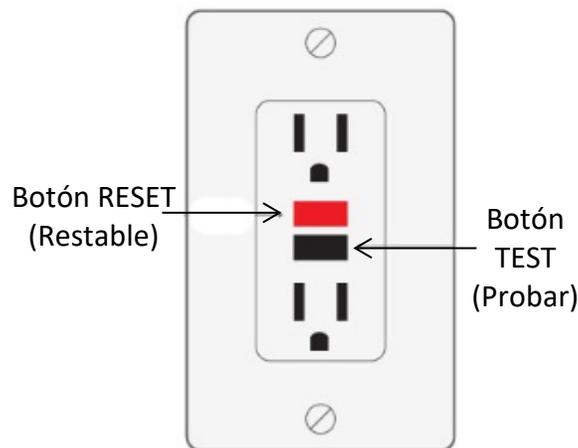


### **¿Qué es un ICFT (GFCI)? - Continuación**

Sin embargo, el ICFT (GFCI), no protege de riesgos a contacto de línea a línea, como cuando un trabajador sostiene dos cables "caliente" o un caliente y un cable neutro en cada mano. Protege contra la forma más común de peligro de choque eléctrico, falla a tierra, y contra incendios, sobrecalentamiento y destrucción del aislamiento del cableado.

Los ICFT (GFCI) pueden ser utilizados con éxito para reducir los peligros eléctricos en obras de construcción. Un tropiezo de ICFT (GFCI)-interrumpe el flujo de corriente- que algunas veces es causada por conectores y herramientas húmedas. Es una buena práctica limitar la exposición de conectores y herramientas a exceso de humedad usando resistentes al agua o conectores sellados.

Proporcionar más o circuitos cortos pueden prevenir tropiezos-desconexión causada por la fuga acumulativa por varias herramientas o por fugas a través de circuitos muy extensos.



**Tomacorriente de salida ICFT  
Outlet-type GFCI**

---

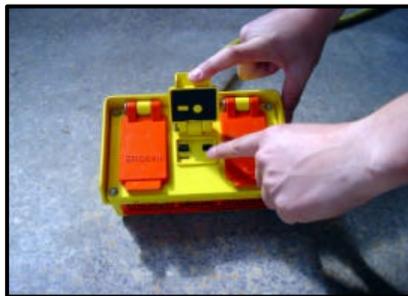
### **¿Cómo Evito los Peligros?**

- Use ICFT (GFCI) en todos los 120 voltios, monofásica, 15 y 20 amperios receptáculos
- Siga las recomendaciones de prueba del fabricante para asegurar que el ICFT (GFCI) trabaje correctamente.
- Use herramientas y equipo con doble aislamiento, distintivamente señalados.
- Use herramientas y equipo según las instrucciones incluidas en el listado, etiquetado o certificación.
- Inspeccione visualmente todo equipo eléctrico antes de usarlo. Quite del servicio todo equipo con cordones deshinchados, clavijas faltantes, cubiertas agrietado de la herramienta, etc. Coloque una etiqueta de advertencia a toda herramienta defectuosa y no la use hasta que el problema se haya corregido.

### **Política de OSHA con Pruebas a Tierra en Lugares de Trabajo**

**29 CFR 1926.404 (b) (1).** Protección de falla a tierra es necesario en todos los circuitos con 120 voltios, monofásica de 15 y 20 amperios, con receptáculos de salida en sitios de construcción donde las salidas no son parte del cableado permanente del edificio o estructura y que están en uso por parte de empleados de la construcción. Para garantizar que la protección adecuada este en su lugar, realice las siguientes pruebas visuales y manuales:

- Determinar si el circuito ramal está equipado con un dispositivo de ICFT (GFCI). Si no hay ningún tipo de tomacorriente de salida ICFT (GFCI) (el que está instalado en la caja de salida) o cordón-conectado ICFT (GFCI) visible, entonces puede haber un ICFT (GFCI) instalado más arriba en el circuito. Use un probador de ICFT (GFCI) externo probado en la salida para ver si hay una lectura **positiva** (indicando que el circuito está protegido por ICFT (GFCI)).
- Si es una lectura negativa (la lectura indica que el circuito no está protegido con ICFT), entonces se requiere de más investigación para determinar si el circuito está protegido. La dependencia no debe recaer solamente sobre un probador de ICFT (GFCI) externo negativo leído para establecer una violación a la norma. Esto es debido a que hay algunas circunstancias en que una lectura negativa sobre un probador externo puede resultar incluso aunque existe un funcionamiento ICFT (GFCI) protegiendo el circuito. Consulte a un trabajador eléctrico calificado.



**Botón "TEST" ICFT**



**Probador externo ICFT**

---

### **Herramientas con Doble Aislamiento**

Herramientas de mano fabricadas con cubiertas no metálicas son llamadas doble-aislamiento. Si se prueba que no requieren conexión a tierra bajo al Código Nacional Eléctrico. Aunque este método de diseño reduce el riesgo de deficiencias a tierra, un peligro de choque eléctrico todavía puede existir.

Estas herramientas son a menudo usadas en áreas donde hay humedad considerable o mojada. Aunque el usuario este aislado de los componentes de cableado eléctrico, el agua todavía puede entrar en el alojamiento de la herramienta. El agua es un conductor común de electricidad. Si entran en contacto con el agua partes energizadas en el interior de la vivienda, se proporciona una ruta de corriente, traspasando el doble aislamiento. Cuando una persona con herramienta en mano bajo estas condiciones hace contacto con otra superficie conductora, entonces ocurre un choque eléctrico.

Si una herramienta eléctrica, incluso cuando es de doble-aislamiento, cae dentro del agua, el equipo no debe de ser rescatado sin antes desconectar primero la fuente de alimentación de corriente.

### **Programa Aseguramiento del Equipo Conductor de Conexión a Tierra**

Si un contratista opta por no utilizar un interruptor de circuito a tierra, entonces la alternativa es implementar un “programa de aseguramiento del equipo conductor Conexión a tierra”.

OSHA requiere una descripción escrita del empleador del programa de aseguramiento del equipo conductor de conexión a tierra, incluyendo los procedimientos específicos adoptados, mantenerlos en el lugar de trabajo. Este programa debería esbozar los procedimientos específicos del empleador para los equipos requeridos, inspecciones, pruebas y programación de prueba.

Las pruebas requeridas deben ser registradas, y mantenidas en registro hasta que sea reemplazado por un registro más actual. Descripción del programa escrito y las pruebas registradas deben estar disponibles en el sitio de trabajo, para OSHA y para cualquier trabajador que lo requiera, previa solicitud. El empleador está obligado a designar una o más **personas competentes** para implementar el programa.

Observar los equipos eléctricos del programa de aseguramiento de conductor de conexión a tierra, debe de inspecciones visuales para detectar daños o defectos antes del uso de cada día. Si hay evidencia de daño o defecto, entonces el equipo no debe ser utilizado.

OSHA requiere dos pruebas como parte del programa de aseguramiento del equipo conductor de conexión a tierra:

1. **Una Prueba continua** para asegurar que el equipo de conductor de conexión a tierra eléctricamente es continuo. Esta prueba debe realizarse con todos los cables y los receptáculos que no formen parte del cableado permanente del edificio o estructura, el cable y enchufe del equipo estén conectados a tierra como es requerido. Esta prueba puede realizarse utilizando un sencillo probador de continuidad, como una lámpara y batería, una campana y batería, un ohmímetro o un probador de receptáculo.
2. **Una prueba de polaridad** para garantizar que el equipo conductor de conexión a tierra está conectada a su terminal correcta. Esta prueba puede realizarse con el mismo equipo utilizado en la prueba de continuidad.

### **Frecuencia de Pruebas**

La prueba de aseguramiento del conductor de conexión a tierra del equipo es requerido antes del primer uso, después de cualquier reparación, después de sospechas que se ha producido un daño, y a intervalos de 3 meses.

**Probador de  
Enchufe de 3 Cables**



## **Hecho Fatal # 4 – Discusión**

Un empleado estaba subiendo una escalera de metal con un taladro eléctrico para entregárselo de mano al obrero instalador que estaba sobre un andamio a unos cinco pies por encima de él. Cuando la víctima alcanzó el tercer peldaño desde la parte inferior de la escalera, recibió una descarga eléctrica que lo mató.



---

## **RESULTADO DE LA INSPECCIÓN**

La investigación reveló que al cable de extensión le faltaba la clavija a tierra y que el conductor en el cable de conexión a tierra de color verde estaba haciendo contacto intermitente con el cable negro energizando y a todo lo largo del cable de tierra y el bastidor del taladro. El taladro no tenía doble aislamiento.

## **RECOMENDACIONES PARA PREVENIR EL ACCIDENTE**

---

---

---

---

---

---



### Puntos a Discusión

- Tipos de cables de extensión, sus marcas de identificación, uso apropiado y cómo inspeccionar para daños.
- Faltante de ruta a tierra sin continuidad. sin contacto
- Uso inapropiado de cables flexibles y de extensión.
- Abusos comunes de equipos.

### Selección Correcta y Uso de Cable de Extensión

En los EE.UU., la American Wire Gauge (AWG) indica el grosor del alambre de cobre dentro de un cable. Los cables de uso común van desde el rango #18 AWG a #10 AWG. (Normalmente sólo tamaños pares son utilizados.) Cuanto mayor es el número AWG, cuanto menor es el grosor del cable.

#### **Aquí hay una indicación aproximada AWG para uso:**

- #18 AWG** - Cables para lámparas (a veces #16).
- #16 AWG** - Más allá de cables para lámparas. Calibre de cable más comúnmente utilizado para fines generales. (Usado para lámparas de trabajo, serruchos eléctricos, etc.). No para uso con alta potencia eléctrica, no recomendadas para trabajos de construcción.
- #14 AWG** - Medida mínima recomendada para trabajos de construcción.
- #12 AWG** - Para uso pesado, como herramientas mecánicas grandes.
- #10 AWG** - Para grandes cargas.

**29 CFR 1926.405 (uno) (2) (ii) (J).** Los juegos de cables de extensión utilizados con herramientas eléctricas portátiles y aparatos domésticos deberán ser del tipo de tres alambres y estarán diseñados para el uso duro o extra-duro. Los cordones flexibles usados con luces temporales y portátiles deben ser diseñados para el uso duro o extra-duro.

**Cable Flexible con Clavija de Tres Alambres**



### **Cable de Extensión Marcado**

Los cables de extensión más largos que el tamaño de un cable para lámpara común están marcadas de forma continua a lo largo de su longitud con varios elementos de información. La marca más importante es la que indica el grueso de los alambres dentro del cable.

Esta marca aparece generalmente en una forma como "14/3", lo cual indica un cable de tres conductores #14 AWG.

Los datos marcados que usualmente siguen es el calibre del suministro que indica el tipo del cable, lo que representa físicamente su construcción. Los dos tipos de construcción que probablemente se encuentren son "S" (servicio fuerte) y "SJ" (J es para "junior"), que es un servicio más liviano, menos resistente versión del tipo cable S.

Letras adicionales pueden seguir después de S o SJ. Las letras adicionales indican otras características de rendimiento.

### **Letras Adicionales en Cables y Su Significado...**

<b>T</b>	Aislamiento termoplástico, en lugar de un material tipo goma
<b>E</b>	Aislamiento de elastómero termoplástico (más similar a la goma termoplástico)
<b>O</b>	Resistente al aceite
<b>W</b>	Resistente a la humedad y a la luz solar

**No repare** los cables de extensión sustituyendo los extremos. Esto hará que el cable no mantenga su aprobación para el uso que fue previsto. Por ejemplo, lo que una vez fue "W" (resistente a la humedad y a la luz solar) dejarán de ser resistentes al agua si el enchufe fue reemplazado.

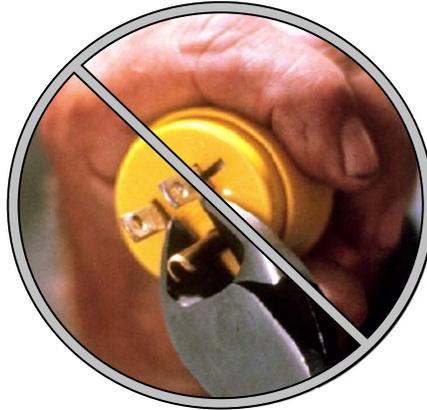
**Nunca** utilice un adaptador para hacer un cordón de tres clavijas y lo ponga en un receptáculo de dos clavijas.



### **Ruta a Tierra Faltante o Descontinuo**

Remover la clavija de tierra de un enchufe para conectarlo a un interruptor sin tierra no sólo hace que el área de trabajo sea inseguro, sino que también hace operar la extensión inadecuadamente para trabajos futuros donde no está conectado a tierra.

**29 CFR 1926.404(f)(6). Conexión a tierra.** La ruta a tierra de los circuitos, equipos y gabinetes deberá ser permanente y continuo.



**Nunca Quite la Clavija  
a Tierra**

---

### **¿Estoy en Peligro?**

Si el suministro de energía al equipo eléctrico en su sitio no está conectado a tierra, o la ruta no funciona, el desvío de corriente puede viajar a través del cuerpo de un trabajador causando quemaduras eléctricas o la muerte. Incluso cuando el sistema de suministro de corriente está correctamente conectado a tierra, pues el equipo eléctrico puede cambiar instantáneamente de ser seguro a peligroso debido a las condiciones extremas y al maltrato.

---

### **¿Cómo Evito Peligros?**

- Conectar a tierra todos los suministros del sistema, circuitos eléctricos y equipo eléctrico.
- Inspeccionar frecuentemente los sistemas eléctricos para asegurar que la ruta a tierra es continuo.
- Inspeccionar visualmente todos los equipos eléctricos antes de su uso. Ponga cualquier equipo defectuoso fuera de servicio.
- No retire las puntas de tierra del cable - enchufe –a equipo o a extensiones eléctricas.
- Utilice herramientas y equipamiento con doble aislamiento, inconfundiblemente marcados.
- Conecte a tierra todas las piezas metálicas de los equipos.

### **Inspección de Cables y Herramienta**

Cada juego de cable, tapa de accesorios, conexión de enchufe y receptáculo de cables, y cualquier equipo conectado por extensión o enchufe, excepto el cable y receptores que son fijos y no están expuestos a daños. Se deberán inspeccionar visualmente cada día antes del uso para checar defectos externos, tales como deformaciones o clavijas faltantes o daños de aislamiento, o por indicaciones de posibles daños internos.

El equipo dañado o defectuoso **no será utilizado**.

**MIRE...**

No usar extensiones que estén desgastados, cortados o deshilachados.



**MIRE...**

No usar un enchufe si esta deformado o le faltan clavijas.



**MIRE...**

No usar herramientas que tengan cables expuestos sin protección contra tirones.



**MIRE...**

No usar receptáculos si hay evidencia de daño.

