



## *Trabajador esté alerta*<sup>TM</sup>

### **Guía del instructor sobre seguridad con electricidad y gas natural**

#### **Índice**

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>SECCIÓN UNO: CONOZCA A SU PÚBLICO</b> .....	<b>2</b>
<b>SECCIÓN DOS: NOCIONES BÁSICAS SOBRE SERVICIOS PÚBLICOS</b> .....	<b>2</b>
¿Qué es la electricidad?.....	2
El sistema de distribución de electricidad .....	3
¿Qué es el gas natural?.....	3
El sistema de distribución de gas natural.....	4
<b>SECCIÓN TRES: PLANIFIQUE SU SESIÓN</b> .....	<b>4</b>
Conozca su material.....	4
Presente material que sea pertinente .....	4
Adapte la sesión al espacio, a la cantidad de participantes y al tiempo disponible .....	4
<b>SECCIÓN CUATRO: LOS CINCO PASOS PARA LA SUPERVIVENCIA</b> .....	<b>5</b>
1) Anuncie la reunión. ....	5
2) Circule entre los participantes una hoja de registro de asistencia.....	5
3) Ofrezca un panorama general.....	5
4) Presente el material de <i>Trabajador esté alerta</i> .....	5
5) Abra un debate. ....	5
<b>SECCIÓN CINCO: EJERCICIO SOBRE SEGURIDAD CON SERVICIOS PÚBLICOS</b> ...	<b>6</b>

# Introducción

El programa de educación para el público *Trabajador esté alerta* de PECO está diseñado para brindar a los contratistas la información que necesitan para trabajar sin riesgos cerca de cables eléctricos aéreos y subterráneos, y cerca de tuberías de gas natural.

Esta guía le permitirá sacar el mayor provecho del programa *Trabajador esté alerta*. Contiene cinco secciones:

- **Conozca a su público.** Visión general acerca de las preferencias de aprendizaje de los trabajador.
- **Nociones básicas sobre servicios públicos.** Información acerca de cómo funcionan la electricidad y el gas natural, y algunos términos que conviene saber.
- **Planifique su sesión.** Consejos para preparar una sesión eficaz.
- **Los cinco pasos para la supervivencia.** Guía con instrucciones paso a paso.
- **Ejercicio previo y posterior de la sesión.** Un ejercicio reproducible sobre la seguridad al trabajar con servicios públicos para ayudar a los participantes a evaluar los efectos del programa.

## Sección uno: Conozca a su público

Entender cuál es la mejor forma para que los contratistas aprendan, le permitirá adaptar la sesión a ese público en particular. Tome en cuenta lo siguiente:

- **Los contratistas concentran sus esfuerzos en trabajar con eficiencia.** Llevados por el interés de ahorrar tiempo y dinero, a veces los contratistas se ven presionados a omitir algunos pasos en lo que se refiere a la seguridad. Reconocer esta situación desde el inicio y advertir sobre los riesgos implícitos permitirá unificar criterios.
- **Los contratistas suelen aprender mediante la acción** y logran mejores resultados cuando se les brinda la oportunidad de practicar y repetir las conductas recomendadas.
- **Los contratistas prefieren la información práctica (por sobre la teórica).** Ponga el enfoque en situaciones de la vida real.

## Sección dos: Nociones básicas sobre servicios públicos

Esta sección le permitirá responder a las preguntas sobre electricidad y gas natural que le formulen los participantes.

### *¿Qué es la electricidad?*

La electricidad se origina debido al flujo de electrones entre los átomos, que ocurre cuando los átomos transportan distintas cargas. Los electrones tienen carga negativa, y van hacia los átomos con carga positiva hasta que la carga se neutralice o se nivele.

- El flujo de electrones se llama **corriente**.
- La fuerza que impulsa el flujo de electrones se mide en **voltaje**, o **voltios** para abreviar.
- El ritmo al que se mueve la electricidad se llama **amperes**, o **amps** para abreviar.
- Cuando un objeto o una sustancia impide el flujo de la corriente, esta propiedad se llama **resistencia**. La resistencia se mide en **ohms**.

- Los materiales con alto nivel de resistencia se llaman **aislantes**. Los aislantes más comunes son los plásticos, el caucho (hule) y el aire. Estos materiales no permiten que la electricidad pase fácilmente; sin embargo, existen ciertos casos en que incluso los aislantes pueden transmitir electricidad.
- Los materiales con bajo nivel de resistencia se llaman **conductores**. Los conductores más comunes son el agua, la mayoría de los metales y el cuerpo humano. La electricidad puede pasar fácilmente a través de estos materiales en casi todas las condiciones.

### ***Sistema de distribución de electricidad***

La electricidad se genera en plantas eléctricas. Una gran bobina o espiral de alambre gira dentro de campos magnéticos gigantes, haciendo que se muevan los electrones del alambre y generando el flujo de electricidad.

Los cables de las torres de transmisión eléctrica conducen electricidad de alta tensión desde las centrales hasta las subestaciones, donde normalmente se reduce el voltaje. Desde las subestaciones, la electricidad viaja a través de cables más pequeños que se ramifican hacia las calles, ya sea en forma aérea o subterránea.

Los cables eléctricos aéreos o subterráneos llevan la electricidad hasta los transformadores que se encuentran en los postes o en la tierra, donde el voltaje se reduce de nuevo a un nivel seguro para su uso común. Desde los transformadores, la electricidad viaja a edificios a través de cables de servicio. Estos cables se conectan a un medidor donde están conectados todos los cables que distribuyen la electricidad hasta los interruptores y tomas de corriente en la pared.

Se debe tener en cuenta que los trabajadores que realizan tareas con cables eléctricos reciben una exhaustiva capacitación y están especializados en el manejo de cables eléctricos. También cuentan con equipos especiales para manejar la infraestructura eléctrica. Los contratistas deben comprender que, aunque hayan recibido alguna capacitación sobre electricidad, su conocimiento de la electricidad es elemental.

### ***¿Qué es el gas natural?***

El gas natural, al igual que el petróleo, es un combustible fósil. Se encuentra en yacimientos subterráneos profundos y se extrae mediante perforación. A continuación, se ofrecen algunas propiedades elementales del gas natural:

- El gas natural se incendia a una temperatura similar a la que se quema un cigarrillo.
- El gas natural se quema dentro de un rango de concentración específico: entre 5% y 15% de gas por aire, aproximadamente. En la concentración ideal del 10%, el gas natural se quema con limpieza.
- El gas natural es más ligero o liviano que el aire. Cuando puede, se eleva. Si está contenido, se mueve lateralmente o **migra**, buscando una salida hacia arriba, y sigue el camino de menor resistencia.
- El gas natural es inodoro (no tiene olor). Su olor característico, semejante al azufre, es el resultado de odorantes que se agregan para que podamos detectar incluso fugas pequeñas de gas. El gas que ha sido tratado con estos químicos está **odorizado**. Sin embargo, existen ciertas condiciones de la tierra o climáticas que pueden eliminar el olor del gas natural.
- Muchas empresas de distribución de gas natural no odorizan las tuberías de transmisión de gas natural.
- El gas natural no es tóxico.

## ***Sistema de distribución de gas natural***

Para aprovechar y distribuir el gas natural utilizamos millones de millas de tuberías. Se utilizan tres tipos de tuberías en el sistema: tuberías de transporte, tuberías principales de distribución y tuberías de servicio.

Las tuberías de transporte conducen el gas natural de las refinerías a lo largo de grandes distancias. (En algunos casos, el gas natural en las tuberías de transporte aún no ha sido tratado con odorantes y, por lo tanto, es posible que no tiene ningún olor.) Las tuberías de distribución llevan el gas natural de las tuberías de transporte a las zonas residenciales y comerciales donde será usado. Las tuberías de servicio llevan el gas natural de las tuberías de distribución a las estructuras individuales.

La presión, creada en varios puntos a lo largo de las tuberías, transporta el gas a través de las tuberías. El tamaño de las tuberías de gas natural varía mucho, pueden tener entre 1 pulgada y 4 pies de diámetro; la presión puede variar desde 1/4 de libra por pulgada cuadrada hasta 1,000 libras por pulgada cuadrada. El tamaño de la tubería de gas NO es indicador confiable de la presión interna.

## **Sección tres: Planifique su sesión**

Los instructores bien organizados e informados se ganan el respeto de los participantes y son mucho más eficaces. A continuación, se ofrecen algunas recomendaciones que le ayudarán a prepararse y a ganar confianza para la sesión sobre seguridad al trabajar con servicios públicos.

### ***Conozca su material***

Revise siempre el material antes de mostrarlo en una sesión con participantes. Reunir información por adelantado puede ser útil y le ayudará a elegir el material educativo relevante. Repase todo el material y ensaye la presentación antes de la sesión.

### ***Presente material que sea pertinente***

Identifique las situaciones clave con las que pueden encontrarse los trabajadores que participan en su sesión, y concentre la atención del grupo en los siguientes temas:

- **¿En qué situaciones de trabajo** podrían encontrarse cerca de cables eléctricos aéreos?
- **¿Qué tipo de equipo alto o largo usan** que podría entrar en contacto con cables eléctricos aéreos?
- **¿Qué tipo de actividades de excavación** podrían colocarlos cerca de cables eléctricos subterráneos y/o de tuberías de gas natural?
- **¿A qué peligros con tendidos de servicios públicos** se han enfrentado los participantes en el pasado? ¿Y en los últimos tiempos?

### ***Adapte la sesión al espacio, a la cantidad de participantes y al tiempo disponible***

Recuerde que los contratistas aprenden mejor con la práctica y que están orientados hacia la acción. La sesión deberá incluir oportunidades para simular las prácticas recomendadas y para discutir posibles aplicaciones del material. El tamaño del salón y su organización puede tener un efecto considerable en el nivel de participación. Considere estos puntos:

- **¿Estará todo el material visible** a todos los participantes, o necesita más espacio o equipos?
- **¿Los asientos están distribuidos de un modo** que propicie el debate?

- **¿Es adecuado el espacio** para que los participantes lleven a cabo simulacros?
- **¿Hay iluminación adecuada** para que todos los participantes puedan ver al instructor y los materiales, y para tomar notas si es necesario?
- **¿Podrán escuchar todos?**

Así como el salón y el número de participantes son importantes para la eficacia de la sesión, también es el tiempo dedicado a la sesión. Nadie aprende bien cuando permanece sentado durante largos periodos. Por otra parte, suministrar demasiada información en una sesión breve puede reducir la retención. Planifique su sesión para dedicar tiempo a discusiones y simulacros. Si no cuenta con tiempo suficiente para todo el material, elija el material que sea más eficaz para estos participantes.

## **Sección cuatro: Los cinco pasos para la supervivencia**

Siga estos pasos para lograr el mayor efecto durante la sesión, mantener el interés de los participantes y reforzar la información esencial sobre seguridad:

### ***1) Anuncie la reunión.***

Coloque un anuncio con bastante tiempo de anticipación y en un lugar bien visible.

### ***2) Circule entre los participantes una hoja de registro de asistencia.***

Lleve un registro de asistencia de todas las reuniones de seguridad. Tal vez algún día tenga que mostrar quiénes asistieron a la sesión, los temas que se cubrieron en la sesión y cuándo se realizó.

### ***3) Ofrezca un panorama general.***

Cuénteles a los participantes lo que se cubrirá en la reunión y lo que usted espera que aprendan. Éste es el momento oportuno para resaltar la importancia de esta información, y explicarles que puede ayudar a proteger a los contratistas, a sus compañeros de trabajo y al público de lesiones e incluso de la muerte causada por instalaciones de servicios públicos.

### ***4) Presente el material de Trabajador esté alerta***

Hable acerca de la información sobre instalaciones de servicios públicos que se presenta en este material y de las emergencias con electricidad y gas natural que los participantes pueden enfrentar. Repase estos consejos de seguridad periódicamente con los participantes para refrescar la memoria.

### ***5) Abra un debate.***

Los participantes retendrán más información si intervienen en un debate. A continuación, encontrará algunas ideas:

- **Recuerde a los participantes las circunstancias de un contacto con un cable eléctrico o una tubería de gas natural** que sucedió recientemente en su región. Hable acerca de cómo la información contenida en este material se relaciona con esos incidentes.
- **Subraye la importancia de que los contratistas, sus herramientas, su equipo y sus vehículos se mantengan a las distancias mínimas requeridas de los cables eléctricos aéreos.**
  - **Cuando se emplean equipos que no son grúas o cabrias:** OSHA requiere que se mantenga una distancia de seguridad mínima de 10 pies (3 m) de los cables eléctricos que conducen 50 kV o menos. Como aumenta el voltaje, también aumenta la distancia

de seguridad. Consulte con OSHA si no está seguro acerca de las distancias de seguridad requeridas para los tipos de cables en su zona.

- **Cuando se emplean grúas o cabrias en la construcción:** OSHA requiere que el operador de estos equipos mantenga una distancia de seguridad de 20 pies (6 m) de los cables con 350 kV y de 50 pies (15 m) de los cables con más de 350 kV y hasta e incluso 1,000 kV, hasta que el operador haya tomado las medidas de seguridad específicas. Consulte las normas de OSHA en [osha.gov](http://osha.gov) para conocer los requisitos específicos de distancias de seguridad.
- **Repase los procedimientos de “Llame al 811 antes de excavar” y el código de colores de servicios públicos.** Explique por qué cumplir con la ley y dedicar tiempo extra para que una empresa de servicios públicos marque la ubicación de sus instalaciones subterráneas, puede ahorrar tiempo y dinero a largo plazo. Describa otras medidas de seguridad, por ejemplo, preguntarle al dueño de la propiedad sobre las instalaciones subterráneas de servicios públicos.
- **Invite a los participantes a hacer preguntas** acerca del material y los procedimientos de seguridad elaborados por ellos. Si tienen alguna pregunta que usted no puede responder, investigue sobre el tema para poder responder cuanto antes.
- **Pídales a los participantes que enumeren los temas de seguridad más importantes** que aparecen en el material. Repase estos temas clave y mencione los incidentes que ocurrieron cuando se ignoraron las precauciones de seguridad. ¿Cuáles fueron las consecuencias?
- **Solicite a cada participante que indique algo que haya aprendido** del material o del debate que le servirá para correr menos riesgos en el futuro.

Recuerde que el objetivo del debate es reforzar las conductas apropiadas y NO llamar la atención o avergonzar a los participantes. Mantenga un clima de cooperación y apoyo en todo momento, y aliente a los participantes a que hagan preguntas y aporten sus opiniones y comentarios.

## Sección cinco: Ejercicio sobre seguridad con servicios públicos

El ejercicio que aparece en la página siguiente tiene como finalidad ayudar a los instructores y participantes a evaluar la eficacia del programa. Haga el ejercicio antes de comenzar con la la sesión, y pídale a los participantes que anoten sus respuestas en la columna “Antes”. Luego, vuelva a hacer el ejercicio al finalizar la sesión y pídale a los participantes que indiquen las respuestas en la columna “Después”. El ejercicio está diseñado para ser fotocopiado de ambos lados de la hoja.

## **Respuestas:**

1. C
2. D
3. B
4. D
5. D
6. A
7. B
8. D
9. D
10. A

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## **Ejercicio sobre seguridad con servicios públicos de *Trabajador esté alerta***

**Antes**

**Preguntas**

**Después**

- |       |   |       |
|-------|---|-------|
| _____ | <p><b>1. Para herramienta y equipos que no son grúas o cabrias empleadas en la construcción, ¿cuál es la distancia de seguridad <i>mínima</i> de los cables eléctricos aéreos?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>A. 6 pulgadas (15 cm)</li><li>B. 100 pies (30 m)</li><li>C. 10 pies (3 m)</li><li>D. 5 pies (1.5 m)</li></ul>  | _____ |
| _____ | <p><b>2. Si sospecha que existe una fuga de gas natural, debería:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>A. Enterrar su excavación</li><li>B. Usar su teléfono celular o radio</li><li>C. Intentar cortar el suministro de gas</li><li>D. Ninguna de las anteriores</li></ul>  | _____ |
| _____ | <p><b>3. Si debe trabajar a una distancia menor que la distancia mínima requerida para los cables eléctricos aéreos, ¿cuál de las siguientes opciones debe seguir?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>A. Intentar desconectar el servicio eléctrico</li><li>B. Llamar a PECO antes, para hacer los arreglos necesarios</li><li>C. Evacuar las casas cercanas</li><li>D. La A y la C</li></ul>  | _____ |
| _____ | <p><b>4. ¿Qué le <u>exige</u> hacer la ley para determinar la ubicación de las instalaciones subterráneas de servicios públicos antes de excavar en el lugar de trabajo?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>A. Buscar los marcadores de derecho de paso</li><li>B. Revisar los mapas</li><li>C. Llamar a PECO</li><li>D. Avisar al 811</li></ul>   | _____ |
| _____ | <p><b>5. ¿Qué debe hacer para ayudar a un compañero de trabajo que toca un cable eléctrico mientras opera un equipo pesado?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>A. Llamar al 911 y a PECO</li><li>B. Pedirle que permanezca en el equipo hasta que llegue el personal de PECO</li><li>C. Si debido a un incendio u otro peligro se ve obligado a bajar del equipo, decirle que NO toque el equipo y el suelo al mismo tiempo. Debe saltar lejos, aterrizar con los pies juntos y alejarse con pasos cortos, manteniendo los pies bien juntos y sin despegarlos del suelo en ningún momento.</li><li>D. Todas las anteriores</li></ul> | _____ |



**Ejercicio sobre seguridad con servicios públicos de  
Trabajador esté alerta p. 2**

- \_\_\_\_\_ 6. **¿Verdadero o falso? Antes de excavar, debe preguntarle al dueño de la propiedad si existen otras instalaciones subterráneas privadas que el servicio de localización podría no marcar.** \_\_\_\_\_
- A. Verdadero
  - B. Falso
- \_\_\_\_\_ 7. **¿Cuál es la tarea del vigía dedicado?** \_\_\_\_\_
- A. Estabilizar la carga
  - B. Evitar que el equipo toque los cables eléctricos
  - C. La A y la B
  - D. Ninguna de las anteriores
- \_\_\_\_\_ 8. **¿Cuál de las siguientes es señal de fuga de gas natural?** \_\_\_\_\_
- A. Un olor característico, parecido al azufre
  - B. Burbujeo en un estanque o riachuelo
  - C. Un sonido sibilante
  - D. Todas las anteriores
- \_\_\_\_\_ 9. **Si su equipo pesado hace contacto con un cable eléctrico y usted no está en peligro inminente, debería:** \_\_\_\_\_
- A. Alejar el equipo pesado del cable, si es posible
  - B. Permanecer en el equipo y advertir a los demás que se alejen
  - C. Pedir que alguien llame al 911 y a PECO
  - D. Todas las anteriores
- \_\_\_\_\_ 10. **¿Verdadero o falso? No se puede recibir una descarga eléctrica de un cable de servicio (o acometida).** \_\_\_\_\_
- A. Falso
  - B. Verdadero