



An Exelon Company

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

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

#### **Contenido**

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>SECCIÓN UNO: CONOZCA A SU PÚBLICO .....</b>	<b>2</b>
<b>SECCIÓN DOS: NOCIONES BÁSICAS SOBRE LOS SERVICIOS PÚBLICOS ...</b>	<b>2</b>
¿Qué es el gas natural? .....	2
El sistema de distribución de gas natural .....	3
¿Qué es la electricidad? .....	3
El sistema de distribución eléctrica .....	4
<b>SECCIÓN TRES: PLANIFIQUE SU SESIÓN.....</b>	<b>4</b>
Conozca el material .....	4
Presente material que sea pertinente .....	4
Adapte la sesión al espacio donde se dicta la capacitación, a la cantidad de participantes y al tiempo disponible .....	5
<b>SECCIÓN CUATRO: GUÍA PARA DICTAR LA CAPACITACIÓN EN CINCO PASOS.....</b>	<b>5</b>
1) Anuncie la reunión. ....	5
2) Haga circular entre los participantes una hoja de registro de asistencia.....	5
3) Brinde un panorama general.....	5
4) Presente el material de Trabajador esté alerta.....	5
5) Abra un debate. ....	6
<b>SECCIÓN CINCO: EJERCICIOS SOBRE SEGURIDAD AL TRABAJAR CON SERVICIOS PÚBLICOS .....</b>	<b>7</b>

# Introducción

El programa de capacitación *Trabajador esté alerta* de BGE está diseñado para brindar a los trabajadores la información que necesitan para trabajar en un entorno seguro cuando están cerca de líneas eléctricas aéreas y subterráneas y de tuberías de gas natural.

Esta guía del instructor le ayudará a obtener 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 trabajadores.
- **Nociones básicas sobre los servicios públicos.** Información sobre cómo funciona la electricidad y el gas natural y algunos términos que hay que conocer.
- **Planifique su sesión.** Consejos para preparar una sesión de capacitación efectiva.
- **Guía para dictar la capacitación en cinco pasos.** Guía paso a paso para dictar la capacitación.
- **Ejercicio previo y posterior a la capacitación.** Un ejercicio reproducible sobre seguridad al trabajar con servicios públicos para ayudar a los instructores y participantes a evaluar el impacto del programa.

## Sección Uno: Conozca a su público

Entender cuál es la mejor forma para que los trabajadores aprendan le permitirá adaptar la sesión de capacitación a este público en particular. Tome en cuenta lo siguiente:

- **Los trabajadores se concentran en ser eficientes.** A veces, los trabajadores enfrentan presiones para omitir algunos procedimientos relacionados con la seguridad, en pos de ahorrar tiempo y dinero. Reconocer esta situación desde el inicio, y advertirles los riesgos implícitos, permitirá unificar criterios.
- **Los trabajadores tienden a aprender a través de acciones** y logran mejores resultados cuando tienen la oportunidad de practicar y repetir las conductas recomendadas.
- **Los trabajadores prefieren la información práctica (por sobre la teórica).** Mantenga el foco en situaciones de la vida real.

## Sección Dos: Nociones básicas sobre los servicios públicos

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

### *¿Qué es el gas natural?*

Al igual que el petróleo, el gas natural 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 no es tóxico.
- 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 de 10%, el gas natural se quema en forma limpia.
- El gas natural es más ligero que el aire. Cuando es posible, 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. BGE agrega mercaptán, un aditivo de seguridad, al gas natural para darle un olor similar al de huevo podrido y que sea más fácil de detectar. En algunos casos las fugas de gas también pueden detectarse mediante la vista o por el sonido. Algunas de las señales de fuga de gas son:
  - Polvo que vuela por el aire
  - Vegetación muerta en una zona normalmente verde
  - Un lugar seco en una zona normalmente húmeda
  - Fuego que proviene del suelo o que quema arriba del suelo
  - Agua que burbujea o que sale disparada por el aire
  - Rugidos, soplos o sonidos sibilantes

### ***El 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 transmisión (o gasoductos); tuberías principales y tuberías de servicio.

Las tuberías de transmisión conducen el gas natural de las refinerías a lo largo de grandes distancias. Siempre esté alerta a los marcadores de tuberías de gas que indican que hay que tomar precauciones adicionales alrededor de una tubería de transmisión a alta presión. Estos marcadores indican la ubicación aproximada de la tubería, pero no todas las tuberías siguen un recorrido recto entre los marcadores. Jamás confíe exclusivamente en estos marcadores y deje de llamar al 811.

Desde las tuberías de transmisión salen las tuberías principales que llevan el gas natural a las zonas residenciales y comerciales donde será usado. Las tuberías de servicio llevan el gas natural de las tuberías principales a los edificios particulares.

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 desde 1 pulgada hasta 4 pies de diámetro; la presión puede variar desde  $\frac{1}{4}$  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.

### ***¿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 sustancia limita el flujo de corriente, lo llamamos **resistencia**. La resistencia se mide en **ohms**.
- Los materiales con alto nivel de resistencia se llaman **aislantes**. Los aislantes más comunes son el plástico, 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 prácticamente todas las condiciones.

### ***El sistema de distribución eléctrica***

La electricidad se genera en centrales eléctricas. Una gran bobina o espiral de alambre gira en el interior de imanes gigantes en la central y hace que los electrones en el alambre se muevan y generen el flujo de electricidad.

Los cables de las torres de transmisión eléctrica conducen la electricidad de alta tensión desde las centrales hasta las subestaciones, donde 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.

Las líneas eléctricas aéreas o subterráneas transmiten la electricidad hasta los transformadores en los postes o en la tierra, donde el voltaje se vuelve a reducir a un nivel seguro para su uso común. Desde los transformadores, la electricidad viaja a los 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.

Cabe destacar que los trabajadores de las compañías de luz reciben una exhaustiva capacitación y están especializados en el manejo de líneas eléctricas. Además, cuentan con equipo especial para manejar la infraestructura eléctrica. Los trabajadores deben comprender que aunque hayan recibido alguna capacitación sobre electricidad, su conocimiento de la electricidad es básico.

## **Sección Tres: Planifique su sesión**

Un instructor bien organizado e informado se gana el respeto de los participantes y es mucho más eficaz. A continuación incluimos algunas recomendaciones que le ayudarán a prepararse para la sesión de capacitación sobre seguridad al trabajar con servicios públicos, y a sentirse confiado.

### ***Conozca el material***

Lea siempre el material antes de mostrárselos a los participantes en la sesión. Es útil reunir información por adelantado ya que le permitirá elegir el material más relevante para la capacitación. 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 la sesión de capacitación, y concentre la atención del grupo en esos temas durante la capacitación:

- **¿Qué situaciones de trabajo** pueden colocarlos cerca de líneas eléctricas aéreas?
- **¿Qué tipo de equipo alto o largo usan** que podría entrar en contacto con líneas eléctricas aéreas?
- **¿Qué tipo de excavaciones** podrían colocarlos cerca de tuberías de gas natural o líneas eléctricas subterráneas?
- **¿A qué peligros eléctricos** se han enfrentado los participantes en el pasado?  
¿Y recientemente?

## ***Adapte la sesión al espacio donde se dicta la capacitación, a la cantidad de participantes y al tiempo disponible***

Recuerde que los trabajadores aprenden mejor con la práctica y a través de acciones. La sesión deberá incluir oportunidades para simular las prácticas recomendadas y para discutir las posibles aplicaciones del material. El tamaño de la sala y la disposición pueden tener un efecto considerable sobre 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?
- **¿Hay suficiente espacio** para que los participantes realicen simulaciones?
- **¿La iluminación permite** que todos los participantes vean al instructor y el material y que tomen nota si fuera necesario?
- **¿Podrán escuchar todos los participantes?**

Así como el salón y el número de participantes son importantes para la eficacia de la capacitación, también lo es el tiempo que se dedique a la sesión. Nadie aprende bien cuando permanece sentado mucho tiempo. Por otra parte, suministrar demasiada información en poco tiempo puede reducir la retención. Planifique la sesión de modo que pueda dedicar tiempo al debate y a realizar simulaciones. Si no hay tiempo suficiente para todo el material, elija el material que sea más efectivo para los participantes.

## **Sección Cuatro: Guía para dictar la capacitación en cinco pasos**

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 aviso de la reunión en un lugar bien visible con bastante anticipación.

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

Lleve un registro de asistencia de todas las reuniones de seguridad. Quizá algún día tenga que demostrar quién asistió a la sesión, qué temas se cubrieron y cuándo se realizó.

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

Cuénteles a los participantes los temas que se cubrirán en la sesión y lo que usted espera que aprendan. Es el momento oportuno para resaltar la importancia de esta información, y explicarles que puede ayudar a proteger a los trabajadores, a sus compañeros de trabajo y al público de lesiones e incluso de la muerte como consecuencia de accidentes con servicios públicos.

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

Hable acerca de la información sobre seguridad al trabajar con servicios públicos que se presenta en este material y de las emergencias con electricidad y gas natural a las que pueden enfrentarse los participantes. Repase estos importantes 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.

- **Recuerde a los participantes las circunstancias de cualquier contacto reciente con una tubería de gas natural o línea eléctrica** en su región. Debatan cómo la información incluida en este material se relaciona con esos incidentes.
- **Subraye la importancia de que los trabajadores, sus herramientas, su equipo y sus vehículos se mantengan a las distancias mínimas requeridas de las líneas eléctricas aéreas.**
  - **Al usar grúas y cabrias en el sitio de construcción:** Mantenga la pluma de la grúa y la carga a una *distancia mínima* de **20 pies (6 m)** de las líneas que transmiten hasta 350 kV y a **50 pies (15 m)** de las líneas que transmiten más de 350 kV pero no más de 1000 kV. Siempre suponga que la línea está energizada y no permita que nada se acerque a una distancia menor, salvo que haya confirmado con BGE que la línea ya no está energizada. Si se desconoce el voltaje, comuníquese con BGE antes de comenzar las tareas.
  - **Para herramientas y equipos que no son grúas o cabrias:** OSHA requiere una distancia de seguridad mínima de 10 pies (3 m) de las líneas eléctrica que transmiten hasta 50 kV.
  - **Cuanto mayor es el voltaje, mayor es la distancia de seguridad requerida.** Contacte a BGE y consulte las normas de OSHA en [www.osha.gov](http://www.osha.gov) para conocer los requisitos específicos de distancias de seguridad.

Hable acerca de cómo se aplican estas reglas a los participantes y las situaciones con las que pueden encontrarse.

- **Repase los procedimientos de aviso al 811 correspondientes y el código de colores de servicios públicos.** Explique por qué cumplir con la ley y dedicar tiempo adicional para localizar las instalaciones de servicios públicos a la larga pueden ahorrar tiempo y dinero. Hable sobre otras medidas de seguridad que pueden implementarse, por ejemplo, preguntarle al dueño de la propiedad sobre las instalaciones subterráneas.
- **Invite a los participantes a hacer preguntas** acerca de los materiales y los procedimientos de seguridad elaborados por ellos. Si tienen preguntas que usted no puede responder, investigue por su cuenta las preguntas y proporcione la información cuanto antes.
- **Pida a los participantes que aporten ideas para armar una lista de los temas clave sobre seguridad** 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?
- **Pida a cada participante que indique algo que aprendió** 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 ni avergonzar a los participantes. Mantenga un clima de cooperación y apoyo en todo momento, y aliente a los participantes a formular preguntas y compartir sus opiniones y comentarios.

## **Sección Cinco: Ejercicios sobre seguridad al trabajar 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. Pídales a los participantes que hagan el ejercicio antes de comenzar con la capacitación, y que anoten sus respuestas en la columna “Antes”. Luego, repita el ejercicio al finalizar la sesión y pídales 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 del ejercicio sobre seguridad al trabajar con servicios públicos de *Trabajador esté alerta:***

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

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

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

## Examen sobre seguridad al trabajar con servicios públicos de *Trabajador esté alerta*

Antes

Después

\_\_\_\_\_ **1. Para las herramientas y equipos que no sean grúas o cabrias empleadas en la construcción, ¿cuál es la distancia *mínima* de seguridad que deben conservar de las líneas eléctricas aéreas?** \_\_\_\_\_

- A. 6 pulgadas (15 cm)
- B. 100 pies (30 m)
- C. 10 pies (3 m)
- D. 5 pies (1.5 m)

\_\_\_\_\_ **2. Si sospecha que hay una fuga de gas natural, usted debe:** \_\_\_\_\_

- A. Tapar la excavación
- B. Usar el teléfono celular o el radio
- C. Intentar cortar el suministro de gas
- D. Ninguna de las anteriores

\_\_\_\_\_ **3. Si debe trabajar a una distancia menor de la distancia de seguridad mínima requerida de las líneas eléctricas aéreas, ¿cuál de las siguientes opciones debe seguir?** \_\_\_\_\_

- A. Intentar desconectar el servicio eléctrico
- B. Llamar a BGE con anticipación
- C. Evacuar las casas cercanas
- D. La A y la C

\_\_\_\_\_ **4. ¿Qué le exige hacer la ley para determinar la ubicación de las instalaciones de servicios subterráneos en el sitio de trabajo?** \_\_\_\_\_

- A. Buscar si existen marcadores de derecho de paso
- B. Revisar los mapas
- C. Preguntar al dueño de la propiedad
- D. Llamar a Miss Utility al 811 antes de excavar

\_\_\_\_\_ **5. ¿Qué debe hacer para ayudar a un compañero de trabajo que toca una línea eléctrica mientras opera un equipo pesado?** \_\_\_\_\_

- A. Llamar al 911 y a BGE
- B. Pedirle que permanezca en el equipo hasta que llegue el personal de BGE
- C. Si se ve obligado a bajar del vehículo debido a un incendio u otro peligro inminente, siga el procedimiento adecuado para saltar: No toque el equipo y el suelo al mismo tiempo. **Salte lejos y aterrice con los pies juntos.** Aléjese con saltos bien cortos, manteniendo los pies juntos y mirando el suelo en todo momento.
- D. Todas las anteriores

Antes

Examen sobre seguridad al trabajar con servicios públicos de  
*Trabajador esté alerta*, p. 2

Después

\_\_\_\_\_ **6. ¿Verdadero o falso? Antes de excavar, debe preguntar al dueño de la propiedad si existen otras instalaciones subterráneas privadas que quizá el localizador no marque.** \_\_\_\_\_

- A. Verdadero
- B. Falso

\_\_\_\_\_ **7. ¿Cuál es la función del vigía?** \_\_\_\_\_

- A. Estabilizar la carga
- B. Evitar que el equipo entre en contacto con líneas eléctricas
- C. La A y la B
- D. Ninguna de las anteriores

\_\_\_\_\_ **8. ¿Cuál de los siguientes es una señal de advertencia de fuga de gas natural?** \_\_\_\_\_

- A. Un olor característico similar al azufre
- B. Agua burbujeante
- C. Rugido o sonido sibilante
- D. Todas las anteriores

\_\_\_\_\_ **9. Si su equipo entra en contacto con una línea eléctrica y usted no está en peligro inminente, debe:** \_\_\_\_\_

- A. Permanecer en el equipo.
- B. Advertir a los demás que no se acerquen
- C. Pedir que alguien llame al 911 y a BGE de inmediato
- D. Todas las anteriores

\_\_\_\_\_ **10. ¿Verdadero o falso? No puede sufrir una descarga eléctrica de un cable de servicio.** \_\_\_\_\_

- B. Falso
- A. Verdadero