



## *Seguridad de los trabajadores*

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

## Índice

INTRODUCCIÓN.....	2
SECCIÓN UNO: CONOZCA A SU PÚBLICO .....	2
SECCIÓN DOS: NOCIONES BÁSICAS SOBRE SERVICIOS PÚBLICOS .....	2
¿Qué es la electricidad? .....	2
Sistema de distribución de electricidad.....	3
¿Qué es el gas natural? .....	3
Sistema de distribución de gas natural.....	3
SECCIÓN TRES: PLANIFIQUE SU SESIÓN .....	4
Conozca el material .....	4
Presente material que sea pertinente.....	4
Adapte la sesión al espacio donde se imparte la capacitación, al número de personas en el público y al tiempo disponible .....	4
SECCIÓN CUATRO: SU GUÍA PARA DICTAR LA CAPACITACIÓN EN CINCO PASOS.....	5
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 Seguridad de los trabajadores.....	5
5) Abra un debate.....	5
SECCIÓN CINCO: EXAMEN SOBRE SEGURIDAD CON SERVICIOS PÚBLICOS .....	6

## Introducción

El programa de capacitación *Seguridad de los trabajadores* de Xcel Energy está diseñado para brindar a los contratistas la información que necesitan para trabajar en un entorno seguro, cuando están cerca de cables de electricidad aéreos y subterráneos, y cerca de tuberías de gas natural.

Esta guía del instructor le ayudará a obtener el mayor provecho del programa *Seguridad de los trabajadores*. Contiene cinco secciones:

- **Conozca a su público.** Visión general acerca de las preferencias de aprendizaje de los contratistas.
- **Nociones básicas sobre servicios públicos.** Información sobre cómo funcionan la electricidad y el gas natural y algunos términos que hay que conocer.
- **Planifique su sesión.** Consejos para preparar una sesión de capacitación eficaz.
- **Guía para dictar la capacitación en cinco pasos.** Guía paso a paso para la capacitación.
- **Examen previo y posterior a la capacitación.** Examen sobre seguridad al trabajar con servicios públicos para ayudar a los instructores y participantes a evaluar los efectos del programa.

## Sección uno: conozca a su público

Conozca la manera en que los contratistas aprenden mejor para que esto le ayude a adaptar su sesión de capacitación a este público particular. Tome en consideración lo siguiente:

- **Los contratistas concentran sus esfuerzos en trabajar con eficiencia.** Llevados por el interés de ahorrar tiempo y dinero, a veces los contratistas están bajo presiones para ahorrarse pasos en lo que se refiere a la seguridad. Al admitir esta situación desde el inicio—y advertir los peligros que implica—usted colocará a todos en la misma posición.
- **Los contratistas tienden a aprender mediante la acción** y logran mejores resultados cuando se les brinda la oportunidad de practicar y repetir conductas recomendadas.
- **Los contratistas prefieren la información práctica (en vez de la teoría).** Mantenga la atención en situaciones de la vida real.

## Sección dos: nociones básicas sobre servicios públicos

Esta sección le ayudará a responder las preguntas sobre electricidad y gas natural que hagan los participantes en la sesión.

### *¿Qué es la electricidad?*

La electricidad es el resultado del flujo de electrones entre los átomos, que ocurre cuando los átomos llevan cargas distintas. Los electrones tienen cargas negativas y fluyen hacia átomos con cargas positivas 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.
- El objeto o sustancia que impide el flujo de la corriente se llama **resistencia**. La resistencia se mide en **ohms**.

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

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

La electricidad se genera en plantas eléctricas. Una gran bobina o espiral de alambre gira en el interior de imanes gigantes en la planta, moviendo los electrones en el alambre y creando el flujo de electricidad.

Los cables en las torres de transmisión altas conducen la electricidad de alto voltaje desde las plantas eléctricas hasta subestaciones, donde se reduce el voltaje. Desde las subestaciones, la electricidad viaja en cables más pequeños que se ramifican en las calles, bien sea por aire o de manera subterránea.

Los cables eléctricos aéreos o subterráneos llevan electricidad a 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 y a todos los cables que corren en el interior de paredes hasta tomas de corriente e interruptores.

Cabe destacar que los trabajadores de las compañías de luz reciben amplia capacitación y son expertos en manejar cables eléctricos. Asimismo, cuentan con equipo especial para manejar la infraestructura eléctrica. Es necesario que los contratistas comprendan que, incluso con capacitación, su conocimiento de la electricidad es elemental.

### ***¿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 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. Su olor distintivo, semejante al azufre, es el resultado de odorantes químicos 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, ciertas condiciones en el clima pueden eliminar el olor del gas natural.
- Muchas empresas de distribución de gas natural no odorizan las tuberías de conducción 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, no tienen ningún olor.) Las tuberías de distribución llevan el gas natural de las tuberías de transporte hasta 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, puede tener desde 1 pulgada hasta 4 pies de diámetro; la presión puede variar desde 1/4 de libra por pulgada cuadrada hasta 1000 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 de capacitación sobre seguridad al trabajar con servicios públicos.

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

Revise siempre el material antes de mostrarlo en una sesión con participantes. El reunir información por adelantado puede ser útil y le ayudará a elegir el material 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 contratistas que participan en su sesión de capacitación, y concentre la atención del grupo en estos temas durante la capacitación:

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

### ***Adapte la sesión al espacio donde se imparte la capacitación, al número de personas en el público 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 pueden tener un efecto considerable en el nivel de participación. Considere:

- **¿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 al material, 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 capacitación, también lo 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: su 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 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 Seguridad de los trabajadores.***

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 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:

- **Recuerde a los participantes las circunstancias de un contacto con un cable eléctrico o una tubería de gas natural** que haya sucedido 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.**
  - Las grúas o cabrias empleadas en la construcción pueden requerir distancias de seguridad superiores a los 10 pies (3 metros) y deben tomarse precauciones para no invadir la zona de seguridad. Consulte los requerimientos específicos en [osha.gov](http://osha.gov).
  - **Para herramientas y equipos que no son grúas o cabrias empleadas en la construcción:** OSHA requiere que se mantenga una distancia de seguridad mínima de 10 pies (3 m) de los cables eléctricos con una carga de hasta 50 kV.

- **Cuanto mayor es el voltaje, mayor es la distancia de seguridad requerida.** Llame a Xcel Energy y consulte las normas de OSHA en [osha.gov](http://osha.gov) si no está seguro acerca de las distancias de seguridad específicas requeridas.

Platique acerca de cómo se aplican estas reglas para ellos y las diversas situaciones con las que podrían enfrentarse.

- **Revise los procedimientos adecuados de “Llame al 811 antes excavar” y el código de colores de servicios públicos.** Explique por qué cumplir con la ley y contemplar un tiempo adicional para localizar las instalaciones de servicios públicos a la larga puede ahorrar tiempo y dinero. Hable acerca de las medidas de seguridad adicionales, como el preguntar al dueño de la propiedad acerca de las instalaciones subterráneas.
- **Invite a los participantes a hacer preguntas** acerca del material 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 tan pronto como sea posible.
- **Pida a los participantes que presenten ideas para hacer una lista de temas clave sobre seguridad** que se cubren con el material. Revise estos temas clave y hable de los incidentes que ocurrieron cuando se ignoraron precauciones de seguridad similares. ¿Cuáles fueron las consecuencias?
- **Pida a cada participante que indique algo que aprendió** del material o del debate que puede ayudar a aumentar la seguridad en el futuro.

Recuerde que los debates tienen el propósito de reforzar conductas adecuadas y NO de señalar ni avergonzar a los participantes. Mantenga un clima de cooperación y apoyo en todo momento, y aliente a los participantes a formular preguntas y a dar sus opiniones y comentarios.

## Sección cinco: examen sobre seguridad con servicios públicos

El examen en la página siguiente tiene como propósito ayudar a los instructores y participantes a evaluar la eficacia del programa. Pida que respondan el examen antes de comenzar la capacitación e indique a los participantes que anoten sus respuestas en la columna marcada con la palabra “Antes”. Luego, al final de la sesión, pida que respondan el examen de nuevo; indique a los participantes que respondan en la columna marcada con la palabra “Después”. El examen está diseñado para fotocopiar de ambos lados de la hoja.

### Respuestas al examen sobre seguridad con servicios públicos de *Seguridad de los trabajadores*

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

## Examen sobre seguridad con servicios públicos de *Seguridad de los trabajadores*

<u>Antes</u>	<u>Preguntas</u>	<u>Después</u>
_____	<p><b>1. Para herramienta y equipos que no son grúas o cabrias usadas en la construcción, ¿cuál es la distancia <i>mínima</i> de seguridad para los cables de electricidad 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 hay una fuga de gas natural, usted debe:</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 menor distancia que la considerada segura para cables aéreos eléctricos, ¿cuál de las siguientes opciones debe seguir?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Intentar desconectar la energía eléctrica</li> <li>B. Llamar a Xcel Energy con anticipación para hacer los arreglos necesarios</li> <li>C. Evacuar las casas cercanas</li> <li>D. Avisar al 811</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?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Buscar si existen marcadores de servidumbres (derecho) de paso</li> <li>B. Revisar los mapas</li> <li>C. Llamar a la compañía de servicios públicos local</li> <li>D. Llamar al 811 antes de excavar</li> </ul>	_____
_____	<p><b>5. ¿Cómo puede asistir a un compañero de trabajo que entra en contacto con un cable eléctrico cuando se encuentra operando equipo pesado?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A. Llame al 911 y a Xcel Energy</li> <li>B. Aliéntelo a que permanezca en el equipo hasta que llegue el personal de Xcel Energy</li> <li>C. Si hay peligro de incendio o cualquier otro riesgo, dígame que salte lejos del equipo, sin tocar el equipo y el suelo al mismo tiempo, que caiga con los dos pies juntos y que se aleje del equipo con pasos pequeños</li> <li>D. Todas las anteriores</li> </ul>	_____

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

- A. Verdadero
- B. Falso

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

- A. Estabilizar una carga
- B. Evitar que el equipo entre en contacto con cables eléctricos
- C. La A y B
- D. Ninguna de las anteriores

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

- A. Un olor distintivo, parecido al azufre
- B. Burbujas en el agua
- C. Un sonido sibilante o rugido
- D. Todas las anteriores

\_\_\_\_\_ **9. Si su equipo pesado entra en contacto con un cable eléctrico y usted no está en peligro inminente, usted debe:** \_\_\_\_\_

- A. Mover el equipo pesado lejos del cable, de ser posible
- B. Permanecer en el equipo y advertir a los demás que se alejen
- C. Pedir que alguien llame al 911 y a Xcel Energy
- 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