



¡Precaución, contratista![®]

Guía del instructor sobre seguridad al trabajar 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
El sistema de distribución eléctrica	3
¿Qué es el gas natural?.....	3
Sistema de distribución de gas natural	4
SECCIÓN TRES: PLANIFIQUE SU SESIÓN	4
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
SECCIÓN CUATRO: SU GUÍA PARA DICTAR LA CAPACITACIÓN EN CINCO PASOS	5
1) Anuncie la reunión.	5
2) Pase una hoja de registro de asistencia entre los participantes.....	5
3) Brinde un panorama general.	6
4) Presente el material de ¡Precaución, contratista!	6
5) Abra un debate.	6
SECCIÓN CINCO: EXAMEN SOBRE SEGURIDAD AL TRABAJAR CON SERVICIOS PÚBLICOS	7

Introducción

El programa de capacitación ¡Precaución, contratista!, de National Grid, está diseñado para ofrecer a los contratistas la información que necesitan para trabajar sin riesgos cerca de líneas eléctricas aéreas y subterráneas y cerca de tuberías de gas natural.

Esta guía del instructor le permitirá sacar el mayor provecho del programa ¡Precaución, contratista! Se divide en cinco secciones:

- **Conozca a su público.** Generalidades sobre 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 la sesión.** Consejos para preparar una sesión de capacitación efectiva.
- **Guía para dictar la capacitación en cinco pasos.** Guía paso a paso para la capacitación.
- **Examen previo y posterior a la capacitación.** Examen reproducible 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

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

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

Sección dos: nociones básicas sobre servicios públicos

Esta sección le permitirá responder 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 denomina **corriente**.
- La fuerza que impulsa el flujo de electrones se mide en **voltajes**, 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 los plásticos, el caucho 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 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.

Las líneas eléctricas aéreas o subterráneas 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.

Se debe tener en cuenta que los trabajadores que realizan tareas con líneas eléctricas reciben una exhaustiva capacitación y están especializados en el manejo de líneas eléctricas. 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 básico.

¿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 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 4% y 15% de gas por aire, aproximadamente. En la concentración ideal del 10%, el gas natural se quema en forma limpia.
- 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. 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, existen ciertas condiciones de la tierra o climáticas que pueden eliminar el olor del gas natural. Por otro lado, muchas empresas de distribución de gas natural no odorizan las tuberías de transmisión de gas natural.

- No confíe exclusivamente en su olfato para detectar una fuga de gas. Utilice sus otros sentidos, la vista y la audición, y esté atento a las siguientes señales:
 - Un olor característico, similar al azufre
 - Un sonido de siseo, silbido o rugido
 - Polvo que vuela por el aire proveniente de un orificio en la tierra
 - Burbujeo continuo en el agua
 - Vegetación muerta o moribunda (en una zona normalmente húmeda) cerca o sobre una tubería
 - Una tubería expuesta después de un incendio, una inundación u otro desastre natural
 - Una conexión dañada a un artefacto de gas

Sistema de distribución de gas natural

Para aprovechar y distribuir el gas natural utilizamos millones de kilómetros de tuberías. Se utilizan tres tipos de tuberías en el sistema: tuberías de transmisión; tuberías principales de distribución y tuberías de servicio.

Las tuberías de transmisión llevan el gas natural de las refinerías a lo largo de grandes distancias. Siempre esté atento a las marcas en las tuberías que indican la necesidad de prestar especial cuidado al trabajar en la proximidad de una tubería de transmisión de gran volumen. Estas marcas especifican la ubicación aproximada de la tubería, pero no todas las tuberías siguen un recorrido recto entre las marcas. No se deben utilizar estas marcas para no llamar al 811.

Desde las tuberías de transmisión, las tuberías principales de distribución llevan el gas natural hasta las zonas residenciales y comerciales donde se utilizará. Las tuberías de servicio llevan el gas natural de las tuberías principales a las estructuras individuales.

La presión, creada en diversos puntos a lo largo de las tuberías, es lo que transporta el gas a través de las tuberías. El tamaño de las tuberías de gas natural varía mucho, desde 1 pulgada hasta 4 pies de diámetro; y 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 un indicador confiable de la presión interna.

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 y sentirse más confiado para la sesión de capacitación sobre seguridad al trabajar con servicios públicos.

Conozca el material

Lea siempre el material antes de mostrárselo a los participantes en la sesión. Es útil reunir información por adelantado ya que servirá para respaldar mejor el material de 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 la sesión de capacitación, y concentre la atención del grupo en esos temas durante la capacitación:

- **¿En qué situaciones de trabajo** podrían encontrarse cerca de líneas eléctricas aéreas?
- **¿Qué tipo de equipos largos o altos utilizan** que podrían tocar las líneas eléctricas aéreas?
- **¿Qué tipo de tareas de excavación** podría colocarlos cerca de líneas eléctricas subterráneas o tuberías de gas natural?
- **¿A qué peligros con servicios públicos** se han enfrentado los participantes en el pasado? ¿Y en el último tiempo?

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

Recuerde que los contratistas 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 del salón y la organización pueden tener un efecto considerable sobre el nivel de participación. Considere:

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

Así como el salón y la cantidad de participantes son importantes para la eficacia de la capacitación, también lo es el tiempo dedicado a la sesión. Nadie aprende bien cuando permanece mucho tiempo sentado. 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 simulacros. Si no hay tiempo suficiente para todo el material, elija el material que sea más efectivo para esos 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 aviso de la reunión en un lugar bien visible con bastante anticipación.

2) Pase una hoja de registro de asistencia entre los participantes.

Lleve un registro de la asistencia a todas las reuniones de seguridad. Quizá algún día

deba demostrar quién asistió a la reunión, qué temas se cubrieron y cuándo se realizó.

3) Brinde un panorama general.

Cuénteles a los participantes los temas que se cubrirán en la reunión y lo que usted espera que aprendan. Es el momento oportuno para resaltar la importancia que tiene 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 provocada por instalaciones de servicios públicos.

4) Presente el material de ¡Precaución, contratista!

Hable sobre la información que se presenta en este material sobre seguridad al trabajar en las proximidades de líneas eléctricas y tuberías de gas natural, y sobre las emergencias a las que los participantes pueden enfrentarse con estos servicios públicos. 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. Algunas ideas:

- **Recuerde a los participantes las circunstancias de cualquier contacto reciente con una línea eléctrica o tubería de gas natural** en su región. Explique la relevancia que tiene la información incluida en el material en relación con esos incidentes.
- **Subraye la importancia de que los contratistas, sus herramientas, sus equipos y sus vehículos se mantengan a las distancias mínimas requeridas de las líneas eléctricas aéreas.**
 - **Mantenga una distancia de seguridad MÍNIMA de 10 pies de las líneas eléctricas aéreas que transmiten hasta 50 kV.** Esto se aplica a todo el personal, herramientas y equipos que no son grúas ni cabrias usadas en la construcción.
 - **Cuando se usan grúas y cabrias en la construcción:** Mantenga la pluma de la grúa y la carga a una distancia mínima de 20 pies (6 metros) de las líneas eléctricas con voltajes menores de 350 kV y a una distancia de **50 pies (15 metros)** de las líneas con voltajes mayores de 350 kV. Siempre suponga que la línea tiene energía, y no permita que nada se le acerque a una distancia menor de 20 pies, a menos que el dueño u operador de la compañía de servicio público haya confirmado que la línea no tiene energía.
 - **Cuanto mayor es el voltaje, mayor es la distancia de seguridad requerida.** Comuníquese con National Grid y consulte las normas de OSHA en www.osha.gov para obtener información sobre los requisitos específicos de distancias de seguridad.
- **Repase los procedimientos de aviso al 811 que corresponden y el código de colores de servicios públicos.** Explique en qué medida cumplir con la ley y contemplar un tiempo adicional para que se determine la ubicación los servicios públicos a la larga terminan ahorrando mucho tiempo y dinero. Describa otras medidas de seguridad, por ejemplo, preguntarle al dueño de la propiedad sobre las instalaciones subterráneas de servicios públicos.

- **Pídales a los participantes que hagan 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 aporten ideas para armar una lista de 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?
- **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 den sus opiniones y comentarios.

Sección cinco: examen sobre seguridad al trabajar con servicios públicos

El examen 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 capacitación, 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 al examen de seguridad al trabajar con servicios públicos de *¡Precaución, contratista!*

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

Examen sobre seguridad al trabajar con servicios públicos de ¡Precaución, contratista!

Antes

Después

- _____
- 1. Para herramientas y equipos que no son grúas o cabrias empleadas en la construcción, ¿cuál es la distancia de seguridad *mínima* de las líneas eléctricas aéreas?**
- A. 10 pies (3 m)
 - B. 100 pies (30 m)
 - C. 20 pies (6 m)
 - D. 5 pies (1.5 m)
- _____
- 2. Si sospecha que existe una fuga de gas natural, debería:**
- A. Enterrar la excavación
 - B. Usar su teléfono celular o radio
 - C. Intentar cortar el suministro de gas
 - D. Ninguna de las anteriores
- _____
- 3. Si debe trabajar a una distancia menor que la distancia mínima requerida para las líneas eléctricas aéreas, ¿cuál de las siguientes opciones debe seguir?**
- A. Intentar desconectar el servicio eléctrico
 - B. Llamar a National Grid con tiempo para hacer los arreglos necesarios
 - 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 subterráneas de servicios públicos antes de excavar en el lugar de trabajo?**
- A. Buscar si existen marcadores de servidumbres (derecho) de paso
 - B. Mirar los mapas
 - C. Buscar marcadores de tuberías
 - D. Avisar al 811

_____ **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 National Grid de inmediato
- B. Pedirle que permanezca en el equipo hasta que llegue el personal de la compañía de servicio público local
- C. Si debido a un incendio u otro peligro se ve obligado a bajar del equipo, dígame que salte con los dos pies juntos, sin separarlos y sin tocar el suelo y el equipo al mismo tiempo
- D. Todas las anteriores.

_____ **6. ¿Verdadero o falso? Antes de excavar, debe preguntarle al dueño de la propiedad si existen otras instalaciones subterráneas que el servicio de localización podría no marcar.** _____

- A. Verdadero
- B. Falso

_____ **7. ¿Cuál es la función del vigía?** _____

- A. Estabilizar la carga
- B. Evitar que el equipo toque las líneas eléctricas
- 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 distintivo, parecido al azufre
- B. Burbujeo en el agua
- C. Un sonido sibilante o rugido
- D. Todas las anteriores

_____ **9. Si su equipo hace contacto con una línea eléctrica y usted no está en peligro inminente, debería:** _____

- A. Alejar el equipo pesado de la línea, siempre que no sea riesgoso hacerlo
- B. Permanecer en el equipo y avisarles a los demás que no se acerquen al equipo
- C. Pedir que alguien llame de inmediato al 911 y a National Grid
- D. Todas las anteriores

_____ **10. ¿Verdadero o falso? No se puede recibir una descarga eléctrica de un cable de servicio.** _____

- A. Verdadero
- B. Falso