

## Antes de presentar esta capacitación

Este programa se diseñó para ser presentado por instructores experimentados que hayan completado el curso 2019 de Capacitación para Capacitadores (Train-the-Trainer, TOT) del Consejo Estatal de Profesiones de la Construcción de California sobre los peligros en excavaciones y zanjas. Los instructores que no hayan completado este curso no deben intentar dar esta capacitación.

El programa debe usarse en conjunto con la presentación de PowerPoint. Este guía a los capacitadores a través de la presentación ofreciendo indicaciones, puntos clave de discusión, información de antecedentes, actividades y sugiriendo preguntas para involucrar a la clase.

El uso de este paquete de capacitación requiere planeación, preparación y práctica.

Consulte la sección "Un vistazo" de la Guía del instructor de la carpeta del curso para conocer los tiempos aproximados en los que se impartirá cada sección.

Los instructores deben hacer lo siguiente antes de la presentación:

- ✓ estudiar las indicaciones de la *Guía del instructor* proporcionada en la carpeta del curso TOT
- ✓ revisar cuidadosamente el programa y las diapositivas de PowerPoint
- ✓ reunir todo el equipo necesario, suministros, accesorios y materiales impresos con anticipación
- ✓ practicar usando las diapositivas con el programa
- ✓ probar la presentación de PowerPoint para asegurarse de que todos los elementos funcionen adecuadamente (especialmente el texto, la animación y los videos integrados)

Equipo necesario:

- ✓ proyector LCD y cables
- ✓ computadora
- ✓ memoria Flash USB del curso TOT
- ✓ fuente de alimentación y extensiones eléctricas
- ✓ caballete para rotafolio
- ✓ temporizador o reloj

Recursos:

- ✓ lista de inscritos a la capacitación
- ✓ etiquetas con el nombre de los participantes (opcionales)
- ✓ plumas, lápices y papel
- ✓ rotafolio y plumas de colores
- ✓ cinta de pintor

# Introducción

## Diapositivas de la 1 a la 19

Puntos clave de esta sección:

- Reconocimiento de la fuente y el financiamiento del programa mediante la subvención de la OSHA.
- Cómo puede usarse el material.
- Presentación del tema de capacitación: definición de "excavación" y "zanja".
- Por qué son peligrosas las excavaciones.
- Tendencias en las muertes en excavaciones y zanjas.
- Identificación de los estándares y las jurisdicciones de la OSHA y Cal/OSHA para las excavaciones.
- Revisión de los objetivos del curso.

Materiales entregados: Prueba previa sobre los peligros en excavaciones y zanjas

Actividades:

- ❖ Pase la lista de inscritos a la capacitación.
- ❖ Presentaciones de los participantes: nombre una cosa que desea conseguir en esta capacitación (elabore una lista y guárdela para usarla después).
- ❖ Los participantes realizan la prueba de diagnóstico sobre peligros en excavaciones.
- ❖ Lluvia de ideas del grupo:  
¿Para qué proyectos de construcción se necesitan excavaciones?  
¿Qué oficios se exponen a los peligros de las excavaciones?
- ❖ Plática de por qué las excavaciones son peligrosas (elabore una lista y guárdela para usarla después).
- ❖ Lea en voz alta y comente "Enterrado vivo: la historia de Joe".

## PELIGROS DE EXCAVACIONES Y ZANJAS



Trabajando para mantener seguros a los trabajadores de la construcción en el trabajo

Consejo Estatal de Profesiones de la Construcción de California, AFL-CIO

Financiado por la OSHA federal, 2019

## Diapositiva 1: Diapositiva de título

Antes de comenzar la presentación de su capacitación:

Dé la bienvenida a la clase:

Preséntese y explique que esta capacitación abordará los peligros en excavaciones y zanjas, y sus controles.

Pida a cada participante que se presente y que mencione una cosa que quisiera obtener de la sesión de capacitación. Registre las respuestas en un rotafolio y colóquelo en el salón.

Dé la prueba de diagnóstico a cada participante. Deles 5 minutos para que la terminen, recoja las pruebas y guárdelas para calificarlas.

# Introducción

## Diapositivas de la 1 a la 19

Puntos clave de esta sección:

- Reconocimiento de la fuente y el financiamiento del programa mediante la subvención de la OSHA.
- Cómo puede usarse el material.
- Presentación del tema de capacitación: definición de "excavación" y "zanja".
- Por qué son peligrosas las excavaciones.
- Tendencias en las muertes en excavaciones y zanjas.
- Identificación de los estándares y las jurisdicciones de la OSHA y Cal/OSHA para las excavaciones.
- Revisión de los objetivos del curso.

Materiales entregados: Prueba previa sobre los peligros en excavaciones y zanjas

Actividades:

- ❖ Pase la lista de inscritos a la capacitación.
- ❖ Presentaciones de los participantes: nombre una cosa que desea conseguir en esta capacitación (elabore una lista y guárdela para usarla después).
- ❖ Los participantes realizan la prueba de diagnóstico sobre peligros en excavaciones.
- ❖ Lluvia de ideas del grupo:  
¿Para qué proyectos de construcción se necesitan excavaciones?  
¿Qué oficios se exponen a los peligros de las excavaciones?
- ❖ Plática de por qué las excavaciones son peligrosas (elabore una lista y guárdela para usarla después).
- ❖ Lea en voz alta y comente "Enterrado vivo: la historia de Joe".

Capacitación desarrollada por:  
Consejo Estatal de Profesiones de  
la Construcción de California,  
AFL-CIO



Financiada por: 

Este material se elaboró con el apoyo de la subvención SH050305H8 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacionales del Departamento del Trabajo de EE. UU. No refleja necesariamente los puntos de vista o las políticas del Departamento del Trabajo de EE. UU., y la mención de nombres o productos comerciales, u organizaciones tampoco implica que el gobierno de EE. UU. los recomiende o respalde.

OSHA (Occupational Safety and Health Administration) is a federal agency within the U.S. Department of Labor. It is responsible for enforcing workplace safety and health regulations. The logo features a circular emblem with a scale of justice and a gear, symbolizing safety and industry.

## Diapositiva 2: Capacitación desarrollada por: Consejo Estatal de Profesiones de la Construcción de California, AFL-CIO

Mencione que este programa de capacitación lo desarrolló el Consejo Estatal de Profesiones de la Construcción de California (State Building and Construction Trades Council, SBCTC), Federación Estadounidense del Trabajo y Congreso de Organizaciones Industriales (American Federation of Labor and Congress of Industrial Organizations, AFL-CIO) en 2018-2019.

Explique que el SBCTC es un consejo sin fines de lucro de sindicatos de la construcción a nivel estatal y que representa

# Introducción

## Diapositivas de la 1 a la 19

Puntos clave de esta sección:

- Reconocimiento de la fuente y el financiamiento del programa mediante la subvención de la OSHA.
- Cómo puede usarse el material.
- Presentación del tema de capacitación: definición de "excavación" y "zanja".
- Por qué son peligrosas las excavaciones.
- Tendencias en las muertes en excavaciones y zanjas.
- Identificación de los estándares y las jurisdicciones de la OSHA y Cal/OSHA para las excavaciones.
- Revisión de los objetivos del curso.

Materiales entregados: Prueba previa sobre los peligros en excavaciones y zanjas

Actividades:

- ❖ Pase la lista de inscritos a la capacitación.
- ❖ Presentaciones de los participantes: nombre una cosa que desea conseguir en esta capacitación (elabore una lista y guárdela para usarla después).
- ❖ Los participantes realizan la prueba de diagnóstico sobre peligros en excavaciones.
- ❖ Lluvia de ideas del grupo:  
¿Para qué proyectos de construcción se necesitan excavaciones?  
¿Qué oficios se exponen a los peligros de las excavaciones?
- ❖ Plática de por qué las excavaciones son peligrosas (elabore una lista y guárdela para usarla después).
- ❖ Lea en voz alta y comente "Enterrado vivo: la historia de Joe".

a más de 400,000 trabajadores de la construcción de todo California. Con más de cien años de existencia, el SBCTC ha sido un fuerte defensor de la salud y la seguridad del trabajador.

Explique que este programa se financió con una subvención de la OSHA federal; haga referencia a la renuncia de responsabilidad que se muestra en la diapositiva.

Para obtener más información sobre el SBCTC, visite nuestro sitio web: [www.sbctc.org](http://www.sbctc.org).

	<h1>Introducción</h1> <p><b>Diapositivas de la 1 a la 19</b></p> <p>Puntos clave de esta sección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocimiento de la fuente y el financiamiento del programa mediante la subvención de la OSHA.</li> <li>• Cómo puede usarse el material.</li> <li>• Presentación del tema de capacitación: definición de "excavación" y "zanja".</li> <li>• Por qué son peligrosas las excavaciones.</li> <li>• Tendencias en las muertes en excavaciones y zanjas.</li> <li>• Identificación de los estándares y las jurisdicciones de la OSHA y Cal/OSHA para las excavaciones.</li> <li>• Revisión de los objetivos del curso.</li> </ul> <p>Materiales entregados: Prueba previa sobre los peligros en excavaciones y zanjas</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Pase la lista de inscritos a la capacitación.</li> <li>❖ Presentaciones de los participantes: nombre una cosa que desea conseguir en esta capacitación (elabore una lista y guárdela para usarla después).</li> <li>❖ Los participantes realizan la prueba de diagnóstico sobre peligros en excavaciones.</li> <li>❖ Lluvia de ideas del grupo: ¿Para qué proyectos de construcción se necesitan excavaciones? ¿Qué oficios se exponen a los peligros de las excavaciones?</li> <li>❖ Plática de por qué las excavaciones son peligrosas (elabore una lista y guárdela para usarla después).</li> <li>❖ Lea en voz alta y comente "Enterrado vivo: la historia de Joe".</li> </ul>
<p><b>Uso y copia del material</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El material se puede usar SOLO para fines educativos y de capacitación no comerciales y con la acreditación adecuada del SBCTC.</li> <li>• No se pueden cobrar cuotas por este material.</li> <li>• Se ha hecho todo lo posible por garantizar que la información sea actual y precisa, pero el SBCTC no asume ninguna responsabilidad por errores u omisiones.</li> </ul> 	<p><b>Diapositiva 3: Uso y copia del material</b></p> <p>Haga énfasis en que esta capacitación se diseñó específicamente para capacitar a los trabajadores sobre los peligros en excavaciones y zanjas de la construcción. No se puede usar para fines comerciales ni se puede cobrar ninguna tarifa por los materiales o la capacitación.</p> <p>Hemos hecho todos los esfuerzos por dar el crédito adecuado a las fuentes fotográficas que se usan en la presentación de PowerPoint. Al final de este programa, se incluye una lista de créditos de las imágenes por diapositiva. Es posible que también aparezcan algunos créditos en las diapositivas o en la sección de notas debajo de ellas.</p>

# Introducción

## Diapositivas de la 1 a la 19

Puntos clave de esta sección:

- Reconocimiento de la fuente y el financiamiento del programa mediante la subvención de la OSHA.
- Cómo puede usarse el material.
- Presentación del tema de capacitación: definición de "excavación" y "zanja".
- Por qué son peligrosas las excavaciones.
- Tendencias en las muertes en excavaciones y zanjas.
- Identificación de los estándares y las jurisdicciones de la OSHA y Cal/OSHA para las excavaciones.
- Revisión de los objetivos del curso.

Materiales entregados: Prueba previa sobre los peligros en excavaciones y zanjas

Actividades:

- ❖ Pase la lista de inscritos a la capacitación.
- ❖ Presentaciones de los participantes: nombre una cosa que desea conseguir en esta capacitación (elabore una lista y guárdela para usarla después).
- ❖ Los participantes realizan la prueba de diagnóstico sobre peligros en excavaciones.
- ❖ Lluvia de ideas del grupo:  
¿Para qué proyectos de construcción se necesitan excavaciones?  
¿Qué oficios se exponen a los peligros de las excavaciones?
- ❖ Plática de por qué las excavaciones son peligrosas (elabore una lista y guárdela para usarla después).
- ❖ Lea en voz alta y comente "Enterrado vivo: la historia de Joe".

### Agradecimientos

Agradecemos profundamente a las siguientes instituciones por proporcionar asistencia técnica para el desarrollo de esta capacitación:

- OSHA Federal
- CAL/OSHA
- Departamento de Salud Pública de California
- Elaine Nazare (E-Akai), MPH, asesora
- Programa de Salud Ocupacional/Laboral (Labor Occupational Health Program, LOHP) de la Universidad de California (University of California, UC) en Berkeley

Compartir fotografías, video y material de capacitación:

- Departamento de Relaciones Industriales de California, Comisión de Salud, Seguridad y Compensación de los Trabajadores (Programa de Capacitación y Educación sobre Seguridad y Salud Ocupacional para los Trabajadores (Worker Occupational Safety and Health Training and Education Program, WOSHTEP))
- Centro de Investigación y Capacitación en Construcción (Centro para la Protección de los Derechos de los Trabajadores (Center for Protect Workers' Rights, CPWR))
- Ingenieros de la Biblioteca Electrónica de Salud y Seguridad Ocupacional en la Construcción (Electronic Library of Construction Occupational Safety and Health, eLCOSH)
- MidCare and Healer
- OSHA de Oregón
- Centro Educativo del Instituto de Capacitación de la OSHA, Universitat Oberta de las Postras
- Rudy Schroeder, asesor de seguridad
- Seaworth Builders

Se incorporaron en esta capacitación fotografías y material existentes desarrollados por los siguientes colaboradores de la subvención de la OSHA:

- Construction Advancement Foundation of Northwest Indiana, Inc.
- Instituto de Bomberos y Rescate de Maryland
- Universidad de Texas en Arlington

### Diapositiva 4: Agradecimientos

Siempre que sea posible, usamos fuentes de información existentes para recabar nuestra capacitación.

El SBCTC agradece a las organizaciones, las empresas y las personas que se mencionan en esta diapositiva por su cooperación al compartir sus recursos y experiencia en beneficio de nuestra capacitación.

Cuando use esta capacitación, mencione que el SBCTC tiene la autoría de este paquete de capacitación.

<p>¿Cuál es una excavación?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 5: ¿Cuál es una excavación?</b>  Pídale al grupo que analice cada fotografía y decida en cuál se ve una excavación.</p> <p>¡La respuesta es que ambas lo son! Es una pregunta capciosa. Cave un hoyo en el suelo y habrá hecho una excavación.</p> <p>Aunque las fotografías muestran dos escalas de trabajo muy diferentes, ambas se consideran excavaciones y se aplican los mismos conjuntos de reglas a ambas.</p> <p>¿Cuál es la definición de una excavación según la OSHA?</p>
<p>Definición de excavación de la OSHA</p> <p>“Todo corte, cavidad, zanja o depresión hecha por el hombre en la superficie de la Tierra formado por remoción de tierra”</p> <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 6: Definición de excavación de la OSHA</b>  Pregunte al grupo: “¿Todos saben qué significa 'OSHA' y entienden qué hace?”.</p> <p>Revise los aspectos básicos si es necesario.</p> <p>OSHA significa "Administración de Seguridad y Salud Ocupacional". La OSHA fue creada por el Congreso en 1970 y es la agencia federal que garantiza condiciones laborales seguras y saludables para las mujeres y los hombres trabajadores estableciendo y haciendo cumplir estándares, y brindando capacitación, participación, educación y ayuda. Es parte del Departamento del Trabajo de Estados Unidos.</p> <p>Lea en voz alta la definición de excavación de la OSHA: “Todo corte, cavidad, zanja o depresión en la superficie de la Tierra formado por remoción de tierra”.</p> <p>Las excavaciones pueden ser de cualquier tamaño: amplias, angostas, profundas o superficiales. Pueden hacerse mecánica o manualmente.</p>
<p>Ejemplos</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 7: Ejemplos</b>  Los diagramas de la diapositiva ilustran tres situaciones de excavaciones diferentes.</p> <p>Diga al grupo: “Levanten la mano si han trabajado en o cerca de una excavación”.</p> <p>Pregunta de seguimiento: “¿Qué hicieron ahí?”.</p>

¿Qué proyectos de construcción?



Peligros de excavaciones y zanjas

### Diapositiva 8: ¿Qué proyectos de construcción?

Pregunte al grupo: “¿Para qué tipo de proyectos de construcción se necesitarían operaciones de excavación?”. Permita que el grupo haga una lluvia de ideas sobre las respuestas y luego haga clic en la diapositiva para revelar algunas respuestas.

Las posibles respuestas incluyen lo siguiente:

- Preparación del sitio: nivelación
- Cimientos de edificios
- Construcción de sótanos
- Estructuras de cocheras bajo tierra
- Sistemas de transporte público subterráneo
- Colocación o reparación de servicios subterráneos (agua, electricidad, gas, teléfono o fibra óptica)
- Extracción de servicios subterráneos antiguos
- Colocación de tanques de almacenamiento subterráneos
- Sistemas de alcantarillado y sépticos
- Impermeabilización
- Muros
- Construcción de caminos

Pregunte al grupo: “¿Qué oficios están relacionados con las excavaciones?”.

Los ingenieros de operación y los obreros trabajan juntos para hacer trabajos de excavación y realización de zanjas.

Sin embargo, los carpinteros, los coladores de concreto, los electricistas, los plomeros o colocadores de tuberías, y los impermeabilizadores también pueden trabajar en excavaciones y zanjas. Los trabajadores, sin importar su oficio, que laboren en un lugar donde se hagan trabajos de excavación o realización de zanjas podrían exponerse a peligros.

Es importante que todos los trabajadores reciban capacitación básica de concienciación sobre los peligros, incluso si no llevan a cabo trabajos de excavación.

¿Las zanjas son diferentes a las excavaciones?

Todas las zanjas son excavaciones; no todas las excavaciones son zanjas.



Peligros de excavaciones y zanjas

### Diapositiva 9: ¿Las zanjas son diferentes a las excavaciones?

Platique de esto con el grupo para que todos comprendan la diferencia.

Todas las zanjas son excavaciones, pero no todas las excavaciones son zanjas.

Como se muestra en el diagrama, una zanja se define como una excavación angosta, más profunda que ancha y con un ancho máximo de 15 pies en el fondo.

¿Qué proyectos de construcción?



Peligros de excavaciones y zanjas

### Diapositiva 8: ¿Qué proyectos de construcción?

Pregunte al grupo: “¿Para qué tipo de proyectos de construcción se necesitarían operaciones de excavación?”. Permita que el grupo haga una lluvia de ideas sobre las respuestas y luego haga clic en la diapositiva para revelar algunas respuestas.

Las posibles respuestas incluyen lo siguiente:

- Preparación del sitio: nivelación
- Cimientos de edificios
- Construcción de sótanos
- Estructuras de cocheras bajo tierra
- Sistemas de transporte público subterráneo
- Colocación o reparación de servicios subterráneos (agua, electricidad, gas, teléfono o fibra óptica)
- Extracción de servicios subterráneos antiguos
- Colocación de tanques de almacenamiento subterráneos
- Sistemas de alcantarillado y sépticos
- Impermeabilización
- Muros
- Construcción de caminos

Pregunte al grupo: “¿Qué oficios están relacionados con las excavaciones?”.

Los ingenieros de operación y los obreros trabajan juntos para hacer trabajos de excavación y realización de zanjas. Sin embargo, los carpinteros, los coladores de concreto, los electricistas, los plomeros o colocadores de tuberías, y los impermeabilizadores también pueden trabajar en excavaciones y zanjas. Los trabajadores, sin importar su oficio, que laboren en un lugar donde se hagan trabajos de excavación o realización de zanjas podrían exponerse a peligros.

Es importante que todos los trabajadores reciban capacitación básica de concienciación sobre los peligros, incluso si no llevan a cabo trabajos de excavación.

En esta capacitación, aprenderemos que todas las zanjas pueden ser peligrosas e implican la posibilidad de exponer a los trabajadores a varios peligros, ¡incluso si están a solo 4 pies de profundidad!

Las zanjas y otras excavaciones también pueden incluir espacios confinados.

¿Qué proyectos de construcción?



Peligros de excavaciones y zanjas

### Diapositiva 8: ¿Qué proyectos de construcción?

Pregunte al grupo: “¿Para qué tipo de proyectos de construcción se necesitarían operaciones de excavación?”. Permita que el grupo haga una lluvia de ideas sobre las respuestas y luego haga clic en la diapositiva para revelar algunas respuestas.

Las posibles respuestas incluyen lo siguiente:

- Preparación del sitio: nivelación
- Cimientos de edificios
- Construcción de sótanos
- Estructuras de cocheras bajo tierra
- Sistemas de transporte público subterráneo
- Colocación o reparación de servicios subterráneos (agua, electricidad, gas, teléfono o fibra óptica)
- Extracción de servicios subterráneos antiguos
- Colocación de tanques de almacenamiento subterráneos
- Sistemas de alcantarillado y sépticos
- Impermeabilización
- Muros
- Construcción de caminos

Pregunte al grupo: “¿Qué oficios están relacionados con las excavaciones?”.

Los ingenieros de operación y los obreros trabajan juntos para hacer trabajos de excavación y realización de zanjas. Sin embargo, los carpinteros, los coladores de concreto, los electricistas, los plomeros o colocadores de tuberías, y los impermeabilizadores también pueden trabajar en excavaciones y zanjas. Los trabajadores, sin importar su oficio, que laboren en un lugar donde se hagan trabajos de excavación o realización de zanjas podrían exponerse a peligros.

Es importante que todos los trabajadores reciban capacitación básica de concienciación sobre los peligros, incluso si no llevan a cabo trabajos de excavación.

También se considera una zanja



Peligros de excavaciones y zanjas

### Diapositiva 10: También se considera una zanja

Si se instalan cimbras u otras estructuras en una excavación de manera que reduzcan su ancho a menos de 15 pies en el fondo, como se muestra en esta ilustración, la excavación se considera una zanja.

En estos casos se aplican los estándares de la OSHA para zanjas.

<p>Las excavaciones son peligrosas <sup>11</sup></p>  <p>Se les conoce como una de las operaciones de construcción más peligrosas.</p> <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 11: Las excavaciones son peligrosas</b></p> <p>Las excavaciones son conocidas como una de las operaciones de construcción más peligrosas.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Por qué creen que son tan peligrosas?”. Haga una lista de las respuestas del grupo en el rotafolio.</p> <p>Todas las excavaciones son peligrosas porque son inestables por naturaleza. En un estado no alterado, las fuerzas verticales y horizontales están en equilibrio, de manera que la masa de tierra se mantiene estable.</p> <p>Al cortar y quitar capas de suelo, mover tierra, crear depresiones en las que el agua puede acumularse y cambiar la inclinación, creamos una situación de tierra potencialmente inestable que, si no se atiende adecuadamente, puede terminar en accidentes trágicos como el de esta fotografía.</p>
<p>Enterrado vivo: la historia de Joe <sup>12</sup></p> <p>"Enterrado vivo. Solo. Gritas sabiendo que nadie te puede oír. Te preguntas si los rescatistas te alcanzarán a tiempo. No puedes mover ni un músculo: ni siquiera los dedos. Es difícil respirar. Y respirar se va dificultando más porque puedes tomar menos aire a medida que la tierra te aplasta..."</p> <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 12: Enterrado vivo: la historia de Joe</b></p> <p>La cita que se muestra en las 2 diapositivas siguientes proviene de un artículo de George Kennedy de la revista <i>Utility Contractor</i>, publicada por la Asociación Nacional de Contratistas de Servicios (National Utility Contractor's Association, NUCA) en marzo de 2018.</p> <p><a href="#">Joe's story</a></p> <p>Muestra cómo podría ser sufrir un accidente en una zanja.</p> <p>Pídale a un voluntario de la clase que lea la historia de la diapositiva. Si nadie se siente cómodo de hacerlo, léala usted mismo.</p> <p>"Enterrado vivo. Solo. Gritas sabiendo que nadie te puede oír. Te preguntas si los rescatistas te alcanzarán a tiempo. No puedes mover ni un músculo: ni siquiera los dedos. Es difícil respirar. Y respirar se va dificultando más porque puedes tomar menos aire a medida que la tierra te aplasta..."</p>
<p>Enterrado vivo: la historia de Joe <sup>13</sup></p> <p>...Llevas años haciendo este tipo de trabajo y lo más probable era que nunca te pasaría a ti. Tal vez te preguntes por qué no escuchaste al gerente de seguridad cuando te dijo que nunca entraras en una zanja desprotegida. Y ahora, mientras se escurren los últimos minutos de tu vida, piensas en tu esposa e hijos, tus padres y amigos cercanos, y en cuánto te gustaría decirles que los quieres. Pero es demasiado tarde".</p> <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 13: Enterrado vivo: la historia de Joe (continuación)</b></p> <p>Pídale al voluntario que siga leyendo o a alguien más que continúe.</p> <p>"... Llevas años haciendo este tipo de trabajo y lo más probable era que nunca te pasaría a ti. Tal vez te preguntes por qué no escuchaste al gerente de seguridad cuando te dijo que nunca entraras en una zanja desprotegida. Y ahora, mientras se escurren los últimos minutos de tu vida, piensas en tu esposa e hijos, tus padres y amigos cercanos, y en cuánto te gustaría decirles que los quieres. Pero es demasiado tarde".</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Qué opinan de esta historia?”.</p>

<p>Las excavaciones son peligrosas <sup>11</sup></p>  <p>Se les conoce como una de las operaciones de construcción más peligrosas.</p> <p><small>Peligros de excavaciones y zanjas</small></p>	<p><b>Diapositiva 11: Las excavaciones son peligrosas</b></p> <p>Las excavaciones son conocidas como una de las operaciones de construcción más peligrosas.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Por qué creen que son tan peligrosas?”. Haga una lista de las respuestas del grupo en el rotafolio.</p> <p>Todas las excavaciones son peligrosas porque son inestables por naturaleza. En un estado no alterado, las fuerzas verticales y horizontales están en equilibrio, de manera que la masa de tierra se mantiene estable.</p> <p>Al cortar y quitar capas de suelo, mover tierra, crear depresiones en las que el agua puede acumularse y cambiar la inclinación, creamos una situación de tierra potencialmente inestable que, si no se atiende adecuadamente, puede terminar en accidentes trágicos como el de esta fotografía.</p>
	<p>“¿Alguno de ustedes o de sus conocidos han sufrido un accidente en una excavación?”.</p> <p>Pregúnteles si se sienten cómodos de compartir lo sucedido con la clase.</p> <p>Platiquen cómo los accidentes en excavaciones afectan a los trabajadores de la construcción.</p>
<p>Muertes en construcciones <sup>14</sup></p>  <p><small>Peligros de excavaciones y zanjas</small></p>	<p><b>Diapositiva 14: Muertes en construcciones</b></p> <p>Pregunte al grupo: “¿Alguien puede indicar las causas principales de muerte en construcciones?”.</p> <p>Respuesta: caídas, impactos, electrocuciones y quedar atrapado</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar la gráfica de Focus Four.**</b></p> <p>La OSHA identificó las cuatro causas principales de muertes en construcciones y las llama "Focus Four" (Las cuatro principales).</p> <p>Quedar atrapado incluye los accidentes en zanjas y excavaciones en los que los trabajadores quedan atrapados por tierra colapsada, o entre equipo o materiales y el muro de una excavación.</p> <p>Explique que los 3 peligros restantes también se pueden encontrar en los sitios de excavación, como veremos a medida que avancemos en la capacitación.</p> <p>A pesar de los estándares de la OSHA y de los sistemas de protección fácilmente disponibles, los trabajadores siguen</p>

Las excavaciones son peligrosas 11



Se les conoce como una de las operaciones de construcción más peligrosas.

Peligros de excavaciones y zanjas

**Diapositiva 11: Las excavaciones son peligrosas**

Las excavaciones son conocidas como una de las operaciones de construcción más peligrosas.

Pregunte al grupo: “¿Por qué creen que son tan peligrosas?”. Haga una lista de las respuestas del grupo en el rotafolio.

Todas las excavaciones son peligrosas porque son inestables por naturaleza.

En un estado no alterado, las fuerzas verticales y horizontales están en equilibrio, de manera que la masa de tierra se mantiene estable.

Al cortar y quitar capas de suelo, mover tierra, crear depresiones en las que el agua puede acumularse y cambiar la inclinación, creamos una situación de tierra potencialmente inestable que, si no se atiende adecuadamente, puede terminar en accidentes trágicos como el de esta fotografía.

muriendo en el trabajo en zanjas y excavaciones desprotegidas.

muriendo en el trabajo en zanjas y excavaciones desprotegidas.

Muertes en excavaciones y zanjas 15

- El índice de estas muertes es un 112 % superior al índice de las construcciones en general.
- El promedio mensual de muertes en zanjas de construcciones es de 2.
- El 80 % de todas las muertes en zanjas o excavaciones en EE. UU. de 2011 a 2016 ocurrió en la industria de la construcción privada.

Excavation & Trenching Hazards

**Diapositiva 15: Muertes en excavaciones y zanjas**

Revise los datos de la diapositiva provenientes de la Oficina de Estadísticas Laborales (Bureau of Labor Statistics, BLS).

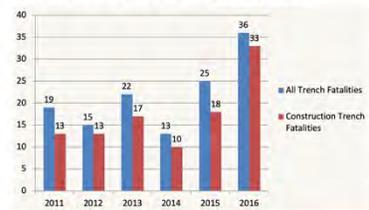
De acuerdo con la OSHA, la tasa de muertes en excavaciones es un 112 % mayor que la tasa en la construcción en general, con un promedio de 2 muertes en zanjas cada mes.

Las lesiones de este tipo de trabajo suelen ser muy graves y este tipo de accidentes suelen ocasionar la muerte de trabajadores.

De acuerdo con datos de la BLS para los años 2011 a 2016, se registraron 130 muertes en zanjas y excavaciones, y el 80 % de estas muertes sucedieron en la industria de la construcción privada.

Son 104 muertes de trabajadores de la construcción en excavaciones que se habrían podido evitar.

Muertes en zanjas de 2011 a 2016 16



Peligros de excavaciones y zanjas

**Diapositiva 16: Muertes en zanjas de 2011 a 2016**

La gráfica de barras de esta diapositiva muestra las cifras de muertes ocurridas en zanjas.

Las barras azules representan todas las muertes en zanjas en Estados Unidos.

Las barras rojas representan cuántas de ellas sucedieron en la construcción.

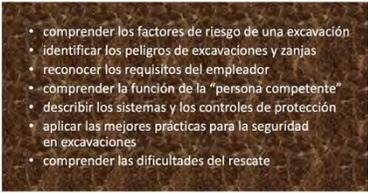
Las cifras reales de muertes se muestran arriba de cada barra.

Pregunte al grupo: “¿Qué les llama la atención de esta gráfica?”. Comente sus respuestas.

Hubo un aumento pronunciado de muertes en zanjas en 2016.

<p>Las excavaciones son peligrosas <span style="float: right;">11</span></p>  <p>Se les conoce como una de las operaciones de construcción más peligrosas.</p> <p><small>Peligros de excavaciones y zanjas</small></p>	<p><b>Diapositiva 11: Las excavaciones son peligrosas</b></p> <p>Las excavaciones son conocidas como una de las operaciones de construcción más peligrosas.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Por qué creen que son tan peligrosas?”. Haga una lista de las respuestas del grupo en el rotafolio.</p> <p>Todas las excavaciones son peligrosas porque son inestables por naturaleza. En un estado no alterado, las fuerzas verticales y horizontales están en equilibrio, de manera que la masa de tierra se mantiene estable.</p> <p>Al cortar y quitar capas de suelo, mover tierra, crear depresiones en las que el agua puede acumularse y cambiar la inclinación, creamos una situación de tierra potencialmente inestable que, si no se atiende adecuadamente, puede terminar en accidentes trágicos como el de esta fotografía.</p>
	<p>Solo 3 de esas muertes no fueron de trabajadores de la construcción.</p> <p>Las pocas muertes no relacionadas con la industria de la construcción fueron de trabajadores de agricultura o agencias del gobierno.</p> <p>Este alarmante incremento en el número de muertes llevó a la OSHA a revivir su Programa Nacional de Énfasis en la Seguridad en Zanjas y Excavaciones desde el 1.º de octubre de 2018. La agencia declaró:</p> <p><b>"La OSHA concentrará toda la fuerza de los recursos de ayuda para la aplicación y el cumplimiento para ayudar a garantizar que los empleadores atiendan estos graves peligros".</b></p> <p>El Centro para la Investigación y la Capacitación para la Construcción (Center for Construction Research and Training, CPWR) financió un estudio en 2018 para analizar las causas de los accidentes recientes en zanjas. Se espera que los hallazgos de este estudio se publiquen en la primavera de 2019.</p>
<p>Datos sobre muertes en zanjas de 2011 a 2014 <span style="float: right;">17</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo de desagüe y alcantarillado, preparación del sitio.</li> <li>• La mayoría de los contratistas tenía menos de 50 empleados; el mayor porcentaje fue de menos de 10 empleados.</li> <li>• La mayoría de las víctimas tenía de 25 a 54 años.</li> <li>• 75 % de trabajadores hispanos; más de 1/3 nacidos en el extranjero.</li> <li>• Trabajadores de la construcción, plomeros y colocadores de tubos, supervisores.</li> <li>• Sitios residenciales y construcción de caminos.</li> </ul> <p><small>Peligros de excavaciones y zanjas</small></p>	<p><b>Diapositiva 17: Datos sobre muertes en zanjas de 2011 a 2014</b></p> <p>Estos son algunos hallazgos preliminares del estudio del CPWR. Esta información nos ayuda a comprender mejor lo que sucede en la industria.</p> <p>La mayoría de las muertes ocurre en empresas de construcción pequeñas que tienen menos de 50 trabajadores. Muchos contratistas sindicalizados son empresas pequeñas.</p>

<p>Las excavaciones son peligrosas <span style="float: right;">11</span></p>  <p>Se les conoce como una de las operaciones de construcción más peligrosas.</p> <p><small>Peligros de excavaciones y zanjas</small></p>	<p><b>Diapositiva 11: Las excavaciones son peligrosas</b></p> <p>Las excavaciones son conocidas como una de las operaciones de construcción más peligrosas.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Por qué creen que son tan peligrosas?”. Haga una lista de las respuestas del grupo en el rotafolio.</p> <p>Todas las excavaciones son peligrosas porque son inestables por naturaleza.</p> <p>En un estado no alterado, las fuerzas verticales y horizontales están en equilibrio, de manera que la masa de tierra se mantiene estable.</p> <p>Al cortar y quitar capas de suelo, mover tierra, crear depresiones en las que el agua puede acumularse y cambiar la inclinación, creamos una situación de tierra potencialmente inestable que, si no se atiende adecuadamente, puede terminar en accidentes trágicos como el de esta fotografía.</p>
	<p>Dos tercios de los trabajadores que mueren en accidentes en zanjas son hispanos, cerca de un tercio de los cuales nacieron fuera de EE. UU.; la mayoría en México.</p>
<p>Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir ¡Es la ley! <span style="float: right;">18</span></p>  <p><small>Peligros de excavaciones y zanjas</small></p>	<p><b>Diapositiva 18: Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir: ¡Es la ley!</b></p> <p>Sabemos lo que se tiene que hacer para proteger a los trabajadores que están en operaciones de excavación o cercanos a ellas.</p> <p>La OSHA aplica estándares para operaciones de excavación y realización de zanjas.</p> <p>Todos los trabajadores, sin importar su ciudadanía, están cubiertos por las leyes de la OSHA en nuestro país.</p> <p>El estándar federal se encuentra en: Título 29 del Código Federal de Regulaciones (Code of Federal Regulations, CFR), Parte 1926, Subparte P.</p> <p>Dependiendo de dónde trabaje en Estados Unidos, usted trabajará conforme a las regulaciones de la OSHA federal o de la OSHA estatal. Los planes estatales son programas de seguridad y salud en el trabajo aprobados por la OSHA que son operados individualmente por los estados en vez de por la OSHA federal.</p> <p>Veintidós estados tienen sus propios planes. Los programas estatales deben aplicar estándares que sean cuando menos tan efectivos como el programa de la OSHA federal. Con frecuencia, los programas estatales son más estrictos.</p> <p>El mapa muestra qué estados tienen sus propios planes y cuáles están cubiertos por la OSHA federal. Los que están en azul claro</p>

<p>Las excavaciones son peligrosas <sup>11</sup></p>  <p>Se les conoce como una de las operaciones de construcción más peligrosas.</p> <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 11: Las excavaciones son peligrosas</b></p> <p>Las excavaciones son conocidas como una de las operaciones de construcción más peligrosas.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Por qué creen que son tan peligrosas?”. Haga una lista de las respuestas del grupo en el rotafolio.</p> <p>Todas las excavaciones son peligrosas porque son inestables por naturaleza.</p> <p>En un estado no alterado, las fuerzas verticales y horizontales están en equilibrio, de manera que la masa de tierra se mantiene estable.</p> <p>Al cortar y quitar capas de suelo, mover tierra, crear depresiones en las que el agua puede acumularse y cambiar la inclinación, creamos una situación de tierra potencialmente inestable que, si no se atiende adecuadamente, puede terminar en accidentes trágicos como el de esta fotografía.</p>
	<p>son de la OSHA federal, los de azul medio tienen planes estatales y los 6 en azul oscuro tienen planes estatales que únicamente cubren a trabajadores de los gobiernos estatal y local.</p> <p>Es crucial que los trabajadores de la construcción de todos los oficios reciban capacitación para estar al tanto de los peligros en excavaciones y zanjas, y de las protecciones necesarias para trabajar con seguridad.</p>
<p>El objetivo de la capacitación de hoy... usted podrá: <sup>19</sup></p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 19: El objetivo de la capacitación de hoy... usted podrá:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ comprender cómo las excavaciones representan un riesgo para los trabajadores</li> <li>✓ identificar los peligros de excavaciones y zanjas</li> <li>✓ reconocer los requisitos del empleador para proteger a los trabajadores</li> <li>✓ comprender la función de la “persona competente” en el lugar del trabajo</li> <li>✓ describir los sistemas de protección que se usan en las excavaciones</li> <li>✓ aplicar las mejores prácticas para la seguridad en excavaciones y zanjas</li> <li>✓ comprender las complejidades de las operaciones de rescate</li> <li>✓ reconocer las señales de advertencia de peligros posibles y qué hacer</li> </ul>

	<h2>Parte 1: Riesgos y peligros</h2> <p><b>Diapositivas de la 20 a la 69</b></p> <p>Puntos clave de esta sección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.</li> <li>• En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.</li> <li>• Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.</li> <li>• Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.</li> <li>• Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.</li> <li>• El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.</li> <li>• Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.</li> <li>• Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.</li> <li>• Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.</li> </ul> <p>Materiales impresos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• estudios de casos</li> <li>• hoja de trabajo sobre estudios de casos</li> </ul> <p>Material de apoyo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos</li> <li>• sacos de tierra</li> </ul> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.</li> <li>❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.</li> <li>❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">PARTE 1: RIESGOS Y PELIGROS</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">20</p> <p style="font-size: x-small; margin-top: 10px;">Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 20: Parte 1: Riesgos y peligros</b></p> <p>En esta sección, veremos los peligros principales asociados con el trabajo de excavación y cómo implican un riesgo para usted.</p>

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Cada excavación es diferente

Grupo de debate: ¿cuáles son las variables?



Peligros de excavaciones y zanjas

### Diapositiva 21: Cada excavación es diferente

Grupo de debate: ¿cuáles son las variables?

No hay dos excavaciones iguales: las condiciones pueden variar incluso en distintas partes del mismo lugar de trabajo. Esta diapositiva muestra ejemplos de trabajos de excavación en un vecindario residencial, un centro urbano y un espacio rural abierto.

Varios factores, algunos fijos y algunos variables, afectan la seguridad en un sitio de excavación.

Grupo de debate: Pídales a los capacitados que se junten con la persona de al lado para escribir una lista de los factores que

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

ellos consideren que afectan la seguridad en un sitio de excavación.

Deles 5 minutos a los equipos para hacer sus listas y luego reanude la clase.

Vaya equipo por equipo y pídale a cada uno un factor de su lista y escríbalo sobre el rotafolio en dos columnas, una para los factores fijos y otra para los variables.

Continúe hasta que todos los equipos hayan compartido sus listas.

Algunos factores fijos podrían ser:

- condiciones ambientales en el área cercana (vegetación, clima, entorno urbano, suburbano o rural)

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

- topografía natural (inclinaciones, ríos y arroyos, salientes, manantiales)
- tipo de tierra
- infraestructura existente (edificios, caminos, pavimento, aceras, cimientos, muros, servicios superficiales y subterráneos)
- masas de agua
- actividad previa de excavación en el área

Algunas de las cosas que cambian cada día o cada hora podrían ser:

- condiciones del tiempo



# Parte 1: Riesgos y peligros

Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Todas estas variables afectan cómo los sitios de trabajo individuales deben administrarse para la seguridad de los trabajadores.



## Diapositiva 23: Peligros más comunes

Vuelva al rotafolio con la lista de peligros que creó el grupo.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar los peligros: aparecen automáticamente uno por uno\*\***

Vea cómo se compara la lista del grupo con los peligros que se muestran en la diapositiva.

Estos son los peligros de excavación que abordaremos en esta clase:

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

- derrumbes
- contacto con líneas de servicios (gas, electricidad)
- caída de cargas desde el equipo de levantamiento o excavación
- exposición al tránsito vehicular
- aire viciado y atmósferas peligrosas
- estructuras inestables (edificios, muros, aceras, pavimento)
- acumulación de agua en la excavación
- caída de objetos (tierra, material o equipo que se deslice o rueden)
- fiebre del valle

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

- caídas desde bordes desprotegidos

Derrumbe de zanjas = riesgo máximo 24



- Entierra trabajadores con rapidez.
- Alta probabilidad de muerte.
- La mayoría de las zanjas son de 5 a 15 pies de profundidad.
- Los trabajadores quedan atrapados.

Peligros de excavaciones y zanjas

### Diapositiva 24: Derrumbe de zanjas = riesgo máximo

Pregunte al grupo: “¿Qué ven en esta fotografía?”.

Esta es una fotografía del colapso real de una zanja.

¿Pueden encontrar al trabajador atrapado?

**\*\*Haga clic en la diapositiva para señalar al trabajador con un círculo rojo.\*\***

Los derrumbes ocurren con rapidez cuando una masa de tierra o roca se desliza o cae desde el lado desprotegido de una excavación y entierra a los trabajadores.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Es más probable que los derrumbes en zanjas ocasionen la muerte de los trabajadores que otros accidentes relacionados con las excavaciones.

Las zanjas son especialmente peligrosas porque son angostas y los trabajadores pueden quedar atrapados. Una zanja desprotegida puede representar una tumba prematura.

La mayoría de las muertes en zanjas suceden en excavaciones que solo tienen de 5 a 15 pies de profundidad.

Varios factores hacen que los derrumbes sean peligrosos.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Los derrumbes suceden súbitamente <sup>25</sup>



Prácticas de excavaciones y zanjas

### Diapositiva 25: Los derrumbes suceden súbitamente

Observe qué pasa en este video tomado por un inspector de la OSHA de Oregón en un sitio de trabajo.

**\*\*Haga clic en el recuadro azul para reproducir el video.\*\***

Comente sobre lo que los estudiantes vieron en el video.

- Un trabajador estaba en riesgo en una zanja desprotegida mientras el equipo trataba de instalar un apuntalamiento (comentaremos qué es el apuntalamiento en la Sección 2 de la capacitación).
- Una sección de la pared de la zanja se colapsó súbitamente sin ninguna advertencia aparente.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

- Estas parecen ser grietas en la superficie junto al borde de la zanja que podrían indicar colapsos subsecuentes.
- El trabajador está en peligro inminente sin manera de salir de la zanja.
- El equipo parece tener problemas para colocar una escalera donde el trabajador pueda alcanzarla.
- El equipo ya había trabajado durante 3 horas.
- El sitio de trabajo está cerca de un camino público con tránsito.
- ¡Muchas cosas salieron mal en esta excavación!

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Este video muestra cómo los derrumbes pueden suceder en un instante y sin ninguna advertencia. En esta ocasión, tuvieron mucha suerte de que el trabajador no quedara atrapado.

Mito: "Me puedo quitar"



### Diapositiva 26: Mito: "Me puedo quitar"

Considerar que puede correr antes de que suceda un colapso no es una buena estrategia para protegerse.

Tal vez funcione en las películas, pero es imposible en la vida real. (Los cazadores del arca perdida).

Usted no puede moverse tan rápido.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

¿Cree que puede correr?

- Si una zanja se colapsa, ¿por qué no solo correr para quitarse?
- La tierra cae demasiado rápido.
- Adivine qué tan rápido cae desde una altura de 2 pies.



27

### Diapositiva 27: ¿Cree que puede correr?

Veamos la velocidad a la que se mueve la tierra en un colapso en comparación con el tiempo de reacción promedio de un humano.

Las siguientes 3 diapositivas ilustran los colapsos desde diferentes alturas.

Peligros de excavaciones y zanjas

© 2010 OSHA

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

### De dos pies...

- La tierra solo tarda 0.35 segundos en caer dos pies.
- El tiempo de reacción de los humanos es de aproximadamente 0.50 segundos.
- No hay tiempo de escapar.

¿Y de 4 pies?



### Diapositiva 28: De dos pies...

Incluso un tiempo de reacción de medio segundo no es lo suficientemente rápido para esquivar la tierra que cae.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

-

De cuatro pies...

- La tierra solo tarda 0.50 segundos para caer cuatro pies.
- El tiempo de reacción de los humanos es de aproximadamente 0.50 segundos.
- No hay tiempo de escapar.

¿Y de 6 pies?



29

No hay tiempo de escapar.

El impacto sobre su cuerpo, cuando caiga un pie de tierra pesa...

Palabras de excavaciones y zanjas

© 2010 por el Departamento de Trabajo de los Estados Unidos, Oficina de Seguridad y Salud en el Trabajo, OSHA-DC-10-000

### Diapositiva 29: De cuatro pies....

Incluso si la tierra está a una mayor distancia, no es posible moverse con la rapidez suficiente para escapar de ella.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

De seis pies...

**¡No hay tiempo de escapar!**

- La tierra solo tarda 0.61 segundos en caer seis pies.
- El tiempo de reacción de los humanos es de aproximadamente 0.50 segundos.
- Un trabajador se tardaría otros 0.11 segundos para llegar a la escalera.



Ejemplos de excavaciones y zanjas

### Diapositiva 30: De seis pies...

Incluso si se anticipa a que algo le caiga, el instante de diferencia no sería suficiente para que reaccionaran.

(Puede intentar varios experimentos divertidos para poner a prueba los tiempos de reacción de las personas).

Un colapso de tierra podría alcanzar una velocidad de 14 millas por hora cuando golpea a un trabajador. 14 mi/h equivalen a 20 pies por segundo. Imagínese que un automóvil se desplaza hacia usted con esa velocidad a 10 pies de distancia y sin advertencia. No podrían esquivar el impacto.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

### Mito: "Puedo cavar para salir"

La zanja se colapsó. Un poquito de tierra no puede pesar tanto, ¿cierto? ¿Tal vez pueda salir cavando?

¡No! Suponga que está enterrado a tres pies de profundidad. Una yarda cúbica de tierra lo presiona.

¿Cuánto cree que pesa una yarda cúbica?

Peligros de excavaciones y zanjas

31

### Diapositiva 31: Mito: "Puedo cavar para salir"

Otro factor, además de la velocidad de un colapso de tierra, es su peso.

Si queda enterrado a tres pies de profundidad, tiene cerca de una yarda cúbica de tierra presionándolo. No hay problema... parece poco, ¿no?

Pregunte al grupo: "¿Cuánto creen que pesa la tierra?"

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

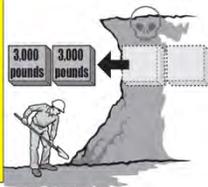
- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

¿Cuánto pesa la tierra?

Un pie cúbico de tierra = de 100 a 120 lb

Una yarda cúbica de tierra = de 2,700 a 3,000 lb

¿Cómo es una yarda cúbica?



Peligros de excavaciones y zanjas

### Diapositiva 32: ¿Cuánto pesa la tierra?

El peso de un pie cúbico de tierra puede ser de 100 a 120 libras. En promedio, un pie cúbico pesa 114 libras.

Una yarda cúbica de tierra pesa de 2,700 a 3,000 libras o más.

¡Imagínese intentando mover el cuerpo debajo de una masa que pesa más de una tonelada!

Use un objeto para demostrar el volumen de una yarda cúbica:  $3' \times 3' \times 3'$ . Se puede fabricar fácilmente con PVC y accesorios. Imagínese que este espacio es una representación visual del volumen de tierra que estaría sobre ustedes. (Si ya tiene un objeto para demostrar un metro cúbico de la clase

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Sílice en la construcción, también puede usarlo. Un metro cúbico equivale a 1.3 yardas cúbicas. Este volumen de tierra podría pesar más de 3,500 libras).  
Dependiendo del tipo de material y de qué tan húmedo esté, podría ser mucho más pesado.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

¡Hasta dos toneladas!

- Una yarda cúbica de arcilla húmeda excavada pesa 3078 lb.
- Una yarda cúbica de arena y grava húmedas pesa 3375 lb.
- Una yarda cúbica de arenisca pesa 3915 lb.

¡Casi dos toneladas!

### Diapositiva 33: ¡Hasta dos toneladas!

El peso de la tierra varía según el tipo y el contenido de humedad.

Estos son algunos ejemplos de los pesos de distintos materiales.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

El equivalente a un vehículo



Peligros de excavaciones y zanjas

### Diapositiva 34: El equivalente a un vehículo

Veamos algunos otros objetos familiares que tienen un peso comparable para tener mayor perspectiva.

Estos son los pesos en vacío de algunos vehículos populares:  
MINI Cooper, de 2,605 a 3,035 lb  
Ford Ranger, de 3,922 a 4,441 lb  
Dodge RAM 1500, de 4,798 a 5,372 lb

No podrían mover los brazos y piernas debajo de esta presión y tendrían mucha dificultad para respirar.

¿Alguien se quiere ofrecer a intentarlo? Tenga listos algunos sacos de tierra de demostración; mencione el volumen (en

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

pies cúbicos) y el peso de cada saco. Pregunte si alguien está dispuesto a acostarse en el piso para que se les pongan los sacos sobre el pecho, la cabeza, los brazos o las piernas.

¿Cómo afecta un derrumbe al cuerpo? <sup>35</sup>

**Impacto de una fuerza aplastante:**

- cortaduras y raspones
- huesos fracturados
- ligamentos distendidos o rotos
- hemorragia interna
- órganos lacerados o perforados
- daño celular inmediato

**Peso de la tierra:**

- falta de oxígeno
- “síndrome de aplastamiento”
- asfixia traumática

Riesgos de excavaciones y zanjas

### Diapositiva 35: ¿Cómo afecta un derrumbe al cuerpo?

Recuerden que este peso no les cae encima con gentileza como si fueran niños que juegan a enterrarse en la arena de la playa. Les golpea el cuerpo sin avisar, a gran velocidad y con gran fuerza.

Pregunte al grupo: “¿Qué efectos físicos creen que tendría un impacto así?”.

Daño ocasionado directamente por la fuerza aplastante:

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar las respuestas.\*\***

Huesos rotos, ligamentos distendidos o rotos, hemorragia interna, órganos lacerados o perforados, cortes o abrasiones, daño celular inmediato.

Inmediatamente después del impacto, la tierra los envuelve y los atrapa.

**La asfixia** por falta de oxígeno en un espacio confinado suele ser la causa de muerte en los colapsos de zanjas. Incluso, si tienen un espacio con aire para respirar, es posible que el peso de la tierra no lo deje expandir el pecho, lo que ocasionaría una asfixia traumática.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Si logran sobrevivir el trauma inicial, pero quedan atrapados en un derrumbe por mucho tiempo, la fuerza de compresión sobre sus músculos ocasiona la disminución de la circulación en esas partes del cuerpo.

La falta de oxígeno resultante hace que sus células funcionen de manera diferente y comiencen a descomponerse, y a generar toxinas que pueden fugarse de ellas y ocasionar que otras células mueran. Las sustancias tóxicas son depositadas en los tejidos circundantes.

La respuesta celular del cuerpo nos podría permitir sobrevivir por mucho tiempo en una zanja colapsada. Sin embargo, una

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

vez que nos rescaten y que ya no tengamos encima el peso de la tierra, el flujo sanguíneo vuelve y las sustancias tóxicas se extienden por el cuerpo.

Esta afección médica se llama síndrome de aplastamiento. Una víctima rescatada de una zanja colapsada podría estar estable, alerta y consciente al inicio, pero deteriorarse con rapidez e incluso sufrir arritmias cardíacas o un paro cardíaco, insuficiencia renal, o insuficiencia en otros sistemas corporales.

Es posible que una víctima sea rescatada con éxito, pero muera horas después por sus lesiones internas o el síndrome de aplastamiento.

# Parte 1: Riesgos y peligros

Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

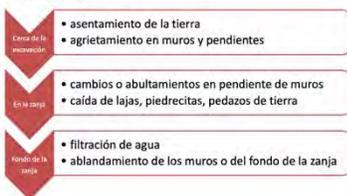
- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Algunas víctimas sí sobreviven: no todos los derrumbes acaban en muerte. Pero es una situación de gravedad, que pone en peligro la vida y que ningún trabajador debería sufrir.

Reconozca las pistas de la tensión del suelo



**Diapositiva 36: Reconozca las pistas de la tensión del suelo**

Los derrumbes pueden suceder sin advertencia, pero hay pistas que puede buscar en la excavación que podrían indicar un problema.

Si observan alguna de estas señales de tensión del suelo en la excavación o cerca de ella, notifíquela al supervisor de inmediato:

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

- asentamiento de la tierra o grietas en los muros, inclinaciones o superficies junto a la excavación
- cambios o abultamientos en la pendiente del muro
- pedazos, piedrecitas o montones de tierra
- filtración de agua
- ablandamiento de los muros o del fondo de la zanja

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Formas en las que puede desplomarse una zanja <sup>37</sup>



### Diapositiva 37: Formas en las que puede desplomarse una zanja

Muchas cosas pueden pasar cuando quitamos tierra y dejamos el corte desprotegido.

Después de un tiempo, la tierra se moverá hacia abajo, en dirección de la excavación. Mientras más tiempo esté desprotegido el lado de la excavación, es más probable que se derrumbe.

El aumento o la disminución del contenido de humedad puede afectar la estabilidad de la tierra.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Se pueden formar grietas de tensión a una distancia horizontal de 0.5 a 0.75 veces la profundidad de la zanja, medida desde la parte superior de la cara vertical de la zanja.

Estas ilustraciones muestran 3 formas comunes en las que las zanjas fallan:

**Desplazamiento:** una masa de tierra se desliza o se desprende hacia el interior de la zanja.

**Desprendimiento:** la cara vertical de la zanja se desprende a lo largo de la grieta de tensión y cae en la excavación.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

**Subsidencia y abultamiento:** la tensión desequilibrada ocasiona subsidencia en la superficie y abultamiento de la cara vertical de la zanja.

### Otras fallas



### Diapositiva 38: Otras fallas

Las dos condiciones siguientes que se muestran aquí pueden suceder incluso cuando se hayan instalado adecuadamente sistemas de protección (como apuntalamientos o escudos).

**Compresión o aplastamiento:** la presión hacia abajo creada por el peso de la tierra adyacente ocasiona un abultamiento en el fondo del corte.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

**Tierra movediza:** un flujo de agua hacia arriba que entre en el fondo del corte puede ser causa de ablandamiento. Esta condición puede hacer que el fondo de la zanja parezca “arena movediza”.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.



### Diapositiva 39: Peligros comunes en las zanjas

En las siguientes diapositivas, se ilustrarán estos tipos diferentes de colapsos.

- deslizamiento de tierra excavada apilada
- colapso de muros desprendidos
- deslizamiento del borde
- desprendimiento a medio muro

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Deslizamiento de tierra excavada apilada



### Diapositiva 40: Deslizamiento de tierra excavada apilada

Son muy comunes y suceden cuando la tierra excavada se apila demasiado cerca del borde de la zanja.

Pregunte al grupo: “¿Qué podría ocasionar que la tierra apilada se mueva?”.

La vibración que ocasiona el equipo en funcionamiento cerca de la zanja.

La tierra apilada tiene un ángulo de inclinación muy empinado.

Hay peso adicional sobre la tierra apilada.

Agua de lluvia o de otro origen.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Los trabajadores caminan sobre la tierra apilada... ¡Esto es extremadamente peligroso y está prohibido!

Tal vez esto no ocasione lesiones graves en un principio, pero podría haber un colapso más grave en el muro de la zanja durante el rescate.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

### Colapso de muros desprendidos



### Diapositiva 41: Colapso de muros desprendidos

Pregunte al grupo: “¿Qué pistas notan en esta ilustración que indiquen un problema potencial?”.

Tierra en capas, línea de fractura, tierra apilada más allá de la línea de fractura.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar el resultado del colapso.\*\***

Ocurren con mayor frecuencia en arcilla o tierra en capas.

Sucedan muy rápidamente y suelen ocasionar la muerte o lesiones muy graves a la víctima.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Los colapsos en promedio son de 2 a 3 yardas de tierra, que pueden pesar de 5,400 a 8,100 libras aproximadamente.



### Diapositiva 42: Deslizamiento del borde

Pregunte al grupo: “¿Qué les llama la atención de esta situación?”.

La tierra apilada está justo en la orilla de la zanja, hay una línea de fractura cerca de la parte superior del muro de la zanja, hay indicaciones de una vibración en el suelo.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar el resultado del colapso.\*\***

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

Los deslizamientos sobre el borde son similares a los colapsos de muros desprendidos, pero suelen ser menores y menos graves.

Sucedan cuando la tierra apilada está demasiado cerca de la zanja. El peso de la tierra apilada, junto con la vibración del equipo y los vehículos cercanos, puede hacer que el borde se fracture, lo que permitiría que la tierra apilada se deslice hacia la zanja y atrape a la víctima.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.



### Diapositiva 43: Desprendimiento a medio muro

Suceden en áreas cercanas a servicios subterráneos o donde haya presencia de un paso de agua en la zanja.

Con frecuencia, una línea de fractura aparecerá cerca del muro de fondo de la zanja, la cual es indicio de un colapso inminente. Este tipo de colapso es rápido y suele enterrar a la víctima profundamente, por lo que es probable que la sofoque.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar el resultado del colapso.\*\***

Socavar el muro de la zanja hace que el rescate sea muy peligroso, difícil y tardado.

# Parte 1: Riesgos y peligros

## Diapositivas de la 20 a la 69

Puntos clave de esta sección:

- Muchas variables afectan la seguridad en las excavaciones.
- En las excavaciones, existen varios peligros diferentes.
- Los derrumbes de las zanjas son el riesgo máximo.
- Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.
- Una yarda cúbica de tierra puede pesar más de 2 toneladas.
- El colapso de la tierra es más rápido que el tiempo de respuesta de un humano.
- Los trabajadores de la construcción podrían exponerse a otros peligros en las excavaciones, tales como caídas, impactos, electricidad, gases o vapores tóxicos, y enfermedades respiratorias.
- Ser capaz de identificar factores de riesgo ayudará a los trabajadores a permanecer seguros en el trabajo.
- Los peligros en las excavaciones se pueden controlar.

Materiales impresos:

- estudios de casos
- hoja de trabajo sobre estudios de casos

Material de apoyo:

- modelos de yardas cúbicas y pies cúbicos
- sacos de tierra

Actividades:

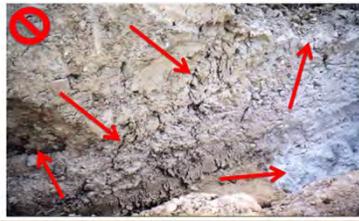
- ❖ Grupo de debate: identifique los factores fijos y los variables que afectan la seguridad en una excavación.
- ❖ Video. Diapositiva 25: Ejemplo de un derrumbe en una zanja.
- ❖ Estudio de caso: actividad en grupos pequeños.

El equipo de primera respuesta debe estabilizar la zanja antes de que pueda empezar a liberar a la víctima.

Mientras más tiempo esté atrapada la víctima, menos probable es que sobreviva.

<p>¿Ve alguna pista aquí?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?</b>  Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”.  Hablen al respecto.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.**</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.</li> <li>• Roca y tierra sueltas en la cara.</li> <li>• Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.</li> <li>• Se socavó el muro de la zanja.</li> </ul>
<p>¿Qué está pasando aquí?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 45: ¿Qué está pasando aquí?</b>  Agua estancada en el fondo de la zanja.  El ablandamiento de la tierra ocasionado por el agua es muy evidente; podría haber tierra movediza.  Se socavó la base del muro de la zanja.  La escalera está apoyada sobre agua estancada.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Entrarían a esta zanja?”. ¿Por qué sí o por qué no?</p> <p>No, no es seguro. Jamás entre a una excavación que tenga agua estancada.  El agua hace que la tierra sea inestable.  La tierra saturada podría hacerse como "arena movediza".  ¡Es muy difícil salir de una zanja con estas condiciones!</p>
<p>¿Esta excavación es segura?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 46: ¿Esta excavación es segura?</b>  Pregunte al grupo: “¿Qué tipo de falla parece que podría haber aquí?”.  Desprendimiento y colapso del muro.  Es una situación muy inestable e insegura.</p>
<p>Los peligros de derrumbes son reales; revisión</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Las excavaciones son naturalmente inestables.</li> <li>✓ Las condiciones pueden cambiar con rapidez.</li> <li>✓ Los derrumbes en zanjas ocasionan más muertes.</li> <li>✓ Los derrumbes suceden súbitamente y sin advertencia.</li> <li>✓ No puede correr para escapar ni excavar para salir.</li> <li>✓ La fuerza y el peso de la tierra colapsada ocasiona lesiones graves o la muerte.</li> </ul> <p><b>¡JAMÁS entre a una zanja a menos que no tenga dudas de que es segura!</b></p> <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 47: Los peligros de derrumbes son reales; revisión</b>  Termine la parte de los peligros de derrumbes con un repaso rápido de los puntos claves antes de pasar a los otros peligros.  Comente y responda las dudas que haya antes de pasar a los otros peligros.</p>

¿Ve alguna pista aquí?



Peligros de excavaciones y zanjas

#### Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?

Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”. Hablen al respecto.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.\*\***

- Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.
- Roca y tierra sueltas en la cara.
- Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.
- Se socavó el muro de la zanja.

#### Otros peligros en excavaciones



Peligros de excavaciones y zanjas

#### Diapositiva 48: Otros peligros en excavaciones

Recuerde al grupo los otros peligros comunes que van a tratarse.

Los sitios de excavación son dinámicos y concurridos. Hay una combinación de equipo pesado (retroexcavadoras, excavadoras, camiones de volteo, revolvedoras de concreto) que operan al mismo tiempo que los trabajadores están en el suelo. Es crucial la comunicación entre los operadores y otros trabajadores.

Además de los peligros de derrumbes, los trabajadores también deben estar al tanto de estos posibles peligros.

#### Líneas de servicios públicos subterráneas: ¿cuáles son los peligros?

- Gas, electricidad, agua, drenaje, comunicaciones.
- No están a la vista.
- Pueden estar en cualquier lugar bajo la obra en construcción.



Peligros de excavaciones y zanjas



#### Diapositiva 49: Líneas de servicios subterráneas: ¿cuáles son los peligros?

Pregunte al grupo: “¿Qué son los servicios subterráneos y por qué son peligrosos?”.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar una lista.\*\***

Las líneas y las instalaciones de servicios públicos pueden estar enterradas en cualquier lugar de un sitio de construcción sin que existan indicadores en la superficie.

Excavar sin conocer la ubicación aproximada de los servicios subterráneos puede ocasionar daños a las líneas de gas, electricidad, comunicaciones, agua y alcantarillado, lo que puede provocar alteraciones en el servicio, lesiones graves y reparaciones costosas.

En el país, se daña una línea de servicios públicos cada seis minutos porque alguien decidió excavar sin antes llamar al 811, de acuerdo con datos recolectados por [Common Ground Alliance \(CGA\)](#) (es un enlace externo).

El equipo de excavación también puede tocar las líneas eléctricas suspendidas, lo que ocasionaría que el suelo

<p>¿Ve alguna pista aquí?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?</b>  Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”.  Hablen al respecto.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.**</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.</li> <li>• Roca y tierra sueltas en la cara.</li> <li>• Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.</li> <li>• Se socavó el muro de la zanja.</li> </ul>
	<p>alrededor del equipo se energice y electrocute a los trabajadores del área energizada.</p>
<p>¿Cuál es el riesgo?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>Sin la planificación adecuada, los trabajadores están en riesgo de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>electrocución</li> <li>incendio explosión</li> <li>gases sustancias tóxicas</li> <li>ahogamiento</li> <li>derrumbes</li> </ul> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• equipo de excavación que toca o daña las líneas de servicios públicos</li> <li>• equipos eléctricos manuales (martillo demoledor de concreto o taladros neumáticos)</li> <li>• excavación manual con herramientas filosas (palas, picos o palancas) cerca de líneas de servicios públicos subterráneas</li> </ul> <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 50: ¿Cuál es el riesgo?</b>  Pregunte al grupo: “¿Qué puede pasar si tocan líneas de servicios públicos subterráneos mientras se excava?”.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar una lista de peligros.**</b></p> <p>Golpear una línea subterránea durante la excavación puede exponer a los trabajadores a incendios, explosiones, electrocución e inhalación de gases u otras sustancias tóxicas.</p> <p>Incluso si se excava manualmente con herramientas motorizadas o palas, es posible que se golpee una línea de servicios y que sea mortal.</p> <p>Una línea rota de agua puede inundar zanjas con rapidez, lo que implicaría un riesgo para los trabajadores de ahogamiento, electrocución y derrumbe.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Alguien ha vivido esto en un trabajo?”.  Pídales que expliquen lo sucedido.</p>
<p>Explosión mortal de una línea de gas: noviembre de 2004</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 51: Explosión mortal de una línea de gas, noviembre de 2004</b>  Esta es una fotografía real de un trágico accidente que sucedió en el Área de la Bahía de San Francisco hace muchos años. Fallecieron 5 trabajadores.</p> <p>Algunos de ustedes quizá recuerden este accidente en una excavación en Walnut Creek, California. Todo empezó cuando una retroexcavadora perforó un ducto de petróleo y terminó con una explosión mortal que mató a trabajadores que hacían soldaduras en otra parte de la zanja.</p> <p>El ducto se desviaba de una manera que no se indicaba en los planos originales.</p>

¿Ve alguna pista aquí?



Peligros de excavaciones y zanjas

**Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?**

Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”. Hablen al respecto.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.\*\***

- Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.
- Roca y tierra sueltas en la cara.
- Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.
- Se socavó el muro de la zanja.

¿Peligro por líneas eléctricas suspendidas?

- Alto voltaje; alta corriente.
- No están aisladas.
- Están fuera del ángulo de visión; las personas no ven hacia arriba.
- La corriente puede generar arcos.
- Controladas por compañías eléctricas, no por personal del lugar de trabajo.



Peligros de excavaciones y zanjas

**Diapositiva 52: ¿Peligro por líneas eléctricas suspendidas?**

Pregunte al grupo: “¿Cuáles son los peligros de trabajar cerca de líneas de electricidad?”.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar las respuestas.\*\***

El equipo de excavación también puede tocar las líneas eléctricas suspendidas, lo que ocasionaría que el suelo alrededor del equipo se energice y electrocute a los trabajadores que estén en el suelo en el área energizada.

La fotografía muestra un camión de volteo que accidentalmente tocó líneas eléctricas suspendidas mientras colocaba una carga en el suelo. Pueden ver la brillante chispa blanca en el punto del contacto.

La energía eléctrica que fluyó por el vehículo hizo que se incendiara (miren las llantas frontales y el área de debajo del frente del camión), por lo que ya no era seguro que el operador permaneciera en la cabina. Esta es una situación extremadamente peligrosa, pues tanto el equipo como el suelo están energizados.

Con frecuencia, el operador puede estar a salvo si permanece dentro del equipo, pero los trabajadores que laboren junto al equipo, como los medidores de inclinación, observadores o señalizadores, podrían recibir una descarga mortal.

Atmósferas peligrosas



- Puede esperarse en excavaciones de más de 4 pies de profundidad.
- Las salidas y la circulación del aire son limitadas.
- Acumulación de gases, humos y vapores.
- Atmósfera carente de oxígeno.
- Envenenamiento, asfixia y muerte.

Peligros de excavaciones y zanjas

**Diapositiva 53: Atmósferas peligrosas**

Incluso si las zanjas están abiertas por arriba, las salidas y la circulación del aire son limitadas.

Las zanjas de más de 4 pies de profundidad pueden ser como espacios confinados.

Se pueden acumular en la zanja y desplazarse por el suelo vapores, humos o gases más pesados que el aire, con lo que se ocasionaría una atmósfera carente de oxígeno. Estos

<p>¿Ve alguna pista aquí?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?</b>  Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”.  Hablen al respecto.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.**</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.</li> <li>• Roca y tierra sueltas en la cara.</li> <li>• Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.</li> <li>• Se socavó el muro de la zanja.</li> </ul>
	<p>materiales son un peligro respiratorio y, en algunos casos, un peligro de incendio y explosión.</p> <p>Estos gases, humos y vapores tóxicos pueden entrar y asentarse en la zanja, y ocasionar envenenamiento, asfixia y la muerte de los trabajadores.</p>
<p>¿Cuáles son las posibles fuentes de “aire viciado”?</p> <p>Algunos ejemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sulfuro de hidrógeno</li> <li>• dióxido de carbono</li> <li>• metano</li> <li>• monóxido de carbono</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• excavar cerca de vertederos</li> <li>• fuga en líneas de gas o tanques de almacenamiento</li> <li>• tierra contaminada</li> <li>• alcantarillas</li> <li>• herramientas que funcionan con gas</li> <li>• generadores</li> <li>• vehículos</li> </ul> <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 54: ¿Cuáles son las posibles fuentes de “aire viciado”?</b>  Pregunte al grupo: “¿Qué podría ocasionar atmósferas peligrosas en las excavaciones?”.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las respuestas.**</b></p> <p>Pueden generarse atmósferas peligrosas cerca de vertederos, sitios contaminados por líneas de gas o tanques de almacenamiento con fugas, en alcantarillas y otros espacios confinados.</p> <p>Por ejemplo, los gases pesados como el sulfuro de hidrógeno, el dióxido de carbono y los vapores de los combustibles son más pesados que el aire y se pueden acumular en el fondo de una zanja. Las acumulaciones de gases como metano y monóxido de carbón también son peligrosas.</p> <p>Algunas fuentes pueden estar fuera de la zanja en las herramientas y el equipo motorizado, como generadores, vehículos y equipo que estén en funcionamiento a un lado de la excavación.</p> <p>Los trabajadores también deben estar conscientes de las herramientas y los materiales que utilizan para trabajar en una zanja y que pueden crear atmósferas tóxicas si no hay una ventilación adecuada. Un ejemplo es los impermeabilizadores que suelen trabajar debajo de la superficie en las zanjas aplicando emulsiones en aerosol, asfalto engomado, asfalto caliente o brea de carbón.</p>

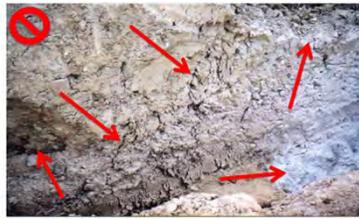
<p>¿Ve alguna pista aquí?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?</b>  Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”.  Hablen al respecto.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.**</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.</li> <li>• Roca y tierra sueltas en la cara.</li> <li>• Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.</li> <li>• Se socavó el muro de la zanja.</li> </ul>
<p>Agua en la excavación</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 55: Agua en la excavación</b>  La acumulación de agua en una excavación o zanja es una inquietud importante y exige que se tomen medidas de inmediato.</p> <p>Recuerde: las condiciones de un sitio de excavación pueden cambiar con rapidez, así que los trabajadores siempre deben estar al tanto de sus alrededores y notificar al capataz o supervisor inmediatamente después de reconocer un peligro potencial.</p>
<p>Peligros del agua</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pasa por las grietas de la superficie.</li> <li>• Ablanda la tierra.</li> <li>• Debilita o socava los muros de la excavación.</li> <li>• Puede provocar derrumbes.</li> <li>• Es difícil salir.</li> <li>• Ahogamiento.</li> <li>• Riesgo de electrocución.</li> </ul> <p>FUENTES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lluvia intensa</li> <li>• tuberías rotas</li> <li>• agua subterránea</li> </ul> <p><b>¡JAMÁS trabaje en zanjas en las que se haya acumulado agua!</b></p> <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 56: Peligros del agua</b>  El agua puede pasar por las grietas de la superficie, ablandar la tierra, y debilitar o socavar los muros de la excavación, lo que ocasionaría inestabilidad y derrumbes. El ahogamiento y la electrocución son otros de los riesgos.</p> <p>Las condiciones de suelo blando también dificultan la salida. El agua permite que la tierra se mueva mucho más fácil y rápido de lo normal.</p> <p>Algunas causas son la lluvia pesada, un ducto roto o agua subterránea. Los trabajadores jamás deben trabajar en zanjas en las que se haya acumulado agua.</p>
<p>Caída de cargas</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• durante carga y descarga</li> <li>• fallas en cables de sujeción</li> <li>• cambio de cargas</li> </ul>	<p><b>Diapositiva 57: Caída de cargas</b>  Es peligroso trabajar debajo y alrededor de cargas manipuladas con equipo de levantamiento o excavación, y jamás debe permitirse.</p> <p>En un sitio de excavación, la actividad es abundante y constante. Hay mucho equipo pesado operando en la zona de trabajo, al igual que obreros en el suelo y en las zanjas, todos enfocados en sus labores.</p> <p>Es fácil que el operador pierda de vista a los trabajadores alrededor de su equipo y que los trabajadores estén dentro</p>

<p>¿Ve alguna pista aquí?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?</b>  Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”.  Hablen al respecto.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.**</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.</li> <li>• Roca y tierra sueltas en la cara.</li> <li>• Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.</li> <li>• Se socavó el muro de la zanja.</li> </ul>
	<p>del radio de alcance de la excavadora, debajo de la pluma, el brazo o la canasta, o en el punto ciego del operador.</p> <p>Las fallas de montaje o los desplazamientos de las cargas también pueden ocasionar que trabajadores sean aplastados por la caída de material. Las eslingas rotas o mal levantadas pueden matar a quien se interponga en su camino.</p> <p>Recuerden que “Impacto” es uno de los peligros del Focus Four de la OSHA y es una de las principales causas de muertes de trabajadores.</p>
<p>Caída de objetos</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• roca o tierra suelta</li> <li>• herramientas</li> <li>• materiales</li> <li>• equipo</li> </ul> <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 58: Caída de objetos</b>  Pregunte al grupo: “¿Qué pasó en esta fotografía?”.</p> <p>Los trabajadores en zanjas están en riesgo de ser golpeados por objetos que caen, como equipo, herramientas, materiales y tierra apilada, que se encuentren demasiado cerca del borde de la excavación.</p> <p>Los vehículos y el equipo pesado pueden deslizarse o rodar hacia una excavación que no esté protegida con una barricada.</p> <p>También puede caer roca o tierra suelta de los muros de la excavación sobre los trabajadores en la zanja.</p>
<p>¿Peligros de caídas alrededor de excavaciones?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excavaciones de más de 6 pies de profundidad.</li> <li>• Las orillas no pueden verse con claridad.</li> <li>• Pasarelas sin protección.</li> <li>• Huecos acampanados, pozos, agujeros, huecos.</li> <li>• Excavaciones remotas sin protección.</li> <li>• Escaleras portátiles.</li> </ul>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 59: Peligros de caídas</b>  Pregunte al grupo: “¿Dónde podrían los trabajadores estar en riesgo de caídas en un sitio de excavación?”.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las respuestas.**</b></p> <p>Las pasarelas desprotegidas por las que los trabajadores y el equipo pueden cruzar por encima de las excavaciones implican un riesgo de caídas a un nivel inferior.</p> <p>Los bordes de zanjas, pozos, agujeros y huecos también implican el riesgo de caídas.</p>

<p>¿Ve alguna pista aquí?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?</b>  Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”.  Hablen al respecto.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.**</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.</li> <li>• Roca y tierra sueltas en la cara.</li> <li>• Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.</li> <li>• Se socavó el muro de la zanja.</li> </ul>
	<p>Las escaleras usadas para entrar y salir de una zanja también pueden implicar un riesgo de caída si no se usan adecuadamente.</p> <p>Si el lugar está desordenado, puede ocasionar que las herramientas y los materiales de la zona de trabajo creen peligros de tropezones.</p> <p>Si se permite que se acumule agua, aceite, líquido hidráulico o polvo en las pasarelas o los puentes, estos pueden convertirse en peligros de tropezones, resbalones o caídas.</p>
<p>Estructuras desestabilizadas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• edificios</li> <li>• muros</li> <li>• pasarelas</li> <li>• pavimento</li> </ul>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 60: Estructuras desestabilizadas</b>  Pregunte al grupo: “¿Qué significa esto?”.</p> <p>Las operaciones de excavación pueden socavar y desestabilizar los edificios, los muros, las pasarelas, el pavimento y los caminos adyacentes.</p> <p>Si no tienen soporte, estas estructuras se pueden colapsar y atrapar, herir o matar a trabajadores.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Qué ven en estas fotografías?”.  ¿La casa soporta la excavadora o la excavadora soporta la casa?</p> <p>En la fotografía de la derecha, un trabajador ya quedó parcialmente atrapado por un derrumbe de tierra y el muro socavado de la estructura adyacente parece estar por colapsarse. Noten la grieta en el muro.</p> <p>Son situaciones muy peligrosas que jamás se debe permitir que sucedan.</p>

<p>¿Ve alguna pista aquí?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?</b>  Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”.  Hablen al respecto.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.**</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.</li> <li>• Roca y tierra sueltas en la cara.</li> <li>• Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.</li> <li>• Se socavó el muro de la zanja.</li> </ul>
<p>Exposición al tránsito vehicular</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 61: Exposición al tránsito vehicular</b>  Pregunte al grupo: “¿Qué podemos decir sobre esta situación?”.</p> <p>Parece estar en una calle residencial sin control de tránsito ni barricadas.</p> <p>La persona está demasiado cerca del borde de la excavación y está parada en la calle dándole la espalda a la zona con tránsito. No usa ropa de alta visibilidad.</p> <p>El trabajo de excavación puede exponerlos al tránsito público así como al tránsito dentro de la zona de trabajo. Esto implica un riesgo de accidentes por impacto.</p>
<p>Exposición a la fiebre del valle</p> <p>¿Qué es?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una infección provocada por inhalar esporas de un hongo que está en la tierra.</li> <li>• Tan solo unas cuantas esporas (&lt; 10) pueden ocasionar la enfermedad.</li> </ul>  <p>Nombre científico del hongo: <i>Coccidioides</i>.  La enfermedad también se conoce como “coccidioidomicosis” o “cocci”.</p> <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 62: Exposición a la fiebre del valle</b>  Pregunte al grupo: “¿Alguien ha oído hablar de la fiebre del valle?”.</p> <p>¿Qué es exactamente la fiebre del valle?</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para que aparezca la respuesta.**</b></p> <p>La fiebre del valle es una infección ocasionada por inhalar las esporas de un hongo que vive en la tierra. Aquí se muestra el hongo bajo el microscopio.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar el nombre científico de la fiebre del valle.**</b></p> <p>El nombre científico del hongo es:  <i>Coccidioides</i></p> <p>Y los médicos con frecuencia llaman a la fiebre del valle:  coccidioidomicosis o cocci</p> <p>¡Nosotros la llamaremos simplemente fiebre del valle!</p> <p>Sabemos que el hongo que ocasiona la fiebre del valle vive en la tierra de ciertas partes del suroeste de Estados Unidos y que</p>

¿Ve alguna pista aquí?



#### Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?

Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”. Hablen al respecto.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.\*\***

- Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.
- Roca y tierra sueltas en la cara.
- Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.
- Se socavó el muro de la zanja.

las personas que trabajan al aire libre en esas zonas están en riesgo. La fiebre del valle es una enfermedad ocupacional y los trabajadores que llevan a cabo actividades que alteran la tierra tienen un riesgo particular.

Han aumentado los casos y en 2017 hubo la mayor cantidad registrada en la historia.

Los trabajadores de la construcción parecen tener un riesgo particularmente alto porque suelen laborar cerca de actividades que alteran la tierra, como excavaciones o nivelaciones.

Existen investigaciones que demuestran que el hongo tiene una distribución irregular en el suelo y no hay métodos confiables para evaluar el suelo o el aire que estén comercialmente disponibles.

Incluso si existiera un método de muestreo, sería muy difícil usar las muestras para determinar si un sitio de trabajo está completamente libre del hongo.

Es importante mencionar que no se necesita una exposición muy grande para infectarse con la fiebre del valle: inhalar menos de 10 de las pequeñas esporas del hongo puede ocasionar la enfermedad.

Región en la que se encuentra el hongo



#### Diapositiva 63: Región en la que se encuentra el hongo

El hongo que ocasiona la fiebre del valle se encuentra en casi todo el suroeste de Estados Unidos.

Se desarrolla en áreas desérticas con veranos cálidos e inviernos leves.

Es especialmente común en Arizona y en partes de California, y ambos son los estados con más casos de fiebre del valle.

El hongo también se encuentra en Nevada, Utah, Nuevo México y Texas, así como en México. Hace poco, se descubrió en el estado de Washington, que está hacia el este, de manera

¿Ve alguna pista aquí?



Peligros de excavaciones y zanjas

**Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?**

Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”. Hablen al respecto.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.\*\***

- Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.
- Roca y tierra sueltas en la cara.
- Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.
- Se socavó el muro de la zanja.

que los funcionarios de salud pública siguen recabando información sobre dónde vive el hongo.

**Casos de fiebre del valle en California**

Tasas de fiebre del valle del condado (2017)

- Color más oscuro = tasa más alta
- Más alta en el valle central y en la costa central



Departamento de Salud Pública de California, 2018

**Diapositiva 64: Casos de fiebre del valle en California**

Este mapa del Departamento de Salud Pública de California muestra los índices de los casos de fiebre del valle en California divididos por condado.

Es importante tomar en cuenta al ver este mapa que los casos médicos se registran donde viven los pacientes, por lo que el mapa muestra dónde viven las personas con diagnóstico de fiebre del valle y no siempre corresponde al lugar en el que se infectaron en realidad.

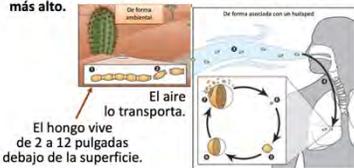
Debido a que es difícil determinar precisamente dónde se expuso un trabajador al hongo, esta es la mejor manera que tienen los investigadores de salud pública de rastrear e identificar casos.

Por ejemplo, el hongo no se encuentra en San Francisco, pero alguien que viva ahí puede ir al Valle Central a trabajar e infectarse, y esa persona contaría como un caso de San Francisco porque ahí vive.

Mientras más oscuro sea el color, más alto es el índice. El Valle Central y la costa central tienen los índices más altos del estado, y también representan la mayoría de los casos en California.

**Cómo se contrae la fiebre del valle**

Los trabajadores que alteran la tierra en áreas en las que es común la fiebre del valle tienen el riesgo más alto.



El hongo vive de 2 a 12 pulgadas debajo de la superficie. El aire lo transporta.

**Diapositiva 65: Cómo se contrae la fiebre del valle**

El hongo que ocasiona la fiebre del valle vive en la tierra y se encuentra con más frecuencia en ambientes secos y similares a los desérticos. Por ejemplo, parece desarrollarse bien en las laderas del Valle Central de California.

El hongo vive de 2 a 12 pulgadas por debajo de la superficie.

<p>¿Ve alguna pista aquí?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?</b>  Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”.  Hablen al respecto.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.**</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.</li> <li>• Roca y tierra sueltas en la cara.</li> <li>• Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.</li> <li>• Se socavó el muro de la zanja.</li> </ul>
	<p>Cuando la tierra es alterada ya sea por excavar o por los vientos fuertes, se pueden desprender pequeñas hebras del hongo.</p> <p><b>**Haga clic para mostrar la siguiente gráfica.**</b>  Pueden suspenderse en el aire y las personas podrían inhalarlas, en especial aquellas cerca de la excavación o que estén justo después de la excavación en la dirección del viento.</p> <p>Resulta que nuestros pulmones son un entorno genial para el hongo que provoca la fiebre del valle. El hongo actúa como parásito, se divide y crece dentro de los pulmones, donde a veces crea nódulos.</p> <p>En raras ocasiones, puede extenderse fuera de los pulmones a otras partes del cuerpo, como la piel y también los tejidos que rodean el cerebro y la médula espinal. En estos casos extraños, la fiebre del valle es mortal si no se recibe tratamiento.</p> <p>Es importante mencionar que la fiebre del valle no se contagia de una persona a otra. Una vez que está en los pulmones, pierde la capacidad de que se le desprendan hebras que puedan suspenderse en el aire.</p> <p>Si alguien ya ha tenido la fiebre del valle, lo más probable es que su sistema inmunitario impida que la vuelva a contraer. Es posible que algunas personas vuelvan a contraerla (una recaída) después de mejorar la primera vez, pero es muy raro.</p>
<p>¿Cuáles son los síntomas de la fiebre del valle?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• similares a los de la gripe (tos, fiebre, dolor muscular, dolor de cabeza)</li> <li>• fatiga</li> <li>• dificultad para respirar</li> <li>• sarpullido en la parte superior del tronco, los brazos o las piernas</li> <li>• dolor de articulaciones en rodillas o tobillos</li> </ul> <p><b>Los síntomas pueden durar semanas o meses.  Puede ser mortal si no se trata.</b></p>	<p><b>Diapositiva 66: ¿Cuáles son los síntomas de la fiebre del valle?</b>  ¿Cómo saber si se tuvo la fiebre del valle?</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar los síntomas.**</b></p> <p>Un médico u otro profesional clínico es la única persona que puede hacer un diagnóstico de la fiebre del valle. Para este diagnóstico se necesitan pruebas de laboratorio; por lo</p>

¿Ve alguna pista aquí?



Peligros de excavaciones y zanjas

#### Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?

Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”. Hablen al respecto.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.\*\***

- Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.
- Roca y tierra sueltas en la cara.
- Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.
- Se socavó el muro de la zanja.

general, un examen de sangre. En ocasiones, se necesitan varios exámenes de sangre: con mucha frecuencia, la fiebre del valle no se diagnostica en la primera visita al médico.

Los síntomas pueden ser similares a los de la gripe y pueden incluir tos, fiebre, dolores musculares o dolores de cabeza.

Es muy común sentir fatiga, así como síntomas respiratorios como tos persistente, problemas para respirar o dolor de pecho.

También podría haber sarpullido o dolor de articulaciones en rodillas o tobillos.

A diferencia de la gripe, estos síntomas pueden durar semanas o incluso meses.

Si un trabajador que ha estado recientemente en un área en la que la fiebre del valle es común se enferma con síntomas que podrían ser de la fiebre del valle —como dificultad para respirar, tos, fatiga, fiebre, etc.—, lo debe informar a su supervisor, así como lo haría para cualquier otra lesión o enfermedad relacionada con el trabajo.

Después debe buscar un médico que lo evalúe conforme a las instrucciones del empleador.

Recuerden: la fiebre del valle solo se puede diagnosticar mediante pruebas de laboratorio solicitadas por un proveedor médico. Es importante que los trabajadores le digan al médico qué tipo de trabajo hacen, qué síntomas tienen y que sospechan que tienen la fiebre del valle.

<p>¿Ve alguna pista aquí?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?</b>  Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”.  Hablen al respecto.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.**</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.</li> <li>• Roca y tierra sueltas en la cara.</li> <li>• Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.</li> <li>• Se socavó el muro de la zanja.</li> </ul>
<p>¿Quién está expuesto aquí?</p>  <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 67: ¿Quién está expuesto aquí?</b>  Pregunte al grupo: “Si el hongo que causa la fiebre del valle está en la tierra, ¿cuál de estos trabajadores podría estar expuesto?”.  Respuesta: ¡Todos!</p> <p>Esta fotografía ayuda a mostrar cómo pueden exponerse y enfermarse los trabajadores de distintos oficios.</p> <p>Para la instalación de cableado subterráneo para proyectos solares grandes se necesita excavar zanjas y tener trabajadores que laboren en ellas. Pueden ver cómo los obreros y los electricistas de estas zanjas pueden estar al nivel de dichas 2 a 12 pulgadas de tierra.</p> <p>Los operadores de equipo pesado con cabinas abiertas también están expuestos.</p> <p>También pueden ver la tierra apilada descubierta y el polvo en el aire. Todas las personas de este sitio de excavación podrían exponerse a esporas, incluso si no tienen actividades que se relacionen con excavaciones o trabajo en las zanjas.</p> <p>Para obtener más información y recursos excelentes sobre la fiebre del valle, comuníquese con el Departamento de Salud Pública de California.</p>
<p>–</p> <p>Cuestionario de revisión de peligros: verdadero o falso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>V • Los derrumbes suceden sin advertencia.</li> <li>V • Pueden acumularse gases peligrosos en las zanjas.</li> <li>F • Mojar la tierra la fortalece.</li> <li>F • Todas las excavaciones son zanjas.</li> <li>V • Un hongo que está en la tierra ocasiona la fiebre del valle.</li> <li>F • Si la tierra se empieza a derrumbar, puede correr para escapar.</li> <li>F • Una yarda cúbica de tierra pesa unas 1,000 lb.</li> <li>V • Las excavaciones pueden tener todos los peligros Focus Four ('cuatro principales').</li> </ul> <p>Peligros de excavaciones y zanjas</p>	<p><b>Diapositiva 68: Cuestionario de revisión de peligros: verdadero o falso</b>  Pida voluntarios para que contesten cada pregunta.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva; las respuestas correctas aparecerán a la izquierda de cada punto una por una con cada clic.**</b></p> <p>Resuelva todas las preguntas antes de pasar a la siguiente sección.</p>

¿Ve alguna pista aquí?

44



Peligros de excavaciones y zanjas

Centro Estatal de Estudios de Seguridad en el Trabajo

#### Diapositiva 44: ¿Ve alguna pista aquí?

Pregunte al grupo: “¿Notan aquí algo que los inquietaría?”. Hablen al respecto.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar las flechas que indican las señales de debilidad.\*\***

- Parece que hay varias grietas y fisuras que podrían indicar debilidad de la tierra.
- Roca y tierra sueltas en la cara.
- Posiblemente un tipo diferente de tierra en el fondo de la zanja, de color gris.
- Se socavó el muro de la zanja.

Estudios de caso: actividad en grupos pequeños

69



Peligros de excavaciones y zanjas

Centro Estatal de Estudios de Seguridad en el Trabajo

#### Diapositiva 69: Estudios de caso: actividad en grupos pequeños

En esta actividad se analizan casos de muertes reales y es una excelente herramienta para ayudar a los trabajadores a aplicar lo que acaban de aprender acerca de los peligros de las excavaciones a situaciones reales.

Consulte las instrucciones para hacer una actividad de casos de estudio en la sección Guía del instructor de la carpeta.

Dependiendo del tamaño del grupo, esta actividad tomará de 30 a 40 minutos para hacerse.

## **Parte 2: Controles de peligros y sistemas de protección**

**Diapositivas de la 70 a la 114**

Puntos clave de esta sección:

- La OSHA tiene estándares para controlar específicamente los peligros de las excavaciones.
- Los empleadores son responsables de garantizar que se cumplan los estándares.
- La persona competente designada es responsable de implementar los controles en el lugar de trabajo.
- Para las zanjas de 5 pies o más de profundidad se necesitan sistemas de protección.
- El tipo de tierra es crucial para la selección del sistema de protección.
- Algunos sistemas de protección comunes son la formación de inclinación, el apuntalamiento y los escudos.
- El resto de los peligros de las excavaciones que se tratan en la Parte 1 se abordan específicamente en el estándar para excavaciones de la OSHA.
- Para las operaciones de rescate en derrumbes de zanjas se necesita una planeación anticipada.
- Los rescates son situaciones extremadamente peligrosas.
- Los rescates suelen convertirse en recuperaciones debido al tiempo que toma llegar a la víctima de forma segura.

Materiales impresos:

- Tablas de datos muestra para el equipo de apuntalamiento y escudos.
- Si se hacen actividades de grupo, consulte las instrucciones de cada una en relación con los materiales impresos que se necesitan.

Material de apoyo:

- muestras de tierra
- botes o cajas de plástico para crear la situación de una zanja ficticia
- chalecos de seguridad y cascos para representaciones
- apuntalamiento hidráulico de prueba si puede conseguirse de un sitio de trabajo

	<p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Distribuya al grupo frascos con muestras de diferentes tipos de tierra.</li> <li>❖ Representación de la actividad ficticia de construcción de zanjas.</li> <li>❖ Video. Diapositiva 110: Cobertura de rescates en los medios.</li> <li>❖ Actividad en grupos pequeños: planeación de rescates.</li> </ul>
<p style="text-align: center;">PARTE 2: CONTROLES DE PELIGROS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN</p> <p style="text-align: center;"><small>Excavation &amp; Trenching Hazards</small></p>	<p><b>Diapositiva 70: Parte 2: Controles de peligros y sistemas de protección</b></p> <p>Se conocen soluciones y controles para todos los peligros que acabamos de identificar.</p> <p>En esta sección de su capacitación aprenderemos qué se debe implementar para que estén seguros en los trabajos de excavación.</p>
<p>¿Quién controla los peligros?</p> <p>¿Quién es <u>legalmente</u> responsable de brindar un lugar de trabajo seguro y saludable? <b>El empleador</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Los empleadores deben seguir los requisitos del estándar de excavación de la OSHA (o los estándares del plan estatal).</li> <li>➤ Se puede citar, multar o procesar legalmente a los empleadores por no cumplirlo.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><small>Excavation &amp; Trenching Hazards</small></p>	<p><b>Diapositiva 71: ¿Quién controla los peligros?</b></p> <p>Pregunte al grupo: “¿Quién es legalmente responsable de brindar un lugar de trabajo seguro y saludable?”.</p> <p>Respuesta: El empleador</p> <p>Sabemos que todos tienen un papel en la seguridad en el trabajo, pero el empleador tiene la responsabilidad de cumplir las leyes de salud y seguridad.</p> <p>Veremos cada uno de los peligros de las excavaciones que acabamos de mencionar y analizaremos los controles que los empleadores deben implementar para protegerlos a ustedes.</p> <p>Los estándares de la OSHA se establecieron para proteger su salud y su seguridad. Los trabajadores tienen el <u>derecho</u> de tener un lugar de trabajo saludable y seguro conforme a la ley. Los controles especificados en nuestros estándares federales y estatales no son opcionales: son los establecidos por las leyes. Los empleadores pueden ser citados y procesados penalmente por no cumplir estos estándares.</p> <p>Si los empleadores siguen todos los requisitos, podemos impedir que los trabajadores se lesionen o mueran mientras realizan trabajos de excavación.</p>

<p style="text-align: right;">72</p> <p><b>El estándar de excavación de la OSHA</b>  <b>"29 CFR 1926 Subparte P"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aplica a todas las excavaciones.</li> <li>• Exige que los empleadores protejan a los trabajadores de todo lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>– derrumbes</li> <li>– exposición al tránsito de vehículos y caídas de cargas</li> <li>– atmósferas peligrosas y acumulación de agua</li> <li>– roca o tierra suelta, o la caída de otros objetos</li> <li>– caídas desde los bordes de la excavación y pasarelas</li> </ul> </li> </ul> <p><small>State Building &amp; Construction Trades Council of California Safety Institute</small></p> <p><b>Excavation &amp; Trenching Hazards</b></p>	<p><b>Diapositiva 72: El estándar de excavación de la OSHA</b>  <b>29 CFR 1926 Subparte P</b></p> <p>El estándar de la OSHA se aplica a todas las excavaciones hechas en la superficie de la tierra. En la definición de excavaciones se incluyen las zanjas.</p> <p>(Recuerde que algunos estados pueden aplicar sus propios estándares que podrían ser más rigurosos que los de la OSHA).</p> <p>Los estándares de seguridad federales y estatales para las excavaciones abarcan un amplio rango de requisitos e incluyen reglas de cumplimiento muy específicas para cada uno.</p> <p>Esta clase no está diseñada como capacitación de cumplimiento, sino que abordará información esencial que los trabajadores necesitan conocer para trabajar en el sitio de una excavación con seguridad.</p> <p>Los empleadores de la construcción <b>DEBEN</b> proteger a los trabajadores de lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>derrumbes</li> <li>exposición al tránsito de vehículos y caídas de cargas</li> <li>atmósferas peligrosas y acumulación de agua</li> <li>roca o tierra suelta, o la caída de otros objetos</li> <li>caídas desde los bordes de la excavación y pasarelas</li> </ul> <p>En esta sección de la capacitación, hablaremos de los sistemas de protección específicos que se necesitan para cada uno de estos peligros.</p>
<p style="text-align: right;">73</p> <p>Los empleadores deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• designar una <b>persona competente</b></li> <li>• localizar los servicios públicos subterráneos</li> <li>• localizar, retirar y estabilizar los obstáculos</li> <li>• garantizar que existan sistemas de advertencia para el equipo móvil</li> <li>• brindar acceso seguro, incluidas la entrada y la salida de las zanjas</li> <li>• proporcionar capacitación adecuada</li> </ul> <p><small>State Building &amp; Construction Trades Council of California Safety Institute</small></p> <p><b>Excavation &amp; Trenching Hazards</b></p>	<p><b>Diapositiva 73: Los empleadores deben:</b></p> <p>A los empleadores también se les exige que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• designen a una persona competente que cumpla las responsabilidades del empleador</li> <li>• localicen los servicios públicos subterráneos antes de que comience el trabajo</li> <li>• localicen, quiten o estabilicen los obstáculos de la superficie y las instalaciones subterráneas</li> <li>• garanticen que existan sistemas de advertencia para el equipo móvil</li> <li>• brinden medios de acceso seguro, incluidas la entrada y la salida de las zanjas</li> <li>• brinden capacitación a los trabajadores sobre cómo reconocer y evitar los peligros</li> </ul>

¿Qué significa “persona competente”?

Es capaz de identificar y predecir condiciones peligrosas Y tiene autorización del empleador para tomar medidas correctivas inmediatas.

**“La primera línea de defensa ante derrumbes”**

- El empleador decide quién está calificado.
- El capataz, superintendente u otro empleado.



Excavation & Trenching Hazards

#### **Diapositiva 74: ¿Qué significa “persona competente”?**

Pregunte al grupo: “¿Alguien sabe qué significa 'persona competente'?”.

¿Cualquier persona es una persona competente para una excavación?

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar la respuesta.\*\***

“Competente” significa alguien que “es capaz de identificar los peligros existentes y predecibles, o las condiciones de trabajo riesgosas, insalubres o peligrosas para los trabajadores, y que tiene la autorización de tomar medidas de corrección inmediatas para eliminar o controlar estos peligros o condiciones”.

Su empleador decide quién está calificado para ser la persona competente en el sitio de la excavación en la que trabajen. Podría tratarse de un capataz o superintendente, u otro empleado que tenga experiencia y capacitación suficientes para realizar las actividades necesarias.

Pregunte: “¿Qué importancia tiene para ustedes la persona competente?”.

La persona competente tiene un papel crucial y es responsable de supervisar el lugar de trabajo y garantizar la seguridad de los trabajadores que estén en las operaciones de excavación o cerca de ellas.

Son su primera línea de defensa contra los derrumbes.

Los trabajadores deben saber quién es la persona competente designada en el sitio de excavación.

Es la persona a la que los trabajadores deben acudir si reconocen un peligro potencial o si dudan de la seguridad de una situación.

La clave es que el empleador le dio a la persona competente la autoridad de tomar medidas inmediatas. Un empleado que esté capacitado y pueda identificar peligros en las excavaciones, pero que no tenga la autoridad para corregirlos, **NO** es una persona competente.

Si el empleador designa una persona competente y esa persona no toma medidas porque no está segura de que el empleador respaldará sus decisiones, en realidad no hay una persona competente en el sitio.

Pregunte al grupo: “¿Alguien ha trabajado con una persona competente en el trabajo?  
¿Qué la han visto hacer?”.

<p>La persona competente de la excavación debe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ comprender los estándares de la OSHA que coinciden</li> <li>➤ anticipar riesgos potenciales</li> <li>➤ comunicarse con los trabajadores de manera clara</li> <li>➤ reconocer y eliminar los peligros</li> <li>➤ vigilar a los trabajadores en el sitio de la excavación</li> <li>➤ autorizar la detención del trabajo</li> <li>➤ corregir los peligros y determinar cuándo es seguro volver a trabajar</li> </ul> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 75: La persona competente de la excavación debe:</b></p> <p>Ser la persona competente de una excavación conlleva una gran responsabilidad, la cual exige una amplia capacitación y una vasta experiencia, que van más allá del conocimiento básico de los peligros. La persona competente debe poder hacer lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• comprender y ejecutar los requisitos de varios estándares de la OSHA</li> <li>• ser proactiva y anticipar riesgos potenciales</li> <li>• comunicarse claramente con todas las personas involucradas en las operaciones de excavación</li> <li>• reconocer y eliminar los peligros más graves, incluidos los derrumbes</li> <li>• supervisar a los trabajadores que entren en la excavación</li> <li>• autorizar cuándo detener el trabajo y obligar la salida de los trabajadores de la excavación</li> <li>• corregir los peligros y determinar cuándo es seguro que los trabajadores vuelvan a trabajar</li> </ul>
<p>¿Cuáles son las tareas de la persona competente?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ inspecciones continuas del sitio y del equipo</li> <li>✓ analizar y clasificar los tipos de tierra</li> <li>✓ determinar los sistemas de protección necesarios</li> <li>✓ garantizar la instalación correcta de los sistemas de protección</li> <li>✓ diseñar rampas estructurales</li> <li>✓ evaluar si existen atmósferas peligrosas</li> <li>✓ supervisar el equipo de remoción de agua</li> </ul> <p><b>¡SEPA QUIÉN ES LA PERSONA COMPETENTE QUE LE CORRESPONDE!</b></p> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 76: ¿Cuáles son las tareas de la persona competente?</b></p> <p>Pregunte al grupo: “¿Alguien puede decirnos qué actividades hace la persona competente de una excavación?”.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las respuestas.**</b></p> <p>Esta es la persona del sitio de trabajo que controla que sistemas de protección se usarán y cuándo y dónde se tienen que implementar.</p> <p>La persona competente es responsable de realizar todas las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• realizar inspecciones continuas del sitio y del equipo</li> <li>• analizar y clasificar los tipos de tierra</li> <li>• determinar los sistemas de protección necesarios y asegurarse de que estén instalados correctamente</li> <li>• evaluar si existen atmósferas peligrosas</li> <li>• supervisar el equipo de remoción de agua</li> </ul>
<p>Seguridad en zanjas: Inspeccione— Evalúe—Proteja</p> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 77: Seguridad en zanjas: Inspeccione—Evalúe—Proteja</b></p> <p>La seguridad en excavaciones exige tanto la planeación anticipada como la supervisión continua del sitio a medida que el trabajo avanza y las condiciones cambian.</p> <p>El sitio de excavación y las áreas adyacentes se deben inspeccionar antes de que el trabajo siquiera comience para identificar los peligros potenciales y ubicar las estructuras de la superficie o los elementos de la naturaleza como árboles, caudales de agua y rocas que pudieran afectar el trabajo de excavación.</p>

Pregunte al grupo: “¿Alguien ha trabajado en un sitio de excavación ubicado en una zona urbana concurrida? Describan cómo fue trabajar en ese entorno”.

¡Imaginen la cantidad de planeación previa y de coordinación que se necesita para dirigir el sitio de trabajo de una excavación en el centro de San Francisco!

Sin importar la profundidad, las excavaciones se deben inspeccionar antes de comenzar el trabajo y durante el transcurso del día, en especial si cambian las condiciones.

En California hay un requisito adicional por el que los empleadores deben obtener un permiso de Cal/OSHA para cualquier excavación o zanja de 5 pies o más de profundidad en la que cualquier persona tenga la obligación de entrar. El proceso de obtención del permiso le notifica a Cal/OSHA la existencia de sitios de trabajo de alto riesgo y les da la oportunidad de promover el cumplimiento.

Pregunte: “¿Quién recuerda cuál es la causa principal de muertes en excavaciones?”.

Los derrumbes de las zanjas.

Todo trabajador de una zanja debe protegerse de los derrumbes conforme a las siguientes reglas:

- Toda zanja que tenga **5 pies o más de profundidad** DEBE tener un sistema de protección, a menos que esté completamente sobre roca estable.
- Las zanjas **de menos de 5 pies de profundidad** deben ser inspeccionadas por una persona competente que determinará si las condiciones obligan al uso de un sistema de protección o, si no existe indicación de un derrumbe potencial, si es seguro que los trabajadores entren sin un sistema de protección.

Recuerde que la persona competente es responsable de realizar varias pruebas para determinar la estabilidad y la seguridad del sitio, y de estar al pendiente de posibles cambios.

¿Cómo se pueden prevenir los derrumbes?

Métodos diferentes:

- excavar la tierra para que vuelva a estar en un ángulo seguro
- instalar sistemas para soportar los muros de la zanja

La persona competente elige con base en:

- el tipo de tierra y el contenido de agua
- la profundidad y el ancho de la excavación
- la naturaleza del trabajo
- las actividades cercanas que aumenten el riesgo

Para las excavaciones de más de 20 pies de profundidad, se necesita un sistema diseñado por un ingeniero profesional registrado.

Excavation & Trenching Hazards

**Diapositiva 78: ¿Cómo se pueden prevenir los derrumbes?**

Existen dos categorías de sistemas que protegen a los trabajadores de los derrumbes:

- En la formación de inclinación y el escalonado, la tierra se corta en un ángulo seguro o se aleja.
- Los sistemas de soporte son estructuras que proporcionan apuntalamiento o escudo.

	<p>La persona competente es responsable de determinar el sistema adecuado para proteger zanjas de hasta 20 pies de profundidad.</p> <p>Elegir el tipo correcto de sistema de protección depende de factores como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>el tipo de tierra y el contenido de agua</li> <li>la profundidad y el ancho de la excavación</li> <li>la naturaleza del trabajo</li> <li>las actividades cercanas que podrían aumentar el riesgo</li> </ul> <p><b>Si una excavación tiene más de 20 pies de profundidad, un ingeniero profesional registrado debe diseñar los sistemas de protección.</b></p>
<p>Clasificar la tierra es crucial <span style="float: right;">79</span></p> <p><b>La tierra es solo tierra, ¿verdad? ¡NO!</b></p> <p>VARIABLES QUE AFECTAN LA ESTABILIDAD DE LA TIERRA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>fuerza</li> <li>plasticidad</li> <li>cohesión</li> </ul>  <p><b>¡CADA EXCAVACIÓN ES DIFERENTE!</b></p> <p><small>Excavation &amp; Trenching Hazards</small></p>	<p><b>Diapositiva 79: Clasificar la tierra es crucial</b></p> <p>Pregunte al grupo: “¿Por qué consideran que es importante saber el tipo de tierra que se excava?”.</p> <p>Actividad: Considere llevar frascos con diferentes tipos de tierra y dárseles al grupo para que los pasen.</p> <p>Los diferentes tipos de tierras varían en cuanto a su fuerza, plasticidad y cohesión. Estas características afectan la estabilidad de la tierra. Las características de la tierra en cada excavación, y de un punto a otro en la misma excavación, serán diferentes e influirán en el tipo de sistema de protección que se debe utilizar.</p> <p>El diagrama de esta diapositiva muestra cuatro clasificaciones de tierra que se usan en el estándar para excavaciones y su estabilidad relativa.</p> <p>Pregunte al grupo: “De acuerdo con este diagrama, ¿qué tipo de tierra piensan que es más estable: el tipo A o el tipo C?”.</p> <p>El tipo A está clasificado como más estable. El tipo C es el menos estable.</p> <p>La fuerza de la tierra se determina mediante una prueba que muestra cuánta presión se necesita para que una muestra de tierra se colapse. Los resultados —la llamada "fuerza de compresión no confinada"— se expresan en toneladas por pie cuadrado y van del 1.5 (fuerza de alta compresión) al 0.5 (fuerza de baja compresión).</p> <p>La plasticidad es una propiedad de la tierra que le permite deformarse o moldearse sin agrietarse.</p> <p>La cohesión se refiere a la capacidad de la tierra de mantenerse junta.</p> <p>Por ejemplo, la arcilla o la tierra con alto contenido de arcilla es más cohesiva y tiene una fuerza de compresión más alta; no</p>

se desmorona, se puede excavar con pendientes laterales verticales, es plástica cuando está húmeda y es difícil de romper cuando está seca.

Por otro lado, las tierras granulosas y ásperas, cuyo contenido de arcilla es poco o ninguno —como la grava, la arena o el limo—, no tienen fuerza de cohesión, su fuerza de compresión es menor, no se pueden moldear al humedecerse y se desmoronan fácilmente cuando están secas.

Mientras menos cohesión tenga la tierra, mayores serán las medidas de protección necesarias para prevenir derrumbes.

#### Tipos de tierra



##### Tipo A

- cohesiva, fuerza de compresión más alta (1.5)
- arcilla, arcilla limosa, arcilla arenosa, marga arcillosa, alio



##### Tipo B

- menos estable, fuerza de compresión menor (> 0.5-<1.5)
- roca triturada, limo, mezcla de arena y limo



##### Tipo C

- granular, sin cohesión, fuerza de poca compresión (≤ 0.5)
- grava y arena

Excavation & Trenching Hazards

State Building & Construction Trades Council of California  
Safety Education Center

#### Diapositiva 80: Tipos de tierra

Aquí tenemos descripciones de tres tipos de tierras.

La tierra tipo A tiene más cohesión y una fuerza de compresión de 1.5 toneladas por pie cuadrado. Algunos ejemplos de tierras tipo A son la arcilla, la arcilla limosa, la arcilla arenosa, la marga arcillosa y el alio.

La tierra tipo C es más granular, tiene menos cohesión y es menos estable, pues su fuerza de compresión es de 0.5 toneladas por pie cuadrado o menos. Algunos ejemplos de tierras tipo C son la grava y la arena.

La tierra tipo B es menos estable que la tipo A y tiene una fuerza de compresión mayor de 0.5, pero menor de 1.5 toneladas por pie cuadrado. La roca triturada, el limo y las tierras que contienen una mezcla igual de arena y limo son ejemplos de tierras tipo B.

No suele encontrarse roca estable ni tierras tipo A en sitios de construcción.

Por lo general, las tierras comunes en los sitios de construcción son de tipo B o C.

#### Evaluación de la tierra hecha por la persona competente

##### Pruebas visuales

- observar el sitio
- examinar muestras de tierra
- grietas o fisuras por tensión
- caída de fragmentos de tierra
- filtración de agua

##### Pruebas manuales. Para determinar la:

- plasticidad
- fuerza en seco
- fuerza de compresión



Excavation & Trenching Hazards

State Building & Construction Trades Council of California  
Safety Education Center

#### Diapositiva 81: Evaluación de la tierra hecha por la persona competente

Realizar pruebas visuales y manuales, y clasificar la tierra en cada sitio de excavación son tareas que realiza la persona competente.

Pero también es bueno que los trabajadores sepan a qué estar atentos e informarle los cambios que observen a la persona competente.

Las pruebas visuales implican observar el sitio de excavación en general y examinar muestras de la tierra que se está excavando, y de la tierra que forma los lados de la excavación abierta. Observará si la tierra excavada forma terrones o no, y buscará señales de posible movimiento, como grietas por

tensión, fisuras, fragmentos de tierra que caigan de los lados verticales o agua que salga de los lados.

La persona competente también debe realizar una prueba manual en el campo para determinar la plasticidad, la fuerza en seco y la fuerza de compresión de la tierra que se esté excavando con el fin de clasificarla adecuadamente. Esto se puede hacer usando equipo especial o con algunas pruebas simples que se muestran aquí.

El corte de una excavación podría pasar por distintas capas de tierra.  
 Por ejemplo, es posible que haya tierra tipo C encima de tierra tipo B o viceversa.

Las tierras en capas se deben clasificar y se debe impedir que se derrumben en función de la capa más débil. Con frecuencia, la persona competente tratará la tierra excavada como de tipo C: el peor de los casos. Considerando el peor de los casos como base para la protección, no tiene que clasificar el tipo de suelo. Pregunte: “¿Qué condiciones podrían afectar la clasificación de la tierra?”.

Cambio del estado del tiempo, lluvia, agua de otras fuentes en el sitio, calor, frío.

La lluvia puede hacer que la tierra tipo B se vuelva de tipo C porque la suaviza.  
 Por eso es tan importante poner atención a las condiciones actuales.

Si las propiedades, los factores o las condiciones cambian de alguna manera que pueda afectar la clasificación, se debe reclasificar la tierra como corresponda.

Tipos de sistemas de protección 82

Excavation & Trenching Hazards

Trade Building & Construction Trades Council of California Safety Institute

**Diapositiva 82: Tipos de sistemas de protección**

Pregunte al grupo: “¿A qué profundidad exige la OSHA un sistema de protección?”.

En excavaciones de 5 pies o más de profundidad.  
 Pregunte al grupo: “¿Hay excepciones?”.  
 Solo si están sobre roca estable.

Recuerden: ¡jamás entren ni trabajen en una zanja desprotegida que tenga 5 pies o más de profundidad!

Hay 3 tipos básicos de sistemas de protección que exige la OSHA:

- formación de inclinación (y escalonado)
- apuntalamiento
- escudos

Podrían ver cualquiera de ellos en el trabajo e incluso podrían participar en su instalación.

Los empleadores eligen el diseño más práctico que mejor se ajuste al sitio y a la naturaleza del trabajo, y que cumpla los criterios que exige el estándar.

Se deben considerar factores como el tipo de tierra, el contenido de agua, el ancho y la profundidad de la excavación, el estado del tiempo y el clima, y el área adyacente (que incluye estructuras, servicios subterráneos y otras operaciones cercanas).

Y todos los sistemas tienen especificaciones que se deben seguir para garantizar el uso adecuado con cada aplicación.

**Inclinación**

- Se quita tierra inestable para que vuelva a tener un ángulo seguro e impedir derrumbes.
- El "ángulo seguro" varía según el tipo de tierra; especificado por la OSHA.
- Mientras menos estable sea la tierra, más gradual será la inclinación.



Excavation & Trenching Hazards

**Diapositiva 83: Inclinación**

Pregunte al grupo: "¿Alguien ha visto que se usen inclinaciones en una excavación?"

Una inclinación recorta los lados o muros laterales de la excavación de manera que queda una inclinación relativamente uniforme con un ángulo en el que la tierra es estable.

El ángulo de inclinación varía según el tipo de tierra y las condiciones actuales.

Pregunte al grupo: "¿Por qué importa el tipo de tierra para las inclinaciones?"

Mientras menos estable sea la tierra, más gradual será la inclinación necesaria para impedir derrumbes.

**Ángulos de inclinación por tipo de tierra**



Excavation & Trenching Hazards

**Diapositiva 84: Ángulos de inclinación por tipo de tierra**

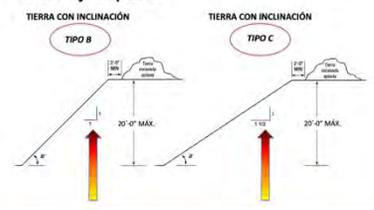
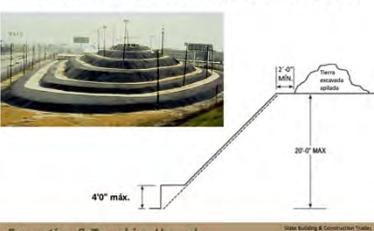
Pregunte al grupo: "¿Qué tipo de tierra puede tener una pendiente más escarpada y por qué?"

La tierra tipo A, porque es la más estable. La tierra tipo C necesita una pendiente más gradual porque es la menos estable.

Cada tipo de tierra tiene una "pendiente máxima permisible", que es la inclinación más escarpada que puede tener el lado de una excavación para impedir un derrumbe.

Los ángulos se indican con la proporción de la distancia horizontal en relación con la elevación vertical (H:V). El diagrama muestra la pendiente máxima permisible para diferentes tipos de tierra.

La roca estable es vertical con un ángulo de 90 grados.

	<p>Pregunte al grupo: “¿Cuál es el ángulo de la pendiente permisible para el tipo C?”.</p> <p>De 1 a 1/2 horizontal a 1 vertical, lo que significa que por cada pie de elevación debe haber de 1-1/2 pie de distancia horizontal.</p> <p>Esta tabla de inclinaciones es un ejemplo del tipo de información que una persona competente debe tener para asegurarse de que la inclinación se haga adecuadamente para proteger a los trabajadores.</p>
<p>Más ejemplos</p>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 85: Más ejemplos</b></p> <p>Esta es otra manera de ver los ángulos de las pendientes. Este es el tipo de diagrama que se puede encontrar en el estándar de excavaciones.</p> <p>Tal vez parezca escueto, pero puede salvarles la vida.</p>
<p>Otra opción: escalonado</p>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 86: Otra opción: escalonado</b></p> <p>El escalonado inclina la excavación en un ángulo seguro cortando una serie de escalones en los lados o muros laterales, en vez de hacer una inclinación uniforme.</p> <p>Como con las inclinaciones, los ángulos necesarios varían según el tipo de tierra.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Por qué les parece que no se permite el escalonado en tierras tipo C?”.</p> <p>No tienen la cohesión suficiente para resistir.</p> <p>Noten cómo la línea de inclinación se aplica al escalonado para que se haga adecuadamente.</p>
<p>Combinación de escalonado e inclinación</p>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 87: Combinación de escalonado e inclinación</b></p> <p>Se permite usar una combinación de inclinación y escalonado siempre y cuando siga las especificaciones del estándar.</p> <p>La inclinación y el escalonado son eficaces cuando se hacen adecuadamente conforme a las especificaciones de la OSHA, pero necesitan mucho espacio abierto alrededor de la excavación para alcanzar el ángulo adecuado.</p> <p>Esto podría ser poco práctico, en especial en zonas urbanas o residenciales con muchos obstáculos en la superficie. En estas situaciones, se utiliza un sistema de protección diferente.</p>

## Sistemas de apuntalamiento

### Diseñados para soportar los lados de la zanja para prevenir derrumbes

- De madera o metal.
- Hechos a la medida de la zanja.
- Caben en espacios angostos y alrededor de las líneas de servicios públicos.
- El arqueo de la tierra estabiliza los muros de la zanja.
- Exige conocimiento técnico.



Excavation & Trenching Hazards

## Diapositiva 88: Sistemas de apuntalamiento

Pregunte al grupo: “¿Alguien ha instalado un sistema de apuntalamiento?”

¿Que tuvieron que hacer?”.

Los sistemas de apuntalamiento están hechos de metal o madera, y están diseñados para soportar los lados de una zanja e impedir los derrumbes.

El apuntalamiento es eficaz y puede hacerse a la medida de la zanja. Se puede usar en límites estrechos y es más fácil de instalar alrededor de servicios públicos subterráneos.

Sin embargo, se necesita un mayor conocimiento técnico para instalarlo correctamente y estos sistemas suelen no ser aptos para excavaciones más profundas.

Los sistemas de apuntalamiento están diseñados y tienen capacidad para aguantar cargas específicas para ciertos tipos de tierra.

Los fabricantes de apuntalamiento proporcionan tablas y gráficas, que se conocen como "datos tabulados" y se usan para diseñar y construir un sistema de protección.

Pregunte al grupo: “¿A qué creen que nos referimos con el 'arqueo de tierra' que se muestra en el diagrama de la diapositiva?”.

Cuando excavamos y extraemos masas de tierra, alteramos el equilibrio de las fuerzas que mantienen estable la tierra. Las fuerzas laterales empujan en dirección de la cara del corte. Los sistemas de apuntalamiento son diseñados por ingenieros para que apliquen fuerza empujando directamente los muros de la zanja. El apuntalamiento contrarresta (aplica una fuerza inversa a) las fuerzas laterales de la tierra.

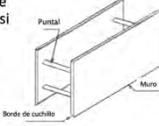
De manera similar a la forma en que una piedra angular en lo alto de un arco transfiere la carga a las dovelas del arco, la posición del apuntalamiento y los travesaños comprime la tierra y la carga se transfiere a los travesaños, de manera que se estabilizan las brechas entre los puntales.

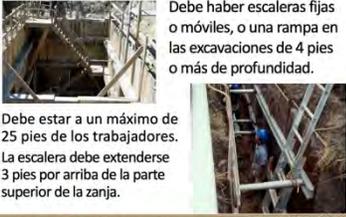
¿Empieza a tener sentido? Tener el apuntalamiento adecuado en el sitio cuando se necesita implica mucho razonamiento, planeación y conocimiento técnico.

La protección contra derrumbes puede ir desde un apuntalamiento simple instalado por uno o dos trabajadores hasta sistemas complejos de ingeniería.

	<p>La mayoría de las muertes en zanjas sucede porque los empleadores no se toman el tiempo de seleccionar y proporcionar los sistemas de protección.</p>
<p><b>Apuntalamiento con madera</b></p>  <p>Soportes (si hay separación) Encofrado Riostra Puntal (travesaño)</p> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 89: Apuntalamiento con madera</b></p> <p>Esta fotografía muestra una excavación estabilizada con vigas de madera. Este tipo de apuntalamiento es menos común hoy que los sistemas hidráulicos de metal.</p> <p>El diagrama muestra los componentes principales de un sistema de apuntalamiento: soportes o encofrado, riostras y travesaños (puntales). Estas partes básicas se conocen de la misma manera sin importar si se usan sistemas de apuntalamiento con madera o metal.</p> <p>Los soportes o encofrado (por lo general, hechos de madera o metal) se colocan verticalmente contra el muro de la zanja y distribuyen la fuerza de compresión que generan los travesaños a un área más amplia en el muro de la zanja. El término "soporte" implica que hay brechas entre los bloques individuales, mientras que el "encofrado" es un sistema de soporte en el que no hay brechas entre los bloques.</p> <p>Los travesaños son los elementos horizontales que se extienden perpendicularmente a cada muro de la zanja. Al apretar los travesaños, se aplica presión a la tierra de los muros de la zanja. Los travesaños pueden ser de madera, hidráulicos, neumáticos o puntales de tornillos (gato para zanjas).</p> <p>Las riostras (o tirantes) son elementos horizontales que ejercen presión contra los soportes y distribuyen la fuerza de compresión de un travesaño a los soportes que no tienen su propio travesaño.</p>
<p><b>Apuntalamiento hidráulico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prefabricado con aluminio o acero.</li> <li>• Instalado desde fuera de la zanja.</li> <li>• Se adapta a varias profundidades y anchos.</li> <li>• Un solo trabajador puede instalar el apuntalamiento vertical.</li> </ul>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 90: Apuntalamiento hidráulico</b></p> <p>La tendencia de hoy es hacia el uso de apuntalamiento hidráulico, puntales prefabricados o un sistema fabricado de riostras de aluminio o acero.</p> <p>Las ventajas del apuntalamiento hidráulico son que los trabajadores no tienen que entrar en una zanja para instalarlo o quitarlo. Otras ventajas de la mayoría de los sistemas hidráulicos son que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Son lo suficientemente ligeros para que un solo trabajador los instale.</li> <li>• Se pueden adaptar con facilidad a zanjas de varias profundidades y anchos.</li> </ul> <p>En tierras estables, se pueden usar puntales hidráulicos verticales directamente contra la cara de la zanja.</p>

	<p>En tierras menos estables, se pueden usar junto con el encofrado.</p>
<p>Apuntalamiento hidráulico en uso</p>  <p>Protección de los trabajadores de derrumbes</p> <p>Arqueo de la tierra en funcionamiento</p> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 91: Apuntalamiento hidráulico en uso</b></p> <p>Pregunte al grupo: “¿Alguien ha ayudado a instalar un apuntalamiento hidráulico en el trabajo?”.</p> <p>¿Cómo fue?</p> <p>Este tipo de sistema de apuntalamiento puede ser relativamente asequible y también fácil de usar para los trabajadores. La persona competente se tiene que asegurar de que se esté instalando correctamente.</p> <p>Los puntales hidráulicos se prefabrican con cilindro hidráulico que actúa como travesaño. Se usan con una bomba regulada con un medidor, una manguera de bombeo con acoplamiento de conexión rápida y un líquido de apuntalamiento que no perjudica el medio ambiente.</p> <p>El instalador coloca el puntal al borde de la zanja, conecta la manguera de bombeo, desliza el puntal hasta su posición en la zanja, opera la bomba para que presurice los cilindros hasta el nivel especificado por el fabricante y desconecta la manguera de bombeo del puntal.</p> <p>El apuntalamiento hidráulico se debe revisar al menos una vez por turno para buscar mangueras y cilindros con fugas, conexiones rotas, empalmes rotos, bases dobladas y otras piezas dañadas o defectuosas.</p> <p>Este es un ejemplo de arqueo de tierra en el trabajo. Veán que donde está colocado el sistema de apuntalamiento hidráulico, los muros de la zanja son estables. El muro desprotegido de la zanja se colapsó.</p>
<p>El apuntalamiento debe cumplir el estándar de la OSHA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siga las dimensiones y el espaciado especificados por la OSHA.</li> <li>• Diseñado para el tipo de tierra, la profundidad, la anchura y la longitud específicos de la zanja.</li> <li>• Siga las tablas del estándar de la OSHA</li> </ul> <p>—O— los datos tabulados aprobados por un ingeniero profesional registrado.</p>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 92: El apuntalamiento debe cumplir el estándar de la OSHA</b></p> <p>El estándar para excavaciones de la OSHA brinda orientación específica para usar el apuntalamiento.</p> <p>Seleccionar el apuntalamiento adecuado es tarea de la persona competente.</p> <p>Ella se basa en las tablas de la OSHA y los datos tabulados del fabricante para seleccionar el apuntalamiento adecuado para el tipo de tierra, la profundidad, el ancho y el largo de la zanja.</p> <p>Si no se eligen e instalan adecuadamente los sistemas de apuntalamiento, los trabajadores corren peligro.</p>

<p>Otros ejemplos de apuntalamiento</p>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 93: Otros ejemplos de apuntalamiento</b>  Estos son ejemplos de sistemas de apuntalamiento más grandes y de ingeniería que se usan en trabajos de excavación de largo plazo.   Los principios del apuntalamiento siguen siendo los mismos.</p>
<p>Escudos (cajas de zanjas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura prefabricada que protege a los trabajadores si hay un derrumbe.</li> <li>• Diseñada por un ingeniero profesional registrado.</li> <li>• No sostiene la zanja; actúa como "refugio contra bombas".</li> </ul> <p><b>¡Los trabajadores deben permanecer dentro de la caja para zanjas para estar protegidos!</b></p>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 94: Escudos (cajas de zanjas)</b>  Pregunte al grupo: "¿Quién ha trabajado dentro de uno? ¿Se sintieron seguros dentro de la caja de zanja? ¿Qué diferencias hay entre los escudos y el apuntalamiento?"</p> <p>Los escudos, o cajas de zanjas, son estructuras con forma de caja que se usan para proteger a los trabajadores en caso de que haya un derrumbe. No están diseñados para soportar la zanja para impedir derrumbes.</p> <p>Los escudos deben ser diseñados por ingenieros profesionales registrados.</p> <p>Los trabajadores deben permanecer dentro de la caja para zanjas para estar protegidos. Si por algún motivo se salen de la protección que ofrece el escudo, están en riesgo de lesiones y muerte.</p> <p>Los escudos para zanjas se pueden instalar con facilidad, son portátiles para usarse en diferentes sitios de trabajo y se pueden desplazar a lo largo de la zanja a medida que avanza una excavación.</p>
<p>Uso adecuado de los escudos</p> <p>Instalación de escudos</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siga las especificaciones del fabricante: la carga no puede exceder la capacidad.</li> <li>• La parte superior del escudo se debe extender por arriba de la zanja.</li> <li>• Corte la zanja a no más de 2 pies por debajo de la parte inferior del escudo.</li> <li>• Coloque relleno alrededor de la caja para prevenir los desplazamientos laterales.</li> <li>• Se puede usar en combinación con inclinaciones.</li> </ul> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 95: Uso adecuado de los escudos</b>  Los escudos prefabricados se diseñan y tienen la capacidad para soportar cargas y tensiones específicas, y se deben usar conforme a los datos tabulados proporcionados por el fabricante. Estos datos deben estar presentes en el sitio de trabajo.</p> <p>El diagrama muestra cómo se ve la instalación adecuada de una caja para zanja.</p> <p>Pregunte al grupo: "¿Por qué es importante que la caja sobresalga de la excavación?"</p> <p>Para impedir que caiga tierra sobre los trabajadores en la caja de zanjas. Esto podría suceder con un colapso del borde o por rocas y tierra en los muros de la zanja.</p> <p>Si se usa en combinación con una inclinación, el escudo debe sobresalir 18 pulgadas de los muros de la zanja por motivos similares.</p>

	<p>La zanja solo se puede excavar 2 pies por debajo del escudo, pero el escudo debe tener capacidad para la profundidad total. Esto es para impedir que la tierra entre por debajo.</p> <p>También es importante rellenar alrededor de la caja de zanjas para impedir movimientos laterales en caso de un derrumbe. Por ejemplo, el movimiento lateral podría inmovilizar a los trabajadores entre el escudo y una estructura fija dentro de la zanja, como un ducto.</p>
<p>Ejemplos de escudos <span style="float: right;">96</span></p>  <p><b>Escudo protegido contra un derrumbe</b></p> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards <small>Shank Building &amp; Construction Trades Council of California Safety 400-000-0000</small></p>	<p><b>Diapositiva 96: Ejemplos de escudos</b></p> <p>Los escudos tienen varios tamaños y configuraciones. Algunos incluso están diseñados para apilarse en excavaciones más profundas.</p> <p>Los escudos se están volviendo el método preferido para brindarles protección a los trabajadores.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Tienen preguntas sobre los sistemas de protección antes de que avancemos?”.</p>
<p>Entrada y salida de una zanja con seguridad <span style="float: right;">97</span></p>  <p>Debe haber escaleras fijas o móviles, o una rampa en las excavaciones de 4 pies o más de profundidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe estar a un máximo de 25 pies de los trabajadores.</li> <li>• La escalera debe extenderse 3 pies por arriba de la parte superior de la zanja.</li> </ul> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards <small>Shank Building &amp; Construction Trades Council of California Safety 400-000-0000</small></p>	<p><b>Diapositiva 97: Entrada y salida de una zanja con seguridad</b></p> <p>A todos los trabajadores se les deben dar formas seguras de entrar y salir de las excavaciones.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Está bien subirse en la cuchara de una excavadora o retroexcavadora para entrar y salir de una zanja?”.</p> <p>¡NO! El equipo de levantamiento, las cucharas de excavadoras y las palas de retroexcavadoras NO son formas seguras de entrar o salir de una zanja.</p> <p>Las zanjas excavadas a 4 pies o más de profundidad deben tener escaleras fijas, escaleras móviles, rampas u otro tipo de medio de salida ubicados de tal manera que los trabajadores no tengan que moverse más de 25 pies lateralmente para llegar a la salida.</p> <p>Pregunte al grupo: “Si un trabajador no puede estar a más de 25 pies de distancia lateral de una escalera, ¿cuánta separación debe haber entre escaleras en la zanja?”.</p> <p>50 pies.</p> <p>Las escaleras también se deben extender 3 pies por encima de la superficie para pararse.</p> <p>Las rampas usadas para entrar y salir deben ser diseñadas por una persona competente.</p> <p>Si trabajan en una zanja, jamás deben estar a más de 25 pies de distancia de una escalera u otro medio de salida.</p>

	<p><b>**Este es un buen punto de la capacitación para hacer la actividad opcional de construcción de zanjas para descansar un poco del PowerPoint y dejar que el grupo participe en una representación divertida. Consulte las instrucciones para hacer esta actividad en la sección Guía del instructor de la carpeta del curso.**</b></p>
<p>¿Recuerda los otros peligros?</p>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 98: ¿Recuerda los otros peligros?</b> Revise la lista de peligros que se comentaron previamente.</p>
<p>Servicios públicos subterráneos</p> <p><b>¿Qué debe hacer antes de cavar?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ sondear y marcar el área</li> <li>✓ tener en mente los marcadores de ductos</li> <li>✓ <b>llamar al 811</b> al menos 2 días hábiles antes de comenzar a trabajar</li> <li>✓ esperar el tiempo necesario, darles a los encargados de los servicios públicos 2 días hábiles completos para localizar y marcar</li> <li>✓ llamar a un localizador de servicios privado si es necesario para identificar las líneas privadas</li> <li>✓ mantener las marcas del localizador de servicios públicos y respetarlas al cavar</li> </ul>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 99: Servicios públicos subterráneos</b> Pregunte al grupo: “¿Qué deben hacer antes de excavar?”.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las respuestas.**</b></p> <p>Antes de comenzar una excavación, los empleadores deben localizar las líneas de servicios públicos subterráneas.</p> <p>Busque en todo el sitio de excavación evidencia física que podría indicar la existencia de servicios públicos subterráneos (p. ej., coladeras, tapas de válvulas, medidores de agua, hidrantes, desagües de alcantarillas, drenajes de tormentas, bóvedas, cajas de mantenimiento de servicios, postes de subida, etc.).</p> <p>Los empleadores tienen la obligación de marcar el área propuesta de la excavación y comunicarse con el servicio de localización de servicios (811) <u>al menos 2 días antes de que comience el trabajo.</u></p> <p>Los trabajadores no deben comenzar a excavar hasta que se haya hecho esto.</p> <p>USA North 811 acepta notificaciones de trabajo de excavación en propiedades públicas y privadas, bases militares, reservas de pueblos indígenas e incluso caudales de agua.</p> <p>En algunos casos, es posible que los contratistas también tengan que pedirle a una empresa de localización privada que busque instalaciones que los miembros de la red de 811 no cubren. La planificación anticipada del trabajo de excavación debe incluir comunicarse con dueños, empresas de servicios públicos y agencias públicas para notificarles el trabajo propuesto.</p>

	<p>Una vez que el sitio haya sido marcado con los códigos de color aquí mostrados, es importante asegurarse de que las marcas queden protegidas y no sean dañadas por otros trabajos hechos en el sitio.</p> <p>Si tienen dudas sobre excavar cerca de líneas de servicios públicos, hablen con su persona competente.</p>
<p>Excave con cuidado; excave manualmente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realice la excavación manual a 24 pulgadas de cada lado de las líneas marcadas.</li> <li>• Use una pala de mano de fibra de vidrio redondeada o sin filo.</li> <li>• Observe la línea usted mismo.</li> <li>• No use herramientas filosas ni palancas sobre líneas de servicios públicos.</li> </ul>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 100: Excave con cuidado; excave manualmente</b></p> <p>Aunque se hayan marcado las líneas de servicios públicos, las ubicaciones precisas no pueden ser certeras. Los contratistas pueden usar técnicas de exploración no destructivas para ubicar la posición real.</p> <p>Los trabajadores deben excavar a mano a máximo 24 pulgadas de cada lado de los servicios marcados. Los trabajadores tienen que ser extremadamente cuidadosos cuando excaven cerca de líneas de servicios públicos. Incluso las herramientas manuales pueden romper el aislamiento de las líneas de electricidad y el trabajador puede recibir una descarga. O pueden perforar líneas de gas o agua.</p>
<p>Líneas eléctricas suspendidas</p> <p><b>¿Cuáles son las mejores prácticas?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Haga una inspección en busca de líneas, postes y cables de apoyo eléctricos antes de comenzar el trabajo.</li> <li>✓ Dé por sentado que TODAS las líneas están energizadas.</li> <li>✓ Marque los límites de seguridad, coloque señales de alerta a nivel del suelo y use barreras de seguridad portátiles.</li> <li>✓ Aleje a los trabajadores y al equipo por lo menos a 10 pies de las líneas.</li> <li>✓ Use un observador asignado para el equipo pesado.</li> <li>✓ No dirija cargas y sea el observador al mismo tiempo.</li> <li>✓ Sepa qué hacer si el equipo toca una línea eléctrica.</li> </ul>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 101: Líneas eléctricas suspendidas</b></p> <p>Pregunte al grupo: “¿Cuáles son las mejores prácticas al trabajar cerca de líneas de electricidad?”</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las respuestas.**</b></p> <p>Los trabajadores y el equipo deben permanecer alejados al menos 10 pies de las líneas eléctricas.</p> <p>Antes de comenzar un trabajo, siempre se deben buscar líneas de electricidad, postes y cables de soporte; marcar áreas de límites de seguridad y colocar letreros de advertencia a nivel del suelo donde los trabajadores puedan verlos con facilidad.</p> <p>Den por hecho que todas las líneas están energizadas y son potencialmente peligrosas. Notifiquen a la empresa que controla la línea de servicio al menos dos días antes de comenzar el trabajo. Es posible que la empresa del servicio pueda ayudarlos levantando, desenergizando o aislando las líneas temporalmente, o con barreras visuales.</p> <p>Es importante que haya un observador dedicado exclusivamente a trabajar con los operadores de equipo para que les avise de las líneas que el operador podría no poder ver. Es muy fácil que los camiones de volteo y el equipo de excavación toquen las líneas suspendidas en el radio de alcance o por encima de donde se coloca la tierra apilada. Una</p>

	<p>buena coordinación y comunicación con un observador puede impedir este tipo de accidente.</p> <p>El observador designado no debe estar haciendo otro trabajo al mismo tiempo (como guiar una carga o hacer la revisión de niveles).</p> <p>Los trabajadores deben estar capacitados sobre los peligros eléctricos y sobre qué hacer si el equipo toca una línea de electricidad.</p>
<p><b>Atmósferas peligrosas</b></p> <p>102</p> <p>Antes de que los trabajadores entren a excavaciones de más de 4 pies de profundidad en las que se puede esperar que haya aire viciado o deficiencia de oxígeno (&lt; 19.5 %):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La persona competente debe evaluar el aire.</li> <li>• Se debe brindar protección respiratoria o ventilación.</li> <li>• Deben hacerse pruebas con la frecuencia necesaria.</li> <li>• El equipo de rescate de emergencia debe estar a la mano.</li> </ul>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 102: Atmósferas peligrosas</b></p> <p>Pregunte al grupo: “¿Quién recuerda qué tendríamos que buscar aquí?”.</p> <p>Respuesta: sulfuro de hidrógeno, metano, dióxido de carbono, monóxido de carbono, y otros vapores y humos tóxicos.</p> <p>Los trabajadores no tienen permitido trabajar en atmósferas peligrosas o tóxicas.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Qué deben hacer los empleadores para protegerlos a ustedes?”.</p> <p><b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las respuestas.**</b></p> <p>Se deben hacer pruebas en busca de contaminantes atmosféricos antes de que los trabajadores entren en la zanja y se deben hacer con regularidad para asegurarse de que siga siendo segura.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Quién tiene la obligación de hacer estas pruebas?”.</p> <p>La persona competente.</p> <p>Las pruebas son necesarias donde exista una deficiencia de oxígeno (menos del 19.5 % de oxígeno) o una atmósfera peligrosa, <u>o si es razonable esperar que exista una.</u></p> <p>La frecuencia de las pruebas también debe aumentar si se hacen soldaduras, cortes o quemas en la zanja.</p> <p>Algunos controles para las atmósferas peligrosas son la ventilación y la protección respiratoria adecuada.</p> <p>Es posible que se apliquen varios estándares de la OSHA a estas situaciones.</p> <p>Los trabajadores que deban usar protección respiratoria deben estar capacitados, se debe haber evaluado su aptitud y deben estar inscritos en un programa de protección respiratoria.</p> <p>Algunas zanjas califican como espacios confinados. Cuando esto ocurra, también es necesario cumplir el estándar para espacios confinados.</p>

	<p>Debe haber equipo de rescate de emergencia (aparato de respiración, arnés y línea de seguridad o camilla de canasta) disponible de inmediato cuando existan condiciones atmosféricas peligrosas <u>o cuando sea razonable esperar que se presenten</u>.</p>
<p>Acumulación de agua <span style="float: right;">103</span></p> <p><b>JAMÁS trabaje en una excavación en la que haya agua estancada o si se está acumulando agua.</b></p> <p>Deben tomarse medidas de precaución para protegerlo, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sistemas especiales de soporte o escudo</li> <li>• equipo de remoción de agua</li> <li>• supervisión de la persona competente</li> </ul>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards <small>© 2008 McGraw-Hill Construction Information Group</small></p>	<p><b>Diapositiva 103: Acumulación de agua</b></p> <p>Los estándares de la OSHA les prohíben a los empleadores dejar que los trabajadores entren en una excavación en la que se haya o se esté acumulando agua, a menos que se tomen las precauciones adecuadas para proteger a los trabajadores.</p> <p>Algunas precauciones pueden ser los sistemas de soporte o el escudo para prevenir derrumbes, la remoción de agua para controlar su nivel o un arnés de seguridad y una cuerda salvavidas.</p> <p>La fotografía muestra una bomba de basura siendo usada para extraer agua. Es importante poner atención a dónde se va el agua que se bombea de la excavación.</p> <p>Cada situación es diferente y la persona competente debe inspeccionar con cuidado las zanjas después de todas las lluvias y antes de que a los trabajadores se les permita volver a entrar a la zanja.</p> <p>Si se usa equipo de extracción de agua, la persona competente debe supervisar el equipo y las operaciones para garantizar su uso adecuado.</p>
<p>Exposición a caída de cargas <span style="float: right;">104</span></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se permite a los trabajadores pararse o trabajar debajo de cargas que sean manipuladas con equipo de excavación o elevación.</li> <li>• Aléjese de los vehículos que estén siendo cargados o descargados para evitar que lo golpeen salpicaduras o materiales que caigan.</li> <li>• Los operadores pueden permanecer en la cabina del vehículo que se está cargando o descargando si está equipada para brindarle una protección adecuada.</li> </ul>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards <small>© 2008 McGraw-Hill Construction Information Group</small></p>	<p><b>Diapositiva 104: Exposición a caída de cargas</b></p> <p>Pregunte al grupo: “Está bien pararse debajo de la cuchara de la excavadora si solo es unos cuantos minutos. ¿Cierto o falso?”. ¡FALSO! Los trabajadores no pueden estar debajo de cargas manipuladas por equipo de levantamiento o excavación.</p> <p>Los trabajadores deben alejarse de todos los vehículos que estén siendo cargados o descargados para evitar que los golpeen salpicaduras o materiales que caigan.</p> <p>También deben tener en mente el área de alcance de la excavadora y sus puntos ciegos.</p> <p>No permitan que nadie se pare debajo de la pluma, el brazo o la cuchara.</p> <p>Y siempre usen casco.</p>

105

### Protección ante la caída de objetos

- Mantenga la tierra excavada, las herramientas y el equipo al menos a **2 pies** del borde de la excavación.
- Use dispositivos de retención para evitar que el material y el equipo caigan o rueden hacia la excavación.
- Use sistemas de advertencia (barricadas, señales manuales o mecánicas, troncos de contención) para el equipo móvil cercano al borde.
- Protéjase de rocas y tierra sueltas que caigan del muro de la excavación (puenteo, barricadas, dispositivos de retención).

**Use el equipo de protección personal (Personal Protective Equipment, PPE) adecuado.**



Excavation & Trenching Hazards

### Diapositiva 105: Protección ante la caída de objetos

Los trabajadores deben estar protegidos del equipo, los materiales de excavación y otros materiales que caigan y rueden hacia la excavación.

Los materiales, las herramientas y los equipos deben estar por lo menos a 2 pies de distancia del borde de la excavación. Esto incluye la tierra excavada.

Otras protecciones son el tallado de la cara de la excavación para quitar roca o tierra suelta que pudiera caer sobre los trabajadores o instalar barricadas de protección a intervalos.

Es posible que los operadores del equipo no tengan una vista clara del borde de la excavación.

Se deben proporcionar sistemas de advertencia como barricadas, señales manuales o mecánicas, o troncos de detención.

Nunca trabajen en las caras de excavaciones inclinadas o escalonadas a niveles que estén arriba de otros trabajadores, a menos que los trabajadores del nivel inferior estén protegidos.

Siempre usen cascos, botas con puntera de acero y gafas de seguridad al trabajar en excavaciones o cerca de ellas.

106

### Protección contra caídas: estándar para excavaciones

- Las pasarelas deben tener barandales si están a 6 pies o más de los niveles inferiores.
- Debe existir la protección de una barrera física en todas las excavaciones ubicadas remotamente.
- Los pozos, agujeros o huecos deben tener una barricada o estar cubiertos.
- Se debe rellenar después de la conclusión de las operaciones.




Excavation & Trenching Hazards

### Diapositiva 106: Protección contra caídas: estándar para excavaciones

Pregunte al grupo: “¿Que debe proporcionar el empleador?”.

**\*\*Haga clic en la diapositiva para revelar las respuestas.\*\***

Deben existir pasarelas para que el equipo o los trabajadores puedan cruzar las excavaciones por arriba.

Si las pasarelas están a 6 pies o más de los niveles inferiores, estas deben tener barandales.

Los estándares de protección contra caídas se aplican a los sitios de excavación.

El requisito general de la OSHA federal para la protección contra caídas orientada a trabajadores que trabajen “cerca” de excavaciones se aborda en el estándar de la OSHA, sección 1926.501, párrafo (b)(7)(i) de la Subparte M, donde se exige que todo empleado cerca del borde de una excavación de seis (6) pies o más de profundidad esté protegido contra caídas con sistemas de barandales, bardas o barricadas, pero solo cuando las excavaciones no pueden verse con facilidad debido al crecimiento de hierba u otro obstáculo visual.

	<p>Cal/OSHA exige que haya barandales normales en las pasarelas o los puentes por los que los trabajadores o el equipo puedan cruzar las excavaciones que tengan más de 6 pies de profundidad y más de 30 pulgadas de ancho.</p> <p>Las superficies de las pasarelas deben mantenerse limpias de aceite y polvo, y deben ser antideslizantes para evitar resbalones y caídas.</p> <p>Debe proporcionarse la protección de una barrera física adecuada en todas las excavaciones ubicadas remotamente. Debe haber barricadas o se deben cubrir todos los pozos, huecos y agujeros.</p> <p>Se debe colocar relleno lo más pronto posible.</p> <p>El uso de escaleras portátiles para entrar y salir de la zanja podría implicar un peligro de caídas. Los trabajadores del sitio de excavación deben estar capacitados en cuanto a seguridad en el uso de escaleras. Los rieles laterales deben sobresalir 3 pies de la superficie superior de la excavación.</p> <p>Es posible que su empleador tenga una política empresarial sobre el uso de protección personal contra caídas en el borde de una excavación, incluso si no se exige en los estándares de la OSHA. Esto es algo que tienen que preguntar a la persona competente de su sitio de trabajo.</p>
<p>Estabilice las estructuras adyacentes</p> <p>En los casos en los que la estabilidad está en peligro por operaciones de excavación.</p>  <p><b>Los empleadores deben:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No deben socavar las pasarelas, el pavimento o las estructuras, a menos que se usen sistemas de soporte para proteger a los empleados.</li> <li>Deben proporcionar apuntalamiento, encofrado o recalce.</li> </ul> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 107: Estabilice las estructuras adyacentes</b></p> <p>Si la estabilidad de los edificios, los muros u otras estructuras adyacentes está en peligro debido a las operaciones de excavación, se deben aplicar sistemas de soporte —como apuntalamiento, refuerzo o calce— para garantizar la estabilidad.</p> <p>No está permitido excavar debajo del nivel de la base o el desplante de manera que implique un riesgo, excepto si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la excavación está sobre roca estable;</li> <li>existe un sistema de soporte (calce), o</li> <li>lo aprueba un ingeniero profesional registrado.</li> </ul> <p>No se deben socavar las aceras o los pavimentos, a menos que se aplique un sistema de soporte u otro método de protección para proteger a los empleados de un colapso.</p>
<p>Exposición al tránsito vehicular</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los trabajadores deben usar chalecos de advertencia u otras prendas adecuadas marcadas o hechas de material reflectante o altamente visible.</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>Pida que haya un encargado de señalización designado y capacitado junto con letreros, señales y barricadas cuando sea necesario.</li> </ul> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 108: Exposición al tránsito vehicular</b></p> <p>Los sitios de excavación son concurridos y tienen mucho tránsito interno. Con excavadoras, camiones de volteo y vehículos activos en todo el sitio, los trabajadores deben poder ser vistos lo más posible para evitar que los golpeen.</p> <p>El empleador debe proporcionar chalecos de alta visibilidad u otras prendas.</p>

	<p>La vestimenta de alta visibilidad les debe permitir contrastar con el entorno.</p> <p>Los trabajadores también podrían estar expuestos al tránsito vehicular público, por lo que es necesario un control del tránsito, el cual incluye la designación de una persona de señalización capacitada junto con letreros, señales y barricadas si es necesario.</p>
<p>Protección contra la fiebre del valle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevea: conozca dónde se encuentra el hongo.</li> <li>• Limite la generación de polvo: humedezca la tierra antes y durante la excavación.</li> <li>• Cubra la tierra excavada con lonas.</li> <li>• Colóquese antes de la excavación respecto a la dirección del viento.</li> <li>• Proteja a los operadores de los equipos con cabinas cerradas que cuenten con filtros de aire HEPA.</li> <li>• Use protección respiratoria.</li> <li>• Ofrezca capacitación acerca de los peligros de la fiebre del valle.</li> </ul> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 109: Protección contra la fiebre del valle</b>  <b>**Haga clic en la diapositiva para revelar las viñetas. Hay 7 y cada una se revela cuando hace clic.**</b></p> <p>Una de las claves para prevenir la fiebre del valle es tomar en cuenta este riesgo en la planeación previa al trabajo. En primer lugar, debe saber si están trabajando en un área en cuya tierra se sepa que vive el hongo. Revisen el mapa estatal que ya vimos, en el que se indica dónde han desarrollado las personas la fiebre del valle.</p> <p>También le pueden preguntar al dueño del predio y al departamento de salud local si tienen conocimiento de casos anteriores en el área en la que trabajarán.</p> <p>La fiebre del valle es un peligro que los empleadores deben atender en su programa de prevención de lesiones y enfermedades, y para el cual deben tener políticas por escrito sobre cómo proteger a los trabajadores de este peligro.</p> <p>Para los trabajos que involucran a varios empleadores, todos deben estar completamente informados sobre un posible riesgo y su papel en la prevención de la fiebre del valle. Los contratistas generales deben usar especificaciones contractuales para informar a los subcontratistas sobre el riesgo de la fiebre del valle y para aclarar quién será responsable de qué aspectos del plan para prevenir la fiebre del valle. Esto garantizará que todos los subcontratistas y sus trabajadores estén capacitados y usen de manera consistente las mismas medidas de prevención.</p> <p>Es posible reducir el riesgo de exposición a la fiebre del valle diseñando las labores para que sean más seguras. En ocasiones, es posible no tener ni siquiera que excavar. Un ejemplo es una granja solar en construcción para la que se instala cableado en canales superficiales en vez de en zanjas subterráneas para las que se necesitaría excavación con equipo pesado y trabajo de electricistas dentro de las zanjas.</p> <p>Otra opción es reducir la cantidad de nivelación hecha en el sitio.</p>

	<p>En la medida de lo posible, debe conservarse la vegetación en su lugar.</p> <p>Otra forma de prevenir la fiebre del valle es usar protección respiratoria. Los respiradores pueden ayudar a bloquear las esporas que causan la fiebre del valle, así como a filtrar otros tipos de partículas, como el polvo de sílice.</p> <p>Con respiradores nos referimos a aquellos aprobados por el Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud Ocupacional (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH) que proporcionan un nivel de protección confiable si se ha evaluado la aptitud del usuario y si recibió la capacitación adecuada.</p> <p>Las mascarillas no los protegen de las esporas que causan la fiebre del valle.</p> <p>Existen algunas opciones de tipos de respiradores, desde las máscaras filtradoras de un solo uso hasta los respiradores de purificación de aire motorizados (Powered Air-Purifying Respirators, PAPR) de media máscara. Cualquiera de ellos se usaría con filtros para partículas con clasificación N95 o P100 (también conocidos como filtros de aire particulado de alta eficiencia [High Efficiency Particulate Air, HEPA]).</p> <p>El nivel de protección que se puede esperar de los respiradores desechables y de media máscara es similar. Los PAPR, que tienen un motor que suministra aire filtrado a la máscara, brindan un mayor nivel de protección y también pueden ayudar a refrescar al usuario.</p> <p>En vista de que el uso de un respirador en lugares cálidos puede aumentar la carga de calor para los trabajadores, en particular si están físicamente activos, es necesario asegurarse de que los trabajadores sean parte de un programa eficaz de prevención de enfermedades de calor.</p> <p>Todos los supervisores y trabajadores deben recibir capacitación sobre el peligro que implica la fiebre del valle y las medidas que deben tomarse para prevenirla.</p> <p>Asegúrense de que los subcontratistas estén informados sobre el riesgo de la fiebre del valle y que brinden el mismo nivel de capacitación que sus trabajadores reciben.</p> <p>Se deben tomar medidas para prevenir que los trabajadores lleven esporas adentro de sus camiones y afuera del sitio de trabajo con ropa y calzado contaminados. Bríndenles a los trabajadores un lugar limpio para lavarse y exíjales que se cambien la ropa de trabajo al final del turno.</p>
--	--

	<p>— Si no es posible ofrecer regaderas, capaciten a los trabajadores para que sepan que es necesario bañarse y lavarse el pelo en cuanto lleguen a casa.</p> <p>— Si los trabajadores se llevan puestas sus botas a casa, ofrezcan estaciones de lavado para botas.</p> <p>— Además, deben limpiar con agua el equipo y las herramientas cuando estén listos para irse del sitio de trabajo.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Alguien tiene alguna pregunta sobre el control de peligros antes de pasar al siguiente tema?”.</p>
<p><b>Rescate en excavaciones</b> 110</p>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 110: Rescate en excavaciones</b></p> <p><b>**Haga clic en el recuadro blanco de la diapositiva para reproducir un breve video.**</b></p> <p>Luego de ver el video: Pregunte al grupo: “¿Cómo creen que sea la escena de un derrumbe? ¿Alguien ha pasado por esta experiencia?”.</p> <p>Saben que su compañero está atrapado e incluso tal vez lastimado e incapaz de respirar. El tiempo es crítico y un rescate rápido podría ser la diferencia entre la vida y la muerte de la víctima.</p> <p>Lo más probable es que sea una escena caótica y confusa, y el primer instinto podría ser saltar dentro de la zanja a cavar para sacar a su amigo.</p>
<p>Peligro para el equipo de primera respuesta y las víctimas 111</p> <p>Las operaciones de rescate en excavaciones son peligrosas y podrían:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ocasionar más derrumbes</li> <li>• aumentar la presión que la tierra ejerce sobre la víctima enterrada</li> <li>• aumentar la gravedad de las lesiones de la víctima</li> </ul> <p><b>JAMÁS CORRA A UNA ZANJA COLAPSADA: ¡PODRÍA VOLVERSE UNA VÍCTIMA TAMBIÉN!</b></p>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 111: Peligro para el equipo de primera respuesta y las víctimas</b></p> <p>Sin embargo, como aprendimos, una zanja colapsada es inestable y extremadamente peligrosa. Ese instinto de actuar de inmediato para salvar a la víctima ha convertido trágicamente a rescatistas potenciales en víctimas.</p>
<p>¿Será un rescate o una recuperación? 112</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Situación caótica, inestable y peligrosa.</li> <li>• Exige un equipo de rescate técnico.</li> <li>• Se debe estabilizar la zanja antes de que pueda entrar el equipo.</li> <li>• Podrían pasar <b>varias horas</b> antes de que se libere a la víctima.</li> <li>• Suceso de alto perfil; mucha atención de los medios.</li> </ul> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 112: ¿Será un rescate o una recuperación?</b></p> <p>Estabilizar una zanja colapsada es un trabajo complicado y técnico, y para lograrlo, pueden pasar desde unos cuantos minutos hasta muchas interminables horas, según el tipo de derrumbe.</p> <p>El equipo de primera respuesta no entrará en una zanja desprotegida.</p> <p>Aprendimos sobre todos los factores que se deben considerar al elegir el sistema de protección correcto para cada situación. Ahora imagínense intentar hacerlo con el estrés de una operación de rescate.</p>

	<p>Muchos rescates se vuelven recuperaciones debido al tiempo que toma llegar a la víctima de manera segura.</p> <p>No todos los equipos de primera respuesta están equipados para enfrentar este tipo de accidente.</p> <p>Se necesita un equipo de rescate técnico experimentado que cuente con las herramientas, el equipo y la capacitación adecuados.</p> <p>Como vimos en el video, este tipo de accidentes en el lugar de trabajo llaman mucho la atención de los medios y eso podría aumentar la presión en el lugar del rescate.</p> <p>Pregunte al grupo: “¿Cómo se pueden preparar mejor para un derrumbe?”.</p> <p>¡Tengan un plan!</p> <p>Es más fácil organizarse y anticipar qué se tiene que hacer cuando no hay pánico ni urgencia.</p> <p>Actividad para grupos pequeños: Planificación de rescates (consulte las instrucciones completas en la sección Guía del instructor de la carpeta del curso).</p>
<p><b>Tenga un plan de acción ante emergencias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Describa los pasos de todas las emergencias posibles en excavaciones.</li> <li>✓ Incluya la información de contacto de bomberos, policía y la OSHA.</li> <li>✓ Tenga a la mano equipo de emergencia.</li> <li>✓ Defina las responsabilidades de los trabajadores en el lugar antes y después de que llegue el equipo de rescate.</li> <li>✓ Practique el plan: capacítense y esté listo para implementarlo con rapidez.</li> </ul>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 113: Tenga un plan de acción ante emergencias</b></p> <p>La mejor manera de evitar el pánico y la confusión es tener un plan establecido, capacitar a todos para que lo conozcan y practicarlo para asegurarse de que todos sepan qué hacer.</p> <p>Estos son algunos aspectos básicos que deben estar en todos los planes.</p> <p>Compare esto con lo que se les ocurrió a los equipos en el ejercicio de lluvia de ideas.</p> <p>Algunos puntos que se deben considerar son:</p> <p>¿Qué puede hacer el personal de inmediato y para qué se necesitan agencias externas?</p> <p>¿Qué recursos estarán disponibles en el sitio que puedan usarse? (apuntalamiento, camión de aspiración, barricadas, etc.)</p>
<p><b>En el lugar</b></p>  <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 114: En el lugar</b></p> <p>Revise las acciones mencionadas en la diapositiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenga la calma.</li> <li>Asegure el lugar.</li> <li>Apague el equipo.</li> <li>Retire materiales y herramientas para que no estorben.</li> <li>Pase lista de todos los trabajadores.</li> <li>No estorbe a los rescatistas.</li> </ul> <p>Hable de por qué esto es importante.</p>



## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).

### PARTE 3: Practique lo que aprendió

#### Diapositiva 115: Parte 3: Practique lo que aprendió

Hemos aprendido mucho sobre los peligros de excavaciones y zanjas, y sobre los controles para mantenerlos a salvo. Ahora es su turno de aplicar esta información.

¿Qué  
está mal  
aquí?



#### Diapositiva 116: ¿Qué está mal aquí?

Pregunte al grupo: “¿Hay aquí algún foco rojo en cuanto a seguridad?”.

La siguiente diapositiva indica los problemas que hay en este sitio.

## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

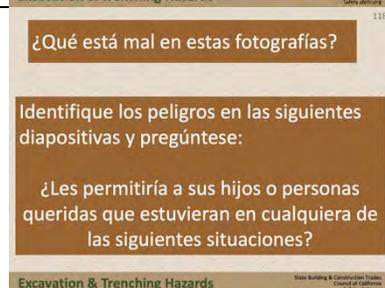
- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).



#### Diapositiva 117: Cómo cavar su propia tumba

Aquí se indican 5 problemas.

Pregunte al grupo: “¿Encontraron más de cinco?”.  
Hablen al respecto.



#### Diapositiva 118: ¿Qué está mal en estas fotografías?

En esta sección, veremos una serie de diapositivas con fotografías de sitios de excavación. Su trabajo es analizar cada situación en busca de peligros y describir qué se debe hacer para corregirlos.

Comentaremos cada diapositiva en grupo.

(Como alternativa, puede convertir esta sección en un ejercicio para grupos pequeños.

Divida al grupo en equipos de 3 o 4 estudiantes.

## **Parte 3: Practique lo que aprendió**

### **Diapositivas de la 115 a la 141**

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).

Dele a cada grupo un juego de copias impresas de las diapositivas 119 a 137.

Puede dividir las 19 diapositivas en juegos para que cada equipo analice 4 o 5 situaciones diferentes.

Trabajando juntos, cada equipo enumerará todos los peligros que identifiquen en cada fotografía numerada y recomendarán los controles.

Dé unos 20 minutos a los equipos para hacer los análisis.

Reanude la clase, vuelva a la presentación de PowerPoint y pídale a los grupos que digan los hallazgos de las diapositivas por número).

## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).



#### Diapositiva 119: (Sin título)

Un intento no exitoso de inclinación en una zanja.

Hay grietas y fisuras evidentes, la pendiente de la derecha de la zanja parece inestable.

Pueden rodar terrones sueltos hacia la zanja.

Incluso si no es una excavación profunda, la pendiente sobre la zanja podría colapsarse y atrapar a un trabajador.



#### Diapositiva 120: (Sin título)

La pendiente parece tener un ángulo de 45 grados y posiblemente sea de tierra tipo C.

El ducto que está al borde de la zanja implica un peligro de caída.

El acceso (entrada y salida) es problemático.

Los trabajadores de la zanja no están protegidos de un derrumbe.

## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).



#### Diapositiva 121: (Sin título)

El trabajador está debajo del equipo.  
La zanja no tiene protección.  
El peso del equipo podría debilitar la zanja.  
Tránsito público: no hay barricadas.



#### Diapositiva 122: (Sin título)

No hay protección contra derrumbes.  
Acumulación de agua al fondo de la zanja  
Existe la posibilidad de que salga humo del equipo.  
No hay entradas ni salidas seguras.

## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).



Excavation & Trenching Hazards

Trade Building & Construction Training Council of California Safety Curriculum

#### Diapositiva 123: (Sin título)

No hay un sistema de protección.

La tierra excavada está demasiado cerca del borde.

No hay entradas ni salidas.

El trabajador no está usando equipo de protección personal.



Excavation & Trenching Hazards

Trade Building & Construction Training Council of California Safety Curriculum

#### Diapositiva 124: (Sin título)

No hay protección contra derrumbes.

¿Acumulación de agua?

No hay entradas ni salidas.

¿Atmósfera peligrosa potencial?

## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).



#### Diapositiva 125: (Sin título)

No es un apuntalamiento adecuado; ¿son patas de andamiaje?

La zanja no está protegida.

No se usan datos tabulados para un apuntalamiento adecuado.

¿Hay alguna persona competente?



#### Diapositiva 126: (Sin título)

Subirse a la cuchara no es una forma segura de acceso a una caja de zanja.

Riesgo de caída

Riesgo de quedar atrapado

## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).



#### Diapositiva 127: (Sin título)

Los trabajadores están fuera de la caja de zanja en una zanja desprotegida.

La escalera está fuera de la protección.

La tierra excavada está demasiado cerca del borde.

¿Posibles riesgos suspendidos?



#### Diapositiva 128: (Sin título)

No hay protección contra derrumbes.

La tierra excavada está demasiado cerca del borde.

Peligro de caída de objetos

No hay entradas ni salidas seguras.

¿Podría haber humos o vapores en la zanja?

## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).



#### Diapositiva 129: (Sin título)

Peligro de derrumbe

Está demasiado cerca del equipo, podría estar fuera de la línea de visión del operador.

La tierra excavada es insegura.

No hay entradas ni salidas.



#### Diapositiva 130: (Sin título)

El trabajador está debajo de una carga.

No está a la vista del operador.

El operador no está usando el cinturón de seguridad.

## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).



#### Diapositiva 131: (Sin título)

Uso inadecuado de una caja de zanja.

Está puesta a demasiada profundidad.

El fondo de la zanja está a más de 2 pies por debajo del fondo de la caja.

Se necesitan datos tabulados para asegurarse de que la caja de zanja tiene la capacidad adecuada.



#### Diapositiva 132: (Sin título)

No hay protección en la cara de la excavación.

La tierra excavada está demasiado cerca del borde.

¿El equipo está demasiado cerca del borde? ¿Hay vibraciones?

La viga voladiza está demasiado cerca del borde.

## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).



#### Diapositiva 133: (Sin título)

La zanja es demasiado profunda para la caja de zanja.

¿Dónde están los datos tabulados?

No hay escaleras.

Peligro de caída desde el borde



#### Diapositiva 134: (Sin título)

Peligro de impacto; demasiado cerca del equipo

Demasiado cerca del borde de la excavación

¿La tierra es arenosa y sin cohesión?

## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).



Excavation & Trenching Hazards

#### Diapositiva 135: (Sin título)

La caja de zanja está sobrecargada.  
Lodo y acumulación de agua  
Tierra inestable



Excavation & Trenching Hazards

#### Diapositiva 136: (Sin título)

Espacio confinado potencial dentro del ducto  
¿Pendiente pronunciada en tierra arenosa?  
Los materiales están demasiado cerca del borde.  
No hay entradas ni salidas.

## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).



### Diapositiva 137: (Sin título)

No hay protección contra derrumbes.  
¿Se socavó la estructura?  
No tiene equipo de protección personal.  
Borde inseguro  
Demasiado cerca del equipo  
¡Un desastre!



### Diapositiva 138: Mejores prácticas de seguridad para los trabajadores

Revise la información de cada recuadro de la diapositiva.  
Este es un buen momento para reforzar la capacitación, revisar la información y aclarar dudas.

## Parte 3: Practique lo que aprendió

### Diapositivas de la 115 a la 141

Puntos clave de esta sección:

- Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.
- Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.
- Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.
- Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.
- Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.

Materiales impresos:

- copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)
- evaluación posterior sobre excavaciones
- formulario de evaluación de la capacitación

Material de apoyo:

Actividades:

- ❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?
- ❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.
- ❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.
- ❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).

Mejores prácticas para los empleadores <sup>139</sup>

Cumpla todos los requisitos del estándar para excavaciones de la OSHA. Obtenga los permisos necesarios.	Capacite y designe a una persona competente. Respaldé su autoridad para detener el trabajo.	No les permita a los trabajadores entrar a excavaciones desprotegidas.
Haga una programación adecuada para que se seleccionen e implementen en su totalidad los sistemas de protección antes de que entren los trabajadores.	Antes de empezar a trabajar, planifique las operaciones de excavación y la respuesta ante emergencias.	Llévese al #11; localice y marque las líneas de servicios; use técnicas de exploración no destructivas para determinar la ubicación y la profundidad exactas antes de la excavación.
Lleve a cabo inspecciones continuas, así como el mantenimiento y las reparaciones necesarios de forma oportuna.	Asegúrese de que los trabajadores y el público estarán protegidos en todas las excavaciones abiertas.	Establezca políticas y procedimientos; capacite a los trabajadores sobre los peligros y las prácticas de trabajo en términos que puedan entender.

Excavation & Trenching Hazards © 2014 Building & Construction Trades Council of California

### Diapositiva 139: Mejores prácticas para los empleadores

Ahora hable sobre lo que los empleadores deben hacer para que las excavaciones se mantengan seguras.

Esté atento y tenga cuidado <sup>140</sup>

¡Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir!

Diga tres cosas importantes que haya aprendido en esta capacitación...



Excavation & Trenching Hazards © 2014 Building & Construction Trades Council of California

### Diapositiva 140: Esté atento y tenga cuidado

Pida al grupo que piensen en las 3 cosas que recordarán más de la capacitación.

Se puede hacer en un breve ejercicio de grupo de debate de 3 a 5 minutos para que sea más divertido.

Pídales a las personas en capacitación que hagan equipo con la persona de al lado para platicar sobre qué les dejó esta capacitación.

	<p><b>Parte 3: Practique lo que aprendió</b></p> <p><b>Diapositivas de la 115 a la 141</b></p> <p>Puntos clave de esta sección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las fotografías muestran diferentes situaciones de excavación en las que hay peligros.</li> <li>• Los estudiantes aplican la información que aprendieron sobre cómo identificar y controlar peligros.</li> <li>• Revisión de las mejores prácticas para trabajadores y empleadores.</li> <li>• Respuesta a las preguntas finales de lo abarcado en esta capacitación.</li> <li>• Los accidentes en las excavaciones se pueden prevenir.</li> </ul> <p>Materiales impresos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• copias impresas a color de las diapositivas (si se hace la actividad grupal opcional)</li> <li>• evaluación posterior sobre excavaciones</li> <li>• formulario de evaluación de la capacitación</li> </ul> <p>Material de apoyo:</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Actividad en grupos pequeños: ¿Qué está mal en estas fotografías?</li> <li>❖ Grupo de debate: Mencionen 3 cosas que hayan aprendido en esta capacitación.</li> <li>❖ Revisión de respuestas de la evaluación posterior.</li> <li>❖ Aplique la evaluación escrita de la capacitación (como alternativa, hágalo verbalmente y anote las respuestas en el rotafolio).</li> </ul>
	<p>Pídales a todos los equipos que, uno por uno, digan lo que pensaron.</p>
<p>-</p> <p>¿Dudas para terminar?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas posteriores</li> <li>• Evaluaciones</li> </ul> <p>Excavation &amp; Trenching Hazards</p>	<p><b>Diapositiva 141 ¿Dudas para terminar?</b></p> <p>Cierre la capacitación y atienda las preguntas o inquietudes finales.</p> <p>Aplique la evaluación posterior sobre excavaciones. Revise las respuestas de la evaluación posterior.</p> <p>Los estudiantes contestan los formularios de la evaluación escrita de la capacitación y los devuelven al instructor. O bien, lleve a cabo una evaluación oral de la capacitación junto con el grupo y anote las respuestas en un rotafolio.</p>