

# Introducción

(6 minutos)

Puntos clave de esta sección:

Reconocer la fuente y el financiamiento del material de capacitación

Cómo puede usarse el material

Presentar el tema de la capacitación

Objetivos de la capacitación

Materiales impresos: n/a



**Diapositiva 1:** Página del título

### Financiado por OSHA

Este material se elaboró con el apoyo de la subvención SH29642SH6 de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional 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 comerciales, productos comerciales u organizaciones tampoco implica que el gobierno de EE. UU. los respalde.




### Diapositiva 3: Financiación de OSHA

Explique que la financiación para este programa se realizó a través de una subvención de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health Administration, OSHA) a nivel federal.

Mediante el proceso del programa de subvención, OSHA a nivel federal revisa y aprueba el material antes de su distribución.

*El Programa de Subvenciones para Capacitación Susan Harwood otorga subvenciones a organismos sin fines de lucro en una base competitiva. El programa se centra en brindar capacitación y educación a los trabajadores y empleadores sobre el reconocimiento, el control y la prevención de los riesgos de seguridad y salud en los lugares de trabajo, y en informar a los trabajadores sobre sus derechos y a los empleadores, sobre sus responsabilidades según la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Safety and Health, OSH). El público objetivo incluye a personas marginadas, con bajo nivel de alfabetización y trabajadores que laboran en industrias de alto riesgo. Desde 1978, más de 2.1 millones de trabajadores han recibido capacitación a través de este programa de OSHA a nivel federal.*

*Desde el año 2000, el SBCTC ha desarrollado una capacitación sobre estos temas a través de las subvenciones de OSHA: capacitación de seguimiento efectivo, Cuatro riesgos de Enfoque, prevención de torceduras y esguinces, prevención de caídas y planificación de rescate, materiales tóxicos en la construcción, ruido y prevención de pérdida auditiva.*

<p style="text-align: center;"><b>Uso del material Duplicación y crédito de fotografías</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El material solamente debe usarse para fines educativos y de capacitación no comerciales.</li> <li>• No se pueden cobrar cuotas por este material.</li> <li>• Los créditos de las fotografías aparecen en cada diapositiva.</li> <li>• A pesar de que se han hecho esfuerzos por garantizar que la información sea actual y precisa, el SBCTC no asume ninguna responsabilidad por errores ni omisiones.</li> </ul>	<p><b>Diapositiva 4:</b> Uso del material/duplicación y crédito de fotografías</p> <p>Haga énfasis en que esta capacitación se diseñó específicamente para instruir a los trabajadores sobre los riesgos de trabajar con sílice. No puede usarse para fines comerciales.</p> <p>Hemos hecho todos los esfuerzos por dar el crédito adecuado a las fuentes fotográficas que se usan en la presentación de PowerPoint.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Agradecimientos</b></p> <p>Agradecemos a las siguientes instituciones por:</p> <p>Proporcionar asistencia técnica para el desarrollo de esta capacitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Centro de Investigación y Capacitación en Construcción (Center to Protect Workers' Rights, CPWR)</li> <li>– Programa de Salud Ocupacional Laboral (Labor Occupational Health Program, LOHP) de la Universidad de California (University of California, UC) en Berkeley</li> <li>– Cal/OSHA</li> <li>– OSHA federal</li> </ul> <p>Compartir fotos, video y material de capacitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– BAC: International Union of Bricklayers and Allied Craftworkers</li> <li>– 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])</li> <li>– Archivos de Virginia Occidental</li> <li>– Worksafe BC (Canadá)</li> </ul>	<p><b>Diapositiva 5:</b> Agradecimientos</p> <p>Siempre que sea posible, usamos fuentes de información existentes para recabar nuestra capacitación.</p> <p>El SBCTC agradece a las organizaciones que se mencionan en esta diapositiva por su cooperación al compartir sus fuentes y experiencia en beneficio de nuestra capacitación.</p>
<p style="text-align: center;"><b>La sílice, una alta prioridad para la construcción</b></p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 10px;"> <p><b>Dos millones de trabajadores estadounidenses de la construcción se exponen a la sílice cada año</b></p> <p><small>Imágenes de la Biblioteca Electrónica de Salud y Seguridad Ocupacional en la Construcción (Electronic Library of Construction Occupational Safety and Health, eLCOSH)</small></p> </div> </div>	<p><b>Diapositiva 6:</b> La sílice, una alta prioridad para la construcción</p> <p>En los sitios de construcción existen muchas fuentes de polvo que pueden contener una gran variedad de contaminantes. Algunos de estos contaminantes son más preocupantes que otros porque se sabe que provocan efectos graves en la salud de los trabajadores. La sílice es uno de ellos.</p> <p>La fotografía muestra a trabajadores escarificando concreto sin usar controles de polvo.</p> <p>Quizá ya hayan visto o escuchado la frase "Si es sílice, no es solo polvo", que era la consigna de una campaña nacional de educación pública que OSHA y otros asociados lanzaron a finales de la década de 1990. La sílice sigue siendo de alta prioridad para la salud y seguridad en la construcción, y es un tema de este programa de capacitación.</p>

	<p>OSHA estima que 2.3 millones de trabajadores estadounidenses están expuestos a este riesgo cada año, y cerca del 90 % (2 millones) de ellos trabajan en la construcción. De los 676,000 establecimientos que se calcula que han sido afectados, 600,000 pertenecen a la construcción.</p>
<p><b>Objetivos del curso de capacitación sobre la sílice</b></p> <p>Al final de esta capacitación, los participantes serán capaces de lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• entender qué es</li> <li>• reconocer los peligros</li> <li>• describir los efectos sobre la salud</li> <li>• identificar los controles: <ul style="list-style-type: none"> <li>ingeniería/práctica laboral/EPP</li> </ul> </li> <li>• entender el nuevo estándar de OSHA</li> <li>• trabajar de manera segura en cercanía de la sílice</li> </ul>	<p><b>Diapositiva 7:</b> Objetivos del curso para la capacitación sobre la sílice</p> <p>El objetivo de esta capacitación es ayudarles a entender los riesgos de la sílice, los factores de riesgo y cómo trabajar de manera segura con materiales de construcción que contengan sílice. No está diseñada para convertirlos en expertos, pero al terminar esta capacitación podrán lograr estos 6 objetivos.</p> <p>PREGUNTE: Antes de continuar, ¿tienen preguntas sobre esta capacitación?</p>

## Sección 1: Introducción a la sílice

(15 minutos)

Puntos clave de esta sección:

- Comprender qué es la sílice y dónde se encuentra de manera natural
- Hablar sobre las distintas formas y tipos de sílice
- Identificar los materiales de construcción que pueden contener sílice
- Cómo saber si un material contiene sílice

Actividad: lluvia de ideas para hacer una lista de los materiales de construcción que contienen sílice

Materiales impresos: ¿Qué es la sílice cristalina?

Materiales de apoyo: muestras para repartir en clase. Fuentes naturales de sílice: piezas de cuarzo, granito, arenisca, un frasco de arena. Material de construcción: piezas de placas de fibra de cemento, hormigón, concreto, ladrillo, bloque, baldosa.

### Sección 1 Introducción a la sílice

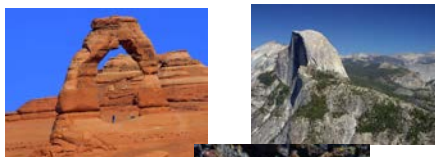


Imágenes de la eLCOSEH

**Diapositiva 8:** Página del título de la sección

Fotografía: demolición del teatro Morris Mechanic en Baltimore, Maryland, enero de 2015

### ¿Qué es la sílice?



Uno de los  
minerales más  
comunes en  
la Tierra

Las fotografías  
son cortesía de  
iStockphoto.org

**Diapositiva 9:** ¿Qué es la sílice?

Quizá no nos demos cuenta, pero la sílice está a nuestro alrededor todos los días.

PREGUNTE: ¿Alguien sabe qué queremos decir con la palabra "mineral"?

La respuesta está en la siguiente diapositiva.

## Los mine

- Están  
la nat
- Son ino  
(ní plan
- Tiene
- Tie



### Diapositiva 10: "Mineral" significa:

Los cuatro puntos que se cubren en la diapositiva definen en general lo que identifica a una sustancia como mineral.

PREGUNTE: ¿Qué es lo primero que les viene a la mente cuando piensan en un mineral?

Respuestas posibles: piedras, suelo, algo que proviene de la corteza terrestre.

PREGUNTE: ¿Por qué creen que aparece un teléfono celular en esta diapositiva?

La mayoría de los objetos que usamos en nuestra vida diaria están hechos de minerales o fabricados con productos minerales. Por ejemplo, para fabricar un teléfono celular se necesitan docenas de minerales de distintos países.

La industria de la construcción es el mayor consumidor de productos minerales.

La piedra triturada se usa para cimientos, la base de las carreteras, el concreto y el drenaje.

La arena y la grava se usan en el concreto y los cimientos.

Las arcillas se usan para hacer cemento, ladrillos y baldosas.

El mineral de hierro se usa para hacer varillas de refuerzo, vigas de acero, clavos y cables.

El yeso se usa para fabricar tablas de yeso.

La piedra ornamental se usa para fachadas, bordes, pisos, peldaños y otras obras arquitectónicas.

Estos son solamente algunos de los múltiples usos de los productos minerales que podemos encontrar en la construcción.

PREGUNTE: ¿Dónde creen que la sílice mineral puede encontrarse de manera natural?

Vaya a la siguiente diapositiva para mostrar la respuesta

### La sílice se encuentra en la roca, el suelo y la arena

- La sílice se compone de los elementos silicio + oxígeno =  $\text{SiO}_2$



La fotografía es cortesia de PDPPhoto.org



ISS0214 © NASA/JSC



Fotografía: CPWR

**Diapositiva 11:** La sílice se encuentra en la roca, el barro y la arena

La sílice es solamente un tipo de mineral. Es un compuesto químico (dióxido de silicio) formado por átomos de silicio y de oxígeno.

Como estos dos elementos son muy abundantes, la formación de sílice es muy común en la naturaleza y sucede en todo el planeta.

Durante miles de años, los seres humanos han usado materiales de construcción naturales que contienen sílice.

**PREGUNTE:** ¿Pueden pensar en 3 estructuras antiguas que se construyeron con materias primas que contienen sílice?

Respuestas posibles: Stonehenge, 3100 a.C. (arenisca y basalto azul), las pirámides de Egipto, 2600 a.C. (piedra caliza y hormigón de piedra caliza), los templos griegos de siglo VI a.C (mármol), los templos romanos con una antigüedad de 2000 años (ladrillo, concreto, mármol, estuco). Muchos edificios de nuestra capital, Washington, DC, se construyeron con granito, arenisca y piedra caliza.

### La sílice se manifiesta de manera natural como:

- estado amorfo: sin una forma regular
- estado cristalino: disposición bien definida, forma cristalina regular

**¿Cuál es peligrosa?**



Fotografía: CPWR

**Diapositiva 12:** La sílice se manifiesta de manera natural como:


El compuesto mineral llamado sílice se manifiesta en dos estados diferentes: "amorfo" y "cristalino". Estos comparten la misma fórmula química,  $\text{SiO}_2$ , pero tienen diferentes propiedades. Es importante para nosotros porque uno de estos tipos representa un riesgo para los trabajadores de la construcción, y es el tema principal de esta capacitación.

En estado amorfo, no tiene una forma regular. Si miráramos una pieza de sílice amorfa, sería difícil encontrar un patrón definido y repetitivo.

La sílice cristalina tiene un patrón repetitivo tridimensional, con una disposición bien definida, un

	<p>cristal de forma regular como el que se muestra en la fotografía de esta diapositiva.</p> <p><b>PREGUNTE:</b> Si tuviéramos que comparar dos sólidos que todos conocemos, mantequilla y hielo, ¿cuál es el cristalino? Es fácil encontrar patrones regulares y de forma repetitiva en el hielo. Y parece que la mantequilla no es cristalina.</p> <p>De estos dos tipos de sílice, la exposición al estado cristalino es la más preocupante porque es muy común y se ha demostrado que causa enfermedades pulmonares graves.</p> <p>La sílice cristalina se encuentra en las rocas de todas las eras geológicas y en el mundo entero, lo que hace muy posible que aparezca en los materiales de construcción con los que se trabaja.</p> <p>Existe un tipo de sílice amorfa llamado "tierra de diatomeas" que es producida por pequeños organismos que extraen la sílice del agua. Es un agente de filtrado efectivo y se usa como relleno y como abrasivo suave. Es posible que se utilice en la construcción y deben tomarse las medidas de precaución adecuadas, pero no se considera sílice cristalina.</p>
<p><b>Las 3 formas de sílice cristalina</b></p> <p><b>Cuarzo:</b> es común y se encuentra en la arena, grava, arcilla, granito, arenisca y otras rocas.</p>  <p><b>Cristobalita y tridimita:</b> menos común, aunque son más tóxicas para los trabajadores.</p> <p style="text-align: center;"><b>Cuarzo</b> <small>Fotografía: CPWR</small></p>	<p><b>Diapositiva 13:</b> Las 3 formas de sílice cristalina</p> <p>Se sabe que existen tres formas de sílice cristalina que provocan enfermedades ocupacionales, e incluso la muerte.</p> <p>El cuarzo es la forma más común de estas tres. <b>TODOS</b> los tipos de suelo contienen al menos trazas de sílice cristalina en forma de cuarzo. Se encuentra en la arena, grava, arcilla, granito, arenisca y otras formas de roca. Puesto que el cuarzo abunda, los trabajadores tienen una alta probabilidad de estar expuestos.</p> <p><i>Consejo de enseñanza: llevar ejemplos de cuarzo, granito, arenisca y arena de playa para que la clase</i></p>



	<p><i>pueda verlos es una buena manera de ayudar a los trabajadores a retener esta información.</i></p> <p>La cristobalita y la tridimita son formas menos comunes que se pueden encontrar en las rocas y el suelo volcánico. Como estas son muy estables a altas temperaturas, también se producen en algunas operaciones industriales que calientan el cuarzo o la sílice amorfa a temperaturas extremadamente altas, como los procesos de fundición, calcinación de tierra de diatomeas, y fabricación de ladrillos y cerámica. Aunque son más raras, se cree que estas formas son más tóxicas.</p>
<p style="text-align: center;"><b>En la construcción, ¿dónde podemos encontrar sílice?</b></p> <p><b>ACTIVIDAD DE LLUVIA DE IDEAS</b></p> <p>Según lo que acaban de aprender respecto a dónde se manifiesta naturalmente la sílice, enlisten los <u>materiales de construcción</u> que consideren que pueden contener sílice cristalina.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p><b>Diapositiva 14:</b> En la construcción, ¿dónde podemos encontrar sílice?</p> <p><b>Actividad:</b> el objetivo de esta actividad es hacer que la clase utilice de manera práctica la información que acaba de aprender, al relacionarla con los materiales que comúnmente usan en su trabajo.</p> <p>Preparación: familiarícese con la lista de la Diapositiva 15 más adelante.</p> <p>Materiales: rotafolio o pizarrón blanco, plumones multicolores, cinta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realice con el grupo una lluvia de ideas para hacer una lista de los materiales de construcción que piensen que puedan contener sílice cristalina.</li> <li>• Escriba las respuestas del grupo donde todos puedan verlas.</li> <li>• Permita que todos tengan la oportunidad de dar una respuesta. Trate de hacer que toda la clase participe.</li> <li>• Si escribió algunos elementos que pueden ser incorrectos, háblelo con el grupo y aclare por qué no son ejemplos pertinentes. Repase la información anterior, si es necesario.</li> <li>• Al terminar, vaya a la siguiente diapositiva.</li> </ul>

### Estos materiales pueden contener sílice

- arena
- asfalto
- baldosa (arcilla y cerámica)
- bloques de hormigón
- cemento
- estuco o sistemas de aislamiento y acabado exterior (Exterior Insulation and Finish Systems, EIFS)
- hormigón
- hormigón lanzado o proyectado
- ladrillo
- lechadas
- mortero
- morteros o moldeables refractarios
- piedra (granito, caliza, cuarcita, arenisca, esquisto, pizarra, fabricada, etc.)
- pinturas
- productos de cemento fibroso (paneles de revestimiento)
- revoque
- roca
- tablas de yeso
- tejas del techo (hormigón)
- terrazo
- tierra (de relleno, de superficie, con ceniza volante añadida)
- unidades refractarias

### Diapositiva 15: Estos materiales pueden contener sílice

Haga que el grupo compare su lista con la de esta diapositiva, que proviene del Centro para la Investigación y Capacitación en Construcción (Center for Construction Research and Training, CPWR).

**PREGUNTE:** ¿Alguno de estos les sorprende? Hable acerca de la lista con el grupo.

Es importante saber qué cantidad y qué tipo de sílice cristalina existe en los materiales de construcción que utilizan.

Haga énfasis en que, cuando trabajen con cualquiera de estos materiales, los trabajadores deben estar conscientes de que pueden correr el riesgo de estar expuestos a la sílice cristalina.

### ¿Cómo saber si el material contiene sílice?





- etiqueta del producto
- hoja de datos de seguridad
- datos publicados (en línea)
- análisis de una muestra del material

### Diapositiva 16: ¿Cómo saber si el material contiene sílice?

Explique al grupo que existen formas en las que pueden verificar la forma y la concentración de la sílice cristalina que contiene un material.

- Verifique la etiqueta del producto para obtener información inmediata.
- Lea la hoja de datos de seguridad (Safety Data Sheet, SDS) que se requiere de conformidad con la ley, según los estándares de Comunicación de Riesgos. Hable sobre la manera en la que se puede encontrar en los lugares de trabajo. Es probable que los trabajadores tengan que preguntar a su empleador dónde tiene esta información la compañía. Las SDS también se pueden encontrar en línea en el sitio web del fabricante. Nota: Los materiales que existen en la naturaleza no tienen una SDS.
- Revise los datos publicados sobre el producto con una búsqueda en línea.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La manera definitiva para saber exactamente cuánto y qué forma de sílice cristalina está presente en un material, es realizar un monitoreo y tomar una muestra a granel de los contaminantes de transmisión por aire para hacer un análisis en un laboratorio de pruebas. Hay más información sobre el monitoreo del aire más adelante en esta capacitación.</li> </ul>
<p><b>Sitios web que pueden ser de ayuda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad laboral con sílice (Work Safely With Silica) del CPWR (Center for Construction Research and Training) <a href="http://www.silica-safe.org">www.silica-safe.org</a></li> <li>• OSHA federal: herramienta electrónica sobre la sílice <a href="http://www.osha.gov/dsg/etools/silica">http://www.osha.gov/dsg/etools/silica</a></li> <li>• Cal/OSHA: herramienta electrónica sobre la sílice en la construcción <a href="http://www.dir.ca.gov/dosh/etools/08-019/index.htm">http://www.dir.ca.gov/dosh/etools/08-019/index.htm</a></li> </ul>	<p><b>Diapositiva 17:</b> Sitios web que pueden ser de ayuda</p> <p>Proporcione recursos en los cuales puedan confiar los trabajadores para obtener ayuda. Puede tener sus propios sitios específicos para su oficio.</p>
<p><b>Revisión y preguntas de la sección 1</b></p>  <p>Díganme tres cosas importantes que hayan aprendido en esta sección.</p> 	<p><b>Diapositiva 18:</b> Revisión y preguntas de la sección 1</p> <p>Esto termina la sección 1: "Introducción a la sílice"</p> <p>PREGUNTE: Díganme tres cosas importantes que hayan aprendido en esta sección.</p> <p>Asegúrese que todos entiendan estos puntos clave antes de pasar a la siguiente sección:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La sílice es un mineral común, que existe de forma natural en las rocas, el suelo y la arena en todo el mundo.</li> <li>✓ La sílice cristalina es la forma más preocupante para la salud del trabajador, y la forma más común es el cuarzo.</li> <li>✓ Se sabe que muchos materiales comunes en la construcción contienen sílice cristalina, y que los trabajadores necesitan saber que existe un riesgo potencial de exposición cuando trabajan con estos materiales.</li> </ul> <p>Responda todas las preguntas antes de pasar a la siguiente sección.</p>

## Sección 2: El riesgo de la sílice

(20 minutos)

Puntos clave de esta sección:

- La sílice cristalina se convierte en un riesgo peligroso en la construcción cuando toma la forma de polvo respirable.
- Muchos factores determinan el potencial de una sustancia para causar daño.
- La dosis y la duración de la exposición son factores fundamentales en el caso del polvo de sílice.
- Se sabe que la sílice cristalina provoca enfermedades graves del pulmón, cáncer y la muerte.

Actividad: adivinen qué pesa 1 gramo.

Material impreso: Advertencia de riesgo del CPWR

Materiales de apoyo: 1 paquete de un gramo de endulzante, un metro o un metro cúbico de construcción, varios objetos de diversos pesos cercanos a 1 gramo.

### **Sección 2** **El riesgo de la sílice**

¿Cómo es que la sílice se vuelve un peligro en la construcción?



#### **Diapositiva 19:** El riesgo de la sílice

**PREGUNTE:** Si la sílice está alrededor de nosotros, ¿por qué no hay más gente enferma?

Para entender mejor el peligro de la exposición a la sílice tenemos que tener en cuenta los factores que determinan si una sustancia es dañina para la salud. En esta sección de la capacitación, aprenderán 5 factores que se aplican a la sílice.

#### **Factores que determinan el potencial para causar daños:**

- ✓ ruta de exposición
- ✓ toxicidad
- ✓ dosis y duración
- ✓ interacción
- ✓ características individuales

#### **Diapositiva 20:** Factores que determinan un posible daño:

Presente los cinco factores que se comentarán de forma individual en las siguientes 13 diapositivas.

**Ruta de exposición**  
**¿Cómo entra la sílice en el cuerpo?**



Imágenes de la eLCOSEH

**Respiración**

**Diapositiva 21:** Ruta de exposición

PREGUNTE: ¿Cómo creen que la sílice entra en el cuerpo? Haga clic en la diapositiva para mostrar la respuesta:

Respiración

PREGUNTE: Si entra en el cuerpo así, ¿qué forma de sílice es peligrosa?

R: Polvo. "Polvo" es un término genérico que se le da a las partículas sólidas minúsculas que están en el aire.

Las piezas sólidas más grandes de materiales que contienen sílice cristalina, como piedras, ladrillos, bloques, cristales de cuarzo e incluso la arena de la playa, no representan un peligro para nosotros porque son demasiado grandes para poder inspirarlas.

Pero cuando se rompen estos grandes pedazos y se convierten en polvo, las partículas sólidas minúsculas de sílice cristalina se transmiten por el aire y ahí corremos el riesgo de que entren al cuerpo al respirar. A veces, estas partículas son incluso invisibles en el aire.

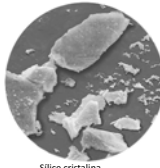
En los proyectos de construcción y demolición se crean partículas de polvo en una amplia gama de tamaños. Las partículas más grandes y pesadas tienden a asentarse, mientras que los sólidos más pequeños y ligeros pueden quedar suspendidos por tiempo indefinido.

PREGUNTE: Cuando piensan en el polvo en la construcción ¿qué otras partículas les vienen a la mente?

R: Plomo  
 Madera  
 Asbesto  
 Fibra de vidrio

## ¡El tamaño importa!

La sílice "respirable" es tan pequeña que puede penetrar las defensas naturales del cuerpo y llegar a la parte profunda de los pulmones.



Sílice cristalina  
Fotografía: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (Centers for Disease Control and Prevention, CDC)



Es cien veces más pequeña que la arena de playa ordinaria

Wikimedia

## Diapositiva 22: ¡El tamaño importa!

Cuando se trata de los contaminantes que respiramos en el aire, el tamaño de la partícula realmente importa.

Decimos que el polvo de sílice cristalina se considera "respirable" cuando es tan pequeño que puede atravesar las defensas del sistema respiratorio del cuerpo humano que normalmente atrapan a otros contaminantes de tamaños más grandes y estructuras diferentes.

Las partículas más grandes dentro de la clasificación de polvo inhalable por lo general se quedan atrapadas en la nariz, la garganta o el tracto respiratorio superior. Se pueden expulsar al toser, estornudar o sonarse la nariz.

Pero el polvo de sílice cristalina **respirable** penetra en lo profundo de los pulmones, más allá de los mecanismos naturales de limpieza del cuerpo, y ahí permanece retenido.

Las partículas de sílice cristalina respirable son al menos 100 veces más pequeñas que la arena de la playa.

## Partículas respirables

Un cabello humano mide de 80 a 120 micras ( $\mu\text{m}$ ) de diámetro.



El polvo respirable mide menos de 10 micras ( $\mu\text{m}$ ) de diámetro.

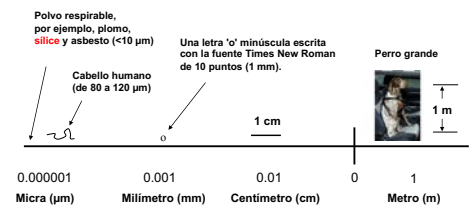

Diapositiva cortesía del Consejo de Seguridad en la Construcción, Illinois

## Diapositiva 23: Partículas respirables

En general, el polvo respirable se identifica como partículas de un tamaño menor a 10 micras. Eso es una fracción del grosor de un cabello humano.

Nota: Quizá los alumnos no estén familiarizados con el sistema métrico, por lo que tendrá que explicar brevemente algunos términos y símbolos que se usan cuando se habla de polvo respirable y niveles de exposición a la sílice.

Un "micrómetro", comúnmente llamado "micra" es una unidad de **longitud** en la escala métrica que es igual a la millonésima parte de un metro. Para hacer una comparación, un metro es igual a 39.37 pulgadas.

	<p>El símbolo de la "micra" es <math>\mu</math>, se parece a la letra "u", con una línea vertical en el costado izquierdo. Cuando se usa este símbolo antes de una unidad de medida, como el metro "m", significa que es 1/1,000,000 de metro, y se escribe así: "<math>\mu\text{m}</math>".</p> <p>Más tarde veremos el símbolo <math>\mu</math> usado como unidad de medida de <b>peso</b>, llamado "microgramo", que es un término que se emplea con frecuencia en los estándares de OSHA y se escribe así: "<math>\mu\text{g}</math>".</p>
<p><b>Partículas respirables en la construcción</b></p>  <p>Polvo respirable, por ejemplo, plomo, sílice y asbesto (<math>&lt;10\ \mu\text{m}</math>)</p> <p>Cabello humano (de 80 a 120 <math>\mu\text{m}</math>)</p> <p>Una letra 'o' minúscula escrita con la fuente Times New Roman de 10 puntos (1 mm).</p> <p>Perro grande</p> <p>0.000001 Micra (<math>\mu\text{m}</math>)    0.001 Milímetro (mm)    0.01 Centímetro (cm)    0    1 Metro (m)</p> <p>Diapositiva cortesía del Consejo de Seguridad en la Construcción, Illinois</p>	<p><b>Diapositiva 24:</b> Partículas respirables en la construcción</p> <p>Esta diapositiva proporciona más comparaciones para ayudar a los trabajadores a comprender el tamaño relativo de las partículas de polvo.</p> <p>El mensaje importante aquí es que estas partículas de polvo son muy, muy pequeñas y no son visibles a simple vista.</p>
<p><b>Toxicidad</b></p> <p><b>La capacidad de una sustancia para ocasionar daño</b></p> <p>Se necesita una gran cantidad de la sustancia para ocasionar daño <math>\rightarrow</math> <b>BAJA toxicidad</b></p> <p> Basta una pequeña cantidad para ocasionar daño <math>\rightarrow</math> <b>ALTA toxicidad</b></p>	<p><b>Diapositiva 25:</b> Toxicidad</p> <p>Se refiere a la capacidad de una sustancia de causar daño cuando entra al cuerpo. Si una sustancia tiene toxicidad baja, se necesitan grandes cantidades de esa sustancia para que la exposición provoque un daño. Por el contrario, si la exposición a una sustancia en una pequeña cantidad causa un daño, se considera altamente tóxica.</p> <p>PREGUNTE: ¿Quién recuerda qué tipo de sílice se considera más tóxico, la amorfa o la cristalina?</p> <p>R: La sílice cristalina respirable es más tóxica porque la sobreexposición causa una enfermedad pulmonar grave llamada silicosis. También se ha clasificado como carcinógeno humano conocido (una sustancia que provoca cáncer). En la sección 4 de esta capacitación cubriremos en más detalle los efectos en la salud por la exposición a la sílice.</p>

## Dosis y duración

Cantidad de la sustancia que entra al cuerpo



Duración de la exposición

### Diapositiva 26: Dosis y duración

La dosis se refiere a la cantidad de una sustancia que entra al cuerpo. La fotografía muestra la cantidad de azúcar que contienen distintas medidas de refresco.

La duración se refiere a la cantidad de tiempo de exposición a la sustancia. La cantidad real de tiempo promedio de exposición a la sílice cristalina respirable durante un día laboral es un factor importante para evaluar el riesgo.

La relación entre dosis y duración se llama "tasa de exposición".

Esta es importante en el caso de la sílice cristalina respirable porque tanto las dosis pequeñas durante un periodo largo como altas dosis durante un periodo corto pueden provocar daños graves al cuerpo.

### ¿Cuándo es demasiado polvo de sílice? 3 términos importantes:

- TWA ✓ Promedio ponderado de tiempo (Time Weighted Average)
- AL ✓ Nivel de acción (Action Level)
- PEL ✓ Límite de exposición permisible (Permissible Exposure Limit)

### Diapositiva 27: ¿Cuánto polvo de sílice es demasiado?

El nuevo estándar incluye términos con los que los trabajadores quizá no estén familiarizados.

PREGUNTE: ¿Alguien sabe qué significan estos términos?

Haga clic en la diapositiva para mostrar las respuestas. "Promedio ponderado en el tiempo (Time Weighted Average, TWA) de 8 horas"

Es la exposición promedio de un empleado a una sustancia específica durante un periodo de 8 horas, con base en el control de higiene industrial.

PREGUNTE: ¿Pueden resolver este ejemplo? Un empleado se expone a 0.1 miligramos por metro cúbico ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) de sílice cristalina respirable durante 4 horas, y después no se exponen a la sílice durante el resto del día. ¿Cuál es el TWA de 8 horas del empleado?

R:  $[(0.1\text{mg}/\text{m}^3 \times 4 \text{ horas}) + 0] / 8 \text{ horas} = 0.05 \text{ mg}/\text{m}^3$



Multiplique la dosis ( $0.1 \text{ mg/m}^3$ ) por la duración de exposición (4 horas). Divida esa cifra entre 8 para obtener el TWA de 8 horas.  $0.05 \text{ mg} = 50 \text{ microgramos}$

PREGUNTE: Este es un problema más difícil: Un empleado se expone a  $0.1 \text{ mg/m}^3$  de sílice cristalina respirable durante 2 horas, después a  $0.05 \text{ mg/m}^3$  durante 4 horas, y más tarde se expone a  $0.2 \text{ mg/m}^3$  durante 2 horas. ¿Cuál es el TWA de 8 horas del empleado?

A:  $\frac{[(0.1 \text{ mg/m}^3 \times 2 \text{ horas}) + (0.05 \text{ mg/m}^3 \times 4 \text{ horas}) + (0.2 \text{ mg/m}^3 \times 2 \text{ horas})]}{8 \text{ horas}} = 0.1 \text{ mg/m}^3 \text{ TWA.}$

$0.1 \text{ mg} = 100 \text{ microgramos}$

“Nivel de acción”

OSHA utiliza este término para expresar la concentración de una sustancia específica, calculada como un promedio ponderado en el tiempo (TWA) de 8 horas, en o por encima del cual los empleados deben realizar ciertas actividades como el monitoreo de la exposición y la vigilancia médica.

“Límite de exposición permisible”

Esto representa la cantidad máxima (concentración) de una sustancia que puede estar presente en el aire; el límite de exposición permisible (permissible exposure limit, PEL) establecido por las normativas de OSHA.

Los PEL y los estándares son los requisitos mínimos para proteger a los trabajadores. Se establecen mediante un proceso de participación de las partes interesadas, tomando en cuenta la viabilidad y el costo de cumplimiento, y no se basan únicamente en la protección de la salud. Es posible que los niveles de exposición recomendados con base en la investigación no correspondan con el PEL de un estándar. En algunos casos, los PEL para los trabajadores de la industria en general y los trabajadores de la construcción son diferentes para la misma sustancia.

Antes del nuevo estándar de 2016, los PEL de exposición permisibles de polvo de sílice para la construcción y los astilleros eran dos veces más elevados que los niveles de la industria en general. A

	<p>este PEL anterior, OSHA calcula que todos los trabajadores de la industria de la construcción que se exponen al límite en 40 años de actividad laboral se enfermarán o morirán de enfermedades relacionadas con esa exposición. (BAC Safety &amp; Health News Journal: número 2-2016) Esta es una de las razones por las que los sindicatos de la industria de la construcción y los defensores de los derechos de los trabajadores han luchado durante muchos años para obtener estándares mejores y con mayor protección.</p>
<p><b>Nuevos límites para la sílice</b></p> <p><b>AL</b> = 25 microgramos por metro cúbico de aire (25 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>), calculado como un TWA de 8 horas</p> <p><b>PEL</b> = 50 microgramos por metro cúbico de aire (50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>), promediado en un día de 8 horas</p>	<p><b>Diapositiva 28:</b> Nuevos límites para la sílice</p> <p>El nuevo nivel de acción (Action Level, AL) para la sílice cristalina respirable en suspensión es ahora una concentración de 25 microgramos por metro cúbico de aire (25 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>), calculado como un TWA de 8 horas. Esto es lo que detona el estándar. Si los empleadores pueden probar mediante el monitoreo del aire o con datos objetivos que los trabajadores no están expuestos a la sílice por encima del AL, no están sujetos al estándar de la sílice.</p> <p>El límite de exposición permisible (PEL) es de 50 microgramos de sílice cristalina respirable por metro cúbico de aire (50 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>), promediados en un día de 8 horas. Esto significa que, para cumplir el nuevo estándar, los empleadores deben implementar controles de polvo de sílice para limitar la exposición de los trabajadores a una cantidad menor de sílice cristalina respirable cada día laboral.</p> <p>Puede ser que estas medidas sean difíciles de aplicar en términos prácticos. Las siguientes 3 diapositivas explican lo que esto significa, comparado con términos más familiares.</p>

### Qué es un “microgramo ( $\mu\text{g}$ )”

Una unidad métrica de peso o masa igual a **una millonésima parte de un gramo.**

0.000001 g

Es demasiado pequeño para percibirlo a simple vista.

### Diapositiva 29: Qué es un "microgramo ( $\mu\text{g}$ )"

En unidades métricas, un microgramo ( $\mu\text{g}$ ) es una unidad de peso o masa igual a 1 millonésima parte de un gramo.

El término métrico miligramo (mg) puede ser más familiar. Comúnmente se usa en referencia a los medicamentos y suplementos vitamínicos. Para efectos de comparación, un miligramo (mg) es 1/1000 de gramo y un microgramo es 1/1000 de miligramo.

Antes dijimos que el polvo respirable es de 10 micras o menos.

PREGUNTE: ¿Alguien recuerda qué es lo que mide y cómo se diferencia de los microgramos?

R: Los microgramos son una medida de peso o masa, y las micras (o micrómetros) son una medida de longitud.

Un microgramo es demasiado pequeño para percibirlo a simple vista. Para tener una perspectiva, observaremos algo que podamos ver.

Actividad: adivinen qué objeto tiene el peso más cercano a un gramo.

- Junte varios objetos pequeños comunes, incluidos los que se muestran en la siguiente diapositiva. Escoja algunos que pesen más de un gramo.
- Levante cada uno y muéstrelo al grupo; haga que las personas voten si pesa aproximadamente un gramo o no.

Vaya a la siguiente diapositiva para mostrar los que pesan casi 1 gramo.



### Diapositiva 30: (sin título)

Estos objetos pesan aproximadamente 1 gramo cada uno. El contenido de un paquete de endulzante pesa 1 gramo.

Consejo de enseñanza: tenga a la mano algunos sobres de endulzante para que los abran o circulen en la clase.

Para 50 microgramos de polvo de sílice, el PEL sería de 50 millonésimos de esa masa.

Aunque el aire les parezca limpio, puede contener sílice cristalina respirable en concentraciones que pueden ser peligrosas.

Pregunte: ¿Verdadero o falso? Se ha determinado que la sílice cristalina respirable es tan tóxica que incluso una dosis muy pequeña puede poner en riesgo la salud de los trabajadores.

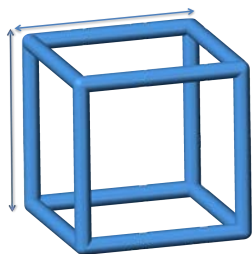
R: Verdadero

Para establecer un PEL efectivo se debe definir una manera de medir la dosis y la duración de la exposición. La dosis se determina por la cantidad de sílice cristalina respirable presente en el aire y la duración se promedia con un día laboral de 8 horas. Pero necesitamos una medida más para que esto funcione.

### ¿Qué tan grande es un metro cúbico?

1 metro =  
39.3701 pulgadas

50 µg de polvo de sílice son tan pequeños que podrían no ser visibles para los trabajadores cuando están suspendidos en el aire







### Diapositiva 31: ¿Qué tan grande es un metro cúbico?

La otra unidad de medida que se relaciona con el PEL es el metro cúbico, que define un espacio que contiene cierto volumen de aire.

Consejo de enseñanza: utilice material de apoyo para ilustrar el volumen de un metro cúbico. Si esto no es posible, encuentre espacios en el salón (por ejemplo, el espacio debajo de una mesa) para ayudar a los alumnos a visualizar el espacio.

El trabajador promedio respira aproximadamente 16.8 metros cúbicos de aire al día. En el PEL, un trabajador

	<p>promedio respirará 840 microgramos de sílice cada día. En un año de exponerse al PEL, un trabajador respirará 218,000 microgramos (0.2184 gramos) de sílice. Compare esta fracción (apenas más del 20 %) con el gramo de endulzante. ¡Ese es el límite legal para el polvo de sílice que un trabajador puede respirar en un año!</p> <p>Recuerden que los niveles peligrosos de sílice no siempre son visibles. La única manera de identificar y cuantificar de manera positiva los contaminantes en suspensión es supervisar el aire que respiran los trabajadores en el lugar de trabajo.</p>
<p><b>Interacciones</b> Algunas sustancias, al combinarse, aumentarán la posibilidad de que el trabajador se enferme.</p>  <p><b>Características individuales</b> Las características de edad, sexo, dieta, estado de salud, embarazo, consumo de medicamentos, drogas y alcohol pueden cambiar los efectos tóxicos.</p> 	<p><b>Diapositiva 32:</b> Interacciones y características individuales</p> <p>Dos sustancias diferentes pueden interactuar entre sí y, al combinarse, provocar más daños.</p> <p>El estado general de salud de una persona puede afectar la manera en la que responderá a las exposiciones. PREGUNTE: ¿Alguien podría dar algunos ejemplos de cada uno?</p> <p>R: Un ejemplo es la exposición ocupacional a la sílice cristalina respirable junto con el humo de cigarro. Esta combinación representa un riesgo mucho mayor de padecer cáncer del pulmón. Asimismo, los fumadores expuestos a los mismos niveles de sílice que los no fumadores padecerán silicosis con mayor frecuencia que los no fumadores. Los fumadores también padecerán silicosis a menores niveles de exposición a la sílice que los no fumadores.</p> <p>Si se tienen problemas de salud preexistentes que ya afecten el sistema respiratorio o un sistema inmune débil, respirar polvo de sílice puede provocar mayores efectos.</p>

<p style="text-align: center;"><b>En resumen</b> <b>La sílice es peligrosa porque:</b></p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 33%; padding: 5px; background-color: #f4a460; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px;">Se encuentra en muchos materiales de construcción.</div> <div style="width: 33%; padding: 5px; background-color: #f4a460; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px;">El polvo de sílice llega a lo profundo de los pulmones.</div> <div style="width: 33%; padding: 5px; background-color: #f4a460; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px;">La exposición de largo plazo a pequeñas cantidades ocasiona daño.</div> <div style="width: 33%; padding: 5px; background-color: #f4a460; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px;">Las partículas aéreas son demasiado pequeñas para verlas.</div> <div style="width: 33%; padding: 5px; background-color: #f4a460; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px;">La exposición de corto plazo a grandes cantidades ocasiona daño.</div> <div style="width: 33%; padding: 5px; background-color: #f4a460; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px;">Ocasiona enfermedades pulmonares, cáncer, incluso la muerte.</div> <div style="width: 33%; padding: 5px; background-color: #f4a460; border-radius: 10px; margin-bottom: 5px;">Los efectos son peores si también fuman.</div> </div>  <p style="font-size: small; text-align: center;">Imágenes de la EICCOPR</p>	<p><b>Diapositiva 33:</b> En suma</p> <p>Revise cada elemento resaltado en la diapositiva.</p> <p>Si se consideran todos estos factores, el riesgo que corren los trabajadores de la construcción es muy alto.</p> <p>OSHA calcula que de todos los trabajadores estadounidenses que se exponen a la sílice cristalina cada año, cerca del 90 % trabaja en la construcción.</p>
<p><b>Revisión y preguntas de la sección 2</b></p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 20px;">  <p>Díganme tres cosas importantes que hayan aprendido en esta sección.</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div>	<p><b>Diapositiva 34:</b> Revisión y preguntas de la sección 2</p> <p><b>PREGUNTE:</b> Díganme tres cosas importantes que hayan aprendido en esta sección.</p> <p>Responda todas las preguntas antes de pasar a la siguiente sección.</p>

## Sección 3: Tareas y herramientas que producen polvo de sílice

(35 minutos)



Puntos clave de esta sección:

- Saber qué tipo de tareas laborales están comúnmente implicadas cuando se trabaja con materiales que contienen sílice.
- Identificar las herramientas que los trabajadores usan al llevar a cabo estas tareas.
- Mostrar que estas herramientas crean una sobreexposición al polvo si no se establecen controles.
- Incluso si ustedes no son quienes producen el polvo, pueden estar expuestos.

Actividad: En grupos pequeños, piensen en las tareas y herramientas que pueden producir exposición al polvo de sílice.

Materiales impresos: lista de tareas y materiales "Who's At Risk?" (¿Quién está en riesgo?) de Silica-safe.org del CPWR

Material de apoyo: muestras de herramientas o materiales

<p style="text-align: center;"><b>Sección 3</b> <b>Tareas y herramientas que producen polvo de sílice</b></p>  <p>Fotografías superiores: Cal/OSHA Fotografía: OSHA Fotografía: eLCOSSH</p>	<p><b>Diapositiva 35:</b> Diapositiva del título de la sección 3</p> <p>Estas fotografías muestran a trabajadores participando en diferentes actividades que parecen crear polvo.</p>
<p><b>Es un trabajo polvoriento... pero alguien tiene que hacerlo</b></p> <p><b>ACTIVIDAD EN GRUPOS PEQUEÑOS</b></p> <p>Miren la lista de los materiales de construcción que contienen sílice. ¿Qué tipo de trabajo hacen con estos materiales que podría ocasionar polvo?</p> 	<p><b>Diapositiva 36:</b> Es un trabajo polvoriento... pero alguien tiene que hacerlo</p> <p><b>ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA:</b> el objetivo de esta actividad es hacer que los participantes piensen en las tareas y herramientas de construcción que pueden exponerlos al polvo de sílice.</p> <p>Preparación: coloque en un lugar visible para todos la lista de materiales que se elaboró en clase en la primera actividad. Haga suficientes copias de la</p>

diapositiva 15 para dar una a cada grupo. Decida cómo dividirá el grupo en grupos pequeños. Asegúrese de que los grupos tengan papel, lápices y plumas.

Materiales: rotafolio o pizarrón blanco, plumones multicolores, cinta, material impreso, papel y plumas para los grupos

**Actividad:**

- Divida la clase en pequeños grupos de conversación de 3 o 4 personas.
- Coloque la lista de materiales que se hizo con la lluvia de ideas de la sección 1 y dé a cada grupo una copia de la diapositiva 15 (lista de los materiales de construcción).
- Pida a los grupos que revisen la lista juntos y que escriban las tareas que realicen, así como el equipo y las herramientas que usen al trabajar con esos materiales, y que anoten si estos generan polvo. ¿Qué tipo de trabajo se hace? Pida que elijan a una persona del grupo para que informe a la clase.
- Dé por lo menos 10 minutos para que los grupos trabajen.
- Vuelva a reunir al grupo y pida a cada grupo que comparta uno o dos de sus resultados con todo el grupo. Escriba las conclusiones en una nueva hoja del rotafolio. Algunas tareas se repetirán, así que es buena idea dar a cada grupo la oportunidad de proponer una tarea o herramienta.
- Hablen sobre los resultados del ejercicio de grupo.
- Guarde las listas de tareas y herramientas para más tarde.
- Pida a los asistentes que regresen a sus asientos.



### Operaciones que producen polvo de sílice

- cortar, taladrar, perforar
- lijar, esmerilar, pulir con arena
- pulverizar
- mezclar (en seco)
- limpiar



Imágenes de la eLCOSE

### Diapositiva 37: Operaciones que producen polvo de sílice

Compare la lista de tareas y herramientas que el grupo acaba de hacer con estas categorías generales de tareas que se muestran en la diapositiva.

**Cortar, perforar, descarozar:** concreto, tejas, azulejos, ladrillo, bloques, granito.

**Moler, escalfar, limpiar con chorro de arena:** poner en un saco y parchar, moler para resanar, desbastar y escarificar, raspar tablas de yeso, moler la superficie con herramientas manuales.

**Pulverizar:** taladros y martillos para astillar, limpieza de camiones de cemento, reciclado de concreto, fresadoras de pavimento, retroexcavadoras, excavadores, demolición.

**Mezclas:** cemento, yeso, lechadas.

**Limpieza:** barrido en seco, aire comprimido, arrastre. En su sitio web de seguridad contra la sílice, el CPWR proporciona una lista similar de actividades laborales que exponen a los trabajadores al polvo de sílice:

Atomización abrasiva

Abujardado

Cortado y serrado

Demolición y

perturbación

Perforación

Movimiento de tierra

Molido

Martillado neumático



Fresado

Mezcla

Pulido

Techado

Poner en sacos y parchar

	<p>Escalfado Desbastado Escarificado Raspado Barrido y limpieza</p> <p>El punto clave es que existen muchas actividades que pueden producir exposición al polvo de sílice cristalina respirable en los sitios de construcción.</p>
<p><b>Plática en grupo</b> </p> <p>¿Cuáles son las fases de la construcción que causan la exposición más alta al polvo de sílice?</p> <p>¿Pueden pensar en algún oficio que <b>nunca</b> esté expuesto al polvo de sílice?</p>	<p><b>Diapositiva 38:</b> Plática de grupo</p> <p>Pida que el grupo analice las preguntas en la diapositiva.</p> <p>Los puntos importantes aquí son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La exposición puede suceder en todas las etapas de la construcción.</li> <li>• Todos los trabajos tienen probabilidad de exposición a diferentes niveles.</li> <li>• Los trabajadores necesitan ser conscientes de que tienen que usar ciertas herramientas para trabajar con materiales que contienen sílice, y que quizá se expongan a niveles de sílice cristalina respirable que pueden causar daños.</li> </ul>
<p><b>Trabajos con una alta probabilidad de exposición</b></p>  <p>La probabilidad de sobreexposición (en %) Con base en un PEL de 0.1 mg/m<sup>3</sup>.</p>	<p><b>Diapositiva 39:</b> Trabajos con una alta probabilidad de exposición</p> <p>PREGUNTE: ¿Qué observan en esta gráfica?</p> <p>Esta gráfica refleja los resultados de un estudio que realizó el Departamento de Ciencias del Medio Ambiente y de la Salud Ocupacional de la University of Washington en 2006.</p> <p>Muestra la probabilidad de una sobreexposición al polvo de sílice cuando se usan ciertas herramientas. Los porcentajes indican la frecuencia con la que las muestras para esa herramienta excedieron el límite de exposición permisible (o PEL) en el estado de Washington, que era el mismo en California al momento del estudio, hace 11 años.</p>

	<p>Los investigadores recopilaron datos de 12 herramientas comunes en la construcción y usaron más de 1,300 muestras para una amplia gama de actividades tanto para la construcción comercial como de carreteras. Se encontró que las exposiciones promedio de sílice para 7 (del inicio de la lista hacia abajo) de las 12 herramientas superaban los límites de exposición recomendados en ese momento para los trabajadores. Las exposiciones más altas fueron sorprendentemente altas.</p> <p>Es importante observar que el límite de exposición permisible acaba de ser reducido a la mitad del nivel en el que estaba cuando se publicó ese estudio, lo cual significa que muchas más herramientas de esta lista podrían exponer a los trabajadores a niveles peligrosos de polvo de sílice si no se utilizan los controles adecuados. Aún existe un riesgo importante para los trabajadores, incluso con el nuevo PEL para exposiciones a largo plazo.</p>
<p><b>“¡No fui yo!”</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los trabajadores que no “participan” en la tarea, pero trabajan cerca, podrían estar expuestos a los peligros de la sílice.</li> <li>• Podrían estar cubiertos por las reglamentaciones de sitios laborales de múltiples empleadores (OSHA) <ul style="list-style-type: none"> <li>“Crear”</li> <li>“Exponer”</li> <li>“Controlar”</li> <li>“Corregir”</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Diapositiva 40:</b> “¡No fui yo!”</p> <p>¿Qué pasa si no usan ninguna de las herramientas ni realizan tareas que produzcan polvo de sílice, pero trabajan cerca de alguien que sí lo hace? ¿Necesitan estar protegidos?</p> <p>La respuesta es sí. Incluso si no producen polvo, existen regulaciones para múltiples empleadores para protegerlos. Su empleador es uno de los siguientes:</p> <p>Empleador productor: quien en realidad produjo el riesgo  Empleador expositor: cuyos empleados estuvieron expuestos al riesgo  Empleador controlador: responsable de las condiciones de seguridad y salud en el lugar de trabajo y con autoridad para garantizar la corrección de la condición peligrosa  Empleador corrector: responsable de corregir realmente el peligro</p>

<p><b>La prueba de 5 preguntas</b></p> <p><u>¿Su empleador...</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ocasionó el peligro?</li> <li>2. tiene la responsabilidad o autoridad de corregir el peligro?</li> <li>3. tiene la capacidad de corregir o retirar el peligro?</li> <li>4. demuestra que se les notificó sobre los peligros a los empleadores creadores, controladores o correctores, o que estaban al tanto de ellos?</li> <li>5. toma las medidas viables adecuadas para proteger a sus empleados del peligro, les indica cómo reconocer el peligro y les informa cómo evitar otros peligros relacionados?</li> </ol>	<p><b>Diapositiva 41:</b> La prueba de 5 preguntas</p> <p>Si la respuesta a estas 5 preguntas es:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No</li> <li>2. No (se refiere a la autoridad para hacer que se corrija el peligro)</li> <li>3. No</li> <li>4. Sí</li> <li>5. Sí</li> </ol> <p>Entonces el empleador no amerita citación. Cualquier otra combinación de respuestas significa que no se cumplen las regulaciones para múltiples empleadores.</p> <p>Se asume que es factible proporcionar a los empleados la protección respiratoria apropiada para disminuir al mínimo el riesgo de la sílice cristalina respirable.</p> <p>Punto clave: los estándares y las regulaciones son lo mínimo que deben hacer los empleadores para cumplir la ley. Si consideran que están expuestos a niveles peligrosos de contaminantes, incluido el polvo de sílice, hablen de inmediato con su líder de grupo, capataz o gerente de seguridad en el lugar de trabajo. Cuando asistan cada semana a la capacitación de seguimiento de cerca o a las pláticas sobre herramientas, pregunten qué trabajo van a realizar y qué herramientas y materiales usarán. Preparar con anticipación la manera en la que minimizarán su exposición al polvo de sílice es la mejor manera de proteger su salud.</p>

### Revisión y preguntas de la sección 3



Díganme tres cosas importantes que hayan aprendido en esta sección.



### Diapositiva 42: Revisión y preguntas de la sección 3

PREGUNTE: Díganme tres cosas importantes que hayan aprendido en esta sección.

En este momento de la capacitación, los trabajadores deben ser capaces de identificar:

- qué es la sílice y de dónde proviene
- que la sílice cristalina, en especial el cuarzo, es la forma de la que estamos hablando
- qué materiales de construcción pueden contener sílice cristalina
- que la sílice cristalina se convierte en un peligro cuando se reduce a polvo respirable
- las tareas y herramientas comunes en la construcción que producen polvo de sílice
- que no solamente los trabajadores que realicen la tarea están en riesgo

Responda todas las preguntas antes de pasar a la siguiente sección.

## Sección 4: Efectos sobre la salud por exposición a la sílice

(45 minutos)

Puntos clave de esta sección:

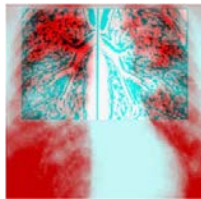
- Respirar sílice cristalina respirable puede ejercer efectos importantes sobre la salud, incluso la muerte.
- La parte del cuerpo que se ve más afectada son los pulmones; sin embargo, también pueden dañarse otros órganos.
- Aprendan lo que la sílice produce realmente en los pulmones y los signos y síntomas de la enfermedad.
- La silicosis es la enfermedad que está más estrechamente asociada con la exposición a la sílice.
- La silicosis es permanente e irreversible, pero puede prevenirse.
- Existen 3 tipos de silicosis.
- El polvo de sílice tiene gran importancia histórica en la salud ocupacional de los trabajadores estadounidenses.

Actividad: plática de grupo, video "Exposición a la sílice", testimonio de audio de un albañil, video "La sílice en la construcción: del peligro a la seguridad".

Materiales impresos: hoja de datos de OSHA "Información sobre los peligros para la salud por exposición a la sílice cristalina"

Material de apoyo:



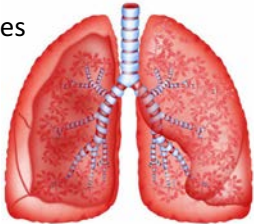
### **Sección 4** **Efectos sobre la salud por exposición** **a la sílice**



Cortesía de CPWR SmartMark

**Diapositiva 43:** Diapositiva del título de la sección 4

Este segmento de la capacitación enseña los posibles efectos sobre la salud a consecuencia de la exposición al polvo de sílice.

<p><b>Plática en grupo</b> </p> <p>¿Han sufrido en persona efectos en la salud por haber respirado polvo de sílice?</p> <p>¿Conocen a alguien a quien le haya pasado?</p>	<p><b>Diapositiva 44:</b> Plática en grupo</p> <p>Comience esta sección determinando si alguien en la clase tiene la experiencia personal de respirar polvo de sílice y pida que describan lo que pasó y qué sintió. Otra opción es que los participantes pueden conocer a alguien, quizá un miembro de la familia o un colega del trabajo que haya sido afectado.</p> <p>Consejo de enseñanza: las historias privadas, de la vida real, son muy útiles para que todos participen, pero como instructor, necesita controlar el tiempo y asegurarse de que la historia permanezca en el tema de los efectos en la salud.</p>
 <p>Respirar sílice cristalina los pone en riesgo de contraer una enfermedad grave que pone en peligro la vida.</p> <p><small>Fotografía: imágenes de la eLCOSE</small></p>	<p><b>Diapositiva 45:</b> (sin título)</p> <p>El polvo de sílice debe considerarse con seriedad. Como aprendimos en la sección anterior, el riesgo de sobreexposición es alto para los trabajadores de la construcción.</p> <p>Esta fotografía muestra a trabajadores que usan protección respiratoria para disminuir la exposición al polvo de sílice.</p>
<p>¿Qué parte del cuerpo se ve más afectada?</p> <p>Pulmones</p>  <p>Más de 6 millones de respiraciones al año</p>	<p><b>Diapositiva 46:</b> ¿Qué parte del cuerpo se ve más afectada?</p> <p>Haga clic en la diapositiva para mostrar la respuesta: los pulmones</p> <p>Cada célula de nuestro cuerpo necesita oxígeno para vivir.</p> <p>Los pulmones desempeñan un papel vital en el proceso de circulación de oxígeno en el torrente sanguíneo para que fluya por el cuerpo y elimine el dióxido de carbono residual del torrente sanguíneo y lo saque del cuerpo.</p> <p>Este proceso, esencial para la vida, lo realizan los pulmones y el sistema respiratorio automáticamente.</p>

Es muy posible que no piensen mucho en sus pulmones. Trabajan duro todo el tiempo, y quizá solamente les presten atención cuando haya algo mal con su respiración.

PREGUNTE: ¿Cuántas respiraciones creen que hacemos en promedio al año?

Haga clic de nuevo en la diapositiva para mostrar la respuesta: en promedio, respiramos de 12 a 15 veces por minuto cuando estamos en reposo. ¡Eso significa más de 6 millones de respiraciones al año!

Si los pulmones no funcionan correctamente, todo el cuerpo se ve afectado y la calidad de vida disminuye.

PREGUNTE: ¿Qué pasaría con su estilo de vida si sus pulmones no funcionaran correctamente?

Actividades simples como...

    caminar

    hablar o comunicarse

    echar porras a su equipo

    reír

    soplar velas

    contener la respiración para nadar o echarse un clavado

    realizar actividades físicas y ejercicios

    vigorosos como senderismo o deportes

    jugar con sus hijos y con su familia

    realizar su trabajado

...serían muy difíciles.

Proteger los pulmones en el lugar de trabajo es fundamental para ustedes y sus seres queridos. "La vida es mejor cuando respiramos con mayor facilidad"

PREGUNTE: ¿Qué enfermedades pueden contraer por respirar polvo de sílice?

Vaya a la siguiente diapositiva para mostrar la respuesta



### La sílice cristalina respirable provoca:

- **silicosis:** una enfermedad pulmonar grave
- **cáncer pulmonar:** clasificado como carcinógeno
- **enfermedad pulmonar obstructiva crónica**



**Diapositiva 47:** La sílice cristalina respirable provoca:

Respirar sílice cristalina puede causar varias enfermedades que pueden conducir a la discapacidad y la muerte.

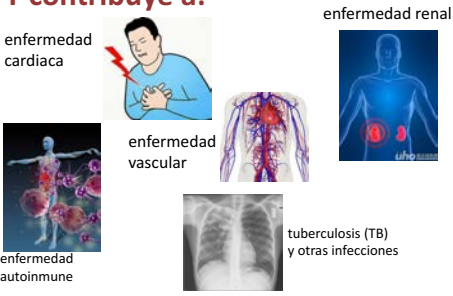

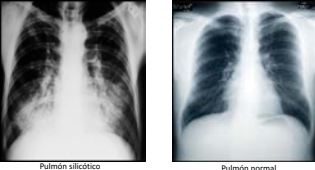
OSHA calcula que 2 millones de trabajadores de la construcción están expuestos a la sílice cada año, y cada año, cientos de trabajadores mueren de enfermedades provocadas por la inhalación de sílice y otros miles se enferman por ello.

La enfermedad principal asociada con la exposición ocupacional a la sílice cristalina es una enfermedad pulmonar incurable llamada silicosis.

Otras enfermedades relacionadas con las exposiciones a la sílice y la silicosis son:

**Cáncer de pulmón:** En 1997, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (International Agency for Research on Cancer, IARC) publicó estudios que concluyen que la sílice cristalina (cuarzo y cristobalita) es un carcinógeno (que provoca cáncer) en humanos. Los datos indican que la silicosis aumenta el riesgo de padecer cáncer de pulmón. Lo que es menos claro es si la exposición a la sílice provoca cáncer sin la silicosis.

**EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica):** esta es una limitación crónica del flujo de aire, y generalmente es irreversible. Incluye 4 procesos de enfermedades interrelacionadas: bronquitis crónica, enfisema, asma y enfermedad de las vías respiratorias periféricas.

<p><b>Y contribuye a:</b></p>  <p>enfermedad cardíaca</p> <p>enfermedad vascular</p> <p>enfermedad autoinmune</p> <p>enfermedad renal</p> <p>tuberculosis (TB) y otras infecciones</p>	<p><b>Diapositiva 48:</b> Y contribuye a:</p> <p>Estas otras enfermedades en la diapositiva.</p> <p>Cuando los pulmones se ven afectados y recargados con polvo de sílice, no pueden matar a los organismos infecciosos, y las infecciones, como la tuberculosis (TB), pueden enfermarlo gravemente.</p>
<p><b>Vean el video:</b></p>  <p><b>Exposición a la sílice</b> de Worksafe BC <a href="http://www.youtube.com/watch?v=R_sC2wX9Uwc">http://www.youtube.com/watch?v=R_sC2wX9Uwc</a></p>	<p><b>Diapositiva 49:</b> Ver el video:</p> <p>Este video de 2 minutos de Worksafe BC Canadá demuestra muy bien cómo la sílice penetra en lo profundo de los pulmones y cómo responde nuestro cuerpo.</p>
<p><b>Datos sobre la silicosis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Permanente.</li> <li>✓ Irreversible.</li> <li>✓ No tiene cura.</li> <li>✓ Empeora después de que termina la exposición.</li> <li>✓ Mortal.</li> </ul> <p><b>Evitar la exposición es la mejor manera de defenderse</b></p>	<p><b>Diapositiva 50:</b> Datos sobre la silicosis</p> <p>Revise estos datos importantes que se mencionaron en el video.</p>
<p><b>3 tipos de silicosis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• crónica</li> <li>• aguda</li> <li>• acelerada</li> </ul>  <p>Pulmón silicótico</p> <p>Pulmón normal</p>	<p><b>Diapositiva 51:</b> 3 tipos de silicosis:</p> <p>PREGUNTE: ¿Alguien sabe qué significan los términos "crónico" y "agudo"?</p> <p>R:</p> <p>Efectos crónicos:</p> <p>-Los efectos en la salud se desarrollan lentamente durante un largo periodo, por lo general durante meses y años.</p>

- Con frecuencia implica bajas exposiciones a bajas dosis a lo largo del tiempo.
- Puede ser difícil relacionar la enfermedad con la exposición debido a un largo retraso.
- En general, los efectos no son reversibles.

#### Efectos agudos:

- Los efectos para la salud se producen inmediatamente o muy pronto después de la exposición.
- Con frecuencia implican alta exposición y amplias dosis en un periodo corto.
- Pueden ser leves o graves.
- La relación entre la exposición a una sustancia tóxica y los síntomas en general es evidente.

La silicosis crónica y aguda puede causar la muerte.

	Aguda	Acelerada	Crónica
Concentración aérea de la sílice	ALTA	ALTA	Relativamente BAJA
Tiempo de presentación tras la exposición inicial	De pocas semanas a 5 años	De 5 a 10 años	10 o más años

**Muchos casos de silicosis no se reportan, y muchos otros no se diagnostican correctamente.**

#### Diapositiva 52: (sin título)

Esta diapositiva muestra las concentraciones de sílice y el tiempo que tardan en desarrollarse los efectos sobre la salud para los tres tipos de silicosis. El factor más importante en el desarrollo de la silicosis es la dosis.

El retraso entre la exposición y la aparición de la enfermedad provocada por la exposición se llama periodo de latencia.

**PREGUNTE:** ¿Qué otras exposiciones a los riesgos de la construcción se les ocurre que puedan tener efectos sobre la salud que se desarrollen gradualmente en el tiempo?

**R:** Ruido y pérdida auditiva, asbesto, plomo.

El periodo de latencia de la silicosis crónica puede hacer difícil que se establezca la relación causa-efecto entre la exposición y la enfermedad. Puesto que las enfermedades crónicas se desarrollan gradualmente, se puede padecer la enfermedad durante algún tiempo antes de que se detecte. Es importante que el médico sepa si están expuestos a la sílice cristalina en el trabajo.

Muchos casos de silicosis no se reportan, y muchos otros no se diagnostican correctamente.

¡La silicosis puede empeorar incluso después de que ya no haya exposición!

### Signos y síntomas de la silicosis:

Aguda	Acelerada	Crónica
Tos Pérdida de peso Fatiga Dolor en el pecho Dificultad para respirar Niveles bajos de oxígeno en la sangre	Es similar a la crónica, pero los síntomas se presentan con mayor prontitud y avanzan más rápidamente	Dificultad para respirar Crepitaciones o sibilancias en los pulmones La capacidad de los pulmones disminuye con el tiempo Es posible que sea necesario usar oxígeno para ayudar a respirar

### Diapositiva 53: Signos y síntomas de la silicosis:

La mayoría de nosotros hemos tenido alguna vez un resfriado o gripe que afecta a nuestro sistema respiratorio. Imaginen cómo sería vivir todo el tiempo con los síntomas que se muestran aquí.

Los trabajadores que padecen silicosis u otras enfermedades relacionadas con la sílice la han descrito como si no se pudiera respirar profundamente, con sibilancias, como si tuvieran a alguien sentado sobre el pecho o una bolsa de plástico sobre la cabeza. También hablan de fatiga y pérdida de energía; físicamente ya no pueden realizar sus actividades normales y eso los lleva a la depresión.

Finalmente, para algunos de estos trabajadores de la industria, los síntomas alcanzan el punto en el que ya no es posible trabajar en su campo y deben encontrar otro tipo de empleo para sobrevivir.

Fuente: una buena referencia para obtener información detallada de los efectos sobre la salud es la Revisión de riesgos del Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud Ocupacional (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH) "Health Effects of Occupational Exposure to Respirable Crystalline Silica" (Efectos sobre la salud por la exposición ocupacional a la sílice cristalina respirable) (2002) DHHS (NIOSH) Publicación n.º 2002-129

## Los trabajadores hablan

Historias de albañiles sobre cómo es vivir con silicosis.

Reproducir el audio



## Diapositiva 54: Los trabajadores hablan

Los miembros del sindicato que vamos a escuchar en el audio testificaron en audiencias de OSHA federal y describieron cómo las enfermedades relacionadas con la sílice cambiaron sus vidas.

Reproduzca el archivo de audio de 3:40 minutos. Se puede acceder al archivo de audio en su memoria flash o en el sitio web de Safety HUB, <http://safety.sbctc.org>

## Silicosis: una de las enfermedades ocupacionales más antiguas



Fotografía: Wikimedia

- Se documentó en el siglo XVIII.
- Efectos crónicos ligados con los oficios.
- Aumentó con el uso de las nuevas herramientas eléctricas.

## Diapositiva 55: Silicosis: una de las enfermedades ocupacionales más antiguas

El polvo de sílice se ha relacionado con los efectos sobre la salud durante miles de años. En 1700, algunos médicos documentaron la silicosis crónica observada en autopsias de cortadores de piedra cuyos pulmones se endurecieron y se llenaron de sustancias arenosas.

**PREGUNTE:** ¿Por qué las herramientas nuevas aumentarían los casos de silicosis?

**R:** Porque son más poderosas y tienen más potencial para producir polvo. Conforme Estados Unidos se industrializó, las herramientas manuales dieron paso a herramientas eléctricas. La introducción del taladro con percutor neumático en 1897 y del limpiador con chorro de arena en 1904 aumentaron radicalmente el número de casos de silicosis.

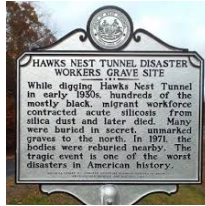
La fotografía, de un documento técnico de la Oficina de Minas de Estados Unidos de 1911, muestra a un trabajador usando un aparato respiratorio de oxígeno autosuficiente. La leyenda en la fotografía original dice: "Aparato ligero Salvus: proporciona oxígeno durante media hora y pesa aproximadamente 15 libras".

**PREGUNTE:** ¿Alguien sabe de algún desastre en Estados Unidos por causa de la sílice? Pídales que lo expliquen; luego pase a la siguiente diapositiva.

## La tragedia de Hawk's Nest

Proyecto de la década de 1930 de excavación de un túnel en rocas que contenían del 96 % al 99 % de sílice.

Hay pocos registros, pero los historiadores opinan que entre 2000 y 2500 trabajadores contrajeron silicosis, y que murieron más de 700.



Fotografía: Imágenes de Google

### Diapositiva 56: La tragedia de Hawk's Nest

En 1930, el polvo de sílice fue el punto central del peor desastre industrial en la historia de EE. UU.

Antecedentes: Durante la "Gran depresión", un proyecto en Virginia Occidental, conocido como el proyecto Hawk's Nest de Gauley Bridge, ofreció trabajo remunerado a miles de personas, muchas de ellas afroamericanos, tan desesperadas por la falta de empleo que estaban dispuestas a viajar para obtener un empleo que les ayudara a mantener a sus familias. El trabajo consistía en hacer un túnel a través de una montaña de roca que contenía del 96 al 99 % de sílice.

La exposición al polvo de sílice fue tan intensa que los trabajadores enfermaron rápidamente y muchos murieron de silicosis. La mayoría de estas víctimas solamente trabajaron 6 meses o menos en el proyecto. Es difícil conocer las cifras reales de fallecidos porque se conservaron muy pocos registros. Hawk's Nest se convirtió en una tragedia infame que generó demandas legales y audiencias del Congreso que cambiarían para siempre las actitudes hacia la salud y la seguridad de los trabajadores.

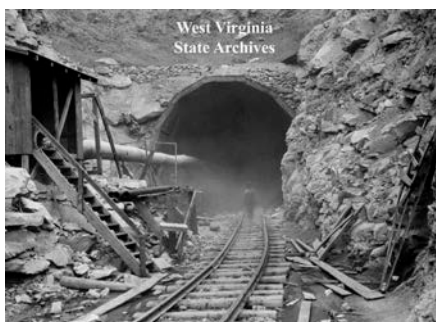
En 2017, 87 años después, seguimos enfrentando retos para obtener datos precisos de la silicosis relacionada con el trabajo, pues es posible que no se reporten todos los casos que ocurren.

### Diapositiva 57: (fotografía del túnel de Hawk's Nest)

En esta fotografía vemos a un trabajador caminando dentro del túnel a través de una nube visible de polvo.




La tasa de mortalidad de los trabajadores era tan alta que la compañía contrató a un sepulturero para enterrar los cadáveres en tumbas no señaladas en los campos aledaños.

El flagrante desprecio del empleador por las vidas de los trabajadores saldría más tarde a la luz. No se



Fotografía cortesía de la colección de la compañía metalúrgica Elgin, archivos estatales de Virginia Occidental

	<p>proporcionó protección respiratoria, aun cuando el empleador conocía el peligro. Si bien la silicosis aguda no se había descrito aún, el periodo de latencia de la silicosis <u>crónica</u> era bien conocido; el empleador contaba con que los trabajadores terminarían el proyecto y se irían antes de que vincularan la enfermedad con el trabajo.</p>
<p><b>El impacto de Hawk's Nest</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reveló la silicosis aguda.</li> <li>• La exposición y la enfermedad están directamente conectadas.</li> <li>• Ocasionó la protesta del público e hizo que aumentaran las exigencias de protección para los trabajadores.</li> </ul>	<p><b>Diapositiva 58:</b> El impacto de Hawk's Nest</p> <p>La nueva forma "aguda" de silicosis presentaba una relación innegable entre las tareas laborales y los efectos sobre la salud. A finales de la década de 1930, la silicosis se convirtió en la primera enfermedad crónica incorporada a la legislación de compensación para los trabajadores en varios estados.</p> <p>Incluso se escribió una canción de blues en 1936 llamada "Silicosis is Killin' Me" (La silicosis me está matando), de Pinewood Tom (Josh White). Pueden buscar y escuchar la canción en YouTube.  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=gd4H1rAoHkk">https://www.youtube.com/watch?v=gd4H1rAoHkk</a></p> <p>La implicación del gobierno en cuanto a la protección de los trabajadores iba en aumento. Ahora que la gente vive más años, las enfermedades crónicas se han convertido en una preocupación, ya que la "jubilación" se convirtió en una nueva posibilidad. Las apreciaciones sobre la compensación, la responsabilidad y el papel del gobierno federal para ayudar a las personas comenzaron a cambiar. En 1935 se creó el programa de Seguridad Social.</p> <p>Como enfermedad industrial, la silicosis llamó la atención sobre la obligación de la sociedad para con los trabajadores y el aseguramiento de una calidad de vida decente después de la jubilación.</p> <p>Fuente: para obtener información sobre la historia de la silicosis y la tragedia de Hawk's Nest pueden leer estos dos libros:  <i>The Hawk's Nest Incident (El incidente de Hawk's Nest)</i> de Martin Cherniack (1986)  <i>Deadly Dust (Polvo mortal)</i> de David Rosner y Gerald Markowitz (2006)</p>

<p><b>Vean el video:</b></p>  <p><i>“La sílice en la construcción: del peligro a la seguridad”</i> SBCTC</p>	<p><b>Diapositiva 59:</b> Ver el video:</p> <p>Muestre el video del SBCTC de 8 minutos "La sílice en la construcción: del peligro a la seguridad". Es una buena revisión y transición a la siguiente sección sobre control de riesgos.</p> <p>Se puede acceder al video en su memoria flash o en el sitio web de Safety HUB, <a href="http://safety.sbctc.org">http://safety.sbctc.org</a></p>
<p><b>Revisión y preguntas de la sección 4</b></p>  <p>Díganme tres cosas importantes que hayan aprendido en esta sección.</p> 	<p><b>Diapositiva 60:</b> Revisión y preguntas</p> <p>PREGUNTE: Haga estas preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué parte del cuerpo se ve afectada? R: Los pulmones</li> <li>• ¿Qué enfermedad está más asociada con la inhalación de polvo de sílice? R: La silicosis</li> <li>• ¿Qué otras enfermedades están relacionadas con el polvo de sílice? R: Cáncer de pulmón, EPOC, enfermedades cardíacas, renales, vasculares, autoinmunes y tuberculosis</li> <li>• Nombren 3 tipos de silicosis. R: Crónica, aguda y acelerada</li> <li>• Mencionen los síntomas de la silicosis. R: Dificultad para respirar, crepitaciones o sibilancias en los pulmones, disminución de la capacidad pulmonar, tos, pérdida de peso, fatiga, dolor de pecho, niveles bajos de oxígeno en la sangre.</li> <li>• Verdadero o falso: La silicosis puede curarse. R: FALSO. Es permanente e incurable, pero se puede evitar.</li> </ul> <p>Responda todas las preguntas antes de pasar a la siguiente sección.</p>



## Sección 5: Control de los riesgos de la sílice

(45 minutos)

Puntos clave de esta sección:

- Cómo usar la jerarquía de controles
- Qué factores deben considerarse para evaluar el riesgo de la exposición a la sílice
- Los trabajadores aprenden sobre controles de ingeniería y de administración, las mejores prácticas para trabajar de manera segura con la sílice y el equipo de protección personal (EPP) común que se usa con la sílice.
- Ejemplos de cada tipo de control
- Cómo saber si los controles funcionan
- Cómo funciona el monitoreo del aire
- Por qué el EPP es menos efectivo que los controles de ingeniería

Actividad: haga una lluvia de ideas sobre las maneras en las que el polvo se controla en el lugar de trabajo.

Materiales: rotafolio/pizarrón blanco, marcadores de colores, notas autoadhesivas de 3 colores, hoja de rotafolio con una pirámide de jerarquía de controles dibujada en ella.

Materiales impresos: Tabla de mejores prácticas del CPWR, Departamento de Servicios de Salud y para la Tercera Edad de Nueva Jersey: Lo que deben saber los médicos sobre la silicosis ocupacional y las fuentes de exposición a la sílice

Material de apoyo: ejemplos de respiradores, herramientas que incluyen sistemas de vacío o agua, equipo de monitoreo del aire

### Sección 5 Control de los riesgos de la sílice



Fotografía: eLCOSH

**Diapositiva 61:** Diapositiva del título de la sección 5

La fotografía muestra una práctica de trabajo insegura: escarificar el concreto sin usar controles adecuados.

En este segmento de la capacitación vamos a aprender maneras de evitar la exposición al polvo de sílice. La mejor manera de proteger a los trabajadores es eliminar el riesgo.

## Su experiencia en el trabajo

### ACTIVIDAD DE LLUVIA DE IDEAS

Anoten todas las medidas que hayan usado para controlar la sílice.



**Diapositiva 62:** Su experiencia en el trabajo

**Actividad de lluvia de ideas:** Pida al grupo que piensen todas las formas en las que han visto que se controla el polvo en sus lugares de trabajo. ¿Cuáles han sido las instrucciones de sus empleadores?

Escriba las respuestas en el rotafolio o el pizarrón blanco y guárdelas para la siguiente diapositiva.

## Jerarquía de controles



**Diapositiva 63:** Jerarquía de controles

**PREGUNTE:** Levanten la mano si han oído hablar de esto antes

Haga clic en la diapositiva para mostrar la pirámide y pida a alguien de la clase que lo explique.

Los profesionales de la salud ocupacional usan un sistema llamado "Jerarquía de controles" para clasificar los métodos de control de riesgos; por su efectividad, los dividen en tres grupos:

Controles de ingeniería

Controles administrativos

Equipo de protección personal (EPP)

Los controles de ingeniería están diseñados para eliminar el riesgo desde la fuente, antes de que entre en contacto con el trabajador. Esto puede incluir cambios y modificaciones en el diseño, equipo, sistemas y procesos que reduzcan las fuentes de exposición. Los controles de ingeniería bien diseñados pueden ser muy efectivos para proteger a los trabajadores, y en general son independientes de la interacción entre trabajadores, para brindar este alto nivel de protección.

Los controles administrativos cambian la manera en la que se hace el trabajo, incluido el calendario de trabajo, las políticas y otras reglas, y las **prácticas laborales** como los estándares y procedimientos de operación (incluida la capacitación, la limpieza y el mantenimiento del equipo, y las prácticas de

	<p>higiene personal). En realidad, estos controles no eliminan ni reducen el riesgo, y puede ser más difícil implementarlos.</p> <p>PREGUNTE: ¿Qué significan las siglas EPP? R: Equipo de protección personal</p> <p>Cada trabajador usa el EPP para disminuir la exposición a sustancias peligrosas o al ruido. El EPP incluye dispositivos como respiradores, ropa de protección como guantes, máscaras, protección para los ojos y zapatos.</p> <p>En la pirámide que mostramos aquí, la sección superior se divide en dos categorías. Con frecuencia, ambas se combinan en el término genérico de "controles de ingeniería", pero este destaca que siempre es mejor eliminar el riesgo por completo.</p> <p>Actividad: Vuelva a la lista que la clase acaba de hacer con la lluvia de ideas. Pida a la clase que clasifique cada elemento en la jerarquía de controles.</p>
<p><b>Evaluación del riesgo, factores que deben considerarse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué herramienta se está usando?</li> <li>• ¿Cuál es el contenido de sílice del material?</li> <li>• ¿Qué tan cerrada está el área de trabajo?</li> <li>• ¿La presencia de polvo durante el trabajo es constante o intermitente?</li> <li>• ¿La tarea dura el turno completo?</li> <li>• ¿Cuáles son los métodos de control más eficaces para llegar a estar por debajo del PEL?</li> <li>• ¿Es necesario algún PPE para cumplir el PEL?</li> </ul>	<p><b>Diapositiva 64:</b> Evaluación del riesgo, factores que deben considerarse</p> <p>Estos son algunos elementos que deben considerarse al evaluar el riesgo de exposición al polvo de sílice y determinar los controles más efectivos.</p> <p>PREGUNTE: ¿Agregarían algo más a esta lista? Hablen al respecto</p>

### Controles de ingeniería

- métodos húmedos
- ventilación con escape local (local exhaust ventilation, LEV)
- sustitución
- aislamiento

### Diapositiva 65: Controles de ingeniería

Estos son los controles que se usan de manera más común para la sílice.

PREGUNTE: ¿De qué manera eliminan el riesgo?

¿Cuál es el riesgo? R: El polvo de sílice

R: Todos estos métodos eliminan el polvo desde la fuente antes de que se vuelva respirable, o bien eliminan el riesgo gracias al uso de un material sin sílice o porque encierran el polvo en un espacio cerrado, lejos de los trabajadores.

### Ejemplos de métodos húmedos

- sierras para concreto o mampostería que brindan agua a la hoja
- manguera de agua para humedecer el polvo en el punto donde se genera
- durante la perforación de rocas, flujo de agua a través del eje del taladro



Fotografía: seguridad con la sílice, CPWR

### Diapositiva 66: Ejemplos de métodos húmedos

Durante décadas, el agua se ha usado como un supresor efectivo del polvo. Es importante asegurarse de que la tasa de flujo del agua sea suficiente para minimizar la liberación de polvo visible.

La fotografía muestra una sierra fija sin control y con control de agua.



Fotografía: seguridad con la sílice, CPWR

### Diapositiva 67: (Fotografías de control de agua)

Arriba: Picadora portátil sin control y con control de agua.

Abajo: Sierra portátil sin control y con control de agua.



**Diapositiva 68:** (Fotografías de control de agua)

Arriba: Sierra de empuje para concreto sin control y con control de agua.

Abajo: Martillo neumático sin control y con control de agua.

**Ejemplos de métodos de LEV**

- sistema de aspiración que captura el polvo cerca de la fuente
- integración de sistemas en equipo que genera polvo
- uso de filtro de partículas de aire de alta eficiencia (high-efficiency particulate air, HEPA)



Fotografías: inspiradas con la idea, OSHA

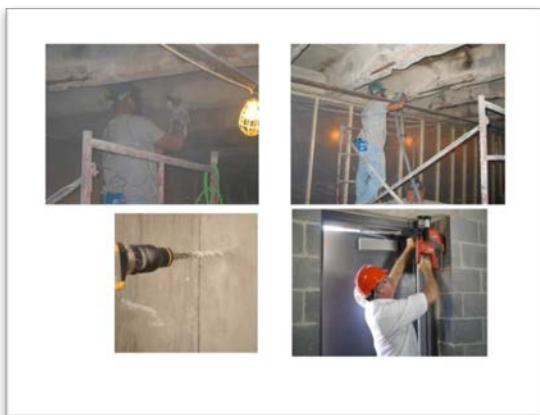
**Diapositiva 69:** Ejemplos de métodos de ventilación con escape local (Local Exhaust Ventilation, LEV)

Fotografías: esmeriladora de mano para filetear sin control y con control de aspiración.

Los sistemas de aspiración capturan el polvo en la fuente antes de que se vuelva respirable. Con frecuencia, estos sistemas están equipados con filtros de partículas de aire de alta eficiencia (High-Efficiency Particulate Air, HEPA).

OSHA define al filtro de HEPA como un filtro que tiene una eficiencia de por lo menos el 99.97 % para eliminar las partículas monodispersas de 0.3 micrómetros de diámetro.

Los sistemas deben recibir mantenimiento según las especificaciones del fabricante para garantizar que funcionen con el mayor rendimiento.



**Diapositiva 70:** (Fotografías de control de aspiración)

Arriba: Esmeriladora de ángulo derecho sin control y con control de aspiración.

Abajo: Taladro portátil sin control y con control de aspiración.

## Ejemplos de combinaciones de controles

Las máquinas fresadoras de pavimento asfáltico usan controles de ventilación y rocío de agua.



Figura 1: Máquina fresadora de pavimento asfáltico con controles de polvo de sílice (ilustración del NIOSH).

**Diapositiva 71:** Ejemplos de combinaciones de controles

Algunos equipos utilizan controles húmedos y de LEV combinados, como en este ejemplo.



Fotografías: seguridad con la sílice, CPWR

**Diapositiva 72:** (Fotografía de controles combinados)

Fotografías: Perforadora montada en un vehículo sin controles y con controles de agua y de aspiración.

## ¿Los controles funcionan?

- Siguen las instrucciones y especificaciones del fabricante.
- Usen adecuadamente las herramientas.
- Realicen el mantenimiento y la limpieza necesarios con regularidad.
- Busquen contaminantes en el aire.



**Diapositiva 73:** ¿Los controles funcionan?

Si hay algún polvo visible mientras se usan los controles de agua y aspiración, es posible que el sistema de control no esté funcionando correctamente.

Es fundamental mantener el flujo de agua y de aire adecuado para garantizar que los sistemas funcionen con la eficiencia requerida para proteger a los trabajadores del polvo respirable.

La única forma de saber el tipo y la concentración real de contaminantes en el aire en un momento dado es realizar un monitoreo del aire.

## Monitoreo del aire



### Diapositiva 74: Monitoreo del aire

El monitoreo lo llevan a cabo profesionales capacitados, como los higienistas industriales, que usan instrumentos especializados que están calibrados correctamente.

Pueden realizar monitoreos del aire ambiente generales en el sitio o monitoreos personales de los trabajadores que participan en las tareas que producen polvo de sílice.

El monitoreo general del área se realiza para estimar la posible exposición de un grupo de trabajadores en una zona particular.

Se necesita un volumen definido de aire para calcular con precisión la concentración de sílice en la muestra recolectada. En este caso, el volumen es un metro cúbico de aire. Una concentración de sílice cristalina respirable mayor a un promedio de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en un día laboral de 8 horas excede el nuevo límite legal.

## Equipo de muestreo del aire

**Bomba de aire personal con ciclón**



### Diapositiva 75: Equipo de muestreo del aire

Si su empleador va a monitorear el aire que respiran mientras trabajan, el profesional que hace el muestreo les proporcionará un equipo similar al que se muestra en la fotografía.

Es importante que el muestreo se lleve a cabo mientras se realiza el trabajo que tiene más posibilidad de exponerlos al polvo de sílice. De otro modo, es posible que los resultados no representen con precisión los niveles de exposición.

Para recolectar una muestra representativa de la exposición en un día, necesitan usar una bomba personal de muestreo del aire con un ciclón. El ciclón funciona mediante una pequeña válvula de entrada lateral, el aire da vueltas y se atrapa el polvo. Las partículas grandes o pesadas, mayores a 10 micras de diámetro, caen al fondo. Las partículas menores o iguales a 10 micras se recolectan en el filtro. Para que se haga



	correctamente, el muestreo personal debe tener un ciclón.
<p><b>Monitoreo personal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determina la exposición individual del trabajador.</li> <li>• Se hace durante un periodo específico.</li> </ul> <p>La bomba jala el aire a través de un filtro o tubo, y atrapa el polvo o la toxina.</p> <p><small>Diapositiva cortesía del Consejo de Seguridad en la Construcción, Illinois</small></p>  <p><small>76</small></p>	<p><b>Diapositiva 76:</b> Monitoreo personal</p> <p>El monitoreo del aire se puede realizar de diferentes maneras. Algunas toxinas se miden colocando una pequeña bomba en su cinturón y un cartucho de filtración o tubo sujeto al cuello, con un tubo flexible que los une. El filtro o tubo debe ubicarse lo más cerca posible de la zona donde respiran (el aire que respiran, frente a la nariz y la boca).</p> <p>La bomba jala el aire a través del filtro o tubo, y atrapa el polvo o la toxina. Después de tomar la muestra, el filtro o tubo se envía al laboratorio. El laboratorio utiliza métodos científicos para medir la cantidad de contaminante en el filtro o tubo. Puede tomar varios días o más antes de que el laboratorio tenga listos los resultados.</p>
<p><b>Ejemplos de sustitución</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eliminación del peligro</li> <li>• uso de materiales sin sílice cuando sea factible</li> <li>• pinturas y recubrimientos</li> <li>• atomización abrasiva</li> </ul> 	<p><b>Diapositiva 77:</b> Ejemplos de sustitución</p> <p>La sustitución significa reemplazar un material más peligroso por un material menos peligroso (sin sílice) para llevar a cabo un proyecto.</p> <p>Si bien esta opción no es viable para ciertos materiales de construcción, es bueno considerar las opciones sin sílice en cuanto a pinturas y revestimientos, y al granallado abrasivo.</p> <p>Estas fotografías muestran 4 alternativas a la arena de sílice para granallado abrasivo: escombrera de carbón, granalla de acero, mazorca de maíz y granate.</p> <p>El sitio web de OSHA tiene una lista más amplia de alternativas.</p>



### Ejemplos de aislamiento

- separar al trabajador del polvo
- cabina cerrada con ventilación o filtración del aire
- separar las operaciones polvorientas de las áreas donde no haya polvo



contención por atomización abrasiva  
Fotografía: imágenes de la eLCOOSH

### Diapositiva 78: Ejemplos de aislamiento

Hable sobre los ejemplos que aparecen en la diapositiva.

**PREGUNTE:** ¿Qué medidas de precaución deben tomarse para los trabajadores que estén dentro del área de contención?

**R:** Si bien este método protege a los trabajadores que no participan en tareas que producen polvo, los espectadores y el ambiente fuera de la estructura de contención, puede aumentar de manera importante los niveles de exposición a la sílice de los trabajadores que laboran dentro de la estructura. Deben usarse métodos correctos de control para protegerlos, como métodos húmedos, ventilación y EPP.

### Controles administrativos

- estándar de OSHA
- plan escrito
- planificación de tareas y trabajos
- monitoreo del aire
- capacitación
- mejores prácticas laborales



Fotografía: eLCOOSH

### Diapositiva 79: Controles administrativos

Estos controles establecen las políticas y los procedimientos, y prácticas laborales. Incluyen lo siguiente:

- horarios laborales y rotación de trabajo
- niveles de personal
- mantenimiento
- supervisión
- inspecciones
- análisis de riesgos laborales
- limpieza
- proporcionar instalaciones para bañarse, lavarse y comer
- señalización

Las siguientes 2 diapositivas dan ejemplos sobre las mejores prácticas contra el polvo de sílice para los contratistas y trabajadores.

### Mejores prácticas para los contratistas

- usar controles para eliminar el polvo
- asignar a personas calificadas
- proporcionar respiradores adecuados cuando sean necesarios
- sustituir materiales
- planificar



Fotografía: eLCOISH

### Diapositiva 80: Mejores prácticas para los contratistas

#### Los contratistas pueden:

1. Asignar a una persona para que controle y monitoree la sílice en el trabajo, como una persona competente, alguien que conozca los estándares aplicables, que sea capaz de identificar los peligros en el lugar de trabajo relacionados con la operación específica y con autoridad para corregirlos.
2. Usar aspiradoras, agua, sustitutos o distintas prácticas laborales para disminuir o eliminar el polvo.
3. Proporcionar a los trabajadores protección respiratoria cuando otros controles no sean suficientes, que se ajusten adecuadamente y sean apropiados para la exposición.
4. Usar un material sustituto en lugar de la arena cuando se haga el granallado abrasivo. Para consultar una lista de sustitutos, visiten el sitio web de OSHA, en:  
[https://www.osha.gov/dsg/etools/silica/protect\\_against/protect\\_against.html#Substitute](https://www.osha.gov/dsg/etools/silica/protect_against/protect_against.html#Substitute).
5. **Crear un plan para trabajar de manera segura con la sílice.** La sección "Create-A-Plan" (Crear un plan) en el sitio web de Silica Safe <http://plan.silica-safe.org/> guía a los usuarios a través de pasos simples para identificar los riesgos de la sílice, maneras de controlar el polvo y acciones para trabajar de manera segura con la sílice.

### Mejores prácticas para los trabajadores

- usar equipo y controles adecuadamente
- estar atentos
- participar
- no llevar el polvo a casa
- brindar información sobre la sílice al médico
- no comer, beber, fumar ni aplicarse cosméticos cerca del polvo de sílice; lavarse las manos y la cara




Fotografía: eLCO5H


### Diapositiva 81: Mejores prácticas para los trabajadores

Es posible trabajar de manera segura con la sílice y disfrutar una vida laboral larga y saludable en la industria de la construcción si se siguen estas sencillas mejores prácticas.





#### **Los trabajadores pueden:**

1. Usar todo el equipo y seguir las prácticas laborales que les ofrezca su empleador para controlar el polvo. *Los controles no funcionarán si no se usan.*
2. Ser conscientes de las operaciones y las tareas laborales que pueden crear exposiciones a la sílice cristalina y conocer los pasos que deben tomar para evitar las exposiciones. Reportar a su empleador, representante sindical y colegas las exposiciones e inquietudes sobre la sílice. Si no se resuelve el problema, los empleados pueden reportarlo a OSHA
3. Participar en la capacitación, el monitoreo de la exposición y los programas de supervisión y exámenes de salud para monitorear cualquier efecto adverso provocado por la exposición a la sílice cristalina. Crear conciencia sobre la sílice entre sus colegas.
- 4 Usar ropa de trabajo desechable o lavable y bañarse si existen instalaciones para hacerlo. Aspirar el polvo de la ropa y ponerse ropa limpia antes de salir del lugar de trabajo. **¡No cepille ni sacuda el polvo!** Se sabe que la ropa contaminada es un factor importante en la exposición a la sílice. **¡No lleve el polvo a casa!**
5. Ser consciente de los peligros a la salud relacionados con la exposición a la sílice cristalina. Fumar multiplica el daño pulmonar provocado por la exposición a la sílice.

	<p>6. Evitar comer, beber, fumar o aplicarse cosméticos en áreas donde haya polvo de sílice cristalina. Lavarse las manos y la cara fuera de las zonas polvorosas antes de realizar estas actividades.</p> <p>7. Dar a su médico una copia del documento Physician's Alert for Silicosis (Alerta sobre la silicosis para los médicos) del CPWR (dé una copia impresa en clase) para asegurarse de que se le diagnostique y trate de manera adecuada. Muchos casos de silicosis y de enfermedades relacionadas con la sílice se diagnostican mal porque los médicos no conocen el historial laboral de sus pacientes y no están familiarizados con los síntomas asociados con estas enfermedades ocupacionales. Sin un diagnóstico e informe correcto, los trabajadores no pueden recibir un tratamiento y consejo médico apropiado.</p>
<p><b>Equipo de protección personal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solamente se usa si los controles de ingeniería y de práctica laboral no son suficientes.</li> <li>• Debe estar aprobado por el Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud Ocupacional (National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH).</li> <li>• Los empleadores deben cumplir los estándares de la sílice y de protección respiratoria de OSHA.</li> <li>• Evaluaciones médicas.</li> </ul> 	<p><b>Diapositiva 82:</b> Equipo de protección personal</p> <p><i>Este no es un programa de capacitación sobre respiradores. Las siguientes diapositivas tienen la intención de familiarizar a los trabajadores con los tipos de protección respiratoria que quizá se les pida que usen cuando trabajen con polvo de sílice. Los trabajadores que tienen que usar respiradores deben contar con la capacitación adecuada, en conformidad con los estándares de protección respiratoria vigentes.</i></p> <p>En algunos casos, se pedirá a los trabajadores que usen EPP, cuando los controles de ingeniería y administrativos no mantengan las exposiciones por debajo del PEL.</p> <p>Los empleadores deben proporcionar a los empleados los respiradores apropiados cuando así lo estipulen las normas sobre la sílice. Los respiradores deben cumplir los requisitos para el estándar sobre la sílice y la norma de Protección Respiratoria de OSHA (29 CFR 1910.134).</p>

	<p><b>PREGUNTA:</b> ¿Qué significa NIOSH? <b>R:</b> Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud Ocupacional (National Institute for Occupational Safety and Health)</p> <p>La Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970 estableció el NIOSH como un organismo de investigación centrado en el estudio de la seguridad y la salud de los trabajadores y en el empoderamiento de los empleadores y trabajadores para crear lugares de trabajo seguros y saludables. El NIOSH es parte de los Centros Estadounidenses para el Control y la Prevención de Enfermedades, del Departamento de Salud y Servicios Humanos de Estados Unidos.</p>
<p><b>Respiradores aprobados por el NIOSH</b></p>  <p>Respirador purificador de aire con baterías (Powered Air Purifying Respirator, PAPR)</p> <p>Respirador purificador de aire (Air Purifying Respirator, APR) de rostro completo</p> <p>APR de medio rostro</p> <p>N 95</p> <p><small>Diapositiva cortesía del CPWR</small></p>	<p><b>Diapositiva 83:</b> Respiradores aprobados por el NIOSH</p> <p>Los respiradores purificadores de aire tienen filtros, cartuchos o recipientes que eliminan contaminantes específicos del aire mediante la purificación del aire a través del cartucho antes de que llegue al trabajador. Pueden ser de rostro completo o medio rostro.</p> <p>Existen cuatro tipos de respiradores que son buenas opciones para controlar el polvo de sílice en los sitios de construcción. Estos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- respirador desechable N95</li> <li>-- respirador elastomérico de medio rostro con filtro P100</li> <li>-- respirador elastomérico de rostro completo con filtro P100</li> <li>-- respirador eléctrico purificador de aire (Powered Air-Purifying Respirator, PAPR) con filtro P100 o HEPA.</li> </ul> <p><b>PREGUNTE:</b> ¿Cuál es el tipo más común de respirador para la sílice que se usa en la construcción?</p> <p>La elección de respirador depende de la cantidad de exposición.</p> <p>Todos los respiradores que se usen deben estar aprobados por el NIOSH.</p>

	<p>La protección respiratoria que se usa con mayor frecuencia contra la sílice es el respirador purificador de aire de medio rostro con filtro de la serie 100.</p> <p>Para algunas tareas que generan sílice cristalina (por ejemplo, el uso de martillos neumáticos y cortes con sierra húmeda), el respirador de medio rostro con filtro P-100 brindará normalmente la protección adecuada. Para otras tareas, como cortes con sierra seca, perforación en espacios cerrados y molido, se puede necesitar un respirador que proporcione más protección.</p> <p>PREGUNTE: Algunos estándares requieren el uso de respiradores con un "factor de protección asignado" (Assigned Protection Factor, APF) específico. ¿Qué significa esto?</p> <p>R: El factor de protección asignado es una cifra asignada por el NIOSH que representa la protección mínima anticipada que proporciona un respirador de tipo particular que funciona correctamente y se usa de manera adecuada.</p> <p>Un APF de 10 indica que se espera que el trabajador que use el respirador correctamente no inhale más de <u>una décima parte</u> del contaminante presente suspendido en el aire.</p>

<p><b>¿Por qué el EPP es menos efectivo que los controles de ingeniería?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No elimina los peligros.</li> <li>• Puede ser incómodo.</li> <li>• Dificulta la comunicación.</li> <li>• Limita la vista y el movimiento.</li> <li>• Los trabajadores deben saber cómo usarlo correctamente.</li> <li>• Es difícil darle mantenimiento.</li> </ul>  <p>Fotografía: eCOSH</p>	<p><b>Diapositiva 85:</b> ¿Por qué el EPP es menos efectivo que los controles de ingeniería?</p> <p>PREGUNTE: ¿Por qué creen que el EPP está tan abajo en la jerarquía de controles y se considera el último recurso de protección?</p> <p>Haga clic en la diapositiva para mostrar las respuestas.</p>
<p><b>Vean el video:</b></p>  <p><b>Eliminación del peligro: Proyecto de perforación de McCarthy</b> del SBCTC</p> <p><small>EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD: Este es un estudio de caso que ilustra la implementación de controles de ingeniería para el polvo de sílice y solamente tiene fines educativos. Las referencias a algún empleador o marca de equipo en específico no implican su respaldo por parte de OSHA o del SBCTC y sus afiliados.</small></p>	<p><b>Diapositiva 86:</b> Ver el video:</p> <p>Muestre el video de SBCTC de 7 minutos "Eliminar el riesgo: el proyecto de perforación de McCarthy"</p> <p>Este video muestra a un gran contratista general que usa satisfactoriamente los controles de vacío para la perforación del concreto.</p> <p>Se puede acceder al video en su memoria flash o en el sitio web de Safety HUB, <a href="http://safety.sbctc.org">http://safety.sbctc.org</a></p>
<p><b>Revisión y preguntas de la sección 5</b></p>  <p>Díganme tres cosas importantes que hayan aprendido en esta sección.</p> 	<p><b>Diapositiva 87:</b> Revisión y preguntas</p> <p>PREGUNTE: Díganme tres cosas importantes que hayan aprendido en esta sección.</p> <p>Haga estas preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencionen dos controles de ingeniería para el polvo de sílice. R: Los métodos húmedos y los sistemas de vacío o ventilación con escape local.</li> <li>• ¿Qué tipo de EPP se usa para el polvo de sílice? R: Un respirador purificador de aire aprobado por el NIOSH.</li> <li>• ¿Por qué es importante hacer pruebas de ajuste de los respiradores? R: Un respirador con fugas no protege al trabajador que lo usa.</li> <li>• ¿Qué pueden hacer para protegerse ustedes y a sus familias del polvo de sílice? R: Ser</li> </ul>

	<p>conscientes de los peligros; usar los controles correctamente; lavarse antes de salir del trabajo; lavarse las manos y la cara, y no comer, beber o fumar cerca del polvo de sílice; informar al médico que trabajan con sílice; participar en la capacitación y estar comprometidos con el trabajo.</p>
--	---



## Sección 6: El nuevo estándar de OSHA

(30 minutos)

Puntos clave de esta sección:

- Comprender los componentes básicos del nuevo estándar federal de 2016 sobre la sílice
- Fechas clave de cumplimiento
- Nivel de acción y PEL
- Dos opciones de estrategia de control
- Lo que se cubre en la "Tabla 1"
- Lo que implica la opción de Control alternativo
- Requisitos para todos los empleadores
- Recursos para crear un plan escrito y la nueva guía de cumplimiento destinada a entidades pequeñas

Actividad: n/a

Materiales: rotafolio o pizarrón blanco, marcadores de colores, PowerPoint del juego de Jeopardy, cronómetro, premios

Materiales impresos: Hoja de datos de OSHA "Regla de OSHA sobre la sílice cristalina: construcción, copia del estándar de OSHA federal para 2016 sobre la sílice, formulario muestra de evaluación médica, prueba posterior y formulario de evaluación del curso

Material de apoyo: n/a

### Sección 6 El nuevo estándar de OSHA



**Diapositiva 88:** Sección 6: El nuevo estándar de OSHA

Esta sección final de la capacitación habla sobre los componentes básicos del Estándar sobre la Sílice en la Construcción de 2016 de OSHA federal.

## Nueva estándar federal sobre la sílice

Regla definitiva publicada por OSHA:  
25 de marzo de 2016



**Diapositiva 89:** Nuevo estándar federal sobre la sílice

El 25 de marzo de 2016, OSHA federal publicó una regla final muy esperada, "§1926.1153, Sílice cristalina respirable" para la construcción.

La cronología que se muestra aquí se compartió con el International Union of Bricklayers and Allied Craftworkers. Muestra el largo esfuerzo de 45 años de los sindicatos y otros defensores de los trabajadores para plantear el caso de un estándar federal ejecutable que protegiera a los trabajadores de la construcción del polvo de sílice.

OSHA estima que la nueva regla salvará más de 600 vidas y evitará más de 900 casos nuevos de silicosis cada año.

Fechas clave:

**23 de junio de 2016** nuevo estándar en vigor a nivel nacional



**15 de septiembre de 2016** el Consejo de Estándares de la OSH de California adoptó el estándar federal

**17 de octubre de 2016** el estándar federal entró en vigor en California, y reemplazó al estándar existente

CA—Título 8, Código de Regulaciones de California, Órdenes de Seguridad en la Construcción, Sección 1532.3

¿Por qué necesitábamos un nuevo estándar federal? Los primeros límites de exposición obligatorios de principios de la década de 1970 no eran congruentes y se basaban en estudios obsoletos que utilizaban antiguos métodos de medición de las exposiciones. En ese entonces, los investigadores sabían que esos primeros límites eran obsoletos, incluso cuando se adoptaron.

Los estándares federales han evolucionado lentamente y no se han mantenido a la par con la tecnología de herramientas eléctricas ni con las

	investigaciones sobre la exposición a la sílice y sus efectos sobre la salud.
<p><b>Alcance de la cobertura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cuarzo, cristobalita y tridimita</li> <li>• toda exposición ocupacional a la sílice cristalina respirable en el trabajo de construcción a menos que esté por debajo del nivel de acción</li> </ul>  <p><small>Fotografía: eLCOSH</small></p>	<p><b>Diapositiva 90:</b> Alcance de la cobertura</p> <p>El estándar define la sílice cristalina respirable como el cuarzo, la cristobalita o la tridimita contenida en las partículas suspendidas en el aire que se determina que son respirables mediante un dispositivo de muestreo que cumple los estándares especificados. Se cubren los 3 tipos de sílice cristalina de los que hablamos en la sección 1, en la diapositiva 13 de esta capacitación.</p> <p>Concierne a todas las exposiciones ocupacionales a la sílice cristalina respirable en los sitios de construcción, salvo cuando la exposición del empleado permanezca por debajo del <b>nivel de acción</b> en cualquier condición predecible.</p>
<p><b>Fecha de conformidad</b></p>  <p><b>Los empleadores de la construcción deben cumplir <u>todos</u> los requisitos antes del <b>23 de junio de 2017</b>.</b></p> <p>(Excepto los requisitos de evaluación de laboratorio de muestras de exposición que comenzará el 23 de junio de 2018).</p>	<p><b>Diapositiva 91:</b> Fecha de conformidad</p> <p>Los estados que cuenten con planes estatales aprobados por OSHA, tuvieron seis meses para adoptar un estándar que fuera, por lo menos, igual de efectivo que el estándar federal de OSHA.</p> <p>La fecha de <u>conformidad</u> en la construcción (23 de junio de 2017) establecida en el estándar federal también se aplicará a los empleadores</p>

### ¿Qué hace el nuevo estándar?

- desencadenante de AL • **25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (TWA de 8 h)**
- PEL menor • **50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (TWA de 8 h)**
- controles de ingeniería y prácticas laborales para limitar la exposición

### Diapositiva 92: ¿Qué hace el nuevo estándar?

Disminuir el PEL para reducir de manera importante la cantidad de polvo de sílice a la que los trabajadores pueden exponerse en su trabajo.

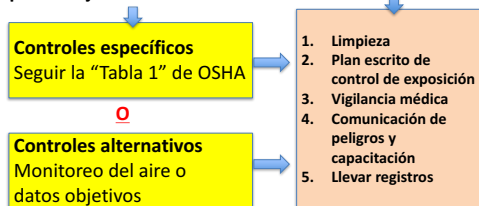
Establecer un nivel de acción que dispare este estándar.

Solicitar que los empleadores implementen controles de ingeniería y prácticas laborales viables que limiten la exposición de los trabajadores a la sílice cristalina respirable por debajo del PEL y que tomen otras medidas para proteger a los trabajadores.

Proporcionar flexibilidad a los empleadores, ofreciendo a la industria de la construcción dos maneras distintas de cumplimiento.

### Requiere que los empleadores:

controlen las exposiciones **Y** cumplan esto:  
por debajo del PEL



### Diapositiva 93: Requiere que los empleadores:

*Esta capacitación tiene la intención de informar a los trabajadores sobre los puntos básicos del estándar. En caso de tener preguntas específicas sobre el cumplimiento, los empleadores deberán consultar sus programas locales de OSHA. Existen muchos recursos en línea que están disponibles para ayudar a los empleadores. La sección Recursos de la carpeta del curso Capacitar al capacitador tiene varios enlaces.*

El nuevo estándar está redactado para permitir que los empleadores tengan flexibilidad de elección entre dos estrategias posibles de cumplimiento, como se muestra en la diapositiva.

Para entender mejor los elementos de cada opción, los consideraremos de forma individual en mayor detalle.

En las siguientes diapositivas, también veremos lo que TODOS los empleadores deben hacer según el nuevo estándar.

## Qué es la "Tabla 1"

Vincula 18 tareas con métodos de control de polvo efectivos y requisitos para el uso de respiradores.

TABLA 1: MÉTODOS DE CONTROL PARA LA EXPOSICIÓN ESPECIFICADOS CUANDO SE TRABAJA CON MATERIALES QUE CONTIENEN SÍLICE CRISTALINA			
Equipo/tarea	Métodos de control de ingeniería y de práctica laboral	Protección respiratoria necesaria y factor de protección asignado (Assigned Protection Factor, APF) mínimo	
		2-4 horas por tarea	4 horas por tarea
(x) martillo neumático y herramientas portátiles eléctricas para cincelar	Uso de herramientas con sistema de suministro de agua que brinde un flujo continuo o rocío de agua en el punto de impacto. - Cuando se usa en exteriores. - Cuando se usa en interiores en un área cerrada.	Ninguna APF 10	APF 10 APF 10

## Diapositiva 94: Qué es la "Tabla 1"

*Distribuya copias de la Tabla 1 a los participantes.*

Para las 18 operaciones de construcción más comunes que se conocen como causa de altas exposiciones a la sílice, OSHA ha detallado controles exactos de ingeniería y prácticas laborales, y la protección respiratoria que se sabe que es efectiva para reducir el polvo, así como la mejor manera de proteger a los trabajadores.

Los empleadores que elijan seguir la Tabla 1 no necesitan realizar un muestreo para medir la exposición de los trabajadores a la sílice. Quedan efectivamente exentos del PEL.

PREGUNTE: ¿Por qué creen que los empleadores no tienen que cumplir el PEL según esta opción?  
R: Según la redacción del estándar de OSHA, la correcta implementación de todos los controles que se especifican en la Tabla 1 eliminará de forma adecuada el polvo para reducir la exposición de los trabajadores a la sílice cristalina respirable al PEL. No es necesario que los empleadores proporcionen ninguna protección adicional si cumplen lo establecido en la Tabla 1.

## Tareas y equipo de la Tabla 1

- sierras para mampostería estacionarias
- sierras eléctricas portátiles
- sierras eléctricas portátiles para tablas de hormigón de fibra
- sierras empujables a pie
- sierras conducibles
- sierras o taladros de núcleos montados
- taladros portátiles y montados en una base
- plataformas para la perforación de hormigón
- plataformas de perforación montadas en vehículos para roca y hormigón
- martillo neumático y herramientas portátiles eléctricas para cincelar

## Diapositiva 95: Tareas y equipo de la Tabla 1

Esta diapositiva y la siguiente muestran la lista completa de los elementos de la Tabla 1. OSHA anticipa que esto cubrirá la gran mayoría de las tareas de construcción que involucren la exposición a la sílice cristalina respirable.

Revise la lista con el grupo y compárela con la lista de herramientas que hicieron en la sección 3 de la capacitación.

### Tareas y equipo de la Tabla 1 (cont.)

- rectificadoras portátiles para la remoción de mortero (filetear)
- rectificadoras portátiles para usos distintos a la remoción de mortero
- máquinas fresadoras y rectificadoras empujables a pie
- máquinas fresadoras conducibles chicas
- máquinas fresadoras conducibles grandes
- máquinas trituradoras
- equipo pesado y vehículos utilitarios para desgastar y romper materiales de sílice
- equipo pesado y vehículos utilitarios para nivelación y excavación

**Diapositiva 96:** Tareas y equipo de la Tabla 1, continuación

### Se deben implementar controles completos y adecuados

- La presencia de los controles no es suficiente.
- Se exige a los empleadores que garanticen:
  - ✓ la presencia **y** el mantenimiento de los controles
  - ✓ que los empleados los entiendan y los usen adecuadamente

(viii) plataformas para la perforación de hormigón	Únicamente para tareas realizadas en exteriores: Use la cubierta alrededor de la parte del taladro con un sistema de recolección de polvo. El recolector de polvo debe tener un filtro con eficacia del 99 % o mayor y un mecanismo de limpieza del filtro. Use una aspiradora con filtro de HEPA cuando limpie agujeros.	APF 10	APF 10
--	---	--------	--------

**Diapositiva 97:** Se deben implementar controles completos y adecuados

Al implementar los controles de la Tabla 1, el término "implementar controles completos y adecuados" significa que los controles deben usarse de tal manera que sean efectivos.

Por ejemplo, si se usa una aspiradora con un sistema de recolección de polvo en una amoladora, se necesita que la cubierta esté intacta para que capture el polvo. Es necesario vaciar la aspiradora y cambiar los filtros según sea necesario, para poder garantizar su efectividad.

Se debe asegurar que se le dé el mantenimiento necesario a la manguera, ya que puede deteriorarse con el tiempo debido a que la sílice es un abrasivo. También es necesario asegurarse de que la manguera no tenga nudos y que no bloquee el flujo de aire, etc.

Haga clic sobre la diapositiva para activar el cuadro que muestra el ejemplo de las instrucciones de la Tabla 1.

### Opción 2: control alternativo de exposición

Si los empleadores no siguen la Tabla 1, deben cumplir la Sección (d) del estándar:

(d) **Métodos de control de exposición alternativos** para las tareas que no se enlistan en la Tabla 1, o cuando el empleador no implementa, o no sigue y de forma adecuada los controles de ingeniería, las prácticas laborales y la protección que se describen en la Tabla 1:

(1) Límite de exposición permisible (PEL). El empleador garantizará que ningún empleado esté expuesto a concentraciones de sílice cristalina respirable suspendida en el aire mayores a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , calculadas como el TWA en 8 horas.

(2) Evaluación de la exposición: (i) General. El empleador evaluará la exposición de cada empleado que esté expuesto o del que se espere razonablemente que esté expuesto a la sílice cristalina en o por encima del nivel de acción en conformidad con la opción de desempeño del párrafo (d)(2)(ii) o la opción de vigilancia programada del párrafo (d)(2)(iii) de esta sección.

**Diapositiva 98:** Opción 2: control alternativo de exposición

Si los empleadores eligen no seguir los métodos de control de la Tabla 1, deben seguir la sección (d) del estándar: "Métodos de control alternativos para la exposición". Esto significa que los empleadores deben medir la exposición de los trabajadores a la sílice y decidir de manera independiente qué controles de polvo funcionan mejor para limitar la exposición a la sílice en sus lugares de trabajo. Existen 3 partes para usar esta opción, que cubren el PEL, monitoreo y métodos de cumplimiento.

### La Sección (d) exige:

- La aplicación del nivel de acción y PEL.
- Se deben hacer evaluaciones de la exposición por medio de:
  - opción de desempeño; u
  - opción de vigilancia programada.
- El uso de controles de ingeniería y de práctica laboral.

**Diapositiva 99:** La Sección (d) exige:

Según esta opción, se aplican los siguientes requisitos:

1. PEL: el empleador garantizará que ningún empleado esté expuesto a concentraciones de sílice cristalina respirable suspendida en el aire mayores a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , calculadas como el TWA en 8 horas.

2. Evaluación de la exposición: se requiere que los empleadores que sigan esta alternativa evalúen la exposición de sus empleados a la sílice cristalina respirable en cualquier momento en el que se pueda esperar razonablemente que la exposición esté en o por encima de un nivel de acción de 25 microgramos por metro cúbico. Esto significa que tendrán que realizar monitoreos del aire en los sitios de trabajo. Para cumplir este requisito, deben escoger una de las dos opciones a continuación: Opción de rendimiento U opción de monitoreo programado

**Opción de rendimiento:** la exposición se evalúa usando cualquier combinación de los datos de monitoreo del aire o datos objetivos suficientes para definir con precisión la exposición de los empleados a la sílice cristalina respirable. ¿Qué significa "datos objetivos"? El estándar lo define como la información (por ejemplo, datos de monitoreo del aire a partir de las mediciones o cálculos en toda la industria) basada en la

composición de una sustancia, que demuestra que el empleado se relacionó con un producto o material particular, o con un proceso, tarea o actividad específica. Los datos deben reflejar que las condiciones en el lugar de trabajo son muy similares o tienen una exposición potencial mayor que en los procesos, tipos de material, métodos de control, prácticas laborales y condiciones ambientales de las operaciones actuales del empleador. El reto es que quizá no haya datos suficientes disponibles en este momento.

**Opción de monitoreo programado:** los empleadores deben realizar un monitoreo personal inicial y periódico para evaluar la exposición de TWA en 8 horas para cada empleado, con base en una o más muestras de aire en la zona de respiración personal, que refleje la exposición de los empleados en cada turno, para cada clasificación de trabajo, en cada área de trabajo y de acuerdo con un programa prescrito de la siguiente manera.

Si el monitoreo indica:

Valor inicial por debajo del AL: no se necesita monitoreo adicional



Valor más reciente en o por encima del AL: repetir a los 6 meses

Valor más reciente por encima del PEL: repetir a los 3 meses

Cuando dos resultados consecutivos no iniciales, que se tomen con una diferencia de 7 días o más, estén por debajo del AL, el monitoreo puede suspenderse.

Se debe volver a evaluar si las circunstancias cambian



 <p>Disponible en el sitio web de OSHA</p> <p><a href="https://www.osha.gov/Publications/OSHA3902.pdf">https://www.osha.gov/Publications/OSHA3902.pdf</a></p>	<p><b>Diapositiva 100:</b> Guía de cumplimiento de OSHA destinada a entidades pequeñas</p> <p>OSHA redactó esta guía de 103 páginas para ayudar a los empleadores a cumplir el nuevo estándar sobre la sílice. Está disponible en línea, como documento PDF o pueden pedirse copias a OSHA.</p> <p>Esta guía proporciona información detallada sobre cada sección del estándar.</p>
<p><b>Todos los empleadores deben cumplir estas secciones del nuevo estándar:</b></p> 	<p><b>Diapositiva 101:</b> Todos los empleadores deben cumplir estas secciones del nuevo estándar:</p> <p>Estos requisitos del estándar se aplican a <b>TODOS</b> los empleadores, sin importar qué tipo de opción de cumplimiento escojan cuando entre en vigor el estándar sobre la sílice.</p> <p>Las siguientes 6 diapositivas cubren algunos de estos requisitos.</p> <p>Para fines de registro, los empleadores deben conservar registros de lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos de monitoreo del aire: incluyen medidas de exposición, información sobre las muestras tomadas y los métodos usados, e información sobre el empleado (como nombre, número de seguro social*), clasificación del empleo de todos los empleados representados en el monitoreo y el EPP que se haya usado. *Esto puede cambiar en California, debido a problemas de robo de identidad.</li> <li>• Datos objetivos: un registro preciso de todos los datos objetivos en los que se hayan basado para cumplir los requisitos del estándar.</li> <li>• Registros de supervisión médica: el empleador realizará y conservará un registro riguroso de cada empleado cubierto por una supervisión médica</li> </ul>

### Limpieza: lo que los trabajadores deben saber



Fotografía: eLCOOH

Si contribuye a la exposición a la sílice:

- barrido o cepillado en seco
- uso de aire comprimido para limpiar superficies o ropa

**NO está permitido a menos que se haga con ventilación.**

### Diapositiva 102: Limpieza: lo que los trabajadores deben saber

En el estándar se incluyen los requisitos de limpieza porque algunos métodos de limpieza pueden contribuir de manera importante a la exposición del trabajador a la sílice cristalina respirable, como el cepillado o barrido en seco, y el uso de aire comprimido.

El estándar establece el uso de métodos como las aspiradoras de HEPA, barrido húmedo o el uso de un sistema de ventilación para capturar el polvo.

El cepillado o barrido en seco, o el uso de aire comprimido solamente se permitirá si no existe un método alternativo viable.

### Los empleadores deben tener un plan escrito para controlar la exposición a la sílice

- Debe estar disponible para todos los empleados.
- Describe las tareas, los controles, el EPP, los procedimientos, la limpieza y el acceso restringido a las áreas de trabajo.
- Designa a una **persona competente**.





### Diapositiva 103: Los empleadores deben tener un plan escrito para controlar la exposición a la sílice


Los empleadores deben establecer e implementar un plan escrito para la sílice cristalina respirable que incluya lo siguiente:

- Una descripción de las tareas que involucren estar expuesto.
- Una descripción de los controles de ingeniería, prácticas laborales y protección respiratoria que se usen para limitar la exposición para cada labor.
- Una descripción de las medidas de limpieza que se usen para limitar la exposición.
- Una descripción de los procedimientos que se usen para restringir el acceso a las áreas de trabajo, cuando sea necesario, para reducir el número de empleados expuestos a la sílice cristalina respirable y su nivel de exposición, incluidas las exposiciones generadas por otros empleadores o propietarios únicos.

El empleador deberá:

- Revisar y evaluar la efectividad del plan escrito de control de exposición por lo

	<p>menos cada año y actualizarlo si es necesario.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El plan escrito de control de exposición debe estar fácilmente disponible para su revisión y copia, a solicitud, para cada empleado cubierto por esta sección, sus representantes designados, el Secretario Adjunto (OSHA) y el Director (NIOSH).</li> <li>• Designar a una <b>persona competente</b> para que realice inspecciones frecuentes y regulares en los lugares de trabajo, materiales y equipo para implementar el plan escrito de control de exposición.</li> </ul>
<p><b>Tareas de la persona competente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica peligros existentes y previsibles.</li> <li>• Tiene autoridad para tomar medidas de corrección inmediatas.</li> <li>• Inspecciona con frecuencia y regularidad los lugares, el material y el equipo de trabajo.</li> </ul>  <p>Fotografía: eLCOOH</p>	<p><b>Diapositiva 104:</b> Tareas de la persona competente</p> <p>El empleador <u>debe</u> informar a los empleados quién es la persona competente. Los trabajadores deben saber quién puede tomar medidas.</p> <p>La persona competente debe tener la capacidad de identificar los riesgos Y la autoridad para tomar medidas.</p>
<p><b>Examen médico disponible sin costo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si usan un respirador 30 o más días al año por la exposición a la sílice.</li> <li>• El examen incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>-historial médico y laboral</li> <li>-examen físico</li> <li>-radiografía de tórax</li> <li>-examen de función pulmonar</li> <li>-prueba de detección de tuberculosis</li> </ul> </li> </ul>  <p>Fotografía: Wikimedia</p>	<p><b>Diapositiva 105:</b> Examen médico disponible sin costo</p> <p>Los empleadores deben proporcionar exámenes médicos gratuitos para el empleado, y en un momento y lugar razonables para <u>cada empleado que tenga que usar un respirador durante 30 días o más al año, en conformidad con esta sección</u>. El examen lo debe realizar un médico u otro profesional certificado del cuidado de la salud.</p> <p>¿Qué tipo de examen puede esperar un trabajador como parte de la supervisión médica necesaria? En el examen inicial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-historial médico y laboral</li> <li>-examen físico con énfasis en el sistema respiratorio</li> <li>-radiografía de tórax</li> <li>-examen de función pulmonar</li> </ul>

	<p>-prueba de detección de tuberculosis</p> <p>Exámenes periódicos. El empleador proporcionará exámenes médicos disponibles <u>por lo menos cada tres años</u>, o con mayor frecuencia si se recomienda hacerlo.</p> <p>También es necesario que los empleadores se aseguren de que el médico tenga una copia del estándar sobre la sílice y le proporcionen la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La descripción de las labores anteriores, actuales y anticipadas del empleador, conforme se relacionen con la exposición ocupacional del empleado a la sílice cristalina respirable.</li> <li>• Los niveles de exposición ocupacional anteriores, actuales y anticipados del empleado a la sílice cristalina respirable.</li> <li>• La descripción de cualquier equipo de protección personal que el empleado haya usado o usará, incluido cuándo y por cuánto tiempo el empleado haya usado o usará ese equipo.</li> <li>• La información de los registros de exámenes médicos previos relacionados con el trabajo proporcionados previamente al empleado y que actualmente estén en manos del empleador</li> </ul>
<p><b>Resultados de los exámenes en 30 días</b></p> <p>El médico proporciona los siguientes informes por escrito:</p> <p>Al empleado: el informe médico</p> <p>Al empleador: la opinión médica</p> 	<p><b>Diapositiva 106:</b> Resultados de los exámenes en 30 días</p> <p>¿Qué sucede con los resultados del examen médico? Los trabajadores tienen derecho a obtener una copia.</p> <p>Consejo de enseñanza: distribuya copias del formulario de evaluación médica que está en la carpeta del curso</p> <p>El estándar especifica lo siguiente:</p>

Empleados: en un plazo de 30 días a partir del examen, el médico debe proporcionar al empleado un reporte médico escrito y explicarle los resultados. El reporte debe contener la siguiente información:

- una declaración que indique que los resultados del examen médico, incluida cualquier condición médica que ponga al empleado en un riesgo mayor de deterioro material de su salud debido a la exposición a la sílice cristalina respirable y cualquier condición médica que requiera evaluación o tratamiento adicional;
- cualquier limitación recomendada sobre el uso de respiradores por parte del empleado;
- cualquier limitación recomendada sobre la exposición del empleado a la sílice cristalina respirable; y
- una declaración de que el empleado debe ser examinado por un especialista si las radiografías de tórax cumplen ciertos criterios, o si el médico recomienda una remisión al especialista.

Empleadores: obtener una opinión médica por escrito del médico en un plazo de 30 días a partir del examen. Esta opinión escrita contendrá la siguiente información:

- fecha del examen;
- declaración de que el examen cumple los requisitos;
- cualquier limitación recomendada sobre el uso de respiradores por parte del empleado.
- Con la autorización escrita del empleado, el empleador también puede recibir la siguiente información del examen médico:
- cualquier limitación recomendada sobre la exposición del empleado a la sílice cristalina respirable;
- una declaración de que el empleado debe ser examinado por un especialista.

	<p>El empleador debe proporcionar al empleado una copia de la opinión médica en un plazo de 30 días a partir del examen médico.</p>
<p><b>Comunicación y capacitación sobre peligros</b>  <b>Los trabajadores deben tener:</b></p>  <p><b>acceso a:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• etiquetas en los contenedores de material</li> <li>• hojas de datos de seguridad</li> </ul> <p><b>y recibir:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• capacitación con información</li> <li>• sobre los peligros</li> </ul> <p><small>Fotografía: eLCOOH</small></p>	<p><b>Diapositiva 107:</b> Comunicación y capacitación sobre riesgos</p> <p>Los empleadores deben cumplir el estándar de comunicación de riesgos (hazard communication standard, HCS) (29 CFR1910.1200).</p> <p>El empleador debe garantizar que cada empleado tenga acceso a las etiquetas de los contenedores de sílice cristalina y a las hojas de datos de seguridad, y que estén capacitados de acuerdo con las disposiciones del HCS. También deben garantizar que por lo menos se traten los siguientes riesgos: cáncer, efectos pulmonares, efectos en el sistema inmune y efectos en el riñón.</p> <p><b>CAPACITACIÓN:</b> el estándar exige que los empleadores brinden capacitación a los empleados para que puedan mostrar conocimiento y comprensión de, por lo menos, lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• los riesgos para la salud relacionados con la exposición a la sílice cristalina respirable;</li> <li>• tareas específicas en el lugar de trabajo que pudieran ocasionar la exposición a la sílice cristalina respirable;</li> <li>• medidas específicas que el empleador haya implementado para proteger a los empleados de la exposición a la sílice cristalina respirable, incluidos controles de ingeniería, prácticas laborales y los respiradores que se deben usar;</li> <li>• la identidad de la persona competente designada por el empleador; y</li> <li>• el objetivo y la descripción del programa de vigilancia médica requerido.</li> </ul>

### Revisión y preguntas de la sección 6



Díganme tres cosas importantes que hayan aprendido en esta sección.



### Diapositiva 108: Revisión y preguntas

PREGUNTE: Díganme tres cosas importantes que hayan aprendido en esta sección. Haga estas preguntas:

- Nombren dos opciones de cumplimiento.  
R: Seguir la Tabla 1 o usar el control de exposición alternativo y realizar monitoreos del aire
- ¿Cuál es el nuevo PEL para la sílice? R: 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  promedio en 8 horas al día
- ¿Qué debe hacer una persona competente?  
R: Identificar los riesgos, estar autorizado para tomar medidas e inspeccionar con frecuencia los lugares de trabajo, el material y el equipo
- Nombren cuatro cosas que un médico debe realizar durante el examen médico.  
R: Examen físico, radiografía de tórax, prueba de funcionamiento pulmonar y prueba de detección de tuberculosis

## Resumen y revisión del curso

(30 minutos)

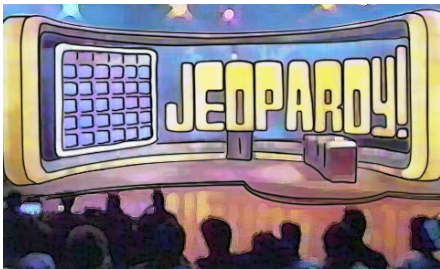
Actividad: juego de revisión de Jeopardy

Materiales: rotafolio o pizarrón blanco, marcadores de colores, PowerPoint del juego de Jeopardy, cronómetro, premios

Materiales impresos: Prueba posterior a la capacitación, formulario de evaluación del curso

Material de apoyo: n/a

### Juego de revisión



### Diapositiva 109: Juego de revisión

**Actividad:** jueguen el juego de revisión; los equipos compiten en Jeopardy

Materiales: archivo PPT de Jeopardy en la memoria flash, rotafolio o pizarrón blanco para registrar los puntajes, marcadores de colores, cronómetro, premios para el equipo ganador

- Divida la clase en equipos; cada equipo escoge un nombre divertido
- Decida cómo los equipos seleccionarán las categorías
- Los equipos escogen la categoría y el valor monetario
- El moderador hace clic en \$xxx sobre la casilla para mostrar la pista y da 30 segundos al equipo para responder. Si la respuesta es incorrecta, el otro equipo puede contestar.
- Haga clic en el botón "Respuesta" para mostrar la respuesta correcta
- Haga clic en el botón "Inicio" para regresar al cuadro principal
- Cada respuesta correcta gana la cantidad monetaria para el equipo; registre los puntos en el rotafolio o el pizarrón blanco
- Termine todas las categorías y premie a los miembros del equipo ganador.



**Trabajen de manera segura con la sílice y disfruten una vida profesional saludable en la industria**

Gracias por su presencia en esta capacitación del SBCTC.



Fotografía: eLCOISH

**Diapositiva 110:** Trabajen de manera segura con la sílice y disfruten una vida profesional saludable en la industria

Agradezca a todos su participación en la capacitación.

**PREGUNTE:** ¿Tienen alguna pregunta o comentario sobre lo que vimos hoy?

Asegúrese de que todos sepan dónde pueden obtener más información si la necesitan.

Pida que los alumnos completen sus pruebas posteriores a la capacitación y el formulario de evaluación del curso.