

Pequeña Empresa Guía de Cumplimiento

para la Norma de Sílice Cristalino
Respirable en la Construcción



OSHA 4398-02 2024



Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970

“Garantizar unas condiciones de trabajo seguras y saludables para los trabajadores y trabajadoras; autorizando la aplicación de las normas elaboradas en virtud de la Ley; ayudando y alentando a los Estados en sus esfuerzos por garantizar unas condiciones de trabajo seguras y saludables; suministrando investigación, información, educación y entrenamiento en el campo de la seguridad y la salud en el trabajo”.

El material contenido en esta publicación es de dominio público y puede reproducirse, total o parcialmente, sin autorización. Se requiere autorización, pero no es obligatorio.

Esta información se pondrá a disposición de las personas con limitaciones de los sentidos que lo soliciten. Teléfono de voz: (202) 693-1999; número de teletipo (TTY): 1-877-889-5627.

Esta publicación suministra una visión general de un tema concreto relacionado con las normas. Esta publicación no altera ni determina las responsabilidades de cumplimiento que se establecen en las normas de la OSHA y en la *Ley de Seguridad y Salud Ocupacional*. Además, dado que las interpretaciones y la política de aplicación pueden cambiar con el tiempo, para obtener orientación adicional sobre los requisitos de cumplimiento de la OSHA el lector debe consultar las interpretaciones administrativas actuales y las decisiones de la Comisión de Revisión de Seguridad y Salud Ocupacional así como de los tribunales.

Foto de portada cortesía de OSHA, Instituto Internacional de Albañilería

Pequeña Empresa Guía de Cumplimiento

para la Norma de Sílice Cristalino
Respirable en la Construcción

**Administración de Seguridad y Salud Ocupacional
Departamento de Trabajo de EE.UU.**



OSHA 4398-02 2024

Este documento de orientación suministra una visión general de la Norma de la OSHA sobre Sílice Cristalino Respirable en la Construcción. Es de naturaleza informativa y de asesoramiento. No es una norma ni un reglamento, y no crea nuevas obligaciones legales ni altera las obligaciones existentes creadas por las normas de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) o la *Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970* (Ley OSH). De conformidad con la Ley OSH, los empleadores deben cumplir las normas de seguridad y salud emitidas y aplicadas por la OSHA o por un plan estatal aprobado por la OSHA. Además, la Cláusula del Deber General de la Ley, Sección 5(a)(1), exige a los empleadores que suministren a sus trabajadores un lugar de trabajo libre de peligros reconocidos que causen o puedan causar la muerte o daños físicos graves.

Además, la Sección 11(c)(1) de la Ley dispone que “ninguna persona despedirá o discriminará de ninguna manera a ningún empleado porque dicho empleado haya presentado una queja o haya iniciado o provocado la apertura de un procedimiento en virtud de esta Ley o relacionado con ella, o haya testificado o esté a punto de testificar en dicho procedimiento, o por el ejercicio por parte de dicho empleado, en su nombre o en el de otros, de cualquier derecho otorgado por esta Ley”. Las represalias o la discriminación contra un empleado por reportar un incidente, lesión o violación en el lugar de trabajo, por participar en la supervisión médica, o a causa de los resultados de la supervisión médica constituiría una violación de la Sección 11(c) de la Ley OSH.

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAMPO DE APLICACIÓN ꝫ PÁRRAFO 5A) DE LA NORMA	4
DEFINICIONES - PÁRRAFO (B) DE LA NORMA	6
MÉTODOS ESPECÍFICOS DE CONTROL A LA EXPOSICIÓN – PÁRRAFO (C) DE LA NORMA	6
MÉTODOS ALTERNATIVOS DE CONTROL A LA EXPOSICIÓN – PÁRRAFO (D) DE LA NORMA.....	36
PROTECCIÓN RESPIRATORIA – PÁRRAFO (E) DE LA NORMA.....	42
MANTENIMIENTO DE LA CASA – PÁRRAFO (F) DE LA NORMA	43
PLAN ESCRITO DE CONTROL A LA EXPOSICIÓN – PÁRRAFO (G) DE LA NORMA.....	44
SUPERVISIÓN MÉDICA – PÁRRAFO (H) DE LA NORMA	49
COMUNICACIÓN DE PELIGROS – PÁRRAFO (I) DE LA NORMA	58
MANTENIMIENTO DE REGISTROS – PÁRRAFO (J) DE LA NORMA	61
FECHAS – PÁRRAFO (K) DE LA NORMA	62
ANEXO I: NORMA OSHA DEL SÍLICE CRISTALINO RESPIRABLE PARA LA CONSTRUCCIÓN ...	63
DERECHOS DE LOS TRABAJADORES	95
ASISTENCIA, SERVICIOS Y PROGRAMAS DE OSHA	95
OFICINAS REGIONALES DE OSHA	97
CÓMO CONTACTAR A OSHA.....	98

INTRODUCCIÓN

Esta guía tiene por objeto ayudar a las pequeñas empresas a comprender y cumplir la norma de Seguridad y Salud Ocupacional Sílice Cristalino Respirable en la Construcción de la OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). Los trabajadores expuestos al sílice cristalino respirable corren un mayor riesgo de desarrollar efectos adversos graves para su salud, como silicosis, cáncer de pulmón, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, y enfermedades renales. Esta guía describe los pasos que los empleadores están obligados a dar para proteger a los trabajadores de la construcción de los peligros asociados a la exposición de sílice cristalino respirable. Los empleadores de sectores distintos al de la construcción deben consultar la guía de cumplimiento para pequeñas empresas en relación con la exposición profesional a este tipo de sílice en la industria general y marítima.

¿Qué es el Sílice Cristalino Respirable?

El sílice cristalino es un mineral común que se encuentra en muchos materiales naturales y artificiales utilizados en las obras de construcción. Materiales como la arena, el hormigón, el ladrillo, los bloques, la piedra y el mortero contienen sílice cristalino. El sílice amorfo, como el gel de sílice, no es sílice cristalino.

El sílice cristalino respirable -partículas muy pequeñas que suelen ser al menos 100 veces más pequeñas que la arena común que se encuentra en playas o parques infantiles- se genera en operaciones de alta energía como cortar, serrar, moler, taladrar y triturar piedra, roca, hormigón, ladrillo, bloque y mortero, o al utilizar chorros abrasivos con arena.

Este documento solamente proporciona orientación y no altera ni determina las responsabilidades de cumplimiento, que están establecidas en las normas de la OSHA y en la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional. Esta guía no sustituye a la norma oficial sobre sílice cristalino respirable en la construcción. Los empleadores deben remitirse a la norma

para asegurarse de su cumplimiento. Además, dado que las interpretaciones y la política de aplicación pueden cambiar con el tiempo, para obtener orientación adicional sobre los requisitos de cumplimiento de la OSHA el lector debe consultar las interpretaciones administrativas actuales y las decisiones de la Comisión de Revisión de Seguridad y Salud Ocupacional así como de los tribunales.

Visión general de la Norma y la Guía

Esta guía está dividida en secciones que corresponden a las principales estipulaciones (párrafos) de la norma sobre sílice en la construcción. Cada sección describe la disposición y ofrece detalles adicionales para ayudar a los empleadores a comprender mejor los requisitos de la norma.

El primer paso para los empleadores es determinar si la norma se aplica a su trabajo. Si su trabajo está incluido en la norma, los empleadores tienen dos opciones para limitar la exposición de los trabajadores al sílice cristalino respirable:

- Métodos de control a la exposición especificados; o
- Métodos alternativos de control a la exposición.

Los empleadores que elijan la opción de controles de exposición especificados deben implementar de forma completa y adecuada las protecciones para las tareas o equipos enumerados en la Tabla 1 de la norma. Los empleadores que apliquen plena y adecuadamente implementar los controles de la Tabla 1 no tienen que evaluar los niveles de exposición al sílice de los empleados ni mantener las exposiciones de los empleados en o por debajo del límite de exposición permitido (PEL).

Los empleadores que sigan métodos alternativos de control a la exposición deben:

- Determinar los niveles de sílice cristalino respirable a los que están expuestos los empleados;

- Limitar las exposiciones de los empleados a un PEL de 50 microgramos por metro cúbico de aire (50 µg/m³) como promedio ponderado en el tiempo (TWA) de 8 horas;
- Utilizar controles técnicos y prácticas laborales, en la medida de lo posible, para limitar la exposición de los empleados al PEL, y complementar los controles con protección respiratoria cuando sea necesario.
- Mantener registros de la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable

Todos los empleadores cubiertos por la norma deben:

- Disponer de protección respiratoria cuando sea necesario;

- Restringir las prácticas de limpieza que exponen a los empleados a sílice cristalino respirable cuando existan alternativas posibles;
- Establezca e implemente un plan escrito de control a la exposición, incluyendo la designación de una persona competente;
- Ofrecer exámenes médicos a los empleados que deban llevar una mascarilla de respiración según la norma durante 30 o más días al año
- Comunicar los peligros y formar a los empleados; y
- Llevar un registro de las revisiones médicas.

Consulte la hoja de ruta que figura a continuación para obtener más información.

Hoja de Ruta para Cumplir los Requisitos de la Norma sobre Sílice Cristalino Respirable

1. Determinar si la norma sobre el sílice es aplicable a sus empleados.

¿Podrían los empleados estar expuestos a un nivel de sílice cristalino respirable igual o superior a 25 g/m³ como TWA de 8 horas en cualquier condición previsible, incluido el incumplimiento de los controles técnicos, mientras realizan actividades de construcción?

No: No se requiere ninguna acción adicional en virtud de la norma sobre sílice.

Si: Elija cumplir la norma utilizando el:

- Métodos de control a la exposición especificados en la Tabla 1, o
- Los métodos alternativos de cumplimiento

2. Determine qué requisitos adicionales debe cumplir según la norma, en función del método de cumplimiento que esté siguiendo.

Requisito	¿Deben Cumplir los Empleadores este Requisito?	
	Si se Implementa Completa y Correctamente la Tabla 1	Si Sigue Controles Alternativos a la Exposición
PEL	No	Si
Evaluación de la Exposición	No	Sí, cuando las exposiciones razonablemente previsibles por encima del nivel de actuación.
Métodos de Cumplimiento	No	Si
Protección Respiratoria	Sí, si la tabla 1 exige utilizar mascarillas de respiración	Sí, si es necesario utilizar mascarillas para reducir la exposición al PEL
Trabajo de Limpieza	Si	Si
Plan Escrito de Control a la Exposición	Si	Si
Supervisión Médica	Sí, para los empleados que deban llevar una mascarilla de respiración conforme a la norma sobre sílice durante 30 o más días al año.	
Comunicación de Peligros	Si	Si
Mantenimiento de Registros	Sí, para los empleados que quieran obtener revisiones médicas	Sí, para las evaluaciones de la exposición y para los empleados que van a obtener revisiones médicas

CAMPO DE APLICACIÓN – PÁRRAFO (A) DE LA NORMA

La norma se aplica a todas las exposiciones laborales al sílice cristalino respirable en los trabajos de construcción, excepto cuando la exposición de los trabajadores se mantenga por debajo de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como un TWA de 8 horas en cualquier condición previsible. Las exposiciones al sílice cristalino respirable se producen cuando se utilizan las siguientes herramientas en hormigón, ladrillo, bloques, piedra, mortero y otros materiales que contienen sílice cristalino:

- Sierras estacionarias de sílice cristalino;
- Sierras eléctricas manuales;
- Sierras de empuje;
- Sierras conducibles;
- Sierras o taladros con montaje en plataforma;
- Taladros portátiles y montados en soporte (incluidos los taladros de impacto y los de percusión giratoria);
- Taladros de perforación con clavijas;
- Taladros de perforación montados en vehículos;
- Martillos neumáticos y cinceles manuales;
- Esmeriladoras manuales
- Fresadoras de empuje y amoladoras de suelo
- Fresadoras conducibles;
- Trituradoras; y
- Equipos pesados y vehículos utilitarios cuando se utilizan para raspar o fracturar materiales que contienen sílice (como el apisonado o el corte de rocas) o durante actividades de demolición, y para tareas como la nivelación y la excavación.

La exposición al sílice cristalino respirable también se produce durante las operaciones de excavación de túneles y durante el arenado abrasivo cuando se utiliza arena u otros agentes abrasivos que contienen sílice cristalino, o cuando el arenado abrasivo se realiza sobre sustratos que contienen sílice cristalino, como el hormigón.

Donde la Exposición de los Empleados Permanecerá Por Debajo de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como TWA de 8 Horas

La norma no se aplica cuando la exposición de los empleados se mantendrá por debajo de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como TWA de 8 horas en cualquier condición previsible. La frase “cualquier condición previsible” se refiere a situaciones que pueden razonablemente anticipar. La OSHA considera que el incumplimiento de los controles técnicos es una situación razonablemente previsible. Aunque los controles técnicos suelen ser un medio eficaz para controlar la exposición de los trabajadores, los equipos fallan ocasionalmente. Por lo tanto, la norma se aplica cuando se prevén o se alcanzan exposiciones inferiores a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como TWA de 8 horas, pero sólo porque se están utilizando controles técnicos para limitar las exposiciones.

Puede preverse razonablemente que la exposición de los empleados se mantenga por debajo de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como TWA de 8 horas al realizar ciertas tareas que implican sólo una exposición mínima al sílice cristalino respirable. Dichas tareas incluyen:

- Mezcla de hormigón para agujeros de poste;
- Vertido de zapatas de hormigón, cimientos de losa y muros de cimentación; y
- Desencofrado del hormigón.

Cuando estas tareas se realizan de forma aislada de las tareas que generan exposiciones significativas al sílice cristalino respirable, la norma no se aplica. Estos ejemplos no son excluyentes, y puede haber otras tareas que impliquen una exposición inferior a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como TWA de 8 horas en cualquier condición previsible.

Algunos empleados del sector de la construcción realizan tareas que implican ocasionales y breves exposiciones al sílice cristalino respirable que son ocasionales a su trabajo principal. Entre estos trabajadores se incluyen carpinteros, fontaneros y electricistas que ocasionalmente taladran agujeros en hormigón o mampostería o realizan otras tareas que implican una exposición al sílice cristalino respirable. Cuando los empleados realizan tareas que implican una exposición al sílice cristalino respirable durante un periodo muy breve de tiempo, las exposiciones para muchas tareas estarán por debajo de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como TWA de 8 horas.

Por ejemplo, en el caso de los perforadores que utilizan taladros es de 15 minutos o menos, puede preverse razonablemente que la exposición TWA de 8 horas se mantendrá por debajo del umbral de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (suponiendo que no haya exposición durante el resto del turno), y la norma no se aplicaría.

Esta excepción es para las situaciones en las que no es probable que las exposiciones presenten un riesgo significativo para los trabajadores permite a los empleadores enfocar sus recursos en las exposiciones de mayor preocupación para la salud laboral.

DEFINICIONES – PÁRRAFO (B) DE LA NORMA

En la norma se incluyen definiciones para describir el significado de los términos utilizados. Algunos de estos términos se explican con más detalle a continuación:

Nivel de acción se refiere a una concentración en el aire de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ calculada como TWA de 8 horas. Las exposiciones iguales o superiores al nivel de acción activan los requisitos para la evaluación de la exposición.

Persona competente se refiere a una persona capaz de identificar los peligros existentes y previsibles de sílice cristalino respirable en el lugar de trabajo y que tiene autorización para tomar medidas correctivas rápidas para eliminarlos o reducirlos al mínimo. La persona competente debe tener los conocimientos y la capacidad necesarios para implementar el plan escrito de control a la exposición exigido por la norma.

Exposición de los empleados se refiere a la exposición al sílice cristalino respirable en el aire que se produciría si el trabajador no utilizara una máscara respiratoria.

Filtro de partículas de aire de alta eficacia (HEPA) se refiere a un filtro que tiene una eficacia mínima del 99,97% en la eliminación de partículas mono dispersas de 0,3 micrómetros de diámetro.

La aspiración con filtro HEPA es un ejemplo de método de limpieza que minimiza la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable y algunas tareas de la Tabla 1 requieren aspiradoras con filtro HEPA.

Datos objetivos se refiere a información, tal como datos de control del aire procedentes de estudios realizados en toda la industria o cálculos basados en la composición de una sustancia, que demuestren la exposición de los trabajadores al sílice cristalino respirable asociado a un producto o material concreto o a un proceso, tarea o actividad específicos. Los datos deben reflejar las condiciones del lugar de trabajo más parecidas o con un mayor potencial de exposición que los procesos, tipos de material, métodos de control, prácticas laborales y condiciones ambientales de las operaciones actuales de los empleadores.

Médico u otro profesional médico autorizado [PLHCP] es un individuo cuyo ámbito de práctica legalmente permitido (es decir, licencia, registro o certificación) le permite disponer de forma independiente o que se le delegue la responsabilidad de disponer de algunos o todos los servicios de atención médica particulares requeridos por esta norma.

Especialista se refiere a un Especialista en Enfermedades Pulmonares Certificado por la Junta Americana o a un Especialista en Medicina Ocupacional Certificado por la Junta Americana.

MÉTODOS ESPECÍFICOS DE CONTROL A LA EXPOSICIÓN – PÁRRAFO (C) DE LA NORMA

La norma sobre sílice para la construcción dispone un enfoque flexible para que los empleadores de la construcción logren su cumplimiento. La norma incluye la Tabla 1, que enumera 18 tareas habituales en las que se utilizan diversos tipos de herramientas o equipos que se encuentran en las obras de construcción. Para cada empleado involucrado en una tarea de la Tabla 1, los empleadores que elijan seguir la Tabla para esa tarea están obligados a implementar completa

y adecuadamente los controles técnicos, prácticas de trabajo y protección respiratoria especificados en la Tabla 1. Los empleadores que cumplan con la Tabla 1 no están obligados a realizar evaluaciones de exposición ni a cumplir con un PEL para esos empleados.

Empleados involucrados en la tarea de la Tabla 1 se refiere al operador del equipo; ayudantes, trabajadores y otros empleados que estén ayudando en la tarea; o cualquier

otro empleado responsable de completar el trabajo. Por ejemplo, un empleado que maneja una sierra de empuje y otro empleado que ayuda al operario a guiar la sierra están ambos involucrados en la tarea. Un empleado que maneje un martillo neumático estaría involucrado en la tarea, pero otro empleado que dirija el tráfico cerca del empleado que esté martillando no estaría involucrado en la tarea. Cuando la Tabla 1 requiera protección respiratoria, los empleadores deben disponer de máscaras de respiración para todos los empleados involucrados en la tarea. Los empleadores deben describir los procedimientos para restringir el acceso de los empleados que no estén involucrados en ese trabajo, como parte de su *Plan Escrito de Control de la Exposición*.

Implementado completa y adecuadamente se refiere a que los controles están establecidos, se manejan y se mantienen adecuadamente y los empleados entienden cómo utilizarlos. A continuación, en la discusión de cada entrada de la Tabla 1, se enumeran varios factores necesarios para implementar los controles de forma completa y adecuada. La presencia de grandes cantidades de polvo visible indica generalmente que los controles no se implementan de forma completa y adecuada. Puede esperarse una pequeña cantidad de polvo de un equipo que funciona según lo previsto por el fabricante; sin embargo, un aumento notable en la generación de polvo durante la tarea es señal de que los controles de eliminación de polvo no funcionan correctamente. La diferencia entre las pequeñas cantidades de polvo generadas cuando las medidas de control funcionan correctamente y la gran cantidad de polvo generada durante las tareas cuando las medidas de control no se utilizan o no funcionan eficazmente es fácilmente observable. Cuando esto ocurre, es necesario tomar medidas correctivas rápidamente.

Como parte de una implementación completa y adecuada, muchas tareas de la Tabla 1 requieren que los empleadores operen y tengan las herramientas de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes para minimizar las emisiones de polvo. Las instrucciones del fabricante para minimizar el polvo pueden incluir:

- Caudales de agua,
- Velocidad y capacidad del flujo de aire de la aspiradora,
- Rotación de la cuchilla (velocidad, dirección),
- Mantenimiento y cambio de cuchillas, y
- Frecuencia de cambio de agua.

Ver secciones sobre *Sistemas de Suministro de Agua y Sistemas de Eliminación de Polvo* para más información sobre la utilización de los controles de sílice cristalino respirable.

Varias indicaciones de la Tabla 1 tienen requisitos para utilizar **protección respiratoria con un “factor de protección asignado” (APF) mínimo**. El PÁRRAFO (d)(3)(i)(A) de la norma sobre protección respiratoria (29 CFR 1910.134) incluye una tabla que puede utilizarse para determinar el tipo o clase de máscara de respiración que dispondrá a los empleados de un APF determinado, y que puede ayudar a los empleadores a determinar el tipo de máscara que cumpliría el FAP mínimo requerido especificado en la tabla 1. Los empleadores tienen la flexibilidad de disponer de un respirador de mayor protección para aquellos empleados que lo soliciten o de exigir a los empleados que utilicen un respirador de mayor protección. Ver sección Determinación de la Duración de la Tarea y Requisitos para Utilizar la Máscara para obtener información sobre cómo medir la duración de la tarea a fin de determinar los requisitos de protección respiratoria de los trabajadores que realizan una o varias tareas de la Tabla 1.

Descripción de las Indicaciones de la Tabla 1

Esta sección enumera cada entrada de la Tabla 1 y explica el requisito para esa entrada.

TABLA 1: Métodos Específicos de Control de la Exposición al Trabajar con Materiales que Contienen Sílice Cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(i) Sierras estacionarias para mampostería	Utilice una sierra equipada con un sistema integrado de suministro de agua que alimente continuamente la hoja con agua. Opere y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A

Sierras estacionarias para mampostería deben estar equipadas con un sistema integrado de suministro de agua (provisto por el fabricante del equipo y desarrollado específicamente para la herramienta en uso) que alimente continuamente con agua a la cuchilla. El sistema de suministro de agua suele incluir una boquilla para aspersión de agua acoplada cerca de la hoja que está conectada a un depósito de agua mediante una manguera y una bomba. La herramienta debe manejarse y mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. Las sierras estacionarias de sílice cristalino equipadas con un sistema integrado de refrigeración de la hoja también suprimen el polvo y cumplen los requisitos de la Tabla 1.

La implementación completa y adecuada de los controles de agua en las sierras estacionarias de mampostería requiere que los empleadores se aseguren de:

- Utilizar un suministro adecuado de agua para la eliminación de polvo;
- Que la boquilla de aspersión funcione correctamente para aplicar agua en el punto de generación de polvo;
- Que la boquilla de aspersión no esté obstruida ni dañada; y
- Todas las mangueras y conexiones están intactas

La Tabla 1 no especifica un caudal mínimo; sin embargo, el agua debe aplicarse con los caudales especificados por el fabricante.

Cuando utilice una sierra estacionaria para mampostería en interiores o en un espacio cerrado (zonas en las que puede acumularse polvo en suspensión, como una estructura con techo y tres paredes), los empleadores deben disponer un sistema de extracción adicional según sea necesario para minimizar la acumulación de polvo visible en el aire.

Ver la sección sobre *Interiores o Espacios* cerrados para más información.

No se requiere protección respiratoria para el trabajo con sierras estacionarias para mampostería, independientemente de la duración de la tarea.



Trabajador cortando bloques de mampostería en una sierra estacionaria equipada con un sistema integrado de suministro de agua que alimenta continuamente agua a la hoja. Observe la manguera de suministro de agua sujeta a la parte superior de la cubierta alrededor de la hoja.

Foto cortesía de OSHA, Instituto Internacional de Albañilería. El equipo que se muestra en esta foto es sólo para fines ilustrativos y no pretende ser un respaldo de OSHA a esta empresa, sus productos o servicios.

TABLA 1: Métodos Específicos de Control de la Exposición al Trabajar con Materiales que Contienen Sílice Cristalino

Equipo Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(ii) Sierras eléctricas manuales (cualquier diámetro de hoja)	Utilice una sierra equipada con un sistema integrado de suministro de agua que alimente continuamente la hoja con ésta. Opere y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. • Cuando se utiliza al aire libre • Si se utiliza en interiores o en un espacio cerrado.	N/A APF 10	APF 10 APF 10

Sierras eléctricas manuales con cualquier diámetro de hoja deben estar equipadas con un sistema integrado de suministro de agua (suministrado por el fabricante del equipo y desarrollado específicamente para la herramienta en uso) que alimente continuamente de agua a la hoja. El sistema de suministro de agua suele incluir una boquilla para la aspersión de agua acoplada cerca de la hoja que está conectada a un depósito de agua mediante una manguera y una bomba. La herramienta debe manejarse y mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. Las sierras eléctricas manuales equipadas con un sistema integrado de suministro de agua para la refrigeración de la hoja también eliminan el polvo y cumplen los requisitos de la Tabla 1.

La implementación completa y adecuada de los controles de agua en las sierras eléctricas manuales requiere que los empleadores se aseguren de:

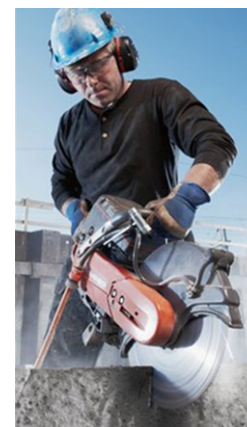
- Utilizar un suministro adecuado de agua para la eliminación de polvo;
- Que la boquilla de aspersión funcione correctamente para aplicar agua en el punto de generación de polvo;
- Que la boquilla de aspersión no esté obstruida ni dañada;

- Todas las mangueras y conexiones están intactas.

La Tabla 1 no especifica un caudal mínimo; sin embargo, el agua debe aplicarse con el caudal especificado por el fabricante.

Cuando trabaje con sierras eléctricas manuales de cualquier diámetro de hoja, se requiere protección respiratoria con un APF mínimo de 10 para el trabajo realizado al aire libre durante más de cuatro horas por turno y para el trabajo realizado en interiores, o en un lugar cerrado, independientemente de la duración de la tarea.

Al utilizar una sierra manual en interiores o en espacios cerrados (zonas donde puede acumularse polvo en suspensión, como una estructura con techo y tres paredes), los empleadores deben disponer de un sistema de extracción adicional, según sea necesario para minimizar la acumulación de polvo visible en suspensión. Consulte la sección sobre Interiores o Espacios cerrados para más información.



Un trabajador corta un bloque de hormigón con una sierra de mano para mampostería con sistema de suministro de agua integrado.

Foto cortesía de Husqvarna. El equipo que se muestra en esta imagen es sólo para fines ilustrativos y no pretende ser un respaldo de OSHA de esta empresa, sus productos o servicios.

TABLA 1: Métodos Específicos de Control de la Exposición al Trabajar con Materiales que Contienen Sílice Cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(iii) Sierras eléctricas manuales para cortar placas de fibrocemento (con un diámetro de hoja de 8 pulgadas o menos)	Sólo para tareas realizadas al aire libre: • Utilizar una sierra equipada con un sistema comercial de eliminación de polvo. • Opere y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. • El colector de polvo debe disponer del caudal de aire recomendado por el fabricante de la herramienta, o superior, y tener un filtro con una eficacia del 99% o superior.	N/A	N/A

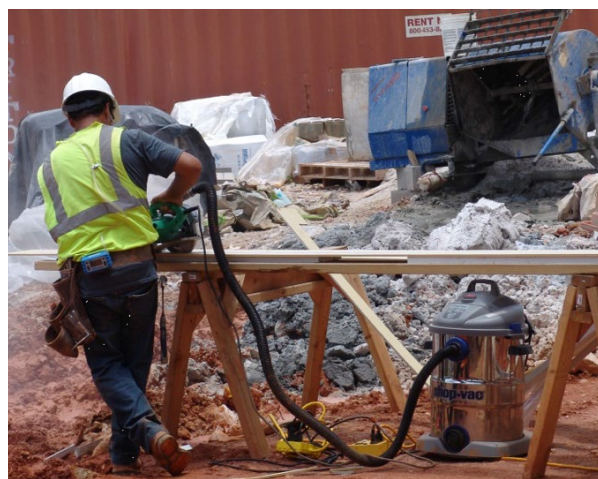
Sierras eléctricas manuales especiales para cortar placas de fibrocemento (con un diámetro de hoja de 8 pulgadas o menos) deben estar equipadas con sistemas de recogida de polvo disponibles en el mercado y un filtro con una eficacia del 99% o superior. Las sierras deben ser operadas y mantenidas de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo, y disponer del caudal de aire recomendado por el fabricante o superior. Cuando los empleadores cumplan la Tabla 1, las sierras sólo deben utilizarse al aire libre.

La implementación completa y adecuada de sistemas de eliminación de polvo en sierras eléctricas manuales para cortar placas de fibrocemento requiere que los empleadores se aseguren de que:

- El protector o cubierta está intacto e instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante;
- La manguera que conecta la herramienta a la aspiradora está intacta y sin pliegues ni curvas cerradas;
- El filtro o filtros de la aspiradora se limpien o cambien de acuerdo con las instrucciones del fabricante para evitar atascos; y

- Las bolsas de eliminación de polvo se vacían para evitar que se llenen en exceso.

No se requiere protección respiratoria para trabajar al aire libre con sierras eléctricas manuales especiales mientras se corta placa de fibrocemento, independientemente de la duración de la tarea.



Trabajador cortando placa de fibrocemento al aire libre utilizando una sierra eléctrica manual y un sistema de eliminación de polvo. El sistema de eliminación de polvo se compone de la cubierta de la sierra, la manguera y el colector de polvo posicionado entre los montantes de la sierra.

Foto cortesía de NIOSH.

TABLA 1: Métodos Específicos de Control de la Exposición al Trabajar con Materiales que Contienen Sílice Cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(iv) Sierras de empuje	Utilice una sierra equipada con un sistema integrado de suministro de agua que alimente continuamente la hoja con agua. Opere y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. • Cuando se utiliza al aire libre. • Si se utiliza en interiores o en un espacio cerrado.	N/A APF 10	N/A APF 10

Sierras de empuje deben estar equipadas con un sistema integrado de suministro de agua (provisto por el fabricante del equipo y desarrollado específicamente para la herramienta en uso) que alimente continuamente de agua a la hoja.

La herramienta debe manejarse y mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. La implementación completa y adecuada de los controles de agua en las sierras de empuje requiere que los empleadores se aseguren de que:

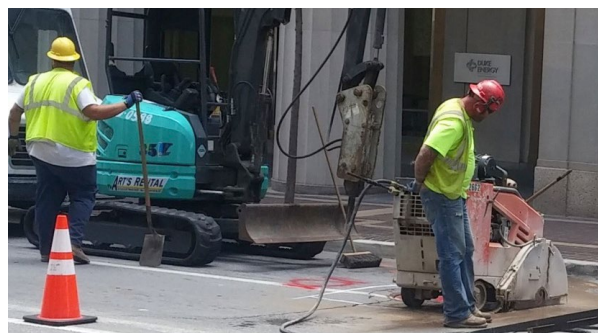
- Se utiliza un suministro adecuado de agua para la eliminación de polvo;
- Las boquillas de aspersión funcionan correctamente para aplicar agua en el punto de generación de polvo;
- Las boquillas de aspersión no están obstruidas ni dañadas; y
- Todas las mangueras y conexiones están intactas.

La Tabla 1 no especifica un caudal mínimo; sin embargo, el agua debe aplicarse con el caudal especificado por el fabricante.

Las sierras de empuje utilizadas para cortar carreteras y pavimentar se suelen utilizar en exteriores, aunque también se pueden utilizar en interiores para cortar suelos de hormigón. Cuando utilice las sierras de empuje en

interiores o en espacios cerrados (zonas en las que el polvo suspendido en el aire puede acumularse, como por ejemplo una estructura con techo y tres paredes), los empleadores deben disponer de un sistema de extracción adicional, según sea necesario para minimizar la acumulación de polvo visible en el aire. Consulte la sección sobre *Interiores o Espacios Cerrados* para más información.

Cuando se trabaja al aire libre, no se requiere protección respiratoria para el trabajo con sierras de empuje independientemente de la duración de la tarea. Cuando trabaje en interiores, o en un lugar cerrado, se requiere protección respiratoria con un APF mínimo de 10 independientemente de la duración de la tarea.



Trabajador utilizando una sierra de empuje con un sistema integrado de suministro de agua para cortar la calzada de asfalto.

Foto cortesía de la OSHA.

TABLA 1: Métodos Específicos de Control de la Exposición al Trabajar con Materiales que Contienen Sílice Cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 44 horas/turno	> 4 horas/turno
(v) Motosierras	Sólo para trabajos al aire libre: • Utilice una sierra equipada con un sistema integrado de suministro agua a la hoja. • Opere y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A

Sierras conducibles utilizadas para cortar materiales que contengan sílice (como hormigón, asfalto, granito y terrazo) deben estar equipadas con un sistema integrado de suministro de agua (provisto por el fabricante del equipo y desarrollado específicamente para la herramienta en uso) que alimente continuamente de agua a la hoja de sierra a la vez que debe funcionar y mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. Los empleadores que sigan la Tabla 1 sólo deben permitir que las sierras se utilicen al aire libre.

La implementación completa y adecuada de los controles de agua en las sierras conducibles requiere que los empleadores se aseguren de que:

- Se utiliza un suministro adecuado de agua para la eliminación de polvo;
- Las boquillas de aspersión producen un patrón que aplica agua en el punto de generación de polvo;
- Las boquillas de aspersión no están obstruidas ni dañadas; y
- Todas las mangueras y conexiones están intactas.

No se requiere protección respiratoria para el trabajo con sierras conducibles independientemente de la duración de la tarea.



Trabajador cortando una ranura en una calzada de hormigón con una sierra conducible utilizando un sistema integrado de suministro de agua.

Foto cortesía de Husquvarna. El equipo que se muestra en esta foto es sólo para fines ilustrativos y no pretende ser un respaldo de OSHA a esta empresa, sus productos o servicios.

TABLA 1: Métodos Específicos de Control de la Exposición al Trabajar con Materiales que Contienen Sílice Cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(vi) Sierras o taladros con montaje en plataforma	- Utilizar una herramienta equipada con un sistema de suministro de agua integrado que suministre agua a la superficie de corte. - Opere y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A

Sierras o taladros con monta en plataforma deben estar equipadas con un sistema integrado de suministro de agua (provisto por el fabricante del equipo y desarrollado específicamente para la herramienta en uso) el cual suministra agua a la superficie de corte, y debe ser operado y utilizado de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.

La implementación completa y adecuada de los controles de agua en las sierras o taladros montados en plataformas requieren que los empleadores se aseguren de que:

- Se utiliza un suministro adecuado de agua para la eliminación de polvo;
- Las boquillas de aspersión producen un chorro que aplica agua en el punto de generación de polvo;
- Las boquillas de aspersión no están obstruidas ni dañadas; y
- Todas las mangueras y conexiones están intactas.

Cuando se utilicen sierras o taladros de perforación montados en plataformas en interiores o en espacios cerrados (zonas en las que puede acumularse polvo en suspensión, como una estructura con techo y tres paredes), los empleadores deben disponer de

extracción adicional, según sea necesario para minimizar la acumulación de polvo visible en el aire. Ver la sección sobre *Interiores o Espacios Cerrados* para más información.

No se requiere protección respiratoria para el trabajo con sierras o taladros de perforación montados en plataformas, independientemente de la duración de la tarea.



Un taladro perforador montado en la plataforma con un sistema integrado de suministro de agua.

Foto cortesía de Hilti. El equipo que se muestra en esta foto es sólo para fines ilustrativos y no pretende ser un respaldo de OSHA a esta empresa, sus productos o servicios.

TABLA 1: Métodos Específicos de Control de la Exposición al Trabajar con Materiales que Contienen Sílice Cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(vii) Taladros manuales montados en soporte (incluidos los de percusión y los de percusión rotatoria)	• Utilice un taladro equipado con un protector o capó comercial con sistema de eliminación de polvo.. • Opere y realice el mantenimiento de la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. • El colector de polvo debe disponer del flujo de aire recomendado por el fabricante de la herramienta, o bien mayor, y tener un filtro con una eficacia del 99% o superior y un mecanismo de limpieza del filtro. • Utilice una aspiradora con filtro HEPA cuando limpie los orificios.	N/A	N/A

Taladros manuales y taladros montados en soporte (incluidos los de percusión y los de percusión rotatoria). Los taladros manuales y montados sobre un soporte deben estar equipados con una cubierta o carenado disponible en el mercado con un sistema de eliminación de polvo que disponga al menos del flujo de aire mínimo recomendado por el fabricante.

El sistema de eliminación de polvo debe incluir un mecanismo de limpieza del filtro y estar equipado con un filtro con una eficacia del 99% o superior. Además, la herramienta debe manejarse y mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.

La implementación completa y adecuada de los sistemas de eliminación de polvo en los taladros manuales requiere que los empleadores se aseguren de que:



Trabajador taladrando hormigón con un martillo perforador equipado con un protector y un sistema de eliminación de polvo. Observe el protector alrededor de la broca, la manguera plateada y negra y el sistema de eliminación de polvo acoplados convenientemente al taladro.

Foto cortesía de DeWalt. El equipo que se muestra en esta foto es sólo para fines ilustrativos y no pretende ser un respaldo de OSHA a esta empresa, sus productos o servicios.

- El protector o carenado está intacto e instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante;
- La manguera que conecta la herramienta a la aspiradora está intacta y sin pliegues ni curvas cerradas;
- El filtro o filtros de la aspiradora se limpian o cambian de acuerdo con las instrucciones del fabricante; y
- Las bolsas de eliminación de polvo se vacían para evitar que se llenen en exceso.

Para limpiar los orificios debe utilizar una aspiradora con filtro HEPA. El aire comprimido puede utilizarse para limpiar agujeros cuando se utiliza junto con una aspiradora con filtro HEPA para capturar el polvo o un kit de limpieza de agujeros diseñado para utilizar con aire comprimido.

Al utilizar taladros manuales y taladros montados en soportes en interiores o en espacios cerrados (zonas en las que puede acumularse polvo en suspensión, como una estructura con techo y tres paredes), los empleadores deben disponer de extracción adicional, según sea necesario para minimizar la acumulación de polvo visible en suspensión. Consulte la sección sobre *Interiores o Espacios Cerrados* para más información.

La protección respiratoria no es necesaria cuando se utilizan taladros manuales o montados sobre un soporte equipados con un sistema de eliminación de polvo, incluso para perforaciones por encima de la cabeza, independientemente de la duración de la tarea.



Un trabajador está taladrando agujeros horizontales en una pared de hormigón utilizando dos taladros montados en un soporte, cada uno equipado con un captador de polvo. Observe que los protectores alrededor de los taladros, la manguera negra y el colector de polvo están acoplados al soporte.

Foto cortesía de David Rempel, Universidad de California, San Francisco.

TABLA 1: Métodos Específicos de Control de la Exposición al Trabajar con Materiales que Contienen Sílice Cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(viii) Taladros de perforación con clavijas para hormigón	Sólo para tareas realizadas al aire libre: - Utilice un protector alrededor de la broca del taladro con un sistema de eliminación de polvo. El sistema de eliminación de polvo debe tener un filtro con una eficacia del 99% o superior y un mecanismo de limpieza del filtro. - Utilice una aspiradora con filtro HEPA cuando limpie los orificios.	APF 10	APF 10

Taladros de perforación con clavijas para hormigón (es decir, taladros en grupo) son taladros equipados con múltiples brocas que se utilizan para perforar varios agujeros al mismo tiempo. Los taladros para clavijas deben estar equipados con un protector alrededor de la broca y un sistema de eliminación de polvo que tenga un filtro con una eficacia del 99% o superior. El equipo de eliminación de polvo debe estar equipado con un mecanismo de limpieza del filtro. Los empleadores que sigan la Tabla 1 deben permitir que los taladros de clavijas sólo se utilicen al aire libre.

La implementación completa y adecuada de los sistemas de eliminación de polvo en las máquinas perforadoras de taladros de clavijas requiere que los empleadores se aseguren de que:

- El protector está intacto e instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante;
- La manguera que conecta la herramienta a la aspiradora está intacta y sin pliegues ni curvas cerradas;
- El filtro o filtros de la aspiradora se limpian o cambian de acuerdo con las instrucciones del fabricante; y
- Las bolsas de eliminación de polvo se vacían para evitar que se llenen en exceso.

Para limpiar los orificios debe utilizar una aspiradora con filtro HEPA. El aire comprimido puede utilizarse para limpiar agujeros cuando se utiliza junto con una aspiradora con filtro HEPA para capturar el polvo o un kit de limpieza de agujeros diseñado para utilizar con aire comprimido.

Se requiere protección respiratoria con un APF mínimo de 10 para todos los trabajos con taladradoras de clavijas para hormigón, independientemente de la duración de la tarea.



Trabajador taladrando agujeros horizontales en una losa de hormigón con un equipo de perforación con clavijas.

La cubierta rodea el acero de perforación donde entra en el hormigón y el de polvo es el recipiente de la derecha. El trabajador lleva protección respiratoria.

Foto cortesía de NIOSH.

TABLA 1: Métodos Específicos de Control de la Exposición al Trabajar con Materiales que Contienen Sílice Cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(ix) Taladro montado en vehículo para roca y hormigón	Utilice un sistema de eliminación de polvo con una campana de captura o un protector alrededor de la broca del taladro con un chorro de agua de bajo caudal para humedecer el polvo en el punto de descarga del colector de polvo.	N/A	N/A
	0 Opere desde una cabina cerrada y utilice agua para la eliminación de polvo en la broca del taladro.	N/A	N/A

Taladros para roca y hormigón montados en vehículos deben estar equipados con un sistema de recogida de polvo con una campana o protector de captura cercana alrededor de la broca, y un rociador de agua de bajo caudal para humedecer el polvo descargado por el colector de polvo.

Los empleadores también tienen la opción de hacer que el operador de la perforadora trabaje dentro de una cabina cerrada y, cuando sea necesario, aplicar agua en la broca, como se ha descrito anteriormente, para reducir la exposición de otros empleados de la zona. Consulte la sección sobre *Cabinas Cerradas* para más información sobre cómo asegurarse de que las cabinas cumplen los requisitos de la Tabla 1.

La implementación completa y adecuada de sistemas de eliminación de polvo en plataformas de perforación montadas en vehículos requiere que los empleadores garanticen que:

- El protector o la campana están intactos y se han instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante;
- La manguera que conecta la herramienta a la aspiradora está intacta y sin pliegues ni curvas cerradas;

- El filtro o filtros de la aspiradora se limpian o cambian de acuerdo con las instrucciones del fabricante; y
- Las bolsas de eliminación de polvo se vacían para evitar un llenado excesivo.

La implementación completa y adecuada de los controles de agua en las plataformas de perforación montadas en vehículos requiere que los empleadores se aseguren de que:

- Se utiliza un suministro adecuado de agua para la eliminación de polvo;
- Las boquillas de aspersión funcionan correctamente y producen un patrón que aplica agua en el punto de descarga del colector de polvo;
- Las boquillas de aspersión no están obstruidas ni dañadas; y
- No se requiere protección respiratoria para el trabajo con plataformas de perforación montadas en vehículos, independientemente de la duración de la tarea.

Todas las mangueras y conexiones están intactas.



Plataforma de perforación montada en un vehículo utilizando agua en la broca. La cabina cerrada del operador está a la derecha.

Foto cortesía de NIOSH.

TABLA 1: Métodos Específicos de Control de la Exposición al Trabajar con Materiales que Contienen Sílice Cristalina

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(x) Martillos neumáticos y astilladoras manuales motorizadas	Utilice la herramienta con un sistema de suministro de agua que proporcione un chorro o aspersión continua de agua en el punto de impacto. • Cuando se utiliza al aire libre. • Si se utiliza en interiores o en un espacio cerrado. 0	N/A APF 10	N/A APF 10
	Utilice la herramienta equipada con un protector y un sistema de eliminación de polvo disponibles en el mercado. Opere y realice el mantenimiento de la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. El colector de polvo debe disponer del flujo de aire recomendado por el fabricante de la herramienta, o superior, y tener un filtro con una eficacia del 99% o superior y un mecanismo de limpieza del filtro. • Cuando se utiliza al aire libre. • Si se utiliza en interiores o en un espacio cerrado.	N/A APF 10	N/A APF 10

Martillos neumáticos y astilladoras manuales motorizadas deben realizarse utilizando un sistema de suministro de agua que proporcione un chorro o aspersión continua de agua en el punto de impacto, o una herramienta equipada con un protector y un sistema de recogida de polvo por aspiración disponibles en el mercado. Los martillos neumáticos y otras herramientas manuales de astillado deben ser operados y mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.

Si utiliza el protector y el sistema de eliminación de polvo sistema debe disponer como mínimo del caudal de aire recomendado por el fabricante de la herramienta , y tener un filtro con una eficacia del 99% o superior y un mecanismo de limpieza del filtro.

No es necesario que el sistema de suministro de agua esté integrado o montado en la herramienta; puede ser montado e instalado por los empleadores . Sin embargo, debe suministrar un chorro o aspersión continua de agua en el punto de impacto.

Implementación completa y adecuada de controles de agua en martillos neumáticos y otros martillos manuales las herramientas de trituración motorizadas requieren que los empleadores se aseguren de que:

- Se utiliza un suministro adecuado de agua para la eliminación de polvo;
- Los aspersores de agua funcionan correctamente y producen un patrón que aplica agua en el punto de generación de polvo;
- Las boquillas de aspersión no están obstruidas ni dañadas; y
- Todas las mangueras y conexiones están en buen estado.

Los sistemas de suministro de agua aceptables incluyen conexiones directas a líneas de agua fijas o sistemas de tanques de agua portátiles. Estos sistemas de suministro de agua pueden ser operados por un solo trabajador o podrían requerir un segundo trabajador para suministrar el agua en el punto de impacto.

La implementación completa y adecuada de los sistemas de eliminación de polvo requiere que los empleadores garanticen que:

- El protector está intacto e instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante;
- La manguera que conecta la herramienta a la aspiradora está intacta y sin pliegues ni curvas cerradas;
- El filtro o filtros de la aspiradora se limpian o cambian de acuerdo con las instrucciones del fabricante; y
- Las bolsas de eliminación de polvo se vacían para evitar que se llenen en exceso.

Se requiere protección respiratoria con un APF de 10 cuando la tarea se realiza al aire libre durante más de cuatro horas por turno, o cuando la tarea se realiza en interiores o en un lugar cerrado, independientemente de la duración de la tarea.

Cuando trabaje en interiores o en un espacio cerrado (zonas en las que puede acumularse polvo en suspensión, como una estructura con techo y tres paredes), los empleadores deben disponer de extracción adicional, según sea necesario para minimizar la acumulación de polvo visible en el aire. Consulte la sección sobre *Interior o Espacios Cerrados* para más información.



Martillo neumático equipado con un sistema de suministro de agua por aspersión para controlar el polvo. La boquilla de agua está montada en el marco del martillo neumático, justo a la derecha del cincel. Observe el hormigón húmedo a la izquierda por la aspersión de agua.

Foto cortesía de CPWR, Norman Zuckerman.

TABLA 1: Métodos Específicos de Control de la Exposición al Trabajar con Materiales que Contienen Sílice Cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(xi) Esmeriladoras manuales para la eliminación de mortero	Utilizar la esmeriladora equipada con un protector comercial y un sistema de eliminación de polvo. Opere y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. El recolector de polvo debe disponer de 25 pies cúbicos por minuto (cfm) o más de caudal de aire por pulgada de diámetro de rueda y tener un filtro con un 99% o más de eficiencia y un preseparador ciclónico o un mecanismo de limpieza del filtro.	APF 10	APF 25

Esmeriladoras manuales para la eliminación del mortero (es decir, para el tuckpointing). El “tuckpointing” consiste en retirar el mortero deteriorado de entre los ladrillos utilizando una esmeriladora manual y sustituirlo por mortero fresco.

Las esmeriladoras manuales deben estar equipadas con un protector y un sistema de recogida de polvo disponibles en el mercado y deben funcionar y mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. El sistema de eliminación de polvo debe disponer de al menos 25 cfm de flujo de aire por pulgada de diámetro de rueda y tener un filtro con una eficacia del 99% o superior y un preseparador ciclónico o un mecanismo de limpieza del filtro.

Los preseparadores ciclónicos y los mecanismos de limpieza de filtros mejoran la aspiración de los sistemas de eliminación de polvo al evitar que se acumulen residuos en el filtro.

La implementación completa y adecuada de los sistemas de eliminación de polvo en las esmeriladoras manuales requiere que los empleadores se aseguren de que:

- El protector está intacto, encierra la mayor parte de la hoja de amolar y está instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante;
- La manguera que conecta la herramienta a la aspiradora está intacta y sin pliegues ni curvas cerradas;
- El filtro o filtros de la aspiradora se limpian o cambian de acuerdo con las instrucciones del fabricante;
- Las bolsas de eliminación de polvo se vacían para evitar que se llenen en exceso;
- La hoja se mantiene a ras de la superficie siempre que sea posible; y
- La herramienta se maneja en sentido contrario a la rotación de la hoja, siempre que sea práctico.

Cuando utilice esmeriladoras manuales para quitar el mortero en interiores o en espacios cerrados (áreas donde pueda acumularse polvo en suspensión, como una estructura con techo y tres paredes), los empleadores deben disponer de extracción adicional si es necesario para minimizar la acumulación de polvo visible en suspensión. Ver la sección sobre *Interior o Espacios Cerrados* para más información sobre cómo determinar cuándo se aplican esas situaciones laborales.

Se requiere protección respiratoria con un APF mínimo de 10 para trabajos con esmeriladoras manuales para la eliminación de mortero que duren cuatro horas o menos en un turno. Se requiere protección respiratoria con un APF mínimo de 25 para trabajos que duren más de cuatro horas por turno.



Trabajador amolando mortero entre ladrillos con una amoladora de mano equipada con una cubierta y un sistema de recogida de polvo. Además, el trabajador utiliza protección respiratoria.

Foto cortesía de OSHA, Instituto Internacional de Albañilería..

TABLA 1: Métodos Específicos de Control de la Exposición al Trabajar con Materiales que Contienen Sílice Cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(xii) Esmeriladoras manuales para usos distintos de la eliminación del mortero	Sólo para tareas realizadas al aire libre: Utilice una esmeriladora equipada con un sistema integrado de suministro de agua que alimente continuamente con ésta la superficie de trabajo. Opere y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. 0 Utilice una esmeriladora equipada con un protector y un sistema de eliminación de polvo disponibles en el mercado. Opere y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. El colector de polvo debe disponer de 25 pies cúbicos por minuto (cfm) o más de caudal de aire por pulgada de diámetro de rueda y tener un filtro con un 99% o más de eficacia y un preseparador ciclónico o un mecanismo de limpieza del filtro. • Cuando se utiliza al aire libre. • Si se utiliza en interiores o en un espacio cerrado	N/A	N/A
		N/A	APF 10

Esmeriladoras manuales también puede utilizarse para tareas distintas a la eliminación de mortero, como para eliminar capas finas de hormigón y revestimientos superficiales. Pueden utilizarse dos opciones de control: (1) Una esmeriladora equipada con un sistema integrado de suministro de agua (provisto por el fabricante del equipo y desarrollado específicamente para la herramienta en uso) que alimenta continuamente agua a la superficie de esmerilado y que funciona únicamente para trabajos al aire libre; y

(2) un colector de polvo equipado con un protector y un sistema de captación de polvo disponibles en el mercado con las mismas características que el sistema de captación de polvo utilizado para la eliminación de mortero para trabajos en exteriores e interiores. El recolector de polvo debe estar clasificado para disponer de un flujo de aire de 25 cfm o más por pulgada de diámetro de rueda, tener un filtro con una eficacia del 99 por ciento o superior y un preseparador ciclónico o un mecanismo de limpieza del filtro.

Los mecanismos mejoran la aspiración de los sistemas de eliminación de polvo evitando que se acumulen residuos en el filtro. La esmeriladora y ambos controles deben funcionar y mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.

El sistema integrado de suministro de agua puede ser un sistema de agua de flujo libre diseñado para la refrigeración de las hojas, así como los fabricantes de sistemas diseñados únicamente para la eliminación de polvo. Esta opción sólo se aplica cuando las esmeriladoras se utilizan al aire libre.

La implementación completa y adecuada de los controles de agua en las esmeriladoras requiere que los empleadores se aseguren de que:

- Se utiliza un suministro adecuado de agua para la eliminación de polvo;
- Las boquillas de aspersión funcionan correctamente y producen un patrón que aplica agua en el punto de generación de polvo;
- Las boquillas de aspersión no están obstruidas ni dañadas; y
- Todas las mangueras y conexiones están intactas.

Las esmeriladoras manuales equipadas con sistemas de eliminación de polvo pueden utilizarse al aire libre o en interiores. La implementación completa y adecuada de los sistemas de eliminación de polvo en las esmeriladoras manuales requiere que los empleadores se aseguren de que:

- El protector está intacto e instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante;

- La manguera que conecta la herramienta a la aspiradora está intacta y sin pliegues ni curvas cerradas;

No se requiere protección respiratoria cuando se utilizan sistemas de eliminación de polvo a base de agua, independientemente de la duración de la tarea. Cuando se utilizan sistemas de eliminación de polvo, la protección respiratoria con un APF mínimo de 10 sólo es necesaria cuando se involucra en una tarea en interiores o en un lugar cerrado durante más de cuatro horas por turno.

Cuando utilice esmeriladoras manuales en interiores o en espacios cerrados (zonas en las que puede acumularse polvo en suspensión, como una estructura con techo y tres paredes), los empleadores deben disponer de extracción adicional según sea necesario para minimizar la acumulación de polvo visible en suspensión. Ver la sección sobre *Interior o Espacios Cerrados* para más información.



Trabajador esmerilando suelo de hormigón con una esmeriladora acoplada a un aspirador de polvo (fondo).

Foto cortesía de la Universidad de Washington.

TABLA 1: Métodos especificados de control a la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(xiii) Amoladoras de empuje y esmeriladoras de suelo	Utilice una máquina equipada con un sistema integrado de suministro de agua que alimente continuamente la superficie de corte con agua. Opere y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.. 0	N/A	N/A
	Utilizar la máquina equipada con el sistema de eliminación de polvo recomendado por el fabricante. Opere y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. El colector de polvo debe disponer del flujo de aire recomendado por el fabricante, o superior, y tener un filtro con una eficacia del 99% o superior y un mecanismo de limpieza del filtro. Cuando se utilice en interiores o en un espacio cerrado, utilice una aspiradora con filtro HEPA para eliminar el polvo suelto entre pasadas.	N/A	N/A

Se pueden utilizar dos opciones de control al utilizar **fresadoras de empuje y esmeriladoras de suelo**. Independientemente de la opción de control utilizada, la herramienta también debe utilizarse y mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.

La primera opción es utilizar un sistema integrado de suministro de agua (provisto por el fabricante del equipo y desarrollado específicamente para la herramienta en

uso) que alimente continuamente de agua la superficie de corte. La Tabla 1 no especifica un caudal mínimo; sin embargo, el agua debe aplicarse con los caudales especificados por el fabricante.

La implementación completa y adecuada de los controles de agua en fresadoras de empuje y esmeriladoras de suelo requiere que los empleadores se aseguren de que:

- Se utiliza un suministro adecuado de agua para la eliminación de polvo;

- Las boquillas de aspersión funcionan correctamente y producen un chorro que aplica agua en el punto de generación de polvo;
- Las boquillas de aspersión no están obstruidas ni dañadas; y
- Todas las mangueras y conexiones están intactas.

La segunda opción es utilizar un sistema de eliminación de polvo recomendado por el fabricante de la fresadora o esmeriladora de suelo y un filtro con una eficacia del 99% o superior y un mecanismo de limpieza del mismo. El sistema de eliminación de polvo utilizado debe ser capaz de tener el flujo de aire recomendado por el fabricante.

La implementación completa y adecuada de sistemas de eliminación de polvo en fresadoras de empuje y esmeriladoras de suelo requiere que los empleadores se aseguren de que:

- La manguera que conecta la herramienta a la aspiradora está intacta y sin pliegues ni curvas cerradas;
- El filtro o filtros de la aspiradora se limpien o cambien de acuerdo con las instrucciones del fabricante para evitar atascos; y
- Las bolsas de eliminación de polvo se vacíen para evitar que se llenen en exceso.

Cuando utilice un sistema de aspiración de polvo en interiores o en espacios cerrados (zonas en las que puede acumularse polvo en suspensión, como una estructura con un tejado y tres paredes), el polvo suelto debe limpiarse con una aspiradora con filtro HEPA entre las pasadas de la fresadora o esmeriladora de suelo para evitar que

el polvo suelto vuelve a suspenderse. La eliminación de polvo suelto con una aspiradora HEPA también maximiza la succión al mejorar el sellado entre la máquina y el suelo. Para espacios interiores y cerrados, los empleadores deben disponer ventilación adicional según sea necesario para minimizar la acumulación de polvo visible en el aire. Ver la sección sobre *Interior o Espacios Cerrados* para más información.

No se requiere protección respiratoria para el trabajo con fresadoras de empuje y esmeriladoras de suelo, independientemente de la duración de la tarea.



Trabajador fresando suelo de granito en interior con fresadora y sistema de eliminación de polvo (fondo).

Foto cortesía de OSHA.

TABLA 1: Métodos especificados de control a la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(xiv) Fresadoras pequeñas conducibles (menos de medio carril)	Utilice una máquina equipada con aspersores de agua suplementarios diseñados para eliminar el polvo. El agua debe combinarse con un surfactante. Opere y realice el mantenimiento de la máquina para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A

Fresadoras pequeñas conducibles deben utilizarse con aspersores de agua suplementarios diseñados para eliminar el polvo y deben funcionar y someterse a mantenimiento para minimizar las emisiones de polvo. El agua utilizada debe combinarse con un surfactante.

La implementación completa y adecuada de los controles de agua en las pequeñas fresadoras conducibles requiere que los empleadores se aseguren de que:

- Se utiliza un suministro adecuado de agua para la eliminación de polvo;
- Las boquillas de aspersión funcionan correctamente y producen un patrón que aplica agua en el punto de generación de polvo;
- Las boquillas de aspersión no están obstruidas ni dañadas; y
- Todas las mangueras y conexiones están intactas.

Cuando se utilicen fresadoras pequeñas conducibles en interiores o en espacios cerrados (zonas en las que puede acumularse polvo en suspensión, como una estructura con techo y tres paredes), los empleadores deben disponer de extracción adicional según sea necesario para evitar la

acumulación de polvo visible en suspensión. Ver la sección en *Interior o Espacios Cerrados* para más información sobre cómo determinar cuándo se aplican esas situaciones de trabajo.

No se requiere protección respiratoria para el trabajo con fresadoras pequeñas conducibles (menos de medio carril) independientemente de la duración de la tarea.



Fresadora de carretera fresando asfalto y cargando los escombros en un camión de transporte.

Foto de las Fuerzas Aéreas de EE.UU., Beth Holliker. El equipo que se muestra en esta imagen es sólo para fines ilustrativos y no pretende ser un respaldo de OSHA a esta empresa, sus productos o servicios.

TABLA 1: Métodos especificados de control a la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(xv) Grandes fresadoras conducibles (de medio carril y mayores)	Sólo para cortes de cualquier profundidad sobre asfalto: Utilice una máquina equipada con ventilación de extracción en el interior del tambor y aspersores de agua suplementarios diseñados para suprimir el polvo. Opere y realice el mantenimiento de la máquina para minimizar las emisiones de polvo. Para cortes de cuatro pulgadas de profundidad o menos en cualquier sustrato: Utilizar la máquina equipada con ventilación de extracción en el interior del tambor y aspersores de agua suplementarios diseñados para suprimir el polvo. Opere y mantenga la máquina para minimizar las emisiones de polvo. 0	N/A	N/A
	Utilice una máquina equipada con una aspersión de agua suplementaria diseñada para suprimir el polvo. El agua debe combinarse con un surfactante.	N/A	N/A

Los empleadores cuyos operarios manejan fresadoras grandes (de medio carril o más de ancho) tienen dos opciones de control para cortes de cuatro pulgadas de profundidad o menos sobre cualquier sustrato y una opción de control para cortes de más de cuatro pulgadas de profundidad sobre asfalto. Al utilizar cualquiera de las opciones de control, la máquina debe ser operada y sometida a mantenimiento para minimizar las emisiones de polvo.

Cuando realice cortes de más de cuatro pulgadas en material de calzada que sólo contenga asfalto, la única opción de control es utilizar una máquina equipada con ventilación de extracción en el interior del tambor y aspersores de agua suplementarios diseñados para suprimir el polvo.

Al realizar cortes de cuatro pulgadas o menos en cualquier combinación de material de la calzada (incluido el asfalto y/o el hormigón), los empleadores tienen dos opciones de control: (1) utilizar una máquina equipada con ventilación de extracción en el interior del

tambor y aspersores de agua suplementarios diseñados para suprimir el polvo; o (2) utilizar una máquina equipada con un aspersor de agua suplementario, combinado con un surfactante, diseñado para suprimir el polvo.

Cuando se utilicen los controles especificados en la Tabla 1 no se requiere protección respiratoria para trabajar con fresadoras manejables grandes (de medio carril o mayores), independientemente de la duración de la tarea.

NOTA: Los empleadores que realicen cortes de más de cuatro pulgadas en material de calzada que no sea asfalto sólo deben seguir el enfoque de los métodos alternativos de control a la exposición.



Fresadora de carretera fresando asfalto y cargando escombros en un camión de transporte.

Foto cortesía de NIOSH. El equipo que se muestra en esta foto es sólo para fines ilustrativos y no pretende ser un respaldo de OSHA a esta empresa, sus productos o servicios.

TABLA 1: Métodos especificados de control a la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(xvi) Máquinas trituradoras	Utilizar equipos diseñados para suministrar agua en aspersión o rocío para la eliminación de polvo en las trituradoras y otros puntos donde se genere polvo (por ejemplo, tolvas, cintas transportadoras, tamices/componentes vibratorios y puntos de descarga). Opere y realice el mantenimiento de la máquina de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. Utilice una cabina ventilada que disponga de aire fresco y climatizado para el operario, o un puesto de control remoto.	N/A	N/A

Al utilizar **máquinas trituradoras**, Los empleadores deben disponer para los trabajadores un puesto de control remoto o una cabina ventilada que proporcione aire fresco y climatizado al operario. Deben utilizarse aspersores o rocíos de agua para la eliminación de polvo en la trituradora y en otros puntos donde se genere polvo (por ejemplo, en tolvas, cintas transportadoras, tamices/componentes vibratorios y puntos de descarga). Ver la sección sobre *Cabinas Cerradas* para más información sobre cómo asegurarse de que los recintos cumplen los requisitos de la norma. La Tabla 1 también exige que la máquina se utilice y se mantenga de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.

Los sistemas de aspersión de agua pueden instalarse así para que puedan activarse por control remoto. Para evitar que se genere polvo en suspensión, la implementación completa y adecuada de los controles requiere que:

- Las boquillas se encuentran ubicadas más arriba de los puntos de generación de polvo y posicionadas para humedecer completamente el material;

- El volumen y el tamaño de las gotas son adecuados para humedecer suficientemente el material (el tamaño óptimo de las gotas oscila entre 10 y 150 µm); y
- Las boquillas de aspersión están situadas lo suficientemente lejos de la zona objetivo como para disponer de agua completa cubierta pero no tanto como para que el agua sea arrastrada por el viento.

No se requiere protección respiratoria para los operadores de trituradoras, independientemente de la duración de la tarea.



Máquina trituradora cargada con escombros de construcción por una excavadora.

Foto cortesía de Screen Machine Industries. El equipo que se muestra en esta foto es sólo para fines ilustrativos y no pretende ser un respaldo de OSHA a esta empresa, sus productos o servicios.

Maquinaria pesada y vehículos utilitarios
incluyen una variedad de vehículos de ruedas u orugas, cuyo tamaño varía desde grandes equipos pesados de construcción, como bulldozers, raspadoras, cargadoras, grúas y niveladoras de carreteras, hasta vehículos utilitarios más pequeños y medianos, como

tractores, bobcats y retroexcavadoras con herramientas acopladas. La Tabla 1 tiene dos categorías para la maquinaria pesada y los vehículos utilitarios basadas en los tipos de tareas realizadas con ese equipo materiales que contengan sílice, independientemente de la duración de la tarea.

TABLA 1: Métodos especificados de control a la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(xvii) Equipos pesados y vehículos utilitarios empleados para desgastar o fracturar materiales que contengan sílice (por ejemplo, martilleo con azadón, desgarramiento de rocas) o utilizados durante actividades de demolición en las que intervengan materiales que contengan sílice.	Opere el equipo desde el interior de una cabina cerrada.	N/A	N/A
	Cuando los empleados fuera de la cabina estén involucrados en la tarea, aplique agua y/o supresores de polvo según sea necesario para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A

Cuando el operario sale de la siguiente categoría de la Tabla 1 es la Tabla 1 es la maquinaria pesada y los vehículos utilitarios utilizados para abrasionar o fracturar materiales que contienen sílice (por ejemplo, azada, desgarramiento de rocas) o utilizados durante actividades de demolición en las que intervienen materiales que contienen sílice. Entre ellas se incluyen actividades como la fracturación o abrasión de roca y suelo; la demolición de estructuras de hormigón o mampostería; y la carga, vertido y retirada de escombros de demolición.

El operador debe estar en una cabina cerrada. Los equipos pesados modernos ya vienen equipados con cabinas cerradas y filtradas que cumplen los requisitos de la Tabla 1. Ver la sección sobre Cabinas Cerradas para más información sobre cómo asegurarse de que la cabina cumple los requisitos de la norma. Cuando otros empleados estén involucrados en la tarea, también deberá aplicarse agua, supresores de polvo, o ambos, según sea necesario para minimizar las emisiones de polvo.

No se requiere protección respiratoria para los operadores de equipos pesados ni para

los trabajadores que ayuden a los operadores de equipos pesados durante actividades de demolición que incluyan materiales que contengan sílice o actividades en las que se desgasten o fracturen materiales que contengan sílice, independientemente de la duración de la tarea.

NOTA: Cuando el operador sale de la cabina cerrada y ya no está realizando activamente la tarea, se considera que el operador ha detenido la tarea. Sin embargo, si otros equipos pesados y vehículos utilitarios realizan otros trabajos de abrasión, fracturación o demolición en la zona mientras un operario está fuera de la cabina, se considera que ese operario es un empleado "ocupado en la tarea" y debe ser protegido mediante la aplicación de agua y/o supresores de polvo."



Excavadora equipada con cabina cerrada y grúa de elevación demoliendo un muro de hormigón.

Foto cortesía de CPWR.

TABLA 1: Métodos especificados de control a la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(xviii) Maquinaria pesada y vehículos utilitarios para tareas como la nivelación y la excavación, pero sin incluir la demolición, abrasión o fracturación de materiales que contengan sílice.	0 Aplique agua y/o supresores de polvo según sea necesario para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A
	1 Cuando el operador del equipo sea el único empleado involucrado en la tarea, realice la operación del equipo desde el interior de una cabina cerrada.	N/A	N/A

Maquinaria pesada y vehículos utilitarios que se utilizan para tareas como la nivelación y la excavación no implican la demolición ni la fractura o abrasión de sílice. Las tareas incluyen el movimiento de tierras, la nivelación y la excavación; otras actividades como el movimiento, la carga y el vertido de tierra y rocas; y el vertido y la nivelación de balasto en la industria ferroviaria, que generalmente está sujeta a las normas de la OSHA para la construcción.

Los empleadores tienen dos opciones de control cuando el operador es el único empleado involucrado en la tarea y una opción cuando otros empleados además del operador están involucrados en la misma. La primera opción requiere que el operador del equipo lo maneje dentro de una cabina cerrada cuando el operador sea el único empleado en la zona. La mayoría de los equipos pesados ya vienen equipados con cabinas cerradas y filtradas que cumplen los requisitos de la Tabla 1. Ver la sección sobre *Cabinas Cerradas* para más información sobre cómo asegurarse de que la cabina cumple los requisitos de la norma.

La segunda opción requiere la aplicación de agua y/o supresores de polvo según sea necesario para minimizar las emisiones de polvo. El agua debe aplicarse en cantidades suficientes para minimizar la eliminación de

polvo visible. Los siguientes escenarios son ejemplos de cuándo los empleadores deben utilizar agua y/o supresores de polvo según sea necesario para reducir al mínimo las emisiones de polvo: (1) el equipo para nivelar y excavar no está equipado con cabinas cerradas y presurizadas o (2) otros empleados además del operador están involucrados en la tarea. Si se aplica agua o supresores de polvo según sea necesario para minimizar el polvo visible, no es necesario que los empleadores dispongan de una cabina cerrada y filtrada para el operario.

No se requiere protección respiratoria para el trabajo con maquinaria pesada cuando se opera desde dentro de una cabina cerrada, o cuando se utiliza agua u otros supresores de polvo, independientemente de la duración de la tarea.



Movimiento de tierras utilizando un bulldozer equipado con cabina del operador cerrada. Foto cortesía de NIOSH.

Sistemas de Suministro de Agua

Los sistemas integrados de suministro de agua son necesarios para varios tipos de equipos de la Tabla 1. Los sistemas integrados de suministro de agua deben ser suministrados por el fabricante del equipo y desarrollados específicamente para la herramienta en uso, así aplicarán el agua en los puntos apropiados de emisión de polvo en función de la configuración de la herramienta y no interferirán con otros componentes de la herramienta o dispositivos de seguridad. Los sistemas de agua diseñados para la refrigeración de las hojas también suprimen el polvo y cumplen los requisitos de la Tabla 1.

El agua debe aplicarse a caudales suficientes para minimizar la liberación de polvo visible. El control eficaz del polvo depende de factores como el tamaño de las partículas de polvo, su velocidad, el tamaño y la ubicación de la boquilla de aspersión, la utilización de surfactantes u otros aglutinantes y los factores ambientales (dureza del agua, humedad, clima, etc.), todos los cuales deben tenerse en cuenta al utilizar métodos húmedos. Los caudales de agua apropiados para controlar las emisiones de polvo de sílice pueden variar; por lo tanto, es necesario seguir las instrucciones de los fabricantes a la hora de determinar el caudal necesario para los sistemas de eliminación de polvo en un lugar de trabajo determinado.

Cualquier residuo generado al utilizar agua para suprimir el polvo deberá limpiarse para limitar la exposición secundaria al polvo de sílice cuando el residuo se seque siguiendo los procedimientos descritos en el manual del empleador Plan Escrito de Control a la Exposición.

Cuando se trabaja a bajas temperaturas, donde existe el riesgo de que el agua se congele, pueden ser necesarias prácticas de trabajo adicionales como el aislamiento de los bidones, envolver los bidones con cinta térmica para canalones o añadir al agua aditivos anticongelantes inofensivos para el medio ambiente.

Sistemas de Eliminación de Polvo

Se requieren sistemas de eliminación de polvo disponibles en el mercado (es decir, LEV) para varios tipos de equipos de la Tabla 1. Este requisito garantiza que los empleadores utilicen equipos que estén diseñados para captar eficazmente el polvo generado por la herramienta que se utiliza y que no introduzcan nuevos peligros como la obstrucción o interferencia con los mecanismos de seguridad.

La limitación de “disponibles en el mercado” sólo pretende eliminar las improvisaciones in situ del equipo por parte de los empleadores. Los empleadores pueden utilizar productos fabricados por fabricantes de repuestos (alguien que no sea el fabricante original de la herramienta) destinados a ajustarse a la marca y el modelo de la herramienta. Esto incluye los productos diseñados a medida para satisfacer las necesidades y especificaciones particulares de los empleadores que adquieren el producto. Estos sistemas están diseñados para funcionar eficazmente con el equipo y no introducir nuevos peligros como la obstrucción o interferencia con los mecanismos de seguridad. Cuando los empleadores utilizan métodos distintos a los sistemas disponibles en el mercado para la eliminación de polvo, deben realizar evaluaciones de la exposición y cumplir el PEL.

Algunas indicaciones de la Tabla 1 para los sistemas de captación de polvo especifican que se utilicen preseparadores ciclónicos y mecanismos de limpieza de los filtros para evitar la acumulación de residuos en los filtros que dan lugar a una menor captación de polvo. Un preseparador ciclónico recoge los residuos grandes antes de que el aire llegue a los filtros. Un mecanismo de limpieza del filtro evita la necesidad de limpiar manualmente los filtros para evitar la acumulación de residuos (apelmazamiento). Algunas aspiradoras están equipadas con un manómetro que indica la presión del filtro o un dispositivo equivalente (por ejemplo, un temporizador para pulsar periódicamente

el filtro) para ayudar a los empleados a determinar cuándo es el momento de ejecutar un ciclo de limpieza del filtro.

Interior o Espacios Cerrados

Varias indicaciones de la Tabla 1 se refieren a tareas realizadas “al aire libre” o “en interiores o en un espacio cerrado”. En interiores o en un espacio cerrado se refiere a zonas en las que puede acumularse polvo en suspensión a menos que se utilice una extracción adicional. Por ejemplo, un área de trabajo con sólo un techo que no afecte a la dispersión de polvo no se consideraría cerrado; sin embargo, una estructura abierta con tres paredes y un movimiento de aire limitado o un techo que sí limite la dispersión sí se consideraría cerrado.

Una circulación de aire suficiente en entornos cerrados o interiores es importante para garantizar la eficacia de las estrategias de control y evitar la acumulación de polvo en suspensión. Los empleadores que siguen la Tabla 1 deben disponer de un medio de extracción según sea necesario para minimizar la acumulación de polvo visible en el aire en las tareas realizadas en interiores o en espacios cerrados. Los medios de extracción necesarios pueden incluir: utilizar ventiladores portátiles (ventiladores de caja, ventiladores de suelo, ventiladores radiales), sistemas de ventilación portátiles u otros sistemas que aumenten el movimiento del aire y ayuden a la eliminación y dispersión del polvo en suspensión. Para que sea eficaz, la ventilación debe establecerse de modo que los movimientos de los empleados durante el trabajo, o la apertura de puertas y ventanas, no afecten negativamente al flujo de aire.

Cabinas Cerradas

Las cabinas o casetas cerradas están especificadas para taladros de roca, trituradoras y equipos pesados. Los empleadores deben asegurarse de que la cabina o caseta cerrada está:

- Se mantiene tan libre como sea posible de polvo sedimentado;
- Tiene juntas de puerta y mecanismos de cierre que funcionan correctamente;

- Tiene juntas y empaquetaduras que están en buen estado y funcionan correctamente;
- Se encuentra bajo presión positiva realizada mediante el suministro continuo de aire filtrado;
- Tiene aire de entrada filtrado a través de un prefiltro con una eficacia del 95% en el rango de 0,3-10,0 μm (por ejemplo, MERV-16 o mejor); y
- Tiene capacidad de calefacción y refrigeración.

Los controles para cabinas cerradas reducen la posibilidad de que el polvo se vuelva a suspender en el interior de la cabina o que entre en ésta.

También se aseguran de que el aire filtrado que se dispone al empleado no contenga partículas de sílice y de que las condiciones de trabajo en la cabina sean cómodas, así es menos probable que los empleados abran las ventanas y se expongan.

Los procedimientos para realizar el mantenimiento y la limpieza de la cabina o caseta, así como las inspecciones frecuentes y periódicas de éstas, deben abordarse a través de los empleadores con Plan Escrito de Control a la Exposición y Persona Competente requisitos que se describen a continuación.

Determinación de la Duración de la Tarea y Requisitos para Utilizar la Máscara

i Los requisitos de la máscara de la Tabla 1 se dividen por duración de la tarea:

- “Inferior o igual a cuatro horas/turno” y,
- “Más de cuatro horas/turno”.

Cada uno de los siguientes escenarios se considera un “turno” a efectos de determinar la cantidad máxima de tiempo que un empleado puede pasar en tareas de la Tabla 1 sin protección respiratoria:

- horas;
- Una jornada con una pausa entre periodos de trabajo (por ejemplo, cuatro horas de trabajo, dos horas de descanso, cuatro horas de trabajo);
- Periodos de trabajo superiores a ocho horas;
- Turnos dobles en un mismo día;

- Periodo de trabajo que abarca dos días calendario (por ejemplo, de 20.00 a 4.00 horas).

El tiempo de duración de la tarea empieza cuando el operario empieza a utilizar la herramienta y continúa contabilizándose hasta que completa la tarea. Este tiempo incluye las pausas intermitentes en el uso de la herramienta y la limpieza. Sin embargo, las tareas que se realizan varias veces al día, durante periodos de tiempo distintos, deben contarse como tareas separadas, y los tiempos deben combinarse.

El requisito para disponer de máscaras de respiración se basa en la duración prevista de la tarea. Los empleadores deben juzgar de buena fe la duración prevista de la tarea a lo largo del turno de trabajo, tanto si se realiza de forma continua como intermitente, basándose en la experiencia previa y en toda la demás información disponible.

Ejemplos de Determinación de la Duración de las Tareas

1. Tareas con pausas intermitentes. Un empleado corta y coloca ladrillos, uno a uno, durante cuatro horas consecutivas y después dedica 30 minutos a la limpieza de la sierra y al vaciado de los colectores de residuos o de polvo. Las cuatro horas dedicadas a cortar y colocar ladrillos sumados a los 30 minutos para la limpieza cuentan para una duración total de la tarea de cuatro horas y media.
2. Tareas con periodos de tiempo distintos. Un empleado corta varios ladrillos durante 15 minutos, coloca ladrillos durante dos horas antes de volver a cortar más ladrillos durante otros 30 minutos. La duración total de la tarea es de 45 minutos.

Si un empleador estima que un empleado realizará una sola tarea durante cuatro horas o menos durante un solo turno, entonces el empleador debe asegurarse de que el empleado utilice cualquier máscara respiratoria, si la hubiera, especificada en la columna “≤ 4 horas/turno” de la Tabla 1. Si un empleador estima que la tarea durará más de cuatro horas, entonces el empleador debe asegurarse de que el empleado utilice cualquier protección respiratoria especificada en la columna “> 4 horas/turno” de la Tabla 1, durante toda la tarea, no sólo durante el tiempo posterior a las primeras cuatro horas en que se realiza la tarea.

Si un empleador prevé que una tarea durará cuatro horas o menos, pero dificultades imprevistas prolongarán la duración de la tarea más allá de cuatro horas, los empleadores están obligados a disponer de la protección respiratoria indicada en cuanto se haga evidente que la duración de la tarea puede superar el límite de 4 horas, medido desde el comienzo de la tarea.

Si un empleado realiza más de una tarea de la Tabla 1 en el transcurso de un turno y la duración total de todas las tareas combinadas es inferior a cuatro horas, la protección respiratoria requerida para cada tarea es la protección respiratoria especificada en la columna de menos de cuatro horas por turno. Si la duración total de todas las tareas de la Tabla 1 combinadas es superior a cuatro horas por turno, la protección respiratoria requerida para cada tarea es la protección respiratoria especificada en la columna de más de cuatro horas por turno. Como se habló sobre las tareas individuales, si se estima que las tareas múltiples durarán menos de cuatro horas, pero se hace evidente que las tareas durarán más de cuatro horas en total, los empleadores deben volver a examinar los requisitos de protección respiratoria y disponer inmediatamente de una máscara, cuando sea requerido.

Ejemplos de Requisitos de Protección Respiratoria para Tareas Individuales en la Tabla 1

1. Un empleador prevé que un empleado tardará 3 horas en cortar muros de hormigón utilizando una sierra eléctrica manual (al aire libre). No se requiere protección respiratoria.
2. Un empleador prevé que un empleado tardará 5 horas en demoler una carretera de asfalto utilizando un martillo neumático (al aire libre). Los empleadores deben disponer una máscara con un APF de 10 y asegurarse de que el empleado la lleva durante toda la duración de la tarea..
3. Un empleador prevé que un empleado tardará 3 horas en esmerilar un suelo de hormigón (en interiores) y, por lo tanto, determina que no es necesaria la protección respiratoria según la Tabla 1. Sin embargo, a las dos horas, los empleadores determinan que se tardará más de 4 horas en completar la tarea. Los empleadores deben disponer una máscara con un APF de 10 en ese momento y asegurarse de que el empleado la lleva durante el resto de la duración de la tarea.

Ejemplos de Requisitos de Protección Respiratoria para Empleados que realizan más de una Tarea de la Tabla 1

1. Un empleador prevé que un empleado utilizará una esmeriladora manual en un muro de hormigón al aire libre durante 3 horas y, a continuación, utilizará un martillo picador al aire libre durante 2 horas (duración total de la tarea de la Tabla 1 de 5 horas por turno). El empleador contempla "> 4 horas/turno" en la columna para cada tarea y determina que no se requiere protección respiratoria durante el uso de la esmeriladora manual al aire libre, pero sí una máscara con un APF de 10 durante el uso del martillo picador al aire libre.
2. Un empleador prevé que un empleado utilizará una sierra estacionaria de mampostería para cortar ladrillos durante 1 hora y utilizará una sierra eléctrica manual para cortar hormigón en interiores durante 1 hora en el transcurso de un turno (duración total de la tarea de la Tabla 1 = 2 horas por turno). Los empleadores buscan en la columna " $\leq$ 4 horas/turno" de cada tarea para determinar que no se requiere protección respiratoria durante el uso de la sierra estacionaria de mampostería, pero sí una máscara con un APF de 10 durante el uso de la sierra eléctrica manual en interiores.
3. Un empleador prevé que un empleado conducirá una fresadora de medio carril durante 4 horas y después manejará una fresadora de empuje equipada con un sistema integrado de suministro de agua durante 4 horas (duración total de la tarea de la Tabla 1 de 8 horas). Los empleadores buscan en la columna "> 4 horas/turno" para cada tarea y determinan que no se requiere protección respiratoria para ninguna de las dos tareas.

MÉTODOS ALTERNATIVOS DE CONTROL A LA EXPOSICIÓN – PÁRRAFO (D) DE LA NORMA

Los empleadores que realicen tareas que no figuren en la Tabla 1 o que no implementen de forma completa y adecuada los controles técnicos, las prácticas laborales y la protección respiratoria descritos en la Tabla 1 del método especificado de control a la exposición deben seguir el enfoque de métodos alternativos de control a la exposición. El enfoque de los métodos alternativos de control de la exposición implica evaluar la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable y limitar la exposición al PEL utilizando métodos factibles de control técnicos y de prácticas laborales, así como protección respiratoria cuando sea necesario. A continuación se explica cada uno de los tres componentes de los métodos alternativos de control a dicha exposición: el PEL, la evaluación de la exposición y los métodos de cumplimiento.

Límite de Exposición Permitido (PEL)

Los empleadores que cumplan los métodos alternativos de control de la exposición deben asegurarse de que la exposición de sus empleados al sílice cristalino respirable no supere el PEL, que es de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como TWA de 8 horas. Esto significa que a lo largo de cualquier turno de trabajo de 8 horas, las exposiciones pueden fluctuar, pero el promedio de exposición al sílice cristalino respirable no puede superar los $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El PEL se aplica a las tres formas de sílice cristalino respirable que cubre la norma: cuarzo, cristobalita y tridimita. El cuarzo es, con diferencia, la forma más común de sílice cristalino que se encuentra en los lugares de trabajo de la construcción y, en la mayoría de los casos, el cuarzo será la única forma de sílice cristalino respirable analizada en las muestras de aire utilizadas para medir la exposición de los empleados.

Evaluación de la Exposición

Los empleadores del sector de la construcción que sigan métodos alternativos de control de la exposición deberán evaluar la exposición al sílice cristalino respirable en 8 horas TWA para cada empleado que esté o pueda esperarse razonablemente que esté expuesto

al sílice cristalino respirable en o por encima del nivel de acción de $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como TWA de 8 horas. Los objetivos de la evaluación de las exposiciones de los empleados incluyen: identificar dónde se producen las exposiciones; ayudar al empleador a seleccionar métodos de control y asegurarse de que esos métodos son eficaces; evitar que los empleados se expongan por encima del PEL; proporcionar a los empleados información sobre sus niveles de exposición; y permitir que los empleadores proporcionen al PLHCP que realiza los reconocimientos médicos información sobre las exposiciones de los empleados.

Cálculo de las Exposiciones TWA

Tanto el PEL como el nivel de acción se expresan como exposiciones TWA. Las mediciones TWA tienen en cuenta los niveles de exposición variables en el transcurso de un turno de trabajo promediando los periodos de exposiciones más altas y más bajas. La exposición TWA para un turno de trabajo de 8 horas se calcula utilizando una sencilla fórmula:

$$\text{TWA} = (\text{Ca Ta} + \text{Cb Tb} \dots \text{Cn Tn}) / 8$$

Dónde:

TWA es la exposición media ponderada en el tiempo para el turno de trabajo

C es la concentración durante cualquier periodo de tiempo (T) en el que la concentración permanece constante; y

T es la duración en horas de la exposición a la concentración (C)

Por ejemplo, suponga que un empleado está expuesto a sílice cristalino respirable en una jornada laboral de 8 horas de la siguiente manera: Dos horas de exposición a $100 \text{ g}/\text{m}^3$ Dos horas de exposición a $50 \text{ g}/\text{m}^3$ Cuatro horas de exposición a $10 \text{ g}/\text{m}^3$

Introduciendo esta información en la fórmula, obtenemos: $(2 \times 100 + 2 \times 50 + 4 \times 10) / 8 = 42.5 \text{ g}/\text{m}^3$

Dado que $42.5 \text{ g}/\text{m}^3$ es superior a $25 \text{ g}/\text{m}^3$, la exposición TWA de este empleado estaría por encima del nivel de acción, pero por debajo del PEL de $50 \text{ g}/\text{m}^3$.

Los empleadores pueden elegir entre dos opciones para evaluar las exposiciones:

- La opción de rendimiento; o
- La opción de supervisión programada.

Opción Rendimiento. La opción de rendimiento ofrece a los empleadores flexibilidad para determinar la exposición TWA de 8 horas para cada empleado basándose en cualquier combinación de datos de control del aire o datos objetivos que puedan caracterizar con precisión la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable.

Los datos de control del aire son todos los resultados del control del aire (analizados según los procedimientos y requisitos del Anexo A) que los empleadores han realizado para cumplir los requisitos de la norma.

Los datos objetivos son información que demuestra la exposición de los trabajadores al sílice cristalino respirable asociada a un producto o material concreto o a un proceso, tarea o actividad específicos. Los datos deben reflejar condiciones del lugar de trabajo que se parezcan mucho o puedan dar lugar a exposiciones más elevadas que los procesos, tipos de material, métodos de control, prácticas laborales y condiciones ambientales de las operaciones actuales de los empleadores.

Ejemplos de datos objetivos son informaciones como:

- Datos de control del aire procedentes de encuestas realizadas en toda la industria;
- Cálculos basados en la composición de una sustancia;
- Resultados de muestreos de zonas y métodos de elaboración de perfiles de mapas de exposición; y
- Datos históricos de control del aire recopilados por los empleadores.

Los empleadores que elijan la opción de rendimiento deberán:

- Realizar la evaluación de la exposición antes de comenzar el trabajo;
- Reevaluar las exposiciones siempre que exista la posibilidad razonable de que un cambio en la producción, el proceso, el equipo de control, el personal o las prácticas de trabajo dé lugar a nuevas exposiciones o a exposiciones superiores al nivel de acción o por encima del mismo.
- Ser capaz de demostrar que las exposiciones de los empleados se han determinado con exactitud;
- Asegurarse de que la evaluación de la exposición refleja las exposiciones de los empleados en cada turno, para cada clasificación laboral, en cada área de trabajo.

Ejemplos de Utilización de Datos Objetivos para Realizar Evaluaciones de la Exposición según la Opción de Rendimiento

1. Los empleadores podrían utilizar encuestas industriales de tareas u operaciones habituales, que incluyan procedimientos bien documentados para medir las exposiciones y métodos para controlar el polvo, a fin de determinar las exposiciones de los empleados cuando éstos realicen tareas acordes con las descritas en la encuesta.
2. Los empleadores pueden utilizar instrumentos de lectura directa para medir en tiempo real los niveles de polvo cristalino respirable en el aire. Si los empleadores tienen información sobre el porcentaje de sílice cristalino respirable en ese polvo (por ejemplo, del análisis de una muestra a granel o información de una hoja de Datos de Seguridad), pueden calcular el nivel de sílice cristalino respirable en el aire.
3. Los datos históricos de control del aire recopilados por los empleadores podrían utilizarse para evaluar la exposición de los trabajadores si el empleador puede mostrar que los datos se recopilaron durante operaciones y condiciones de trabajo que son acordes con los procesos, los tipos de material, los métodos de control, las prácticas laborales y las condiciones ambientales de las operaciones actuales del empleador.

La opción de rendimiento puede ser especialmente útil cuando medir la exposición de los empleados es un reto, como cuando las tareas se realizan durante breves duraciones de tiempo o se llevan a cabo bajo diferentes condiciones climáticas.

La opción de rendimiento ofrece a los empleadores flexibilidad para determinar la exposición de todos los empleados. Por ejemplo, en lugar de realizar la vigilancia del aire de dos empleados que realizan el mismo trabajo en turnos diferentes, los empleadores podrían determinar que no existen diferencias de exposición entre esos dos empleados y determinar la exposición del segundo empleado basándose en los resultados de la vigilancia del aire del primero.

Con la opción de rendimiento, los empleadores pueden determinar la exposición de los empleados dentro de un intervalo para tener en cuenta la variabilidad de la exposición. Los empleadores también pueden utilizar esa opción para mostrar que las exposiciones superan el PEL en un determinado nivel, como por ejemplo menos de 10 veces el PEL, tras utilizar todos los controles factibles. En ese caso, los empleadores sabrían que deben disponer de protección respiratoria con un APF de al menos 10, así como de supervisión médica para los empleados obligados a llevar máscara en virtud de la norma sobre sílice durante 30 o más días al año.

Opción de Seguimiento Programado. La opción de seguimiento programado permite a los empleadores saber cuándo y con qué frecuencia deben realizar el seguimiento de la exposición para medir la exposición de los empleados. Al seguir la opción de seguimiento programado, los empleadores deben asegurarse de que:

- Los resultados representan la exposición TWA del empleado al sílice cristalino respirable durante una jornada laboral de ocho horas;
- Las muestras se recogen en la zona de respiración del empleado; y
- Las muestras se recogen sin máscara, así representan la exposición que se produciría sin utilizar la máscara.

La OSHA pretende que los empleadores que utilicen la opción de seguimiento programado realicen seguimiento desde el inicio del trabajo, así conocerán los niveles de exposición y dónde se necesitan medidas de control.

Con la opción de seguimiento programado, al igual que con la opción de rendimiento, los empleadores deben determinar correctamente la exposición al sílice cristalino respirable de cada empleado.

El muestreo representativo implica controlar al empleado o empleados que razonablemente se espera que tengan la mayor exposición al sílice cristalino respirable (por ejemplo, el empleado más cercano a una fuente de exposición). A continuación, esta exposición se asigna a los demás empleados del grupo que realizan las mismas tareas en el mismo turno y en la misma zona de trabajo.

El muestreo representativo implica el seguimiento del empleado o empleados que razonablemente se espera que tengan la mayor exposición al sílice cristalino respirable (por ejemplo, el empleado más cercano a una fuente de exposición).

A continuación, esta exposición se asigna a los demás empleados del grupo que realizan las mismas tareas en el mismo turno y en la misma zona de trabajo.

El seguimiento representativo está permitido cuando varios empleados realizan el mismo trabajo en el mismo turno y en las mismas condiciones.

Con qué Frecuencia Deben Realizar el Seguimiento los Empleadores con la Opción de Seguimiento Programado. En la opción de seguimiento programado, la frecuencia con la que debe realizarse el seguimiento depende de los resultados del seguimiento inicial y, posteriormente, de cualquier seguimiento adicional necesario, como se indica a continuación:

- Si el seguimiento inicial indica que las exposiciones de los empleados están por debajo del nivel de acción, no se requiere ningún seguimiento posterior.

- Si el seguimiento de la exposición más reciente revela exposiciones de los empleados iguales o superiores al nivel de acción pero iguales o inferiores al PEL, los empleadores deben repetir el seguimiento en un plazo de seis meses a partir del seguimiento más reciente.
- Si el seguimiento de la exposición más reciente revela exposiciones de los empleados por encima del PEL, los empleadores deben repetir el seguimiento en un plazo de tres meses a partir del seguimiento más reciente.
- Cuando dos resultados de seguimiento no iniciales tomados consecutivamente, con un intervalo de al menos 7 días pero en un plazo de 6 meses entre sí, estén por debajo del nivel de actuación, los empleadores podrán interrumpir el seguimiento de los empleados representados por esos resultados, siempre que no se produzcan cambios que puedan razonablemente dar lugar a exposiciones nuevas o adicionales iguales o superiores al nivel de acción.

Reevaluación de las Exposiciones. El empleador debe reevaluar las exposiciones siempre que un cambio en la producción, el proceso, el equipo de control, el personal o las prácticas de trabajo pueda razonablemente dar lugar a exposiciones nuevas o adicionales al sílice cristalino respirable iguales o superiores al nivel de exposición que da lugar a una acción, o cuando el empleador tenga motivos para creer que se han producido exposiciones nuevas o adicionales iguales o superiores al nivel de exposición que da lugar a una acción. Por ejemplo, se requeriría una reevaluación cuando una tarea realizada en un lugar abierto y al aire libre se traslada a un espacio cerrado o confinado, porque podría esperarse razonablemente que el cambio en las condiciones diera lugar a exposiciones más elevadas a la sílice cristalino respirable.

Los empleadores no tienen que realizar un seguimiento adicional simplemente porque se haya producido un cambio, siempre y

cuando no se espere razonablemente que el cambio dé lugar a exposiciones nuevas o adicionales al sílice cristalino respirable iguales o superiores al nivel de exposición que da lugar a la acción. Por ejemplo, no es necesario reevaluar cuando una tarea se traslada de un lugar interior a uno exterior, o cuando se sustituye un producto por otro que tiene un contenido menor de sílice cristalino en el mismo proceso.

Métodos de Análisis de Muestras (Anexo A de la Norma). El Anexo A de la norma sobre sílice enumera los procedimientos de laboratorio para medir el sílice cristalino respirable en muestras de aire. Los empleadores deben asegurarse de que todas las muestras de aire tomadas para cumplir los requisitos de la norma sobre sílice sean analizadas por un laboratorio que siga los procedimientos del

Anexo A. Si los empleadores contratan a un laboratorio externo para realizar los análisis de sílice cristalino respirable, pueden confiar en una declaración de dicho laboratorio de que se ajusta al Anexo A. Por ejemplo, el laboratorio podría indicar que analiza las muestras según el Anexo A de la norma en el reporte del laboratorio o en su página web.

Notificación a los Empleados. Los empleadores deben notificar a cada empleado afectado los resultados de la evaluación de la exposición en un plazo de 5 días laborables tras completarla. “Afectados” significa todos los empleados cuyas exposiciones se evaluaron, incluidos los empleados cuyas exposiciones estaban representadas por las mediciones de exposición de otros empleados, y aquellos cuyas evaluaciones de exposición se basaron en datos objetivos. El plazo de 5 días para la notificación empieza cuando:

- Un empleador que siga la opción de rendimiento finaliza la evaluación de la exposición; o bien
- Un empleador que siga el método de seguimiento programado recibe los resultados del laboratorio.

En los casos en los que un empleado pueda haberse trasladado a otro puesto o lugar de trabajo, los resultados de la evaluación podrían incluirse en la última nómina del empleado.

Las exposiciones pueden determinarse y reportarse como un rango (por ejemplo, entre el nivel de acción y el PEL), pero deben reflejar las exposiciones que se producirían si el empleado no utilizara una máscara.

Cuando una evaluación de la exposición revele exposiciones por encima del PEL, la notificación por escrito debe describir también las acciones correctivas que los empleadores están tomando para reducir las exposiciones de los empleados a o por debajo del PEL. Las acciones correctivas incluyen controles técnicos. Sin embargo, si los controles técnicos no son factibles o los empleadores necesitan más de 5 días para identificar los controles técnicos adecuados, la protección respiratoria es la acción correctiva que se describiría en la notificación escrita.

Observación del Seguimiento. El empleador debe permitir que los empleados afectados o sus representantes designados observen cualquier seguimiento del aire de la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable. Cuando la observación del seguimiento requiera la indicación de entrar en una zona en la que sea necesario utilizar ropa o equipo de protección, como una máscara, el empleador debe disponer al observador de dicha ropa o equipo de protección. Los empleadores deben disponer de la ropa y el equipo de protección sin coste alguno y asegurarse de que el observador utiliza dicha ropa o equipo.

Sin embargo, si el observador no necesita entrar en una zona que requiera utilizar ropa o equipo de protección para observar eficazmente el seguimiento (por ejemplo, si el seguimiento puede verse desde fuera de las zonas peligrosas), no se necesitaría ropa ni equipo de protección.

Métodos de Cumplimiento

Los empleadores que sigan métodos alternativos de control a la exposición deben cumplir los requisitos de los métodos de cumplimiento de la norma. La sección de

métodos de cumplimiento de la norma exige que los empleadores protejan a los empleados siguiendo la jerarquía de controles, que se basa en controles de técnica y práctica laboral para reducir las exposiciones y permite el uso de máscaras, además de esos controles, sólo cuando los controles de técnica viables no puedan reducir las exposiciones a niveles aceptables. La sección de métodos de cumplimiento también hace referencias cruzadas a otras normas de la OSHA que se aplican al arenado abrasivo.

Controles Técnicos y de Prácticas de Trabajo

Los empleadores deben utilizar controles de ingeniería y prácticas laborales para reducir y mantener la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable a un nivel igual o inferior al PEL de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a menos que el empleador pueda demostrar que dichos controles no son factibles. Si los controles factibles de técnica y práctica laboral no son capaces de reducir la exposición de los empleados al PEL o por debajo del mismo, los empleadores deben seguir utilizando controles factibles para reducir la exposición al nivel más bajo posible y, a continuación, utilizar protección respiratoria junto con dichos controles.

Los principales tipos de controles técnicos para el sílice son los métodos húmedos y la ventilación de extracción local. Los métodos húmedos consisten en aplicar agua o espuma en el punto de generación de polvo para evitar que éste se disperse en el aire. Un ejemplo es un sistema integrado de suministro de agua en una sierra estacionaria de mampostería. La ventilación por extracción local elimina el polvo capturándolo en el punto en el que se genera o cerca de él. Un ejemplo es un sistema de eliminación de polvo para una esmeriladora manual.

Otra técnica de control es el aislamiento. El aislamiento separa a los empleados de la fuente de polvo conteniendo éste o aislando a los empleados. Un ejemplo es una cabina adecuadamente ventilada en equipos pesados.

Los controles de las prácticas laborales implican realizar una tarea de forma que se reduzca la probabilidad o los niveles

de exposición. Los controles de prácticas laborales se utilizan a menudo con controles técnicos de control para proteger a los empleados. Los empleados deben conocer las prácticas laborales adecuadas para maximizar la eficacia de los controles y minimizar las exposiciones. Entre los ejemplos de controles de prácticas laborales se incluyen:

- Inspeccionar y realizar el mantenimiento de los controles para evitar o solucionar averías que pudieran provocar un aumento de las exposiciones;
- Asegurarse de que las boquillas rocían agua en el punto de generación de polvo para controlar el método húmedo;
- Asegurarse de que las mangueras no están plegadas en una herramienta utilizada con un aspirador de polvo;
- Humedeciendo el polvo de sílice antes de barrerlo; y
- Programando el trabajo de modo que las tareas que impliquen una alta exposición se realicen cuando no haya otros empleados en la zona.

La reducción de las exposiciones mediante el uso principal de controles técnicos y de prácticas laborales se conoce como jerarquía de controles, y es una política de la OSHA desde hace mucho tiempo. Las ventajas de los controles técnicos son que:

- Controlar las partículas de polvo que contienen sílice cristalino en la fuente, y así minimizar la exposición de todas las personas en el área de trabajo circundante;
- Son eficaces, predecibles y disponen de niveles constantes de protección a un gran número de empleados;
- Pueden ser objeto de seguimiento; y
- Son menos propensos al error humano que utilizar equipos de protección individual.

Según la jerarquía de controles, las máscaras de respiración pueden ser otra forma eficaz de proteger a los empleados. Sin embargo, las máscaras de respiración pueden ser menos prácticas o eficaces que los controles técnicos por las siguientes razones:

- Deben seleccionarse para cada trabajador, colocarse, reajustarse ocasionalmente y

mantenerse con regularidad (incluida la sustitución de filtros y otras piezas según sea necesario).

- Los trabajadores tienen que utilizar de forma sistemática y correcta las máscaras de respiración correctamente ajustadas, pero pueden resistirse a llevarlas porque las máscaras de respiración pueden resultar incómodas, especialmente en climas cálidos.
- Las máscaras de respiración pueden poner a prueba el cuerpo de los trabajadores, debido a su peso y a que aumentan la resistencia a la respiración. Empleados con algunas afecciones de salud no pueden utilizar máscaras de respiración porque el esfuerzo físico que supone llevarlas aumenta su riesgo de enfermar, lesionarse e incluso morir.
- Las máscaras de respiración pueden crear problemas de seguridad porque interfieren en la capacidad de los trabajadores para escuchar, ver, oler y comunicarse.
- Las máscaras de respiración sólo protegen a los empleados que las llevan.

Incluso cuando los controles técnicos y las prácticas de trabajo no puedan reducir los niveles de exposición al PEL o por debajo de éste, dichos controles deben utilizarse para reducir la exposición al nivel más bajo posible. Esta reducción de los niveles de exposición beneficia a los trabajadores al reducir el factor de protección requerido de la máscara y, por tanto, aumentar las opciones de máscaras que pueden utilizarse. Por ejemplo, si los controles técnicos viables reducen las exposiciones de 50 veces a menos de 10 veces el PEL, los empleadores podrían disponer de mascarillas de respiración homologadas de media máscara con un APF de 10 que pueden ser más ligeras y fáciles de utilizar en comparación con las máscaras de respiración completas.

Arenado Abrasivo. Además de cumplir con los requisitos para utilizar controles técnicos y prácticas de trabajo de acuerdo con la jerarquía de controles, los empleadores de la construcción que realicen operaciones de arenado abrasivo utilizando agentes abrasivos que contengan sílice cristalino o

que realicen arenado abrasivo en estructuras que contengan sílice cristalino también deben cumplir con otras normas pertinentes, como la norma de ventilación para la construcción (29 CFR 1926.57), que contiene requisitos para la ventilación y el equipo de

protección personal, incluidas las máscaras de respiración. Se trata simplemente de una referencia cruzada a otras normas que los empleadores de la construcción deben cumplir al realizar el arenado abrasivo.

PROTECCIÓN RESPIRATORIA – PÁRRAFO (E) DE LA NORMA

Los empleadores deben disponer a los empleados de mascarillas de respiración adecuadas cuando así lo exija la norma sobre sílice. Las máscaras deben cumplir con los requisitos de la norma sobre sílice y con la norma de protección respiratoria de la OSHA (29 CFR 1910.134).

Los empleadores que sigan los métodos específicos de control a la exposición enumerados en la Tabla 1 deben disponer de protección respiratoria cuando así lo exija la Tabla 1. Los empleadores que sigan métodos alternativos de control a la exposición deben disponer de protección respiratoria:

- Cuando las exposiciones superen el PEL durante los períodos necesarios para instalar o implementar controles factibles de técnica y práctica laboral;
- Cuando las exposiciones superan el PEL durante tareas, como algunas de mantenimiento y reparación, para las que no son viables los controles de ingeniería y de prácticas laborales;
- Durante tareas en las que los empleadores han implementado todos los controles factibles de ingeniería y prácticas de trabajo pero las exposiciones permanecen por encima del PEL.

Cuando se requiera utilizar máscaras de respiración, los empleadores deben implementar un programa de protección respiratoria de acuerdo con la norma de protección respiratoria. El programa de protección respiratoria garantiza que las máscaras de respiración estén correctamente utilizadas en el lugar de trabajo y son eficaces

para proteger a los empleados. *Ver el Guía de Cumplimiento para Pequeñas Empresas de la Norma de Protección Respiratoria* para obtener información sobre los requisitos de dicha norma.

Si un empleador que sigue los métodos de control de la exposición especificados implementa completa y adecuadamente los controles técnicos, las prácticas laborales y la protección respiratoria requeridos en la Tabla 1, se considerará que el empleador cumple con los requisitos de la norma sobre sílice y la norma sobre protección respiratoria para identificar y evaluar los peligros respiratorios y disponer a cada empleado de una máscara de respiración adecuada.

Los empleadores que sigan la Tabla 1 deben cumplir todos los demás requisitos de la norma de protección respiratoria.

Uso Voluntario de Máscaras de Respiración

Los empleadores pueden disponer de máscaras de respiración a petición de los empleados o dejar que éstos utilicen sus propias máscaras de respiración cuando la norma sobre sílice no exija el uso de máscaras de respiración. Ver la *Guía de Cumplimiento para Pequeñas Empresas de la Norma de Protección Respiratoria* para obtener información sobre las responsabilidades de los empleadores cuando los empleados usan voluntariamente máscaras de respiración.

MANTENIMIENTO DE LA CASA – PÁRRAFO (F) DE LA NORMA

La norma sobre sílice cristalino respirable exige que todos los empleadores del sector de la construcción incluidos en la cobertura de la norma, incluidos aquellos que implementen de forma completa y adecuada los métodos de control especificados en la Tabla 1, eviten ciertas prácticas de limpieza. Al limpiar el polvo que pueda contribuir a la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable, los empleadores deben

- No permita el cepillado en seco ni el barrido en seco, a menos que métodos como el barrido húmedo y la aspiración con filtro HEPA no sean factibles;
- No permita la limpieza de superficies o ropa con aire comprimido, a menos que el aire comprimido se utilice junto con un sistema de ventilación que capture eficazmente la nube de polvo o que no sea factible ningún otro método de limpieza.

Los métodos de limpieza como el barrido en seco, el cepillado en seco y la utilización de aire comprimido pueden hacer que el polvo de sílice cristalino respirable se disperse en el aire y sea inhalado por los empleados. Por lo tanto, la norma sobre sílice limita la utilización de estos métodos de limpieza para evitar exposiciones innecesarias a los empleados. Los empleadores están obligados a utilizar otros métodos de limpieza como el barrido húmedo y las aspiradoras con filtro HEPA, siempre que sea factible, porque dichos métodos reducen la exposición de los empleados al evitar que el polvo que contiene sílice se disperse en el aire.

Viabilidad de los Métodos de Limpieza

En un número muy limitado de casos, los métodos de limpieza como el barrido húmedo o las aspiradoras con filtro HEPA pueden no ser seguros o eficaces. Cuando los métodos húmedos o las aspiradoras con

filtro HEPA no fueran eficaces, ¿podría causar daños o crearían un peligro en el lugar de trabajo, los empleadores no están obligados a utilizar estos métodos de limpieza. Sin embargo, incluso en los casos en que uno de esos métodos de limpieza no sea seguro o eficaz, los empleadores podrían utilizar a menudo otro método aceptable para la limpieza. Por ejemplo, si no es factible barrer en húmedo un suelo de madera porque el agua dañaría la madera o provocaría la aparición de moho, podría utilizarse una aspiradora con filtro HEPA para la limpieza. Por lo tanto, se espera que sean muy raras las situaciones en las que no se puedan utilizar métodos de limpieza aceptables.

En los raros casos en los que el empleador necesite utilizar métodos de limpieza como el barrido en seco, el cepillado en seco o el aire comprimido, deberá poder mostrar por qué no son viables métodos de limpieza que disminuyan la exposición de los empleados.

Cuando los Empleadores Deben Seguir las Prácticas de Limpieza Interior

Los requisitos de limpieza de la norma sobre el sílice sólo se aplican cuando la limpieza “puede contribuir a la exposición de los trabajadores al sílice cristalino respirable”. Esta frase aclara que los empleadores sólo tienen que cumplir los requisitos de limpieza de la norma sobre el sílice cuando los trabajadores puedan estar expuestos a partículas de sílice cristalino muy pequeñas (respirables) creadas por tareas de gran intensidad energética como taladrar, cortar, triturar o moler materiales que contengan sílice cristalino. Los empleadores no están obligados a seguir estos requisitos de limpieza cuando limpien tierra común, escombros grandes y materiales que no contengan sílice, como el aserrín.

PLAN ESCRITO DE CONTROL A LA EXPOSICIÓN – PÁRRAFO (G) DE LA NORMA

Todos los empleadores cubiertos por la norma, incluidos los empleadores que apliquen plena y correctamente los controles a la exposición especificados en la Tabla 1, deben desarrollar e implementar un plan escrito de control a la exposición. Un plan escrito de control a la exposición describe las exposiciones en el lugar de trabajo y las formas de reducirlas, como los controles técnicos, las prácticas laborales, los métodos de limpieza y la restricción del acceso a las zonas donde se producen exposiciones elevadas. Los planes mejoran la protección de los empleados asegurándose de que los empleadores identifican todas las exposiciones y los controles para evitar las sobre exposiciones. Estos planes también son útiles para que los empleados sepan qué tipo de protecciones deben esperar ver en el trabajo.

Qué Debe Incluirse en un Plan Escrito de Control a la Exposición

A continuación encontrará una lista de lo que los empleadores deben incluir en cada sección del plan escrito de control a la exposición, con ejemplos generales de los tipos de información que podrían incluirse e indicaciones de ejemplo para la utilización de una sierra estacionaria de mampostería para cortar ladrillos.

El plan debe incluir una descripción de las tareas en el lugar de trabajo que impliquen exposiciones al sílice cristalino respirable. Los empleadores deben enumerar todas las tareas que realizan los empleados y que podrían exponerlos al polvo de sílice cristalino respirable. Esta sección también podría describir el equipo utilizado y los factores que afectan a las exposiciones, como los tipos de materiales que contienen sílice que se manipulan en esas tareas (hormigón o baldosas), las condiciones climáticas (viento o humedad), los tipos de suelo (arcilla o roca) y si las tareas se realizan al aire libre o en interiores o en lugares cerrados.

Ejemplo: Cortar ladrillos utilizando una sierra estacionaria de mampostería al aire libre.

El plan debe incluir una descripción de los controles técnicos, las prácticas laborales y la protección respiratoria utilizados para limitar la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable en cada tarea. Para cada tarea que realicen los empleados, los empleadores deben describir los tipos de controles utilizados, como un colector de polvo con el flujo de aire recomendado por el fabricante y un filtro con una eficacia del 99 por ciento, las prácticas de trabajo eficaces, como comprobar que las boquillas de agua no estén obstruidas y, si es necesario, la protección respiratoria adecuada, como una máscara con un APF de 10. Los empleadores también podrían describir los signos de que los controles no funcionan eficazmente, como un aumento del polvo visible o que no llegue agua a la hoja de sierra.

Esta sección del plan escrito de control de la exposición es especialmente importante para los empleadores de la construcción que utilizan los controles de la Tabla 1, porque no están obligados a medir las exposiciones para asegurarse de que los controles funcionan. Por lo tanto, incluir información como las instrucciones del fabricante para el manejo y mantenimiento de las herramientas para disminuir el polvo, cuando sea posible, demuestra que los empleadores tienen una comprensión completa de esas instrucciones y que las están utilizando para controlar el polvo. La descripción de esas instrucciones en los planes escritos de control a la exposición también permite a los empleadores saber lo que tienen que hacer para protegerlos.

Ejemplo: Al cortar ladrillos utilizando una sierra estacionaria de mampostería, la Tabla 1 se implementará completa y correctamente, incluyendo el uso de una sierra con un sistema integrado de suministro de agua que provea un chorro constante de agua a la hoja de corte. El operario de la sierra se asegurará de que se dispone de agua suficiente para la sierra antes de empezar a cortar, y de que se puede ver un chorro constante de agua mientras se corta. El operario cambiará el agua, cuando sea necesario, para que fluya a la hoja.

Utilice la sierra estacionaria de mampostería de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar la emisión de polvo visible. Inspeccione diariamente los controles de eliminación de polvo para asegurarse de que funcionan correctamente. Detenga el trabajo y ajuste los controles si ve un aumento de la eliminación de polvo visible.

No se requiere protección respiratoria.

El plan debe incluir una descripción de los métodos de limpieza utilizados para limitar la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable. Mientras los empleados limpian, el polvo puede ser transportado por el aire y exponerlos al sílice. En esta parte del plan escrito de control a la exposición, los empleadores deben enumerar los métodos de limpieza aceptables que se utilizarán para evitar que los empleados queden expuestos y las protecciones necesarias en caso de tener que utilizar determinados métodos de limpieza.

La sección de Limpieza La sección de la norma exige que al limpiar el polvo que pueda aumentar la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable, los empleadores deben:

- Prohibir la limpieza mediante cepillado en seco y barrido, a menos que métodos como el barrido húmedo y la aspiradora con filtro HEPA no sean viables;
- Prohibir la limpieza de superficies o ropa con aire comprimido, a menos que el aire comprimido se utilice junto con un sistema de ventilación que capture

eficazmente la nube de polvo o que no sea factible utilizar ningún otro método de limpieza). Los temas relacionados con la higiene, como no utilizar aire comprimido para limpiar la ropa, también podrían tratarse en esta sección del plan escrito de control a la exposición.

Esta sección del plan escrito incluiría métodos de limpieza que son aceptables (por ejemplo, barrido húmedo), métodos de limpieza que son inaceptables porque son factibles los métodos de limpieza aceptables (por ejemplo, barrido en seco) así como instrucciones especiales (por ejemplo, utilizar ventilación local de extracción si el aire comprimido debe ser usado). Los temas relacionados con la higiene, como no utilizar aire comprimido para limpiar la ropa, también podrían tratarse en esta sección del plan escrito de control a la exposición.

Ejemplo: Los residuos generados por la sierra se limpiarán antes de que se sequen utilizando una aspiradora en húmedo. Al vaciar la aspiradora, el residuo se transferirá a una bolsa de plástico y se colocará dentro de un contenedor para su eliminación. El contenedor se cerrará herméticamente para evitar la eliminación de polvo en el espacio de trabajo.

Nunca barra ni utilice aire comprimido sobre el purín seco. Si el purín se seca, humedézcalo inmediatamente y límpielo con la aspiradora de líquidos.

El plan debe incluir una descripción de los procedimientos utilizados para restringir el acceso a las áreas de trabajo, cuando sea necesario, para limitar el número de empleados expuestos al sílice cristalino respirable y los niveles a los que están expuestos, incluidas las exposiciones generadas por otros empleadores o trabajadores independientes.

Esta sección del plan debe describir la forma en que los empleadores restringen el acceso para evitar exposiciones, como por ejemplo:

- Programar ciertas tareas cuando otras no están,
- Decir a los empleados que se mantengan alejados de las zonas donde se genere polvo,

- Trasladar a los empleados a una zona en la que no estén expuestos por la eliminación de polvo, o bien
- Colocación de señales de advertencia.

Los empleadores que sigan el enfoque de los métodos alternativos de control a la exposición deben restringir el acceso cuando una evaluación de la exposición muestre que las exposiciones están por encima del PEL. Si siguen la Tabla 1, los empleadores deben restringir el acceso cuando los empleados estén involucrados en tareas que requieran la utilización de una máscara conforme a la Tabla 1. Por ejemplo, si un empleador que sigue la Tabla 1 tiene un empleado que está trabajando con martillo neumático durante más de cuatro horas y por lo tanto lleva una máscara, el empleador o la persona competente debe asegurarse de que un empleado que dirija el tráfico (no involucrado en la tarea), esté posicionado lejos y contra el viento del empleado que está trabajando con martillo neumático.

El empleador o la persona competente también debe restringir el acceso, cuando sea necesario, por las exposiciones generadas por otro empleador o trabajador autónomo. Tal situación podría producirse si el otro empleador o trabajador autónomo está realizando una tarea que genera polvo claramente visible

Ejemplo: Cuando los controles de una sierra estacionaria de mampostería se implementan completa y correctamente, no es necesario restringir el acceso para disminuir la exposición de otros empleados al sílice cristalino respirable.

La persona competente puede utilizar conos de tráfico o cinta de barrera para restringir el acceso si es necesario por otras razones como la seguridad.

Revisión anual de los planes escritos de control a la exposición La norma sobre sílice cristalino respirable exige que los empleadores revisen y evalúen la eficacia del plan escrito de control de la exposición al menos una vez

al año y lo actualicen cuando sea necesario. Revisar el plan una vez al año es necesario para asegurarse de que toda la información que contiene está actualizada. Por ejemplo, puede que los empleadores hayan comprado un nuevo tipo de equipo o hayan pedido a los empleados que realicen una nueva tarea que implique exposición, y esa información debe describirse en el plan escrito.

Disponibilidad del Plan Escrito de Control a la Exposición

Los empleadores deben permitir que el plan escrito de control a la exposición sea visto o copiado por cada empleado cubierto por la norma, su representante designado y los representantes de OSHA o NIOSH, previa solicitud. Poner el plan escrito de control de la exposición a disposición de los empleados y de sus representantes designados faculta y protege a los empleados al permitirles a ellos y a sus representantes conocer los peligros de sílice que el empleador identificó y los controles para esos peligros. Esto permite a los empleados y representantes cuestionar a los empleadores si los controles no se realizan o mantienen de forma completa y adecuada. Del mismo modo, poner los planes de control a la exposición por escrito a disposición de OSHA o NIOSH les permite verificar que las protecciones de los empleados son eficaces. Si la OSHA inspecciona un lugar de trabajo, el responsable de seguridad y salud de la OSHA pedirá ver el plan escrito de control a la exposición del empleador

Ejemplos de Planes Escritos de Control a la Exposición

Para ayudar a los empleadores a desarrollar planes de control a la exposición por escrito, a continuación se incluye un plan de muestra. Este ejemplo muestra un formato fácil de utilizar que puede cambiarse para abordar las tareas específicas realizadas por cada empleado. El plan de ejemplo cumple los requisitos de la norma y contiene el nivel de detalle que la OSHA considera útil para los empleadores a la hora de ayudarles a proteger a sus empleados. Como muestra el ejemplo, el plan puede contener información útil sin ser largo ni complicado

El Centro de Investigación y Entrenamiento de la Construcción (CPWR) tiene una herramienta para ayudar a los empleadores a desarrollar planes escritos de control a la exposición que está disponible en www.silica-safe.org. Los sindicatos, las asociaciones comerciales o los grupos profesionales pueden ofrecer muestras de planes de control a la exposición por escrito u otro tipo de ayuda a los empleadores, lo que puede resultar útil, especialmente si los planes de control a la exposición por escrito se adaptan a un tipo concreto de trabajo de construcción realizado. Aunque esta orientación general puede ser útil, los empleadores deben asegurarse de que cualquier plan que utilicen esté adaptado para abordar toda la información requerida por la norma y todas las tareas, herramientas y controles utilizados por el empleador.

Algunos planes de muestra pueden requerir más información de la que exige la norma sobre el sílice (por ejemplo, información sobre las evaluaciones de la exposición, la supervisión médica y el entrenamiento). Los empleadores pueden incluir esta información en el plan si les resulta útil, pero no están obligados a hacerlo según la norma sobre el sílice.

Los empleadores también pueden desarrollar un plan integral que incluya todos los equipos, materiales, tareas y las condiciones de los trabajos que realizan. Hacerlo así reducirá en gran medida la necesidad de actualizar el plan escrito para cada nuevo trabajo o lugar de trabajo para los muchos empleadores de la construcción que utilizan el mismo equipo para realizar las mismas tareas en muchos lugares.

Plan de Control a la Exposición por Escrito de Ejemplo

Compañía

John Doe, Proprietario

Persona que Completa el Plan, Cargo:

John Doe, Proprietario

Descripción de la tarea:

Demoler suelos de hormigón y baldosas en el interior de viviendas o edificios públicos utilizando un martillo neumático.

Descripción del Control

Controles:

- Utilice un martillo neumático equipado con el protector adecuado, que esté disponible en el mercado, y un sistema de captación de polvo por aspiración con el caudal recomendado por el fabricante del martillo neumático, un filtro con una eficacia mínima del 99% y un mecanismo de limpieza del filtro.
- Utilice un ventilador portátil para extraer el aire y evitar la acumulación de polvo.

Prácticas laborales:

- Compruebe los protectores y las mangueras para asegurarse de que no están dañados antes de empezar a trabajar.
- Asegúrese de que las mangueras no se plieguen ni doblen mientras trabaja.
- Utilice el interruptor de la aspiradora para activar la limpieza del filtro con la frecuencia recomendada por el fabricante.
- Sustituya las bolsas aspiradoras según sea necesario para evitar un llenado excesivo.
- Utilice el martillo neumático y los controles de la aspiradora de acuerdo con las instrucciones del fabricante para reducir la emisión de polvo visible.
- Si aumenta la eliminación de polvo visible, compruebe los controles y ajústelos según sea necesario.

Protección respiratoria:

- Utilice una máscara con un APF de 10 durante todo el tiempo que dure la tarea.
- Consulte el programa escrito de protección respiratoria para obtener información sobre los requisitos de selección, entrenamiento y las pruebas de ajuste, además de las instrucciones de uso adecuado de las mascarillas de respiración (por ejemplo, estar bien afeitado cuando se utiliza una mascarilla de respiración que se sella contra la cara).

Limpieza:

- El polvo que contenga sílice en las superficies de trabajo y en el equipo debe limpiarse utilizando métodos húmedos o una aspiradora con filtro HEPA.
- No utilice aire comprimido ni barrido en seco para la eliminación de polvo y residuos que contengan sílice de las superficies de trabajo.
- Deseche las bolsas de aspiradora utilizadas en un contenedor y manténgalo cerrado.

Procedimientos Utilizados para Restringir el Acceso a las Zonas de Trabajo:

Programar el trabajo de modo que sólo se encuentren en la zona los empleados que estén involucrados en la tarea (el operario del martillo neumático y los empleados que le ayuden).

Requisitos de la Persona Competente

Los empleadores deben designar a una persona competente para que inspeccione con frecuencia y regularidad los lugares de trabajo, los materiales y el equipo para implementar el plan escrito de control a la exposición. Una persona competente es alguien que:

- Puede identificar los peligros existentes y previsibles de sílice cristalino respirable;
- Está autorizado a eliminar o minimizar con prontitud los riesgos de sílice; y
- Tiene los conocimientos y la capacidad para implementar el plan escrito de control a la exposición.

El empleador puede designar a cualquiera de sus empleados como persona competente si el empleado está capacitado, incluido el empleado que realiza el trabajo en una obra. Por ejemplo, los empleados que acuden solos a los lugares de trabajo pueden ser designados persona competente si saben implementar correctamente los controles en las herramientas que utilizan, pueden reconocer si los controles no funcionan y pueden corregir el control que no funciona.

La norma no exige un entrenamiento específico para una persona competente.

Los empleadores son responsables de determinar qué entrenamiento es necesario para disponer de los conocimientos y la capacidad necesarios para que su persona competente implemente el plan escrito de control a la exposición.

El entrenamiento dependerá de los tipos de trabajo realizados y, en algunos casos, será suficiente con completar con éxito el entrenamiento exigido por la norma sobre sílice y la norma de comunicación de riesgos de la OSHA. En otros casos, puede ser necesario un entrenamiento adicional. Por ejemplo, una persona competente en una pequeña empresa de construcción residencial podría necesitar sólo entrenamiento sobre los controles de las herramientas eléctricas que no utiliza habitualmente para realizar sus propias tareas, así podría ayudar a otros empleados con preguntas o problemas sobre los controles de eliminación de polvo de esas herramientas. Por el contrario, una persona competente para tareas con maquinaria pesada puede necesitar un entrenamiento más especializado en la inspección de maquinaria pesada o en el reconocimiento de los diferentes tipos de suelo para determinar si las exposiciones pueden ser motivo de preocupación.

SUPERVISIÓN MÉDICA – PÁRRAFO (H) DE LA NORMA

La supervisión médica tiene por objeto: (1) identificar las enfermedades relacionadas con el sílice cristalino respirable para que los empleados con dichas enfermedades puedan tomar acciones para proteger su salud; (2) determinar si un empleado tiene alguna afección, como una enfermedad pulmonar, que pueda hacerle más sensible a la exposición al sílice cristalino respirable; y (3) determinar la aptitud del empleado para utilizar máscaras de respiración.

La norma especifica qué empleados deben someterse a supervisión médica, cuándo y con qué frecuencia deben ofrecerse los exámenes y las pruebas que componen los exámenes médicos. La norma también especifica la información que el empleador

debe facilitar al médico u otro profesional de la atención médica autorizado (PLHCP) que realice los reconocimientos y la información que el empleador debe asegurarse de que el PLHCP facilite al empleado y al empleador.

Todos los exámenes y procedimientos médicos exigidos por la norma deben ser realizados por un PLHCP. La supervisión médica debe disponerse sin costo alguno para los empleados y en un momento y lugar razonables. Si para obtener el examen médico es necesario que el empleado se desplace fuera del lugar de trabajo, los empleadores deben cubrir el costo del viaje. Asimismo, los empleadores deben pagar a los empleados el tiempo dedicado a viajar y a someterse a los reconocimientos médicos.

Cuáles Empleados Deben Recibir Supervisión Médica

Los empleadores deben poner un reconocimiento médico inicial o periódico a disposición de los empleados a los que la norma sobre el sílice obligue a llevar máscara de respiración durante 30 o más días al año en el año siguiente (los próximos 365 días). Si el empleado está obligado a llevar una máscara en cualquier momento del día, eso cuenta como un día de uso de la máscara.

Los empleadores podrán estimar la frecuencia con la que la norma exigirá el uso de mascarillas de respiración durante el año siguiente en función de los tipos de tareas que realice el empleado, así como de la duración y la frecuencia con la que se realicen dichas tareas. Utilizar la máscara con los empleadores anteriores no cuenta para el umbral de 30 días.

Cuando circunstancias inesperadas hacen que los empleados deban utilizar más frecuentemente de lo previsto máscaras de respiración, los empleadores deben poner a su disposición una supervisión médica tan pronto como sea evidente que el empleado deberá utilizar una máscara de respiración durante 30 o más días en el año siguiente en virtud de la norma sobre el sílice.

Frecuencia de los Exámenes Médicos

Los empleadores deben ofrecer exámenes médicos:

- En un plazo de 30 días a partir de su asignación inicial (el día en que el empleado empiece a trabajar en un puesto/tarea en el que la norma sobre el sílice le exija llevar una máscara de respiración durante 30 o más días al año), a menos que se haya sometido a un examen que cumpla los requisitos de la norma sobre el sílice en los últimos tres años.
- Cada tres años a partir del último examen del empleado que cumplía los requisitos de la norma sobre el sílice, o con mayor frecuencia si así lo recomienda el PLHCP, si el empleado va a continuar realizando tareas que requieran la utilización de una máscara de respiración conforme a la norma sobre el sílice durante 30 o más días al año.

Un PLHCP podría recomendar exámenes médicos más frecuentes basándose en factores como los altos niveles de exposición o un hallazgo médico como una radiografía que sugiera silicosis.

Los empleadores deben asegurarse de que los empleados reciban una copia fechada de la opinión médica escrita del PLHCP para el empleador, y el empleado puede presentar dicha opinión a un nuevo empleador como prueba de un examen médico actualizado. Los empleadores pueden determinar cuándo nuevo empleador como prueba de un examen médico actualizado. Los empleadores pueden determinar cuándo deben ofrecer a un empleado el próximo examen periódico deben ofrecer a un empleado el próximo examen periódico.

Requisitos de Evaluación Médica según la Norma de Protección Respiratoria

Los empleados que deban utilizar mascarillas de respiración deben someterse a las evaluaciones médicas exigidas por la norma de protección respiratoria antes de someterse a las pruebas de ajuste para el uso de mascarillas de respiración o de utilizarlas en el lugar de trabajo. La evaluación médica para la norma de protección respiratoria puede combinarse con el examen médico para el sílice, y los empleadores podrían tener al PLHCP realizando tanto la evaluación para el uso del respirador como el examen para el sílice al mismo tiempo. También podrían hacer que los empleados fueran evaluados para el uso de máscaras respiratorias antes de llevarlas puestas y ofrecerles el examen de sílice más tarde, de acuerdo con los plazos exigidos por la norma de sílice.

Observe también que, según la norma de protección respiratoria, los empleadores están obligados a disponer de otra evaluación médica si los empleados reportan signos o síntomas médicos relacionados con la capacidad de llevar una máscara respiratoria.

(ver 29 CFR 1910.134, Protección respiratoria, y OSHA's *Guía de Cumplimiento para Pequeñas Empresas de la Norma de Protección Respiratoria*, Publicación #3384).

Pruebas que Deben Incluirse en el Examen

El reconocimiento médico inicial que se disponga conforme a la norma del sílice debe consistir en:

- Un historial médico y laboral que se enfoque en: la exposición pasada, presente y prevista a sílice cristalino respirable, polvo y otros agentes que afecten al sistema respiratorio; cualquier antecedente de disfunción del sistema respiratorio, incluidos signos y síntomas de enfermedad respiratoria (por ejemplo, falta de aire, tos, silbido al respirar); antecedentes de tuberculosis; y el estado y los antecedentes de tabaquismo;
- Examen físico que enfoca el sistema respiratorio; una radiografía de tórax digital o en placa interpretada según la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) por un Lector B certificado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) (consiste en que un médico certificado lea la radiografía según ciertos procedimientos para determinar si muestra signos de enfermedades como la silicosis);
- Una prueba de la función pulmonar (espirometría) que incluye la capacidad vital forzada (la cantidad total de aire que se expulsa con fuerza tras tomar una respiración completa), el volumen espiratorio forzado en un segundo (la cantidad de aire que se expulsa con fuerza en el primer segundo) y la relación FEV₁/FVC (la velocidad del aire que se expulsa con fuerza), administrada por un técnico en espirometría con un certificado vigente de un curso de espirometría aprobado por NIOSH;
- Realizar pruebas para detectar la infección de tuberculosis latente;
- Cualquier otra prueba que el PLHCP considere apropiada (medicamento necesaria y relacionada con la exposición al sílice cristalino respirable).

Los exámenes periódicos incluyen todas estas pruebas, a excepción de las pruebas de tuberculosis latente, que sólo se exigen en el examen inicial.

Los empleados a los que se debe ofrecer supervisión médica corren el riesgo de desarrollar enfermedades relacionadas con el sílice cristalino respirable, y las pruebas requeridas son las mínimas necesarias para buscar esas enfermedades. También pueden ser necesarias más pruebas para abordar la queja médica de un empleado o un hallazgo relacionado con la exposición al sílice cristalino respirable, como una función pulmonar anormal. La norma otorga al PLHCP la flexibilidad necesaria para ordenar las pruebas adicionales que considere oportunas. Los empleadores deben poner a disposición del empleado las pruebas ordenadas por el PLHCP.

Información que los Empleadores Deben Disponer al PLHCP

Los empleadores deben asegurarse de que el PLHCP examinador tenga una copia de la norma y deben disponer de ella:

- Una descripción de las tareas pasadas, actuales y futuras del empleado en relación con la exposición al sílice cristalino respirable;
- Los niveles pasados, actuales y futuros de exposición del empleado al sílice cristalino respirable (si los empleadores no tienen información sobre el nivel de exposición pasado o actual del empleado porque están siguiendo la Tabla 1 y no están obligados a medir las exposiciones, el empleador puede indicar si es probable que el empleado esté expuesto al PEL o por encima del mismo, basándose en el uso obligatorio de la máscara respiratoria según la Tabla 1);
- Una descripción de cualquier equipo de protección personal utilizado, o que vaya a utilizar, el empleado, incluyendo cuándo y durante cuánto tiempo ha utilizado o utilizará dicho equipo; y
- Información de los registros de los exámenes médicos relacionados con el empleo que se hayan dispuesto previamente al empleado y que estén actualmente bajo el control de los empleadores.

El PLHCP necesita esta información para evaluar la salud del empleado en relación con las tareas asignadas y su aptitud para utilizar el equipo de protección personal, como las mascarillas de respiración. La información que se dispone al PLHCP incluye únicamente la que está bajo el control del empleador; éste no está obligado a obtener información de los empleadores anteriores.

El Reporte Médico Escrito del PLHCP para el Empleado

El empleador debe asegurarse de que el PLHCP explique al trabajador los resultados del reconocimiento médico y le entregue un reporte médico escrito en los 30 días siguientes a cada reconocimiento médico realizado. Sólo el empleado recibe el reporte médico escrito, y los empleadores no reciben una copia de este reporte. El reporte debe contener:

- Una descripción de los resultados de los exámenes médicos, incluida(s) cualquier afección(es) médica(s) que pudiera(n) exponer al trabajador a un mayor riesgo de deterioro sustancial de su salud debido a la exposición al sílice cristalino respirable (cualquier estado de salud que pudiera hacer al trabajador más sensible a la exposición). El reporte también debe describir cualquier condición médica que requiera evaluación o tratamiento adicional;
- Cualquier limitación recomendada para que el empleado utilice máscaras respiratorias;
- Cualquier limitación recomendada a la exposición al sílice cristalino respirable; y
- Una declaración de que el empleado debe ser examinado por un especialista si el lector B clasifica la radiografía de tórax dispuesta según la norma de sílice como 1/0 o superior (evidencia radiográfica de silicosis en empleados expuestos a sílice cristalino respirable), o si el PLHCP recomienda de otro modo la derivación a un especialista.

Informe Médico Escrito del PLHCP para los Empleadores

Los empleadores deben obtener un informe médico escrito del PLHCP en los 30 días siguientes al examen médico. El informe escrito debe contener únicamente la siguiente información:

- La fecha del examen;
- Una declaración de que el examen ha tenido en cuenta los requisitos de la norma sobre sílice; y
- Cualquier limitación recomendada para que el empleado utilice máscaras respiratorias.

Si el empleado da su autorización por escrito, el informe médico escrito a los empleadores debe contener también uno o los dos elementos siguientes :

- Cualquier limitación recomendada sobre la exposición del empleado al sílice cristalino respirable;
- Una declaración de que el empleado debe ser examinado por un especialista si el lector B clasifica la radiografía de tórax dispuesta según la norma de sílice como 1/0 o superior (evidencia radiográfica de silicosis en empleados expuestos a sílice cristalino respirable), o si el PLHCP recomienda de otro modo la derivación a un especialista.

El propósito del requisito de autorización por escrito del empleado es mejorar la privacidad del empleado y animar a los empleados a participar en la supervisión médica minimizando los temores sobre represalias o discriminación basadas en hallazgos médicos.

Los empleadores deben asegurarse de que cada empleado reciba una copia del informe médico escrito en los 30 días siguientes a cada examen médico. El PLHCP puede entregar una copia del dictamen directamente al empleado,

siempre que se cumpla el plazo. Como se ha indicado anteriormente, los empleados pueden mostrar este informe a los futuros empleadores como prueba de que los requisitos de supervisión médica según la norma sobre sílice están actualizados.

Ejemplos de Formularios Médicos en el Anexo B de la Norma

El Anexo B contiene directrices para los PLHCP y formularios de muestra en blanco para el reporte médico del empleado, el informe médico del empleador y un formulario de autorización para permitir que las limitaciones en la exposición al sílice cristalino respirable o las recomendaciones para un examen especializado sean reportadas a los empleadores. Los empleadores deben asegurarse de que los PLHCP que vayan a realizar los exámenes médicos exigidos por la norma sobre sílice tengan una copia de la norma, incluido

el Anexo B. El propósito del Anexo B es proporcionar a los PLHCP información médica y orientación para ayudarles a realizar exámenes médicos que cumplan los requisitos de la norma sobre el sílice.

En esta guía se incluyen ejemplos de formularios completados. El formulario de ejemplo 1 es una muestra del reporte médico escrito que el PLHCP dispone al empleado. Los empleadores no reciben copia del reporte médico escrito. El formulario de ejemplo 2 es una muestra del informe médico escrito que el PLHCP dispone al empleador. El PLHCP indica el tipo de examen y las recomendaciones para utilizar el respirador. Si el trabajador firma la autorización escrita (formulario de ejemplo 3) que permite al PLHCP facilitar más información al empleador, el PLHCP debe incluir cualquier recomendación de limitación de la exposición al sílice cristalino respirable y/o cualquier derivación a un especialista.

Formulario de Ejemplo 1: Reporte Médico Escrito para el Empleado

NOMBRE DEL EMPLEADO:

FECHA DEL EXAMEN: Junio 1, 2017

T TIPO DE EXAMEN:

☒ Examen inicial

☐ Examen periódico

☐ Examen especializado

☐ Otro: _____

RESULTADOS DEL EXAMEN MÉDICO:

Examen físico – ☒ Normal ☐ Anormal (ver abajo) ☐ No realizado

Radiografía de tórax – ☒ Normal ☐ Anormal (ver abajo) ☐ No realizado

Examen respiratoria (espirometría) – ☐ Normal ☒ Anormal (ver abajo) ☐ No realizado

Examen de Tuberculosis – ☒ Normal ☐ Anormal (ver abajo) ☐ No realizado

Otro: _____ ☐ Normal ☐ Anormal (ver abajo) ☐ No realizado

Resultados reportados como anormales: Las pruebas respiratorias (espirometría) muestran un patrón obstructivo.

☒ Tu salud puede correr un mayor riesgo por la exposición al sílice cristalino respirable debido a lo siguiente:

Una exposición continua y sin protección al sílice cristalino respirable puede dañar aún más sus pulmones.

RECOMENDACIONES:

☐ No hay limitaciones para utilizar la máscara respiratoria

☒ Recomendaciones sobre las limitaciones para utilizar la máscara respiratoria: Una máscara respiratoria con purificador de aire motorizado (PAPR) es el único tipo de máscara respiratoria que puede llevar con seguridad. Un PAPR le proporcionará una mayor protección frente a la exposición al sílice y disminuirá el esfuerzo de su corazón y sus pulmones.

☒ Recomendaciones para limitar la exposición al sílice cristalino respirable: Lo ideal sería que considerara un cargo que no implique la exposición a sustancias peligrosas para sus pulmones, como el sílice cristalino respirable. Si eso no es posible, asegúrese de llevar siempre una máscara respiratoria cuando sea necesario para sus pulmones.

Fechas para las recomendaciones de limitación, Indefinidamente salvo indicación contraria de un especialista.

☒ Recomiendo que sea examinado por un Especialista Certificado por la Junta en Enfermedades Pulmonares o Medicina Ocupacional.

☒ Otras recomendaciones *: Ver a su médico personal sobre el lunar en el cuello

Su próximo examen periódico por exposición al sílice debe ser en: ☐ 3 años ☒ Otro: 1 año, Junio 1, 2018

Médico Encargado: Dr. Jones

(firma)

Fecha: Junio 1, 2017

Nombre del Proveedor: Dr. Jones Health Clinic

Dirección de la oficina: 1111 Main Street, Washington, DC

Teléfono de la oficina: 123-456-7890

* Estos resultados pueden no estar relacionados con la exposición al sílice cristalino respirable o pueden no estar relacionados con el trabajo y, por lo tanto, no estar cubiertos por los empleadores. Estos resultados pueden requerir un seguimiento y tratamiento por parte de su médico personal.

Norma sobre Sílice Cristalino Respirable (§ 1910.1053 o 1926.1153)

Formulario de Ejemplo 2: Reporte Médico Escrito para el Empleador

EMPLEADOR John Doe Renovations

NOMBRE DEL EMPLEADO: Joe Smith FECHA DEL EXAMEN: Junio 1, 2017

TIPO DE EXAMEN:

☒ Examen inicial ☐ Examen periódico ☐ Examen especializado
☐ Other: _____

UTILIZAR UNA MÁSCARA RESPIRATORIA:

☐ No hay limitaciones para utilizar la máscara respiratoria
☒ Limitaciones recomendadas para utilizar la máscara respiratoria: Una máscara respiratoria purificadora de aire motorizada (PAPR) es el único tipo de máscara respiratoria que el Sr. Smith puede llevar con seguridad.

Fechas para las limitaciones recomendadas, si Indefinidamente, salvo recomendación contraria del especialista

El empleado ha dispuesto una autorización por escrito para la divulgación de los siguientes datos a los empleadores (si procede):

☒ Este empleado debe ser examinado por un especialista en enfermedades pulmonares o medicina del trabajo certificado por la junta americana.

Fechas para las restricciones de exposición indicadas anteriormente: _____ a _____
MM/DD/AAAA MM/DD/AAAA

PROXIMA EVALUACION PERIODICA: ☐ 3 años ☒ Otro: 1 año, Junio 1, 2018

Médico Encargado Dr. Jones Date: June 1, 2017
(firma)

Nombre del Proveedor: Dr. Jones Health Clinic Especialidad del proveedor: Ninguna, médico general

Dirección de la oficina: 1111 Main Street, Washington, DC Teléfono de la oficina: 123-456-7890

☒ Doy fe de que los resultados se han explicado al empleado.

El médico u otro profesional de atención médica autorizado (PLHCP) debe comprobar lo siguiente:

☒ Doy fe de que este examen médico ha cumplido los requisitos de la sección de supervisión médica de la Norma sobre Sílice Cristalino Respirable de la OSHA (§ 1910.1053(h) o 1926.1153(h)).

Formulario de Ejemplo 3: Reporte Médico Escrito para el Empleado

Este examen médico de exposición al sílice cristalino podría revelar una afección médica que dé lugar a recomendaciones de (1) limitación del uso de máscaras respiratorias, (2) limitación de la exposición al sílice cristalino, o (3) examen por un especialista en enfermedades pulmonares o medicina del trabajo. Las limitaciones recomendadas sobre el uso de máscaras respiratorias se incluirán en el informe escrito al empleador. Si desea que los empleadores conozcan las limitaciones a la exposición al sílice cristalino o las recomendaciones para un examen realizado por un especialista, deberá dar su autorización para que el informe

Por la presente autorizo a que el dictamen dirigido a los empleadores contenga la siguiente información, si procede (marque todas las que procedan):

☐ Recomendaciones para limitar la exposición al sílice cristalino

☒ Recomendación de un examen especializado

OR

☐ No autorizo a que el dictamen dirigido a los empleadores contenga nada más que las limitaciones recomendadas para utilizar las máscaras respiratorias.

Por favor, lea y escriba sus iniciales:

X Entiendo que si no autorizo a mi empleador a recibir la recomendación para un examen especializado, el empleador no será responsable de organizar y cubrir los costos de un examen especializado según la norma OSHA para sílice cristalino respirable.

Joe Smith
Nombre (impreso)

Joe Smith
Firma

Junio 1, 2017
Fecha

Exámenes adicionales realizados por un especialista

El empleador debe poner a disposición el examen del especialista en un plazo de 30 días a partir de la recepción del informe médico escrito que incluya la recomendación del PLHCP para un examen del especialista. Los especialistas deben ser un especialista en Enfermedades Pulmonares Certificado por la Junta Americana o un especialista en Medicina Ocupacional Certificado por la Junta Americana.

- Los empleadores deben asegurarse de que el especialista:
- Recibe la misma información que los empleadores deben disponer al PLHCP (ver más arriba);
- Explica los resultados del examen médico al empleado y le dispone a cada uno un reporte médico por escrito dentro de los 30 días siguientes al examen.
- Dispone al empleador de un informe médico escrito en los 30 días siguientes al examen.

El reporte médico escrito del especialista al empleado debe contener la siguiente información:

- Una descripción de los resultados del examen médico, incluyendo cualquier afección o afecciones médicas que puedan hacer que un empleado sea más sensible frente a la exposición al sílice cristalino respirable y cualquier afección médica que requiera una evaluación o tratamiento adicional;
- Cualquier limitación recomendada para que el empleado utilice máscaras respiratorias; y
- Cualquier limitación recomendada a la exposición al sílice cristalino respirable.

El informe médico escrito del especialista para los empleadores debe incluir únicamente lo siguiente:

- La fecha del examen; y
- Cualquier limitación recomendada para que el empleado utilice máscaras respiratorias.

Si el trabajador da su autorización por escrito, el informe escrito dirigido a los empleadores debe contener también cualquier limitación recomendada sobre la exposición del trabajador al sílice cristalino respirable.

COMUNICACIÓN DE PELIGROS – PÁRRAFO (I) DE LA NORMA

Los empleadores deben entrenar e informar a los empleados cubiertos por la norma del sílice sobre los peligros del sílice cristalino respirable y los métodos que utiliza el empleador

para limitar su exposición a esos peligros. Los empleadores deben cubrir el costo del entrenamiento y deben pagar a los empleados por el tiempo dedicado al entrenamiento.

Norma de Comunicación de Riesgos de la OSHA

Los empleadores también deben cumplir la norma de comunicación de riesgos (HCS) de la OSHA (29 CFR 1910.1200). La HCS exige que los empleadores informen a los empleados sobre las sustancias químicas peligrosas en el lugar de trabajo, como el sílice cristalino respirable, a través de sus programas escritos de comunicación de riesgos. Los programas escritos de comunicación de peligros deben describir cómo se cumplirán los requisitos de las etiquetas de los contenedores, las hojas de datos de seguridad (SDS) y el entrenamiento de los empleados. Como parte de su programa de comunicación de peligros para la sílice cristalino respirable, los empleadores deben abordar al menos estos peligros para la salud: cáncer, efectos pulmonares, efectos sobre el sistema inmunológico y efectos renales.

En virtud del HCS, los empleadores deben:

- Informar a los empleados sobre los requisitos generales del HCS, así como sobre dónde y cómo pueden consultar el programa escrito de comunicación de riesgos, las listas de sustancias químicas peligrosas y las FDS.
- Formar a los empleados sobre cómo se detecta la presencia o liberación de sustancias químicas peligrosas en la zona de trabajo; en el caso del sílice cristalino respirable, esto podría incluir los métodos que los empleadores utilizan para medir las exposiciones, como el muestreo del aire o los datos objetivos. Si los empleadores utilizan la Tabla 1, pueden entrenar a los empleados para que reconozcan que un aumento del polvo visible es una señal de que un control puede no estar funcionando correctamente.
- Formar a los empleados sobre los detalles del programa de comunicación de peligros específicos del lugar de trabajo desarrollado por los empleadores, como las etiquetas de los contenedores, el sistema de etiquetado del lugar de trabajo, las FDS (incluido el orden en que se presenta la información) y cómo los empleados pueden obtener y utilizar la información sobre peligros.

Ver *COMUNICACIÓN DE PELIGROS de la OSHA: Guía de Cumplimiento de Pequeñas Empresas para los Empleadores que Utilizan Sustancias Químicas Peligrosas [Publicación de la OSHA nº3695]* o más información sobre la preparación de un programa escrito de comunicación de riesgos y los requisitos de los empleadores en materia de etiquetado, FDS y entrenamiento.

Temas de Entrenamiento

Los empleadores deben asegurarse de que los empleados formados conforme a la norma sobre sílice puedan demostrar que conocen y comprenden, como mínimo:

1. Peligros para la salud asociados a las exposiciones al sílice cristalino respirable. En el caso del sílice cristalino respirable, los peligros para la salud incluyen: cáncer, efectos pulmonares, efectos sobre el sistema inmunológico y efectos renales.
2. Tareas específicas en el lugar de trabajo que podrían exponer a los empleados al sílice cristalino respirable. Entre los ejemplos se incluyen los enumerados en la Tabla 1, como utilizar una sierra estacionaria de mampostería para cortar materiales que contengan sílice cristalino.
3. Medidas específicas que los empleadores están implementando para proteger a los empleados de la exposición al sílice cristalino respirable, incluyendo controles técnicos, prácticas de trabajo y máscaras respiratorias a utilizar.

Este entrenamiento debe ser específico para la tarea que realiza cada empleado. Por ejemplo, los empleados que manejan herramientas con controles incorporados, como sierras con sistemas integrados de suministro de agua, tendrían que demostrar que conocen y comprenden:

- La utilización completa y adecuada de los controles de dichas herramientas; y
- Señales de que los controles pueden no funcionar correctamente.

Los trabajadores que no manejan equipos, pero están involucrados en una tarea ayudando a al operario de la herramienta sólo tendrían que demostrar conocimientos y comprensión de:

- Los tipos generales de controles utilizados en el lugar de trabajo, como el agua o los controles de aspiradora y cómo reconocer si esos controles no funcionan correctamente; y
- Prácticas laborales que realizan como parte de la ayuda al operario de la herramienta, como la limpieza adecuada de las acumulaciones de polvo del sílice cristalino respirable.

4. El contenido de la norma del sílice cristalino respirable. Se trataría de una descripción de los requisitos de la norma.
5. La identidad de la persona competente designada por los empleadores. Esto puede ser tan sencillo como anunciar quién es la persona competente al comienzo de un turno de trabajo.
6. El propósito y una descripción del programa de supervisión médica exigido por la norma. Los temas que los empleadores podrían comunicar a sus empleados como parte de este entrenamiento incluyen:
 - Que los empleadores ofrezcan exámenes médicos a los empleados que estén obligados a llevar máscaras respiratorias según la norma del sílice durante 30 o más días al año;

- Que los empleadores ofrezcan atención médica y recomendados por el médico u otro profesional de atención médica autorizado;
- Los tipos de pruebas incluidos en los exámenes médicos;
- Los síntomas asociados a las enfermedades relacionadas con el sílice cristalino respirable;
- La información que debe incluirse en el reporte médico escrito para el empleado frente al informe médico escrito para los empleadores;
- Información que no debe incluirse en el informe médico escrito para el empleador sin la autorización por escrito del empleado (recomendaciones para limitar las exposiciones al sílice y para derivar al especialista);
- La importancia de conservar una copia del informe médico escrito para los empleadores como prueba de un examen médico actual para evitar pruebas innecesarias; y
- Que los empleadores no pueden tomar represalias ni discriminar a los trabajadores por participar en la supervisión médica.

El empleador no está obligado a disponer de todo el entrenamiento requerido si un empleado ya es capaz de demostrar el conocimiento y la comprensión de temas de formación como los peligros para la salud, el contenido de la norma sobre el sílice o los requisitos de supervisión médica. Sin embargo, siempre es necesario algún tipo de entrenamiento específico del lugar de trabajo o de los empleadores, como el entrenamiento sobre tareas específicas que podrían dar lugar a exposiciones en ese lugar de trabajo, los controles específicos o las prácticas laborales que utiliza el empleador y la identidad de la persona competente.

Cuando se Debe Formar a los Empleados

Los empleados deben recibir capacitación en el momento de ser asignados a un puesto que implique exposición a sílice cristalino respirable.

Se debe proporcionar capacitación adicional con la frecuencia necesaria para garantizar que los empleados conozcan y comprendan los peligros de la sílice cristalina respirable y las protecciones disponibles en su lugar de trabajo. Ejemplos de cuándo se requeriría capacitación adicional incluyen:

- Cuando los empleadores piden a un empleado que realice una tarea que es nueva para ese empleado;
- Cuando el empleador introduce nuevas protecciones (por ejemplo, un empleador que tenía a los empleados utilizando una esmeriladora manual con controles de método húmedo decide tener a los empleados utilizando una esmeriladora manual con un sistema de eliminación de polvo); o bien
- Cuando un empleado trabaja de una manera que sugiere que ha olvidado lo aprendido en el entrenamiento.

Métodos de Entrenamiento

La norma sobre el sílice no obliga a los empleadores a utilizar ningún método concreto para el entrenamiento de los trabajadores. Los empleadores podrían utilizar el entrenamiento práctico, cintas de vídeo, presentaciones de diapositivas, instrucción en el aula, charlas informales durante las reuniones de seguridad, materiales escritos o cualquier combinación de estos métodos para entrenar a los empleados.

Para que los empleados demuestren que conocen y comprenden los temas de entrenamiento, éste debe realizarse de una manera y en un lenguaje que los empleados

entiendan. Esto puede significar, por ejemplo, disponer materiales, instrucción o asistencia en español y no en inglés para los hispanohablantes.

Los empleados cuya lengua materna no sea el inglés y utilizar métodos distintos a los materiales de lectura impresos si el empleado no sabe leer.

Para garantizar que los empleados entienden el material presentado durante el entrenamiento, es fundamental que los alumnos tengan la oportunidad de hacer preguntas y recibir respuestas si no comprenden completamente el material que se les presenta. Cuando se utilicen presentaciones en vídeo o programas a través de computadora, este requisito puede cumplirse disponiendo de un formador calificado para responder a las preguntas que se le planteen.

Los empleadores pueden determinar si los empleados conocen y comprenden los temas de entrenamiento mediante conversaciones sobre los temas de entrenamiento requeridos, las pruebas escritas o los cuestionarios orales.

Poner a Disposición una Copia de la Norma

Los empleadores deben poner una copia de la norma del sílice cristalino respirable a disposición de cada empleado cubierto por la norma sin costo alguno. Esto podría implicar simplemente permitir a los empleados consultar una copia impresa o electrónica en un punto adecuado.

MANTENIMIENTO DE REGISTROS – PÁRRAFO (J) DE LA NORMA

Los registros pueden demostrar a los empleadores cumplimiento de la norma y pueden ayudar a diagnosticar e identificar las enfermedades relacionadas con el lugar de trabajo. Por lo tanto, los empleadores están obligados a realizar y conservar registros precisos de los datos de seguimiento del aire y de los datos objetivos utilizados para evaluar la exposición de los trabajadores al sílice cristalino respirable conforme a la norma, así como registros de la supervisión médica dispuesta conforme a la norma.

Datos del Seguimiento del Aire

Los empleadores deben elaborar y conservar un registro preciso de todo el seguimiento del aire realizado para cumplir la norma. El registro debe indicar:

- La fecha de la medición para cada muestra tomada;
- La tarea objeto de seguimiento;
- Los métodos de muestreo y análisis utilizados;
- El número, la duración y los resultados de las muestras tomadas;
- La identidad del laboratorio que realizó el análisis;
- El tipo de equipo de protección personal utilizado (por ejemplo, el tipo de máscaras respiratorias utilizadas); y
- El nombre, el número de la seguridad social y la clasificación laboral de todos los empleados representados por el seguimiento, indicando qué empleados fueron realmente controlados.

Datos Objetivos

Cuando los empleadores se basan en datos objetivos para cumplir con la norma sobre sílice, deben elaborar y mantener un registro preciso de los datos objetivos. El registro debe incluir como mínimo:

- El material que contiene sílice cristalino en cuestión;
- La fuente de los datos objetivos;
- El protocolo de pruebas y los resultados de las pruebas;

- Una descripción del proceso, tarea o actividad en la que se basaron los datos objetivos; y
- Cualquier otro dato relevante para el proceso, tarea, actividad, material o exposiciones en que se basen los datos objetivos.

Supervisión Médica

Los empleadores deben elaborar y conservar un registro preciso de cada empleado al que se le haya dispuesto supervisión médica conforme a la norma.

El registro debe incluir la siguiente información sobre el empleado:

- Nombre y número de la seguridad social;
- Una copia de los informes escritos de los PLHCP y especialistas; y
- Una copia de la información que los empleadores están obligados a facilitar a los PLHCP y a los especialistas (es decir, una descripción de las funciones anteriores, actuales y previstas del empleado en relación con la exposición al sílice cristalino; una descripción de los niveles de exposición anteriores, actuales y previstos del empleado al sílice cristalino respirable; una descripción del equipo de protección personal utilizado por el empleado; e información de exámenes médicos anteriores relacionados con el empleo que estén actualmente bajo el control de los empleadores).

Conservación y Disponibilidad de Historiales Médicos

Los historiales médicos y de exposición deben conservarse y ponerse a disposición de los empleados, sus representantes y la OSHA de acuerdo con la normativa de OSHA sobre el acceso a los historiales médicos y de exposición de los empleados.

Normativa de la OSHA Sobre el Acceso de los Empleados a los Registros Médicos y de Exposición

Otra normativa de la OSHA (29 CFR 1910.1020, Acceso a los registros médicos y de exposición de los empleados) aborda los requisitos para realizar registros médicos y de exposición. En general, los registros de exposición (incluido el seguimiento del aire y los datos objetivos) deben conservarse durante al menos 30 años, y los registros médicos deben conservarse durante al menos la duración del empleo más 30 años. Es necesario conservar estos registros durante periodos prolongados porque las enfermedades relacionadas con el sílice, como el cáncer, a menudo no pueden detectarse hasta varias décadas después de la exposición. Sin embargo, si un empleado trabaja para un empleador durante menos de un año, éste no tiene que conservar los historiales médicos una vez finalizada la relación laboral, siempre y cuando el empleador entregue dichos historiales al empleado.

FECHAS – PÁRRAFO (K) DE LA NORMA

Los empleadores de la construcción deben cumplir todos los requisitos de la norma antes del 23 de septiembre de 2017 (retrasado desde el 23 de junio de 2017), excepto el requisito de utilizar laboratorios que analicen muestras del sílice cristalino respirable según los procedimientos del Anexo A, que se aplicará a partir del 23 de junio de 2018. Esto significa que, a partir del 23 de septiembre de 2017, los empleadores deben implementar completa y adecuadamente los requisitos de la Tabla 1 o implementar medidas alternativas de control a la exposición, y cumplir con los requisitos de protección respiratoria, limpieza, supervisión médica, comunicación y entrenamiento de peligros, y mantenimiento de registros. Antes del 23 de septiembre de 2017, sigue vigente el PEL anterior (una fórmula que equivale aproximadamente a 250 µg/m³ del sílice cristalino respirable como TWA de 8 horas).

Tome medidas ahora para asegurarse de que los requisitos pueden cumplirse en las fechas de cumplimiento.

1. Implemente los métodos de control a la exposición especificados en la Tabla 1.
2. Complete las evaluaciones de la exposición necesarias para seleccionar los controles técnicos y la protección respiratoria adecuados para las tareas que no figuren en la Tabla 1.
3. Establezca programas de protección respiratoria cuando sea necesario.
4. Obtenga el equipo, los controles y las máscaras respiratorias adecuados.
5. Organice la supervisión médica.
6. Adopte acciones como las siguientes para cumplir todos los demás requisitos:
 - a. Determine los métodos de limpieza apropiados.
 - b. Prepare un plan escrito de control a la exposición.
 - c. Establezca un programa de entrenamiento.
 - d. Establezca un sistema de mantenimiento de registros.

ANEXO I: NORMA OSHA DEL SÍLICE CRISTALINO RESPIRABLE PARA LA CONSTRUCCIÓN

§1926.1153 Sílice cristalino respirable.

(a) *Campo de aplicación.* Esta sección se aplica a todas las exposiciones profesionales al sílice cristalino respirable en los trabajos de construcción, excepto cuando la exposición de los trabajadores se mantenga por debajo de 25 microgramos por metro cúbico de aire (25 µg/m³) como promedio ponderado en el tiempo (TWA) de 8 horas en cualquier condición previsible.

(b) *Definiciones.* A efectos de esta sección, se aplicarán las siguientes definiciones:

Nivel de acción una concentración de sílice cristalino respirable en el aire de 25 µg/ m³, calculada como TWA de 8 horas.

Secretario adjunto significa el Subsecretario de Trabajo para la Seguridad y Salud Ocupacional del Departamento de Trabajo de EE.UU., o la persona que éste designe.

Director se refiere al Director del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), del Departamento de Salud y Servicios Humanos de EE.UU., o a la persona que éste designe.

Persona competente se refiere a una persona capaz de identificar los peligros existentes y previsibles del sílice cristalino respirable en el lugar de trabajo y que tiene autorización para tomar medidas correctivas rápidas para eliminarlos o minimizarlos.

La persona competente debe tener los conocimientos y la capacidad necesarios para cumplir las responsabilidades establecidas en el párrafo (g) de este apartado.

Exposición de los empleados se refiere a la exposición al sílice cristalino respirable en el aire que se produciría si el trabajador no utilizara máscaras respiratorias.

Filtro de aire de partículas de alta eficiencia [HEPA] es un filtro con una eficacia mínima del 99,97% en la eliminación de partículas mono-dispersas de 0,3 micrómetros de diámetro.

Información objetiva se refiere a la información, como los datos de seguimiento del aire procedentes de estudios realizados en toda la industria o los cálculos basados en la composición de una sustancia, que demuestren la exposición de los trabajadores al sílice cristalino respirable asociada a un producto o material concreto o a un proceso, tarea o actividad específicos. Los datos deben reflejar las condiciones del lugar de trabajo más parecidas o con un mayor potencial de exposición que los procesos, tipos de material, métodos de control, prácticas laborales y condiciones ambientales de las operaciones actuales de los empleadores.

Médico u otro profesional de atención médica autorizado [PLHCP] se refiere a un individuo cuyo ámbito de práctica legalmente permitido (es decir, licencia, registro o certificación) le permite disponer de forma independiente o que se le delegue la responsabilidad de prestar algunos o todos los servicios de atención médica particulares requeridos por el párrafo (h) de esta sección.

Sílice cristalino respirable significa cuarzo, cristobalita y/o tridimita contenidos en partículas en suspensión en el aire que se determinan como respirables mediante un dispositivo de muestreo diseñado para cumplir las características de los muestreadores selectivos del tamaño de las partículas respirables especificadas en la Organización Internacional de Normalización (ISO) 7708:1995: Calidad del aire - Definiciones de fracciones de tamaño de partículas para muestreo relacionado con la salud.

Especialista significa un especialista en enfermedades pulmonares certificado por la Junta Americana o un especialista en medicina del trabajo certificado por la Junta Americana.

Esta sección significa esta norma del sílice cristalino respirable, 29 CFR 1926.1153.

(c) Métodos especificados de control a la exposición. (1) Para cada empleado

involucrado en una tarea identificada en la Tabla 1, el empleador deberá implementar completa y apropiadamente los controles técnicos, prácticas de trabajo y respiratorios protección especificada para la tarea en

la Tabla 1, a menos que los empleadores evalúen y limiten la exposición del empleado a sustancias cristalinas respirables sílice cristalino de acuerdo con el PÁRRAFO (d) de esta sección.

TABLA 1: Métodos específicos de control de la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(i) Sierras estacionarias de mampostería	Utilice una sierra equipada con un sistema integrado de suministro de agua que alimente continuamente la hoja con agua. Opere y realice el mantenimiento de la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A
(ii) Sierras eléctricas manuales (cualquier diámetro de hoja)	Utilice una sierra equipada con un sistema integrado de suministro de agua que alimente continuamente la hoja con agua. Utilice y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. • Cuando se utiliza al aire libre. • Si se utiliza en interiores o en un espacio cerrado.	N/A APF 10	APF 10 APF 10
(iii) Sierras eléctricas manuales para cortar placas de fibrocemento (con hojas de 8 pulgadas de diámetro o menos).	Sólo para tareas realizadas al aire libre: Utilizar la sierra equipada con un sistema comercial de eliminación de polvo. Opere y realice el mantenimiento de la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. El colector de polvo debe disponer del caudal de aire recomendado por el fabricante de la herramienta, o superior, y tener un filtro con una eficacia del 99% o superior.	N/A	N/A

TABLA 1: Métodos específicos de control de la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(iv) Sierras de empuje	Utilice una sierra equipada con un sistema integrado de suministro de agua que alimente continuamente la hoja de sierra con agua. Opere y realice el mantenimiento de la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. • Cuando se utiliza al aire libre. • Si se utiliza en interiores o en un espacio cerrado	N/A APF 10	N/A APF 10
(v) Sierras conducibles	Sólo para tareas realizadas al aire libre: Utilice una sierra equipada con un sistema integrado de suministro de agua que alimente continuamente la hoja con agua. Utilice y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A
((vi) Sierras o taladros de perforación montados en plataforma	Utilice una herramienta equipada con un sistema de suministro de agua integrado que proporcione agua a la superficie de corte. Opere y realice el mantenimiento de la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A
(vii) Taladros manuales o taladros montados en soporte (incluidos los taladros de percusión y los taladros percutores giratorios)	Utilice el taladro equipado con un protector o carenado comercial con sistema de eliminación de polvo. Utilice y mantenga la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. El recolector de polvo debe disponer del flujo de aire recomendado por el fabricante de la herramienta, o superior, y tener un filtro con una eficacia del 99% o superior y un mecanismo de limpieza del filtro. Utilice una aspiradora con filtro HEPA cuando limpie los orificios.	N/A	N/A

TABLA 1: Métodos específicos de control de la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(viii) Plataformas de taladro de clavijas para hormigón	Sólo para tareas realizadas al aire libre: Utilice un protector alrededor de la broca del taladro con un sistema de recogida de polvo. El sistema de eliminación de polvo debe tener un filtro con una eficacia del 99% o superior y un mecanismo de limpieza del filtro. Utilice una aspiradora con filtro HEPA cuando limpie los orificios.	APF 10	APF 10
(ix) Plataformas de perforación montadas en vehículos para roca y hormigón	Utilice un sistema de eliminación de polvo con una cubierta o protector alrededor de la broca del taladro con un chorro de agua de bajo caudal para humedecer el polvo en el punto de descarga del colector de polvo.	N/A	N/A
	0 Operar desde dentro de una cabina cerrada y utilizar agua para la eliminación de polvo en la boca del taladro.	N/A	N/A
(x) Martillos neumáticos y astilladoras manuales motorizadas	Utilice la herramienta con un sistema de suministro de agua que suministre un chorro o aspersión continua de agua en el punto de impacto. • Cuando se utiliza al aire libre. • Si se utiliza en interiores o en un espacio cerrado. 0 • Utilice la herramienta equipada con un protector y un sistema de eliminación de polvo disponibles en el mercado. Utilice y realice el mantenimiento de la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. El colector de polvo debe disponer del flujo de aire recomendado por el fabricante de la herramienta, o superior, y tener un filtro con una eficacia del 99% o superior y un mecanismo de limpieza del filtro.	N/A APF 10	APF 10 APF 10
	• Cuando se utiliza al aire libre. • Si se utiliza en interiores o en un espacio cerrado.	N/A APF 10	APF 10 APF 10

TABLA 1: Métodos específicos de control de la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(xi) Esmeriladoras manuales para la eliminación del mortero (es decir, para el tuckpointing)	Utilice una esmeriladora equipada con un protector y un sistema de eliminación de polvo disponibles en el mercado. Opere y realice el mantenimiento de la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. El colector de polvo debe disponer de 25 pies cúbicos por minuto (cfm) o más de caudal de aire por pulgada de diámetro de rueda y tener un filtro con una eficacia del 99% o superior y un separador ciclónico previo o un mecanismo de limpieza del filtro.	APF 10	APF 25
(xii) Esmeriladoras manuales para usos distintos a la eliminación de mortero	Sólo para tareas realizadas al aire libre: Utilice una esmeriladora equipada con un sistema integrado de suministro de agua que alimente continuamente con agua la superficie de amolado. Opere y realice el mantenimiento de la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. 0 Utilice una esmeriladora equipada con un protector y un sistema de eliminación de polvo disponibles en el mercado. Opere y realice el mantenimiento de la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. El colector de polvo debe disponer de 25 pies cúbicos por minuto (cfm) o más de caudal de aire por pulgada de diámetro de rueda y tener un filtro con una eficacia del 99% o superior y un separador ciclónico previo o un mecanismo de limpieza del filtro. • Cuando se utiliza al aire libre. • Si se utiliza en interiores o en un espacio cerrado.	N/A N/A N/A	N/A N/A APF 10

TABLA 1: Métodos específicos de control de la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(xiii) Fresadoras de empuje y esmeriladoras de suelo	Utilice una máquina equipada con un sistema integrado de suministro de agua que alimente continuamente la superficie de corte con agua. Opere y realice el mantenimiento de la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. 0	N/A	N/A
	Utilice la máquina equipada con el sistema de eliminación de polvo recomendado por el fabricante. Opere y realice el mantenimiento de la herramienta de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo. El colector de polvo debe disponer del flujo de aire recomendado por el fabricante, o superior, y tener un filtro con una eficacia del 99% o superior y un mecanismo de limpieza del filtro. Cuando se utilice en interiores o en un espacio cerrado, utilice una aspiradora con filtro HEPA para eliminar el polvo suelto entre pasada y pasada.	N/A	N/A
(xiv) Fresadoras pequeñas conducibles (menos de medio carril)	Utilice una máquina equipada con aspersores de agua suplementarios diseñados para suprimir el polvo. El agua debe combinarse con un surfactante. Opere y realice el mantenimiento de la máquina para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A

TABLA 1: Métodos específicos de control de la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(xv) Fresadoras grandes conducibles (de medio carril y mayores)	Sólo para cortes de cualquier profundidad sobre asfalto: Utilice una máquina equipada con ventilación de extracción en el interior del tambor y aspersores de agua suplementarios diseñados para suprimir el polvo. Opere y realice el mantenimiento de la máquina para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A
	Para cortes de cuatro pulgadas de profundidad o menos en cualquier sustrato: Utilice una máquina equipada con ventilación de extracción en el interior del tambor y aspersores de agua suplementarios diseñados para suprimir el polvo. Opere y realice el mantenimiento de la máquina para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A
	0 Utilice una máquina equipada con aspersión de agua suplementaria diseñada para eliminar el polvo. El agua debe combinarse con un surfactante. Operar y realizar el mantenimiento de la máquina para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A
(xvi) Máquinas trituradoras	Utilizar equipos diseñados para suministrar agua pulverizada o rociada para la eliminación de polvo en las trituradoras y otros puntos donde se genere polvo (por ejemplo, tolvas, cintas transportadoras, cribas/componentes vibratorios y puntos de descarga). Operar y realizar el mantenimiento de la máquina de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar las emisiones de polvo.. Utilizar una cabina ventilada que disponga de aire fresco y climatizado para el operario, o un puesto de control remoto..	N/A	N/A

TABLA 1: Métodos específicos de control de la exposición al trabajar con materiales que contienen sílice cristalino

Equipo/Tarea	Métodos de Control de la Técnica y la Práctica Laboral	Protección Respiratoria Requerida y Factor de Protección Mínimo Asignado (APF)	
		≤ 4 horas/turno	> 4 horas/turno
(xvii) La maquinaria pesada y los vehículos utilitarios utilizados para romper o fracturar materiales que contengan sílice (por ejemplo, apisonadoras, desgarradores de rocas) o utilizados durante actividades de demolición que impliquen materiales que contengan sílice.	Realice el trabajo desde el interior de una cabina cerrada.	N/A	N/A
	Cuando los empleados fuera de la cabina estén involucrados en la tarea, aplique agua y/o supresores de polvo según sea necesario para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A
(xviii) Maquinaria pesada y vehículos utilitarios para tareas como nivelación y excavación, pero sin incluir: demolición, abrasión o fracturación de materiales que contengan sílice.	Aplique agua y/o supresores de polvo según sea necesario para minimizar las emisiones de polvo.	N/A	N/A
	0 Cuando el operador del equipo sea el único empleado involucrado en la tarea, realice la operación del equipo desde el interior de una cabina cerrada.	N/A	N/A

(2) Al implementar las medidas de control especificadas en la Tabla 1, cada uno de los empleadores debe:

(i) Para las tareas realizadas en interiores o en espacios cerrados, disponga de un medio de extracción según sea necesario para minimizar la acumulación de polvo visible en el aire;

(ii) Para las tareas realizadas utilizando métodos húmedos, aplique agua a caudales suficientes para minimizar la liberación de polvo visible;

(iii) Para las medidas implementadas que incluyan una cabina o caseta cerrada, asegúrese de que la cabina o caseta cerrada:

(A) Se mantiene tan libre como sea posible de polvo sedimentado;

(B) Debe tener juntas de puerta y mecanismos de cierre que funcionen correctamente;

(C) Debe tener juntas y sellos en buen estado y que funcionen correctamente;

(D) Estar bajo presión positiva realizada a través de la entrega continua de aire fresco;

(E) Debe tener aire de entrada filtrado a través de un filtro con una eficacia del 95% en el rango de 0,3-10,0 μm (por ejemplo, MERV-16 o superior); y

(F) Debe tener capacidad de calefacción y refrigeración.

(3) Si un empleado realiza más de una tarea de la Tabla 1 en el transcurso de un turno, y la duración total de todas las tareas combinadas es superior a cuatro horas, la protección respiratoria requerida para cada tarea es la protección respiratoria especificada para más de cuatro horas por turno. Si la duración total de todas las tareas de la Tabla 1 combinadas es inferior a cuatro horas, la protección respiratoria requerida para cada tarea es la protección respiratoria especificada para menos de cuatro horas por turno.

(d) *Métodos alternativos de control a la exposición.* Para las tareas que no figuran en la Tabla 1, o en las que los empleadores no implementan de forma completa y adecuada los controles técnicos, las prácticas de trabajo y la protección respiratoria descritos en la Tabla 1:

(1) *Límite de exposición admisible (PEL).* Los empleadores deberán asegurarse de que ningún trabajador esté expuesto a una concentración en el aire del sílice cristalino respirable superior a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, calculada como TWA de 8 horas.

(2) *Evaluación de la exposición—*

(i) *Generalidades.* El empleador deberá evaluar la exposición de cada empleado que esté o que pueda esperarse razonablemente que esté expuesto a sílice cristalino respirable al nivel de acción o por encima del mismo, de acuerdo con la opción de rendimiento del párrafo (d)(2)(ii) o la opción de seguimiento programado del párrafo (d)(2)(iii) de esta sección.

(ii) *Opción de rendimiento.* El empleador deberá evaluar la exposición TWA de 8 horas para cada empleado sobre la base de cualquier combinación de datos de seguimiento del aire o datos objetivos suficientes para determinar con precisión

las exposiciones de los empleados al sílice cristalino respirable.

(iii) *Opción de seguimiento programado.* (A) El empleador deberá realizar el seguimiento inicial para evaluar la exposición TWA de 8 horas para cada empleado sobre la base de una o más muestras de aire de la zona de respiración personal que reflejen las exposiciones de los empleados en cada turno, para cada clasificación laboral, en cada área de trabajo. Cuando varios empleados realicen las mismas tareas en el mismo turno y en la misma zona de trabajo, los empleadores podrán tomar muestras de una fracción representativa de estos empleados para cumplir este requisito. En el muestreo representativo, los empleadores tomarán muestras de los empleados que previsiblemente tengan la mayor exposición al sílice cristalino respirable.

(B) Si el seguimiento inicial indica que las exposiciones de los empleados están por debajo del nivel de acción, el empleador podrá interrumpir el seguimiento de aquellos empleados cuyas exposiciones estén representadas por dicho seguimiento.

(C) Cuando el seguimiento de la exposición más reciente indique que las exposiciones de los empleados se sitúan en el nivel que da lugar a una acción o por encima del mismo, pero en el PEL o por debajo del mismo, el empleador deberá repetir dicho seguimiento en un plazo de seis meses a partir del seguimiento más reciente.

(D) Cuando el seguimiento de la exposición más reciente indique que las exposiciones de los empleados están por encima del PEL, el empleador deberá repetir dicho seguimiento en un plazo de tres meses a partir del seguimiento más reciente.

(E) Cuando el seguimiento de la exposición más reciente (no inicial) indique que las exposiciones de los empleados están por debajo del nivel que da lugar a una acción, el empleador deberá repetir dicho seguimiento en un plazo de seis meses a partir del seguimiento más reciente hasta que dos mediciones consecutivas, tomadas

con un intervalo de siete o más días, estén por debajo del nivel que da lugar a una acción, momento en el cual el empleador podrá interrumpir el seguimiento de aquellos empleados cuyas exposiciones estén representadas por dicho seguimiento, salvo que se disponga lo contrario en el párrafo (d) (2)(iv) de esta sección.

(iv) *Reevaluación de las exposiciones.* El empleador deberá reevaluar las exposiciones siempre que un cambio en la producción, el proceso, el equipo de control, el personal o las prácticas de trabajo pueda razonablemente dar lugar a exposiciones nuevas o adicionales iguales o superiores al nivel de actuación, o cuando el empleador tenga motivos para creer que se han producido exposiciones nuevas o adicionales iguales o superiores al nivel de intervención.

(v) *Métodos de análisis de muestras.* El empleador deberá asegurarse de que todas las muestras tomadas para satisfacer los requisitos de seguimiento del párrafo (d) (2) de esta sección sean evaluadas por un laboratorio que analice muestras de aire para sílice cristalino respirable de acuerdo con los procedimientos del Anexo A de esta sección.

(vi) *Notificación a los empleados de los resultados de la evaluación.* (A) En un plazo de cinco días laborables después de completar una evaluación de la exposición de acuerdo con el apartado (d) (2) de esta sección, el empleador notificará individualmente y por escrito a cada empleado afectado el resultado de dicha evaluación o publicará los resultados en un lugar apropiado y accesible a todos los empleados implicados.

(B) Siempre que una evaluación de la exposición indique que la exposición de los empleados está por encima del PEL, los empleadores describirán en la notificación escrita la acción correctiva que se está adoptando para reducir la exposición de los empleados hasta el PEL o por debajo del mismo.

(vii) *Observación del seguimiento.* (A) Cuando se realice un seguimiento del aire para cumplir los requisitos de esta sección, los empleadores deberán disponer a los empleados afectados o a sus representantes designados la oportunidad de observar cualquier seguimiento de la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable.

(B) Cuando la observación del seguimiento requiera la indicación de entrar en un área en la que se requiera el uso de ropa o equipo de protección para cualquier peligro en el lugar de trabajo, los empleadores dispondrán al observador ropa y equipo de protección sin costo alguno y se asegurarán de que el observador utilice dicha ropa y equipo.

(3) *Métodos de cumplimiento—(i) Controles técnicos y de prácticas de trabajo.* El empleador deberá utilizar controles técnicos y de prácticas laborales para reducir y mantener la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable a un nivel igual o inferior al PEL, a menos que el empleador pueda demostrar que dichos controles no son factibles. Siempre que tales controles factibles de ingeniería y práctica laboral no sean suficientes para reducir la exposición de los empleados al PEL o por debajo del mismo, el empleador deberá, no obstante, utilizarlos para reducir la exposición de los empleados al nivel más bajo factible y deberá complementarlos con el uso de protección respiratoria que cumpla con los requisitos del párrafo (e) de esta sección.

(ii) *Arenado abrasivo.* Además de los requisitos del párrafo (d)(3)(i) de esta sección, los empleadores deberán cumplir con otras normas de OSHA, cuando sean aplicables, tales como 29 CFR 1926.57 (Ventilación), cuando se realice arenado abrasivo utilizando agentes de arenado que contengan sílice cristalino, o cuando se realice arenado abrasivo sobre sustratos que contengan sílice cristalino.

(e) *Protección respiratoria—(1) General.* Cuando la protección respiratoria sea requerida en esta sección, los empleadores deben disponer a cada empleado una

máscara respiratoria apropiada que cumpla con los requisitos de este PÁRRAFO y 29 CFR 1910.134. Se requiere protección respiratoria:

- (i) Cuando lo especifique la Tabla 1 del apartado (c) de esta sección; o
- (ii) Para las tareas no enumeradas en la Tabla 1, o cuando los empleadores no implementen completa y adecuadamente los controles técnicos, las prácticas de trabajo y la protección respiratoria descritos en la Tabla 1:

(A) Cuando las exposiciones superen el PEL durante los períodos necesarios para instalar o implementar controles factibles de ingeniería y prácticas de trabajo;

(B) Cuando las exposiciones superen el PEL durante tareas, como determinadas tareas de mantenimiento y reparación, para las que no sean viables los controles técnicos y las prácticas laborales; y

(C) Durante las tareas para las cuales un empleador ha implementado todos los controles técnicos y de prácticas de trabajo factibles y dichos controles no son suficientes para reducir las exposiciones a o por debajo del PEL.

(2) *Programa de protección respiratoria.* Cuando el uso de máscaras respiratorias sea requerido por esta sección, los empleadores deberán instituir un programa de protección respiratoria de acuerdo con 29 CFR 1910.134.

(3) *Métodos especificados de control a la exposición.* Para las tareas enumeradas en la Tabla 1 del párrafo (c) de esta sección, si los empleadores totalmente he implementa adecuadamente los controles técnicos, las prácticas laborales y la protección respiratoria descritos en la Tabla 1, se considerará que los empleadores cumplen con el párrafo (e)(1) de esta sección y con los requisitos para la selección de máscaras respiratorias en 29 CFR 1910.134(d)(1)(iii) y (d)(3) con respecto a la exposición al sílice cristalino respirable.

(f) *Limpieza.* (1) El empleador no permitirá el barrido en seco ni el cepillado en seco cuando dicha actividad pueda contribuir

a la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable, a menos que no sea factible el barrido húmedo, la aspiradora con filtro HEPA u otros métodos que reduzcan al mínimo la probabilidad de exposición.

(2) El empleador no permitirá que se utilice aire comprimido para limpiar ropa o superficies en las que dicha actividad pueda contribuir a la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable, a menos que:

(i) El aire comprimido se utiliza junto con un sistema de ventilación que captura eficazmente la nube de polvo creada por el aire comprimido; o bien

(ii) No es viable ningún método alternativo.

(g) *Plan escrito de control a la exposición.*

(1) Los empleadores deberán establecer e implementar un plan escrito de control a la exposición que contenga al menos los siguientes elementos:

(i) Una descripción de las tareas en el lugar de trabajo que impliquen una exposición al sílice cristalino respirable;

(ii) Una descripción de los controles técnicos, las prácticas laborales y la protección respiratoria utilizados para limitar la exposición de los trabajadores al sílice cristalino respirable en cada tarea;

(iii) Una descripción de las medidas de limpieza utilizadas para limitar la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable; y

(iv) Una descripción de los procedimientos utilizados para restringir el acceso a las zonas de trabajo, cuando sea necesario, para reducir al mínimo el número de empleados expuestos a los cristales respirables. Sílice cristalino y su nivel de exposición, incluidas las exposiciones generadas por otros empleadores o empresarios individuales.

(2) Los empleadores revisarán y evaluarán la eficacia del plan escrito de control a la exposición al menos una vez al año y lo actualizarán cuando sea necesario.

(3) El empleador deberá poner el plan escrito de control a la exposición fácilmente a disposición de cada empleado cubierto por esta sección, sus representantes designados, el Secretario Adjunto y el Director, para su examen y copia, previa solicitud.

(4) Los empleadores deberán designar a una persona competente para que realice inspecciones frecuentes y regulares de los lugares de trabajo, los materiales y el equipo para implementar el plan escrito de control a la exposición.

(h) *Supervisión médica* —(1) *General*. (i) El empleador pondrá a disposición sin costo para el empleado, y en un momento y lugar razonables, una supervisión médica para cada empleado que, en virtud de esta sección, deba utilizar máscaras respiratorias durante 30 o más días al año.

(ii) El empleador se asegurará de que todos los exámenes médicos y procedimientos requeridos en esta sección sean realizados por un PLHCP tal y como se define en el párrafo (b) de esta sección.

(2) *Examen inicial*. El empleador deberá poner a disposición del empleado un examen médico inicial (de referencia) en un plazo de 30 días tras su asignación inicial, a menos que el empleado haya recibido un examen médico que cumpla los requisitos de esta sección en los últimos tres años. El examen consistirá en:

(i) Un historial médico y laboral, haciendo hincapié en: la exposición pasada, presente y prevista a la sílice cristalino respirable, al polvo y a otros agentes que afecten al sistema respiratorio; cualquier historial de alteración del sistema respiratorio, incluidos los signos y síntomas de enfermedad respiratoria (por ejemplo, dificultad para respirar, tos...), silbidos al respirar; antecedentes de tuberculosis; y hábito de tabaquismo y antecedentes;

(ii) Un examen físico con especial énfasis en el sistema respiratorio;

(iii) Una radiografía de tórax (una única proyección o radiografía postero anterior del tórax en plena inspiración grabada en película (no inferior a 14 x 17 pulgadas y no superior a 16 x 17 pulgadas) o en sistemas de radiografía digital), interpretada y clasificada según la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) por un Lector B certificado por NIOSH;

(iv) Una prueba de función pulmonar que incluya la capacidad vital forzada (FVC) y el volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1) y la relación FEV1/FVC, administrada por un técnico en espirometría con un certificado actual de un curso de espirometría aprobado por NIOSH;

(v) Las pruebas para detectar la infección tuberculosa latente; y

(vi) Cualquier otra prueba que el PLHCP considere apropiada.

(3) *Exámenes periódicos*. El empleador deberá poner a su disposición exámenes médicos que incluyan los procedimientos descritos en el párrafo (h)(2) de esta sección (excepto el párrafo (h)(2)(v)) al menos cada tres años, o con mayor frecuencia si así lo recomienda el PLHCP.

(4) *Información dispuesta para el PLHCP*. Los empleadores se asegurarán de que el PLHCP examinador tenga una copia de esta norma, y le dispondrán la siguiente información:

(i) Una descripción de las funciones anteriores, actuales y previstas del empleado en relación con su exposición profesional al sílice cristalino respirable;

(ii) Los niveles anteriores, actuales y previstos de exposición profesional del empleado al sílice cristalino respirable;

(iii) Una descripción de cualquier equipo de protección personal utilizado o que vaya a utilizar el empleado, incluyendo cuándo y durante cuánto tiempo ha utilizado o utilizará dicho equipo; y

(iv) Información de los registros de los exámenes médicos relacionados con el empleo que se hayan dispuesto previamente al empleado y que estén actualmente bajo el control de los empleadores.

(5) *Reporte médico escrito por el PLHCP para el empleado.* El empleador se asegurará de que el PLHCP explique al empleado los resultados del examen médico y disponga a cada empleado de un reporte médico por escrito dentro de los 30 días siguientes a cada examen médico realizado. El reporte escrito deberá contener:

(i) Una declaración en la que se indiquen los resultados del examen médico, incluida cualquier afección médica que pudiera exponer al trabajador a un mayor riesgo de deterioro grave de su salud por la exposición al sílice cristalino respirable y cualquier afección médica que requiera una evaluación o un tratamiento adicionales;

(ii) Cualquier recomendación que limite el uso de máscaras respiratorias por parte del empleado;

(iii) Cualquier limitación recomendada sobre la exposición del empleado al sílice cristalino respirable; y

(iv) Una declaración de que el empleado debe ser examinado por un especialista (de acuerdo con el párrafo (h)(7) de este apartado) si la radiografía de tórax dispuesta de acuerdo con este apartado es clasificada como 1/0 o superior por el Lector B, o si la derivación a un especialista es considerada apropiada de otro modo por el PLHCP.

(6) *Informe médico escrito del PLHCP para los empleadores.* (i) El empleador deberá obtener un informe médico escrito del PLHCP en los 30 días siguientes al examen médico. El informe escrito contendrá únicamente lo siguiente:

(A) La fecha del examen;

(B) Una declaración de que el examen ha cumplido los requisitos de esta sección; y

(C) Cualquier recomendación que limite el uso de máscaras respiratorias por parte del empleado.

(ii) Si el empleado dispone de una autorización por escrito, el informe escrito deberá contener también uno o ambos de los siguientes elementos:

(A) Cualquier limitación recomendada sobre la exposición del empleado al sílice cristalino respirable;

(B) Una declaración de que el empleado debe ser examinado por un especialista (de acuerdo con el párrafo (h)(7) de este apartado) si la radiografía de tórax dispuesta de acuerdo con este apartado es clasificada como 1/0 o superior por el Lector B, o si la derivación a un especialista es considerada apropiada por otro motivo por el PLHCP.

(iii) El empleador se asegurará de que cada empleado reciba una copia del informe médico escrito descrito en el párrafo (h) (6) (i) y (ii) de esta sección dentro de los 30 días siguientes a cada examen médico realizado.

(7) *Exámenes adicionales.* (i) Si el informe médico escrito del PLHCP indica que un empleado debe ser examinado por un especialista, los empleadores deberán poner a su disposición un examen médico realizado por un especialista en los 30 días siguientes a la recepción del informe médico escrito del PLHCP.

(ii) El empleador se asegurará de que el especialista examinador reciba toda la información que el empleador está obligado a proporcionar al PLHCP de acuerdo con el párrafo (h)(4) de esta sección.

(iii) El empleador se asegurará de que el especialista explique al empleado los resultados del examen médico y disponga a cada empleado de un reporte médico escrito dentro de los 30 días siguientes al examen. El reporte escrito deberá cumplir con los requisitos del párrafo (h)(5) (excepto el párrafo (h)(5)(iv)) de esta sección.

(iv) El empleador deberá obtener un informe escrito del especialista en los 30 días siguientes al examen médico. El informe escrito deberá cumplir los requisitos del párrafo (h) (6) (excepto el párrafo (h)(6)(i)(B) y (ii)(B)) de esta sección.

(i) *Comunicación de los peligros del sílice cristalino respirable a los empleados* —(1) *Comunicación de riesgos*. Los empleadores deberán incluir el sílice cristalino respirable en el programa establecido para cumplir con la norma de comunicación de riesgos (HCS) (29 CFR 1910.1200). El empleador se asegurará de que cada empleado tenga acceso a las etiquetas de los contenedores de sílice cristalino y a las hojas de datos de seguridad, y de que reciba entrenamiento de acuerdo con las disposiciones de la HCS y el párrafo (i)(2) de esta sección. Los empleadores se asegurarán de que se aborden al menos los siguientes peligros: Cáncer, efectos pulmonares, efectos en el sistema inmunológico y efectos renales.

(2) *Información y entrenamiento de los empleados*. (i) El empleador se asegurará de que cada empleado cubierto por esta sección pueda demostrar que conoce y comprende al menos lo siguiente:

- (A) Los peligros para la salud asociados a la exposición al sílice cristalino respirable;
- (B) Tareas específicas en el lugar de trabajo que podrían dar lugar a exposiciones al sílice cristalino respirable;
- (C) Medidas específicas que los empleadores han implementado para proteger a los empleados de la exposición al sílice cristalino respirable, incluidos los controles técnicos, las prácticas de trabajo y las máscaras respiratorias que deben utilizarse;
- (D) El contenido de esta sección;
- (E) La identidad de la persona competente designada por los empleadores de acuerdo con el párrafo (g)(4) de esta sección;
- (F) El propósito y una descripción del programa de supervisión médica requeridos en el párrafo (h) de esta sección.

(ii) El empleador facilitará sin costo una copia de esta sección a cada uno de los empleados cubiertos por la misma.

(j) *Gestión de registros* —(1) *Datos de seguimiento del aire*. (i) El empleador deberá realizar y mantener un registro exacto de todas las mediciones de exposición tomadas para evaluar la exposición de los empleados al sílice cristalino respirable, según lo prescrito en el párrafo (d)(2) de esta sección.

(ii) Este registro incluirá al menos la siguiente información:

- (A) La fecha de medición de cada muestra tomada;
 - (B) La tarea seguida;
 - (C) Métodos de muestreo y análisis utilizados;
 - (D) Número, duración y resultados de las muestras tomadas;
 - (E) Identidad del laboratorio que realizó el análisis;
 - (F) Tipo de equipo de protección personal, como máscaras respiratorias, que llevan los empleados objeto de seguimiento; y
 - (G) Nombre, número de seguridad social y clasificación laboral de todos los empleados representados por el seguimiento, indicando qué empleados fueron realmente observados.
- (iii) Los empleadores deberán asegurarse de que se realizan y se ponen a disposición los registros de exposición de acuerdo con 29 CFR 1910.1020.

(2) *Información objetiva*. (i) Los empleadores deberán realizar y mantener un registro preciso de toda la información objetiva en la que se basen para cumplir con los requisitos de esta sección.

(ii) Este registro incluirá al menos la siguiente información:

- (A) El material que contiene sílice cristalino en cuestión;

- (B) La fuente de los datos objetivos;
- (C) El protocolo de pruebas y los resultados de las pruebas;
- (D) Una descripción del proceso, tarea o actividad en la que se ha basado la información objetiva; y
- (E) Otros datos relevantes para el proceso, la tarea, la actividad, el material o las exposiciones en los que se basaron los datos objetivos.
- (iii) Los empleadores deberán asegurarse de que los datos objetivos se realizan y se ponen a disposición de conformidad con 29 CFR 1910.1020.
- (3) *Supervisión médica.* (i) El empleador deberá elaborar y realizar un registro preciso para cada empleado cubierto por la supervisión médica conforme al párrafo (h) de esta sección.
- (ii) El registro incluirá la siguiente información sobre el empleado:
- (A) Nombre y número de seguridad social;
- (B) Una copia de los informes médicos escritos de los PLHCP y de los especialistas; y
- (C) Una copia de la información dispuesta a los PLHCP y a los especialistas.
- (iii) Los empleadores deberán asegurarse de que los historiales médicos se realizan y están disponibles de acuerdo con 29 CFR 1910.1020.
- (k) *Fechas.* (1) Esta sección entrará en vigor el 23 de junio de 2016.
- (2) Todas las obligaciones de esta sección, excepto los requisitos para los métodos de análisis de muestras del párrafo (d)(2)(v), comenzarán el 23 de junio de 2017.
- (3) Los requisitos para los métodos de análisis de muestras del párrafo (d)(2)(v) de esta sección comienzan el 23 de junio de 2018.

Anexo A de § 1926.1153 - Métodos de Análisis de Muestras.

Este apéndice especifica los procedimientos para analizar muestras de aire para la sílice cristalino respirable, así como los procedimientos de control de calidad que los empleadores deben asegurarse de que utilizan los laboratorios cuando realizan un análisis requerido según 29 CFR 1926.1153 (d) (2)(v). Los empleadores deben asegurarse de que dicho laboratorio:

1. Evalúa todas las muestras utilizando los procedimientos especificados en uno de los siguientes métodos analíticos: OSHA ID-142; NMAM 7500; NMAM 7602; NMAM 7603; MSHA P-2; o MSHA P-7;
2. Está acreditado conforme a la norma ANSI/ISO/IEC 17025:2005 con respecto a los análisis de sílice cristalino por un organismo que cumple la norma ISO/IEC 17011:2004 para implementar programas de evaluación de la calidad;
3. Utiliza los patrones más actuales del Instituto Nacional de Normas y Tecnología (NIST) o los patrones trazables del NIST para la calibración de instrumentos o la verificación de la calibración de instrumentos;
4. Implementa un programa interno de control de calidad (CC) que evalúa la incertidumbre analítica y dispone a los empleadores de estimaciones del error de muestreo y análisis del error;
5. Caracteriza el material de la muestra identificando los polimorfos del sílice cristalino respirable presentes, identifica la presencia de cualquier compuesto que interfiera y pueda afectar al análisis y realiza las correcciones necesarias para obtener un análisis preciso de la muestra.
6. Analiza de manera cuantitativa para sílice cristalino sólo después de confirmar que la matriz de la muestra está libre de interferencias de análisis no corregibles, corrige las interferencias de análisis y utiliza un método que cumpla las siguientes especificaciones de rendimiento:

6.1 Cada día que se analicen las muestras, realice comprobaciones de calibración de los instrumentos con patrones que pongan entre paréntesis las concentraciones de las muestras;

6.2 Utiliza cinco o más niveles de patrón de calibración para preparar las curvas de calibración y garantiza que los patrones se distribuyen por el intervalo de calibración de forma que reflejen con precisión la curva de calibración subyacente.

6.3 Optimiza los métodos e instrumentos para obtener un límite cuantitativo de detección que represente un valor no superior al 25 por ciento del PEL basado en el volumen de aire de la muestra.

Anexo B al § 1926.1153 - Directrices de Supervisión Médica.

Introducción

El objetivo de este Anexo A es disponer de información médica y recomendaciones para ayudar a los médicos y otros profesionales de la salud con licencia (PLHCPs) en relación con el cumplimiento de las disposiciones de supervisión médica de la norma del sílice cristalino respirable (29 CFR 1926.1153). El Anexo B sólo tiene fines informativos y de orientación y ninguna de las afirmaciones del Anexo B debe interpretarse como la imposición de un requisito obligatorio a los empleadores que no esté impuesto de otro modo por la norma.

Las pruebas médicas y la supervisión permiten detectar a tiempo los efectos sobre la salud relacionados con la exposición en empleados individuales y grupos de empleados, así pueden tomarse acciones tanto para evitar una mayor exposición como para prevenir o abordar los resultados adversos para la salud. Las enfermedades relacionadas con el sílice pueden ser mortales, abarcan diversos órganos y pueden tener consecuencias para la salud pública si se tiene en cuenta el mayor riesgo de que se active una infección latente de tuberculosis (TB). Por lo tanto, la supervisión médica de los empleados expuestos al sílice requiere que los PLHCP tengan un conocimiento profundo de los efectos sobre la salud relacionados con el sílice.

Este Anexo se divide en siete secciones. La sección 1 revisa las enfermedades relacionadas con el sílice, las respuestas médicas y las respuestas de salud pública. La sección 2 describe los componentes del programa de supervisión médica para los trabajadores expuestos al sílice. La sección 3 describe las funciones y responsabilidades del PLHCP que implementa el programa y de otros especialistas médicos y profesionales de la salud pública. La sección 4 dispone un análisis de las consideraciones, incluida la confidencialidad. La Sección 5 dispone una lista de recursos adicionales y la Sección 6 una lista de referencias. La sección 7 proporciona modelos de formularios para el reporte médico escrito para el empleado, el informe médico escrito para los empleadores y la autorización escrita.

1. Reconocimiento de las Enfermedades Relacionadas con el Sílice.

1.1. Visión general. El término “sílice” se refiere específicamente al compuesto dióxido de silicio (SiO₂). El sílice es un componente principal de la arena, las rocas y los minerales. La exposición a partículas finas (de tamaño respirable) de formas cristalinas de sílice está asociada a efectos adversos para la salud, como la silicosis, el cáncer de pulmón, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y la activación de infecciones latentes de tuberculosis. La exposición al sílice cristalino respirable puede producirse en entornos industriales como fundiciones, operaciones de arenado abrasivo, fabricación de pinturas, fabricación de vidrio y productos de hormigón, fabricación de ladrillos, fabricación de porcelana y cerámica, fabricación de accesorios de plomería y muchas actividades de la construcción como reparación de carreteras, mampostería, trabajos en hormigón, perforación de rocas y limpieza de puntos. Continúan apareciendo nuevos usos del sílice. Entre ellos se incluyen la fabricación, el acabado y la instalación de mostradores (Kramer et al. 2012; OSHA 2015) y la fracturación hidráulica en la industria del petróleo y el gas (OSHA 2012).

La silicosis es una enfermedad pulmonar fibrosa irreversible, a menudo incapacitante y a veces mortal. La progresión de la silicosis puede producirse a pesar de la supresión de nuevas exposiciones. El diagnóstico de la silicosis requiere un historial de exposición al sílice y hallazgos radiológicos característicos de la exposición al sílice. Se han definido tres presentaciones diferentes de la silicosis (crónica, acelerada y aguda). La silicosis acelerada y aguda son mucho menos frecuentes que la silicosis crónica. Sin embargo, es fundamental reconocer todos los casos de silicosis acelerada y aguda porque se trata de enfermedades potencialmente mortales y porque están causadas por sobreexposiciones sustanciales al sílice cristalino respirable. Aunque cualquier caso de silicosis indica un fallo en la prevención, un caso de silicosis aguda o acelerada implica una exposición actual elevada y un incumplimiento muy marcado de la prevención.

Además de la silicosis, los empleados expuestos al sílice cristalino respirable, especialmente los que padecen silicosis acelerada o aguda, corren un mayor riesgo de contraer tuberculosis activa y otras infecciones (ATS 1997; Rees y Murray 2007). La exposición al sílice cristalino respirable también aumenta el riesgo de que un empleado desarrolle cáncer de pulmón, y cuanto mayor es la exposición acumulada, mayor es el riesgo (Steenland et al. 2001; Steenland y Ward 2014). A continuación, se habla sobre los síntomas de estas enfermedades y de otras relacionadas con el sílice cristalino respirable.

1.2. Silicosis crónica. La silicosis crónica es la forma más común de presentación de la silicosis y suele producirse tras al menos 10 años de exposición al sílice cristalino respirable. La presentación clínica de la silicosis crónica es:

1.2.1. Síntomas - dificultad para respirar y tos, aunque los trabajadores pueden no notar ningún síntoma al principio de la enfermedad. Los síntomas constitutivos, como la fiebre, la pérdida de apetito y la

fatiga, pueden indicar otras enfermedades asociadas a la exposición al sílice, como la infección por tuberculosis o el cáncer de pulmón. Los empleados que presenten estos síntomas deben recibir inmediatamente una evaluación y tratamiento adicionales.

1.2.2. Exploración física: puede ser normal o revelar ronquidos o estertores secos en la auscultación pulmonar.

1.2.3. Espirometría: puede ser normal o mostrar sólo un patrón restrictivo u obstructivo leve.

1.2.4. Radiografía de tórax: los hallazgos clásicos son pequeñas opacidades redondeadas en los campos pulmonares superiores de forma bilateral. Sin embargo, también pueden aparecer pequeñas opacidades irregulares y opacidades en otras zonas pulmonares. En raras ocasiones se ven “calcificaciones en cáscara de huevo” en los ganglios linfáticos hiliares y mediastínicos.

1.2.5. Curso clínico – En la mayoría de los casos, la silicosis crónica es una enfermedad lentamente progresiva. Conforme a la norma sobre el sílice cristalino respirable, el PLHCP debe recomendar que los empleados con una radiografía de categoría 1/0 sean remitidos a un especialista en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional certificado por la Junta Americana. El PLHCP y/o el especialista deben asesorar a los empleados sobre las prácticas laborales y los hábitos personales que podrían afectar a su salud respiratoria.

1.3. Silicosis acelerada. La silicosis acelerada se produce generalmente a los 5-10 años de la exposición y es el resultado de altos niveles de exposición al sílice cristalino respirable. La presentación clínica de la silicosis acelerada es:

1.3.1. Síntomas: dificultad para respirar, tos y, en ocasiones, producción de flemas. Los trabajadores expuestos al sílice cristalino respirable, y especialmente los que padecen silicosis acelerada, corren un alto riesgo de activación de infecciones tuberculosas, infecciones por micobacterias atípicas y sobreinfecciones fúngicas. Los síntomas

constitucionales, como fiebre, pérdida de peso, hemoptisis (tos con sangre) y fatiga pueden anunciar una de estas infecciones o la aparición de un cáncer de pulmón.

1.3.2. Exploración física: presencia de estertores, bronquios u otros hallazgos pulmonares anormales en relación con las enfermedades presentes. En caso de enfermedad pulmonar grave puede haber palidez de los dedos, signos de insuficiencia cardíaca y síndrome de cor pulmonale.

1.3.3. Espirometría – patrón o mixto restrictivos/obstructivo.

1.3.4. Radiografía de tórax: pequeñas opacidades redondeadas y/o irregulares bilaterales. Grandes opacidades y abscesos pulmonares pueden indicar infecciones, cáncer de pulmón o progresión silicosis complicada, también denominada fibrosis masiva progresiva.

1.3.5. Curso clínico – La silicosis acelerada tiene un curso rápido y grave. En virtud de la norma sobre el sílice cristalino respirable, el PLHCP puede recomendar la derivación a un especialista certificado, ya sea en enfermedades pulmonares o en medicina ocupacional, según se considere apropiado, y se recomienda la derivación a un especialista siempre que se esté considerando el diagnóstico de silicosis acelerada.

1.4. Silicosis aguda. La silicosis aguda es una enfermedad rara causada por la inhalación de niveles extremadamente altos de partículas del sílice cristalino respirable. La patología es similar a la proteinosis alveolar con acumulación de material lipoproteínico en los alvéolos. La silicosis aguda se desarrolla rápidamente, a menudo, entre unos meses y menos de 2 años después de la exposición, y casi siempre es mortal. La presentación clínica de la silicosis aguda es la siguiente:

1.4.1. Síntomas: dificultad respiratoria repentina, progresiva y grave. Los síntomas constitutivos están presentes con frecuencia e incluyen fiebre, pérdida de peso, fatiga, tos con flema, hemoptisis (tos con sangre) y dolor torácico pleurítico.

1.4.2. Exploración física: disnea en reposo, cianosis, disminución de los ruidos respiratorios, estertores inspiratorios, palidez de los dedos y fiebre.

1.4.3. Espirometría – patrón o mixto restrictivos/obstructivo.

1.4.4. Radiografía de tórax: nebulosidad difusa de los pulmones bilateralmente al principio de la enfermedad. A medida que la enfermedad progresa, aparecerá el aspecto de “ cristal esmerilado ” de la fibrosis intersticial.

1.4.5. Curso clínico: los trabajadores con silicosis aguda corren un riesgo especialmente elevado de activación de la tuberculosis, infecciones por micobacterias no tuberculosas y sobreinfecciones fúngicas. La silicosis aguda es inmediatamente mortal. El empleado debe ser remitido urgentemente a un especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional para su evaluación y tratamiento. Aunque cualquier caso de silicosis indica un fallo en la prevención, un caso de silicosis aguda o acelerada implica un nivel profundamente alto de exposición al sílice y puede significar que otros empleados están expuestos actualmente a niveles peligrosos de sílice.

1.5. EPOC. El EPOC, incluida la bronquitis crónica y el enfisema, se ha documentado en empleados expuestos al sílice, incluidos aquellos que no desarrollan silicosis. Se realizan pruebas periódicas de espirometría para evaluar a cada empleado en busca de cambios progresivos consistentes con el desarrollo de EPOC. Además de evaluar los resultados de la espirometría de empleados individuales a lo largo del tiempo, los PLHCP pueden querer estar al tanto de las tendencias generales en los resultados de la espirometría de grupos de empleados del mismo lugar de trabajo para identificar posibles problemas que puedan existir en ese lugar de trabajo. (Para más información, véase la sección 2 de este apéndice sobre supervisión médica). Las cardiopatías pueden desarrollarse de forma secundaria a enfermedades pulmonares como la EPOC.

Un estudio reciente de Liu et al. 2014 observó una tendencia significativa de exposición-respuesta entre la exposición acumulada al sílice y las muertes por cardiopatías, debidas principalmente a cardiopatías pulmonares, como el cor pulmonale.

1.6. Sistema renal e inmunológico. La exposición al sílice se ha asociado a varios tipos de enfermedades renales, como la glomerulonefritis, el síndrome nefrótico y la enfermedad renal terminal que requiere diálisis. La exposición al sílice también se ha asociado a otras afecciones autoinmunes, como la esclerosis sistémica progresiva, el lupus eritematoso sistémico y la artritis reumatoide. Los estudios observan una asociación entre los empleados con silicosis y los marcadores serológicos de las enfermedades autoinmunes, incluidos los anticuerpos antinucleares, el factor reumatoide, y complejos inmunitarios (Jalloul y Banks 2007; Shtraichman et al. 2015).

1.7. Tuberculosis y otras infecciones. Los empleados expuestos a sílice con tuberculosis latente tienen entre 3 y 30 veces más probabilidades de desarrollar una infección activa de tuberculosis pulmonar (ATS 1997; Rees y Murray 2007). Aunque la exposición al sílice cristalino respirable no causa la infección de TB, los individuos con infección de TB latente tienen un mayor riesgo de activación de la enfermedad si tienen niveles más altos de exposición al sílice cristalino respirable, mayor profusión de anomalías radiológicas o un diagnóstico de silicosis. Las características demográficas, como la inmigración procedente de algunos países, se asocian a mayores tasas de infección tuberculosa latente. Los PLHCP pueden revisar en línea la información más reciente de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) sobre las tasas de incidencia de la tuberculosis y las poblaciones de alto riesgo (véase la sección 5 de este anexo). Además, los empleados expuestos al sílice corren un mayor riesgo de contraer infecciones por micobacterias no tuberculosas, como *Mycobacterium avium-intracellulare* y *Mycobacterium kansasii*.

1.8. Cáncer de pulmón. El Programa Nacional de Toxicología ha clasificado el sílice cristalino respirable como carcinógeno humano conocido desde el año 2000 (NTP 2014). El Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (2012) también ha clasificado el sílice como Grupo 1 (cancerígeno para el ser humano). Varios estudios han indicado que el riesgo de cáncer de pulmón por la exposición al sílice cristalino respirable y el tabaquismo es mayor que aditivo (Brown 2009; Liu et al. 2013). Se debe asesorar a los empleados para que dejen de fumar.

2. Supervisión médica.

Los PLHCP que controlan los programas de supervisión médica del sílice deben tener un conocimiento profundo de las numerosas enfermedades y efectos sobre la salud relacionados con el sílice que se describen en la Sección 1 de este Anexo. En cada encuentro clínico, el PLHCP debe considerar los resultados para la salud relacionados con el sílice, con especial vigilancia de la silicosis aguda y acelerada.

En esta sección, se revisan los componentes requeridos de la supervisión médica según la norma del sílice cristalino respirable, junto con orientación y recomendaciones adicionales para los PLHCP que realicen exámenes de supervisión médica a los empleados expuestos al sílice.

2.1. Historia.

2.1.1. La norma del sílice cristalino respirable exige lo siguiente: Un historial médico y laboral, con énfasis en: la exposición pasada, presente y prevista al sílice cristalino respirable, al polvo y a otros agentes que afecten al sistema respiratorio; cualquier antecedente de alteración del sistema respiratorio, incluidos los signos y síntomas de enfermedad respiratoria (por ejemplo, dificultad para respirar, tos, silbidos al respirar); antecedentes de tuberculosis; y el estado y el historial de tabaquismo.

2.1.2. Además, los empleadores deben disponer al PLHCP la siguiente información:

2.1.2.1. Descripción de las funciones anteriores, actuales y previstas del empleado en relación con su exposición profesional al sílice cristalino respirable;

2.1.2.2. Niveles anteriores, actuales y previstos de exposición profesional del empleado al sílice cristalino respirable;

2.1.2.3. Una descripción de cualquier equipo de protección personal utilizado o que vaya a utilizar el empleado, incluyendo cuándo y durante cuánto tiempo ha utilizado o utilizará dicho equipo; y

2.1.2.4. Información de los registros de los exámenes médicos relacionados con el empleo que se hayan dispuesto previamente al empleado y que estén actualmente bajo el control de los empleadores.

2.1.3. Orientaciones y recomendaciones adicionales: La anamnesis es especialmente importante tanto en la evaluación inicial como en los exámenes periódicos.

La información sobre las afecciones médicas pasadas y actuales (en particular, antecedentes de enfermedad renal, enfermedad cardíaca, enfermedad del tejido conjuntivo, y otras enfermedades inmunológicas), los medicamentos, las hospitalizaciones y las cirugías pueden descubrir riesgos para la salud, como la inmunodepresión, que podrían poner al empleado en una situación de mayor riesgo para su salud por la exposición al sílice. Esta información es importante a la hora de asesorar al empleado sobre los riesgos y las prácticas laborales seguras relacionadas con la exposición al sílice.

2.2. Examen físico.

2.2.1. La norma del sílice cristalino respirable exige lo siguiente: Un examen físico, con especial énfasis en el sistema respiratorio. El examen físico debe realizarse en el examen inicial y posteriormente cada tres años.

2.2.2. Orientación y recomendaciones adicionales: Los elementos del examen físico que pueden ayudar al PLHCP incluyen: un examen del sistema cardíaco, un examen de

las extremidades (en busca de palpitations, cianosis, edemas o anomalías articulares) y un examen de otros sistemas orgánicos pertinentes identificados durante la anamnesis.

2.3. Examen de tuberculosis.

2.3.1. La norma del sílice cristalino respirable exige lo siguiente: Realizar las pruebas de referencia para la tuberculosis en el examen inicial.

2.3.2. Orientaciones y recomendaciones adicionales:

2.3.2.1. Deben seguirse las directrices actuales de los CDC (ver Sección 5 de este Anexo) para la aplicación e interpretación de las pruebas cutáneas de tuberculina (TST). La interpretación y documentación de las reacciones a la prueba de la tuberculina deben ser realizadas dentro de las 48 a 72 horas siguientes a la administración por personal de salud capacitado.

Los PLHCP pueden utilizar pruebas alternativas para la tuberculosis, como los ensayos de liberación de interferón (IGRA), si la sensibilidad y la especificidad son comparables a las de la PT (Mazurek et al. 2010; Slater et al. 2013). Los PLHCP pueden consultar las pautas actuales de CDC para las pruebas aceptables de la infección tuberculosa latente.

2.3.2.2. La norma del sílice permite al PLHCP solicitar pruebas adicionales o realizarlas con una frecuencia mayor que la exigida por la norma, si lo considera oportuno. Por lo tanto, los PLHCP podrían realizar las pruebas de tuberculosis periódicas (por ejemplo, anuales) según corresponda, basándose en los factores de riesgo de los empleados. Por ejemplo, según la Sociedad Torácica Americana (ATS), el diagnóstico de silicosis o la exposición al sílice durante 25 años o más son indicaciones para realizar las pruebas anuales de tuberculosis (ATS 1997). Los PLHCP deben consultar las directrices actuales de los CDC sobre los factores de riesgo de la tuberculosis (véase la sección 5 de este Anexo).

2.3.2.3. Los empleados con resultados positivos en las pruebas de tuberculosis y aquellos con resultados indeterminados en las pruebas deben ser remitidos al especialista o al departamento adecuado, en función de los resultados de las pruebas y del cuadro clínico. Las agencias, como los departamentos locales de salud pública, o los especialistas, como un especialista en enfermedades pulmonares o infecciosas, pueden ser la derivación adecuada. La tuberculosis activa es una enfermedad de declaración obligatoria a nivel nacional. Los PLHCP deben conocer los requisitos de reporte de su región. Todos los Estados tienen Oficinas de Control de la TB con las que se puede contactar para obtener más información. (Ver en la Sección 5 de este Anexo los enlaces a los recursos sobre TB de los CDC y a las Oficinas Estatales de Control de la TB).

2.3.2.4. Los siguientes principios de salud pública son fundamentales para el control de la tuberculosis en EE.UU. (ATS-CDC-IDSA 2005):

- (1) Detección y reporte oportunos de las personas que han contraído TB activa;
- (2) Prevención de la propagación de la tuberculosis a los contactos cercanos de los casos de tuberculosis activa;
- (3) La prevención de la tuberculosis activa en personas con tuberculosis latente mediante las pruebas y el tratamiento específicos; y
- (4) Identificación de los entornos de alto riesgo de transmisión de la tuberculosis, así se podrán implementar medidas adecuadas de control de la infección.

2.4. Pruebas de la función pulmonar.

2.4.1. La norma del sílice cristalino respirable exige lo siguiente: Deben realizarse las pruebas de función pulmonar en el examen inicial y posteriormente cada tres años. La prueba de función pulmonar requerida es la espirometría y debe incluir la capacidad vital forzada (FVC), el volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1), y la relación FEV1/FVC.

Las pruebas deben ser administradas por un técnico en espirometría con un certificado actual de un curso de espirometría aprobado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH).

2.4.2. Orientaciones y recomendaciones adicionales: La espirometría dispone de información sobre el estado respiratorio individual y puede utilizarse para realizar un seguimiento del estado respiratorio de un empleado a lo largo del tiempo o como herramienta de vigilancia para realizar un seguimiento de la función respiratoria individual y de grupo. Para obtener resultados de calidad, la ATS y el Colegio Americano de Medicina Ocupacional y Medioambiental (ACOEM) recomiendan utilizar los valores de la tercera Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES III), y la ATS publica recomendaciones para los equipos de espirometría (Miller et al. 2005; Townsend 2011; Redlich et al. 2014). La publicación de la OSHA, Las pruebas de espirometría en los programas de salud laboral: Best Practices for Healthcare Professionals, dispone de orientaciones útiles (véase la sección 5 de este Anexo). Los resultados anormales de la espirometría pueden justificar una evaluación clínica adicional y posibles recomendaciones para limitar la exposición del empleado al sílice cristalino respirable.

2.5. Radiografía de tórax.

2.5.1. La norma del sílice cristalino respirable exige lo siguiente: Una sola proyección radiográfica postero anterior (PA) o radiografía del tórax en inspiración completa grabada en película (no menos de 14 x 17 pulgadas y no más de 16 x 17 pulgadas) o en sistemas de radiografía digital. Debe realizarse una radiografía de tórax en el examen inicial y cada tres años a partir de entonces. La radiografía de tórax debe ser interpretada y clasificada según la Clasificación Internacional de Radiografías de Neumoconiosis de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT) por un Lector B certificado por el NIOSH.

La radiografía de tórax es necesaria para diagnosticar la silicosis, seguir su evolución e identificar afecciones asociadas como la tuberculosis. Si la lectura B indica pequeñas opacidades en una profusión de 1/0 o superior, el empleado debe recibir una recomendación para ser remitido a un especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional.

2.5.2. Orientación y recomendaciones adicionales: La imagen médica ha pasado en gran medida de la radiografía convencional basada en película a los sistemas de radiografía digital. Las Directrices de la OIT para la clasificación de las neumoconiosis han tenido históricamente la radiografía de tórax basada en película como estándar de referencia para la comparación con los exámenes individuales. Sin embargo, en 2011, la OIT revisó las directrices para incluir un conjunto digital de estándares de referencia derivados de los estándares anteriores basados en película. Para ayudar a garantizar que las radiografías adquiridas digitalmente sean al menos tan seguras y eficaces como las radiografías con película, el NIOSH ha preparado unas directrices, basadas en recomendaciones profesionales contemporáneas aceptadas (ver Sección 5 de este Anexo). Las investigaciones actuales de Laney et al. 2011 y Halldin et al. 2014 validan la utilización de las imágenes digitales de referencia de la OIT. Ambos estudios concluyen que los resultados de la clasificación de la neumoconiosis utilizando referencias digitales son comparables a las clasificaciones de la OIT basadas en películas. El PLHCP debería revisar periódicamente, según sea necesario, las directrices actuales de la OIT sobre radiografía para neumoconiosis y lectura B en los sitios web de la OIT o del NIOSH (véase la sección 5 de este Anexo).

2.6. Otras pruebas.

En virtud de las normas sobre el sílice cristalino respirable, el PLHCP tiene la opción de solicitar las pruebas adicionales que él o ella considere apropiado. Las pruebas adicionales pueden solicitarse caso por

caso en función de los signos o síntomas individuales y del juicio clínico. Por ejemplo, si un empleado reporta un historial de pruebas anormales de la función renal, el PLHCP puede ordenar unas pruebas de referencia de la función renal (por ejemplo, creatinina sérica y análisis de orina). Como se ha indicado anteriormente, el PLHCP puede ordenar las pruebas anuales de tuberculosis para los empleados expuestos al sílice que tengan un alto riesgo de desarrollar infecciones activas de tuberculosis. Las pruebas adicionales que los PLHCP pueden ordenar basándose en los resultados de los exámenes médicos incluyen, entre otras, la tomografía computarizada (TC) de tórax para detectar cáncer de pulmón o EPOC, las pruebas para detectar enfermedades inmunológicas y las pruebas cardíacas para detectar enfermedades cardíacas relacionadas con los pulmones, como el cor pulmonale.

3. Funciones y responsabilidades.

3.1 PLHCP. La designación PLHCP se refiere a “una persona cuyo ámbito de práctica legalmente permitido (es decir, licencia, registro o certificación) le permite disponer de forma independiente o que se le delegue la responsabilidad de prestar algunos o todos los servicios particulares de atención médica requeridos” por la norma sobre sílice cristalino respirable. El ámbito de práctica legalmente permitido para el PLHCP lo determina cada Estado. Los PLHCP que prestan servicios clínicos para un programa de supervisión médica del sílice deben tener un conocimiento profundo de las enfermedades y los síntomas relacionados con el sílice cristalino respirable.

Los casos sospechosos de silicosis, EPOC avanzada u otras afecciones respiratorias que causen deterioro deben remitirse sin demora a un especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional.

Una vez completado el examen de supervisión médica, los empleadores deben asegurarse de que el PLHCP explique al empleado los resultados del examen

médico y le disponga un reporte médico escrito en los 30 días siguientes al examen. El reporte médico escrito debe contener una declaración que indique los resultados del examen médico, incluyendo cualquier afección o afecciones médicas que pudieran exponer al empleado a un mayor riesgo de deterioro material de su salud por la exposición al sílice cristalino respirable y cualquier afección médica que requiera una evaluación o tratamiento adicionales. Además, el informe médico escrito del PLHCP debe incluir cualquier limitación recomendada sobre el uso de máscaras respiratorias por parte del empleado, cualquier limitación recomendada sobre la exposición del empleado al sílice cristalino respirable y una declaración de que el empleado debe ser examinado por un especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional si la radiografía de tórax está clasificada como 1/0 o superior por el lector B, o si el PLHCP considera apropiado derivarlo a un especialista.

El PLHCP debe hablar sobre todos los hallazgos y los resultados de las pruebas y sobre cualquier recomendación relativa a la salud del empleado, las prácticas de seguridad y salud en el lugar de trabajo y las derivaciones médicas para una evaluación más exhaustiva, si está indicado. Además, se sugiere que el PLHCP se ofrezca a disponer al empleado una copia completa de su examen y de los resultados de las pruebas, ya que algunos empleados pueden querer esta información para sus propios archivos o para proporcionársela a su médico personal o a un futuro PLHCP. Los empleados tienen derecho a consultar su historial médico.

Conforme a la norma sobre el sílice cristalino respirable, el empleador debe asegurarse de que el PLHCP proporcione al empleador un informe médico escrito en un plazo de 30 días a partir del examen del empleado, y de que éste obtenga también una copia del informe médico escrito para el empleador en un plazo de 30 días. El PLHCP puede optar por disponer directamente al empleado una copia del informe médico escrito.

Esto puede ser especialmente útil para los empleados, como los de la construcción, que pueden cambiar de empleadores con frecuencia. El informe médico escrito puede ser utilizado por el empleado como prueba de una supervisión médica actualizada. A continuación, se enumeran los elementos del reporte médico escrito para el empleado y del dictamen médico escrito para los empleadores. (Formularios de muestra para el reporte médico escrito para el empleado, el informe médico escrito para los empleadores y la autorización escrita se disponen en la Sección 7 de este Anexo).

3.1.1. El reporte médico escrito para el empleado debe incluir la siguiente información:

3.1.1.1. Una declaración en la que se indiquen los resultados del examen médico, incluida cualquier afección o afecciones médicas que pudieran exponer al empleado a un mayor riesgo de deterioro material de su salud por la exposición al sílice cristalino respirable y cualquier afección médica que requiera una evaluación o tratamiento adicionales;

3.1.1.2. Cualquier limitación recomendada para que el empleado utilice máscaras respiratorias;

3.1.1.3. Cualquier limitación recomendada sobre la exposición del empleado al sílice cristalino respirable; y

3.1.1.4. Una declaración de que el empleado debe ser examinado por un especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional, cuando la norma lo exija o cuando el PLHCP haya determinado que dicha derivación es necesaria. La norma exige la derivación a un especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional en caso de que la lectura de una radiografía de tórax B indique pequeñas opacidades en profusión de 1/0 o superior, o si el PLHCP determina que es necesaria la derivación a un especialista por otros hallazgos relacionados con el sílice.

3.1.2. El informe médico escrito del PLHCP para los empleadores debe incluir únicamente la siguiente información:

3.1.2.1. La fecha del examen;

3.1.2.2. Una declaración de que el examen ha cumplido los requisitos de esta sección; y

3.1.2.3. Cualquier limitación recomendada para que el empleado utilice máscaras respiratorias.

3.1.2.4. Si el empleado dispone de una autorización escrita del PLHCP, el dictamen escrito para los empleadores también contendrá uno o ambos de los siguientes elementos:

(1) Cualquier limitación recomendada sobre la exposición del empleado al sílice cristalino respirable; y

(2) Una declaración de que el empleado debe ser examinado por un especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional si la radiografía de tórax dispuesta de acuerdo con esta sección es clasificada como 1/0 o superior por el lector B, o si la derivación a un especialista se considera apropiada por cualquier otro motivo.

3.1.2.5. Además de la derivación anterior por radiografía de tórax anormal, el PLHCP puede enviar a un empleado a un especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina del trabajo por otros hallazgos preocupantes durante el examen de vigilancia médica si estos hallazgos están potencialmente relacionados con la exposición al sílice.

3.1.2.6. Aunque la norma sobre el sílice cristalino respirable exige que los empleadores se aseguren de que el PLHCP explica los resultados del examen médico al empleado, la norma no establece cómo debe hacerse. El informe médico escrito para los empleadores podría contener una declaración de que el PLHCP ha explicado los resultados del examen médico al empleado.

3.2. Especialistas médicos. La norma sobre sílice exige que todos los empleados con lecturas de radiografía de tórax B de 1/0 o superiores sean remitidos a un especialista certificado en enfermedades pulmonares

o medicina ocupacional. Si el empleado ha dado su autorización por escrito para que se informe al empleador, éste deberá poner a su disposición un examen médico realizado por un especialista en un plazo de 30 días tras recibir el informe médico escrito del PLHCP

3.2.1. Los empleadores deben disponer de la siguiente información para el especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional:

3.2.1.1. Una descripción de las funciones anteriores, actuales y previstas del empleado como se relacionan con las exposiciones profesionales del trabajador al sílice cristalino respirable;

3.2.1.2. Los niveles anteriores, actuales y previstos de exposición profesional del empleado al sílice cristalino respirable;

3.2.1.3. Una descripción de cualquier equipo de protección personal utilizado o que vaya a utilizar el empleado, incluyendo cuándo y durante cuánto tiempo ha utilizado o va a utilizar dicho equipo; y

3.2.1.4. Información procedente de los registros de los exámenes médicos relacionados con el empleo que se hayan dispuesto previamente al empleado y que estén actualmente bajo el control de los empleadores.

3.2.2. El PLHCP debe asegurarse de que, con la autorización por escrito del empleado, el especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional tenga cualquier otra información médica y ocupacional pertinente necesaria para la evaluación por parte del especialista del estado del empleado.

3.2.3. Una vez que el especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional haya evaluado al empleado, el empleador debe asegurarse de que el especialista explique al empleado los resultados del examen médico y le disponga un reporte médico por escrito dentro de los 30 días siguientes al examen. El empleador también debe asegurarse de

que el especialista disponga al empleador de un informe médico escrito en los 30 días siguientes al examen del empleado. (En la sección 7 del presente anexo se facilitan modelos de formularios para el informe médico escrito para el empleado, el informe médico escrito para los empleadores y la autorización escrita).

3.2.4. El reporte médico escrito del especialista para el empleado debe incluir la siguiente información:

3.2.4.1. Una declaración en la que se indiquen los resultados del examen médico, incluida cualquier afección médica que pudiera exponer al empleado a un mayor riesgo de deterioro grave de su salud por la exposición a del sílice cristalino respirable y de cualquier afección médica que requiera una evaluación o tratamiento adicionales;

3.2.4.2. Cualquier limitación recomendada para que el empleado utilice máscaras respiratorias; y

3.2.4.3. Cualquier limitación recomendada sobre la exposición del empleado al sílice cristalino respirable.

3.2.5. El informe médico escrito del especialista para los empleadores debe incluir la siguiente información:

3.2.5.1. La fecha del examen; y

3.2.5.2. Cualquier recomendación que limite el uso de máscaras respiratorias por parte del empleado.

3.2.5.3. Si el empleado dispone de la autorización por escrito del especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional, el informe médico escrito para los empleadores deberá contener también cualquier recomendación sobre las limitaciones de la exposición del empleado al sílice cristalino respirable.

3.2.5.4. Aunque la norma sobre el sílice cristalino respirable exige que los empleadores se aseguren de que el especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional

explique los resultados del examen médico al empleado, la norma no establece cómo debe hacerse. El informe médico escrito para los empleadores podría contener una declaración de que el especialista ha explicado los resultados del examen médico al empleado.

3.2.6. Después de evaluar al empleado, el Especialista Certificado en Enfermedades Pulmonares o Medicina Ocupacional debe disponer retroalimentación al PLHCP según sea apropiado, dependiendo de la razón de la remisión. La OSHA cree que debido a que el PLHCP tiene la relación primaria con los empleadores y el empleado, el especialista puede querer comunicar sus hallazgos al PLHCP y tener el PLHCP simplemente actualizar el reporte médico original para el empleado y el dictamen médico para los empleadores. Esto está permitido por la norma, así como el cumplimiento de todos los requisitos y plazos.

3.3. *Profesionales de la Salud Pública.* Los PLHCP podrían derivar a los empleados o consultar con profesionales de la salud pública como resultado de la supervisión médica del sílice. Por ejemplo, si se identifican casos individuales de tuberculosis activa, los profesionales de la salud pública de los departamentos de salud estatales o locales pueden ayudar en el diagnóstico y tratamiento de los casos individuales y pueden evaluar a otras personas potencialmente afectadas, incluidos los compañeros de trabajo. Dado que los empleados expuestos al sílice corren un mayor riesgo de progresión de la tuberculosis latente a la activa, se recomienda el tratamiento de la infección latente. El diagnóstico de tuberculosis activa, silicosis aguda o acelerada, u otras enfermedades e infecciones relacionadas con el sílice deben servir como eventos de control que sugieren altos niveles de exposición al sílice y pueden requerir la consulta con los organismos de salud pública apropiados para investigar a los compañeros de trabajo potencialmente expuestos de forma similar para evaluar la existencia de grupos de enfermedades. Estos organismos incluyen los departamentos de

salud locales o estatales o la OSHA. Además, el NIOSH puede disponer de asistencia previa solicitud a través de su programa de Evaluación de Peligros para la Salud. (Ver Sección 5 de este Anexo)

4. Confidencialidad y Otras Consideraciones.

La información que dispone el PLHCP para el empleado y los empleadores según la sección de supervisión médica de la norma de la OSHA sobre el sílice cristalino respirable difiere de la de los requisitos de supervisión médica de las normas anteriores de la OSHA. La norma exige dos comunicaciones escritas separadas, un reporte médico escrito para el empleado y un informe médico escrito para los empleadores. Los requisitos de confidencialidad del informe médico escrito son más estrictos que en normas anteriores. Por ejemplo, la información que el PLHCP puede (y debe) incluir en su informe médico escrito para los empleadores se limita a: la fecha del examen, una declaración de que el examen ha cumplido los requisitos de la presente sección, y cualquier limitación recomendada sobre el uso de máscaras respiratorias por parte del empleado. Si el empleado dispone de una autorización por escrito para la divulgación de cualquier limitación sobre la exposición del empleado al sílice cristalino respirable, entonces el PLHCP puede (y debe) incluir esa información también en el informe médico escrito para los empleadores. Del mismo modo, con la autorización escrita del empleado, el PLHCP puede (y debe) revelar la recomendación de remisión del PLHCP (si la hubiera) como parte del informe médico escrito para los empleadores.

Sin embargo, el dictamen para los empleadores no debe incluir información relativa a las recomendaciones de limitación de la exposición del trabajador al sílice cristalino respirable ni recomendaciones de derivación sin la autorización por escrito del trabajador.

La norma también impone limitaciones a la información que el especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional puede disponer al empleador sin la autorización escrita del empleado.

El informe médico escrito del especialista para los empleadores, al igual que el dictamen del PLHCP, se limita a (y debe contener): la fecha del examen y cualquier recomendación de limitación del uso de máscaras respiratorias por parte del empleado. Si el empleado dispone de una autorización por escrito, el informe médico escrito puede (y debe) contener también cualquier limitación sobre la exposición del empleado al sílice cristalino respirable.

El PLHCP debe hablar sobre las implicaciones de firmar o no la autorización con el empleado (de una manera y en un idioma que comprenda) para que éste pueda tomar una decisión informada sobre la autorización escrita y sus consecuencias. La charla debe incluir el riesgo de una exposición continuada al sílice, los factores de riesgo personales, el riesgo de progresión de la enfermedad y las posibles consecuencias médicas y económicas. Por ejemplo, se requiere una autorización por escrito para que un PLHCP aconseje a los empleadores que un empleado debe ser remitido a un especialista certificado en enfermedades pulmonares o de medicina ocupacional para la evaluación de una radiografía de tórax anormal (lectura B 1/0 o superior). Si un empleado no firma una autorización, los empleadores no lo sabrán y no podrán facilitar la derivación a un especialista y no estarán obligados a pagar el examen del especialista. En el raro caso de que a un empleado se le diagnostique silicosis aguda o acelerada, es probable que sus compañeros de trabajo corran un riesgo importante de desarrollar esas enfermedades como consecuencia de controles inadecuados en el lugar de trabajo. En este caso, el PLHCP y/o el especialista deberán explicar esta preocupación al empleado afectado y hacer un esfuerzo decidido para obtener la autorización escrita del empleado, así el PLHCP y/o el especialista podrán ponerse en contacto con los empleadores.

Por último, sin la autorización por escrito del empleado, el PLHCP y/o el especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional no pueden disponer de retroalimentación a un empleador en relación con el control de la exposición al

sílice en el lugar de trabajo, al menos en relación con un empleado en particular. Sin embargo, el reglamento no prohíbe que un PLHCP y/o especialista disponga a un empleador recomendaciones generales sobre los controles a la exposición y los programas de prevención en relación con la exposición al sílice y las enfermedades relacionadas con el sílice, basándose en la información que el PLHCP reciba de los empleadores, como las funciones de los empleados y los niveles de exposición. Las recomendaciones pueden incluir una mayor frecuencia de los exámenes médicos de supervisión, componentes adicionales de control médico, controles técnicos y de la práctica laboral, seguimiento de la exposición y equipos de protección individual. Por ejemplo, los exámenes de supervisión médica más frecuentes pueden ser una recomendación a los empleadores para los empleados que realizan el arenado abrasivo con sílice debido a las altas exposiciones asociadas a esa operación.

El Código ético y de debate de la ACOEM es un buen recurso para orientar a los PLHCP sobre las cuestiones que se hablan en esta sección (véase la sección 5 de este anexo).

5. Recursos.

5.1. American College of Occupational and Environmental Medicine (ACOEM):

ACOEM Code of Ethics. Consultado en: <http://www.acoem.org/codeofconduct.aspx>

Raymond, L.W. and Wintermeyer, S. (2006) ACOEM evidenced-based statement on medical surveillance of silica-exposed workers: medical surveillance of workers exposed to crystalline silica. *J Occup Environ Med*, 48, 95-101.

5.2. Center for Disease Control and Prevention (CDC)

Página web de la tuberculosis: <http://www.cdc.gov/tb/default.htm>

Página web de las oficinas estatales de control de la tuberculosis: <http://www.cdc.gov/tb/links/tboffices.htm>

Página Web sobre Leyes y Políticas contra la Tuberculosis: <http://www.cdc.gov/tb/programs/laws/default.htm>

CDC. (2013). Latent Tuberculosis Infection: A Guide for Primary Health Care Providers. Consultado en: <http://www.cdc.gov/tb/publications/ltbi/pdf/targetedltbi.pdf>

5.3. International Labour Organization

International Labour Office (ILO). (2011) Guidelines for the use of the ILO

International Classification of Radiographs of Pneumoconioses, Revised edition 2011.

Occupational Safety and Health Series No. 22: http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_168260/lang--en/index.htm

5.4. National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH)

Página web del Programa de Lectores B de NIOSH. (Información sobre la interpretación de radiografías para la silicosis y una lista de lectores B certificados). Consultado en: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/chestradiography/breader.html>

NIOSH Guideline (2011). Application of Digital Radiography for the Detection and Classification of Pneumoconiosis. NIOSH publication number 2011-198. Consultado en: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2011-198/>

NIOSH Hazard Review (2002), Health Effects of Occupational Exposure to Respirable Crystalline Silica. NIOSH publication number 2002-129: Consultado en: <http://www.cdc.gov/niosh/docs/2002-129>

NIOSH Health Hazard Evaluations Programs. (Information on the NIOSH Health Hazard Evaluation (HHE) program, how to request an HHE and how to look up an HHE report). Consultado en: <http://www.cdc.gov/niosh/hhe>

5.5. National Industrial Sand Association:

Occupational Health Program for Exposure to Crystalline Silica in the Industrial Sand Industry. National Industrial Sand

Association, 2nd ed. 2010. Se puede pedir en: <http://www.sand.org/silica-occupational-health-program>

5.6. Occupational Safety and Health Administration (OSHA)

Ponerse en contacto con la OSHA: http://www.osha.gov/html/Feed_Back.html

Página web de OSHA para médicos clínicos. (Recursos, normativas y enlaces de la OSHA para ayudar a los médicos a navegar por el sitio web de la OSHA y ayudar a los médicos a atender a los trabajadores). Se puede consultar en: <http://www.osha.gov/dts/oom/clinicians>

Página web de la OSHA sobre temas de seguridad y salud relacionados con el sílice. Se puede consultar en: <https://www.osha.gov/silica-crystalline>

OSHA (2013). Las pruebas de espirometría en los programas de salud laboral: Buenas prácticas para los profesionales de la atención médica. (OSHA 3637- 03 2013). Se puede consultar en: <http://www.osha.gov/Publications/OSHA3637.pdf>

OSHA/NIOSH (2011). Spirometry: OSHA/NIOSH Spirometry InfoSheet (OSHA 3415- 1-11). (Dispone de orientación para los empleadores). Consultado en <http://www.osha.gov/Publications/osha3415.pdf>

OSHA/NIOSH (2011) Espirometría: OSHA/NIOSH Spirometry Worker Info. (OSHA 3418-3-11). Consultado en <http://www.osha.gov/Publications/osha3418.pdf>

5.7. Otro

Steenland, K. y Ward E. (2014). El sílice: A lung carcinogen. *CA Cancer J Clin*, 64, 63-69. (Este artículo revisa no sólo el sílice y el cáncer de pulmón, sino también todos los efectos conocidos para la salud relacionados con el sílice. Además, los autores disponen orientaciones para los médicos sobre la supervisión médica de los trabajadores expuestos al sílice y el asesoramiento a los trabajadores sobre prácticas de seguridad para minimizar la exposición al sílice).

6. Referencias.

American Thoracic Society (ATS). Medical Section of the American Lung Association (1997). Adverse effects of crystalline silica exposure. *Am J Respir Crit Care Med*, 155, 761-765.

American Thoracic Society (ATS), Centers for Disease Control (CDC), Infectious Diseases Society of America (IDSA) (2005). Control de la tuberculosis en Estados Unidos. Informe semanal sobre morbilidad y mortalidad (MMWR), 54(RR12), 1-81. Consultado en: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5412a1.htm>

Brown, T. (2009). Silica exposure, smoking, silicosis, and lung cancer – complex interactions. *Occupational Medicine*, 59, 89-95.

Halldin, C. N., Petsonk, E. L., and Laney, A. S. (2014). Validation of the International Labour Office digitized standard images for recognition and classification of radiographs of pneumoconiosis. *Acad Radiol*, 21,305-311.

International Agency for Research on Cancer. (2012). Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans: Arsenic, Metals, Fibers, and Dusts Silica Dust, Crystalline, in the Form of Quartz or Cristobalite. A Review of Human Carcinogens. Volume 100 C. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

Jalloul, A. S., and Banks D. E. (2007). Chapter 23. The health effects of silica exposure. In: Rom, W. N. and Markowitz, S. B. (Eds). *Environmental and Occupational Medicine*, 4th edition. Lippincott, Williams and Wilkins, Philadelphia, 365-387.

Kramer, M. R., Blanc, P. D., Fireman, E., Amital, A., Guber, A., Rahman, N. A., and Shitrit, D. (2012). Artificial stone silicosis: disease resurgence among artificial stone workers. *Chest*, 142, 419-424.

Laney, A. S., Petsonk, E. L., and Attfield, M.D. (2011). Intramodality and intermodality comparisons of storage phosphor computed radiography and conventional film-screen radiography in the recognition of small pneumoconiotic opacities. *Chest*, 140, 1574-1580.

- Liu, Y., Steenland, K., Rong, Y., Hnizdo, E., Huang, X., Zhang, H., Shi, T., Sun, Y., Wu, T., and Chen, W. (2013). Exposure-response analysis and risk assessment for lung cancer in relationship to silica exposure: a 44-year cohort study of 34,018 workers. *Am J Epi*, 178,1424-1433.
- Liu, Y., Rong, Y., Steenland, K., Christiani, D. C., Huang, X., Wu, T., and Chen, W. (2014). Long-term exposure to crystalline silica and risk of heart disease mortality. *Epidemiology*, 25, 689-696.
- Mazurek, G. H., Jereb, J., Vernon, A., LoBue, P., Goldberg, S., Castro, K. (2010). Updated guidelines for using interferon gamma release assays to detect Mycobacterium tuberculosis infection – United States. *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*, 59(RR05), 1-25.
- Miller, M. R., Hankinson, J., Brusasco, V., Burgos, F., Casaburi, R., Coates, A., Crapo, R., Enright, P., van der Grinten, C. P., Gustafsson, P., Jensen, R., Johnson, D. C., MacIntyre, N., McKay, R., Navajas, D., Pedersen, O. F., Pellegrino, R., Viegi, G., and Wanger, J. (2005).
- American Thoracic Society/European Respiratory Society (ATS/ERS) Task Force: Standardisation of Spirometry. *Eur Respir J*, 26, 319-338.
- National Toxicology Program (NTP) (2014). Report on Carcinogens, Thirteenth Edition. Silica, Crystalline (respirable Size). Research Triangle Park, NC: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service. <http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/content/profiles/silica.pdf>
- Occupational Safety and Health Administration/National Institute for Occupational Safety and Health (OSHA/NIOSH) (2012). Hazard Alert. Worker exposure to silica during hydraulic fracturing.
- Occupational Safety and Health Administration/National Institute for Occupational Safety and Health (OSHA/NIOSH) (2015). Hazard alert. Worker exposure to silica during countertop manufacturing, finishing, and installation. (OSHA- HA-3768-2015).
- Redlich, C. A., Tarlo, S. M., Hankinson, J. L., Townsend, M. C, Eschenbacher, W. L., Von Essen, S. G., Sigsgaard, T., Weissman, D. N. (2014). Official American Thoracic Society technical standards: spirometry in the occupational setting. *Am J Respir Crit Care Med*; 189, 984-994.
- Rees, D. and Murray, J. (2007). Silica, silicosis, and tuberculosis. *Int J Tuberc Lung Dis*, 11(5), 474-484.
- Shtraichman, O., Blanc, P. D., Ollech, J. E., Fridel, L., Fuks, L., Fireman, E., and Kramer, M. R. (2015). Outbreak of autoimmune disease in silicosis linked to artificial stone. *Occup Med*, 65, 444-450.
- Slater, M. L., Welland, G., Pai, M., Parsonnet, J., and Banaei, N. (2013). Challenges with QuantiFERON-TB gold assay for large-scale, routine screening of U.S. healthcare workers. *Am J Respir Crit Care Med*, 188,1005-1010.
- Steenland, K., Mannetje, A., Boffetta, P., Stayner, L., Attfield, M., Chen, J., Dosemeci, M., DeKlerk, N., Hnizdo, E., Koskela, R., and Checkoway, H. (2001). International Agency for Research on Cancer. Pooled exposure-response analyses and risk assessment for lung cancer in 10 cohorts of silica-exposed workers: an IARC multicentre study. *Cancer Causes Control*,12(9):773-84.
- Steenland, K. and Ward E. (2014). Silica: A lung carcinogen. *CA Cancer J Clin*, 64, 63-69.
- Townsend, M. C. ACOEM Guidance Statement. (2011). Spirometry in the occupational health setting – 2011 Update. *J Occup Environ Med*, 53, 569-584.

7. Formularios de Muestra.

Se disponen tres formularios de muestra. El primero es un modelo de reporte médico escrito para el empleado. El segundo es un modelo de informe médico escrito para los empleadores. Y el tercero es un modelo de formulario de autorización por escrito que los empleados firman para aclarar qué información está autorizando a revelar a los empleadores.

INFORME MÉDICO ESCRITO PARA EL EMPLEADO

NOMBRE DEL EMPLEADO _____ FECHA DEL EXAMEN: _____

TIPO DE EXAMEN:

☐ Examen inicial ☐ Examen periódico ☐ Examen especializado
☐ Otros: _____

RESULTADOS DEL EXAMEN MÉDICO:

Examen físico – ☐ Normal ☐ Anormal (ver abajo) ☐ No realizado
Radiografía de tórax – ☐ Normal ☐ Anormal (ver abajo) ☐ No realizado
Prueba respiratoria (espirometría) – ☐ Normal ☐ Anormal (ver abajo) ☐ No realizado
Prueba de la tuberculosis – ☐ Normal ☐ Anormal (ver abajo) ☐ No realizado
Otro: ☐ Normal ☐ Anormal (ver abajo) ☐ No realizado

Resultados reportados como anormales: _____

☐ Tu salud puede correr un mayor riesgo por la exposición al sílice cristalino respirable debido a lo siguiente:

RECOMENDACIONES:

☐ No hay limitaciones para utilizar máscaras respiratorias
☐ Recomendaciones sobre las limitaciones para utilizar máscaras respiratorias: _____

☐ Recomendaciones sobre las limitaciones a la exposición al sílice cristalino respirable: _____

Fechas para las limitaciones recomendadas, si procede: _____ a _____
MM/DD/AAAA MM/DD/AAAA

☐ Le recomiendo que sea examinado por un especialista certificado en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional.

☐ Otras recomendaciones*: _____

Su próximo examen periódico por exposición al sílice debe ser en: ☐ 3 años ☐ Otros: _____

Proveedor Examinador: _____ (firma) Fecha: _____
MM/DD/AAAA

Nombre del Proveedor: _____
Dirección de la Oficina: _____ Teléfono de la Oficina: _____

* Estos hallazgos pueden no estar relacionados con la exposición al sílice cristalino respirable o pueden no estar relacionados con el trabajo y, por lo tanto, no estar cubiertos por los empleadores. Estos hallazgos pueden requerir un seguimiento y tratamiento por parte de su médico personal.

Norma del Sílice Cristalino Respirable (§ 1910.1053 o 1926.1153)

INFORME MÉDICO ESCRITO PARA LOS EMPLEADORES

EMPLEADOR: _____

NOMBRE DEL EMPLEADO _____

FECHA DEL EXAMEN: _____

TIPO DE EXAMEN:

☐ Examen inicial

☐ Examen físico

☐ Examen especializado

☐ Otro: _____

USO DE MÁSCARAS RESPIRATORIAS:

☐ No hay limitaciones para utilizar máscaras respiratorias

☐ Limitaciones recomendadas para utilizar máscaras respiratorias: _____

Fechas para las limitaciones recomendadas, si procede:

_____ a _____
MM/DD/AAAA MM/DD/AAAA

El empleado ha dispuesto una autorización por escrito para la divulgación de los siguientes datos a los empleadores (si procede):

☐ Este empleado debe ser examinado por un especialista en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional certificado por la Junta Americana.

☐ Limitaciones recomendadas de la exposición al sílice cristalino respirable: _____

Fechas para las limitaciones de exposición indicadas anteriormente:

_____ a _____
MM/DD/AAAA MM/DD/AAAA

PRÓXIMA EVALUACIÓN PERIÓDICA:

☐ 3 años

☐ Otra: _____
MM/DD/AAAA

Proveedor Examinador: _____

(firma)

Fecha: _____

Nombre del Proveedor: _____

Especialidad del proveedor: _____

Dirección de la Oficina: _____

Teléfono de la oficina: _____

☐ Doy fe de que los resultados se han explicado al empleado.

El médico u otro profesional de atención médica autorizado (PLHCP) debe comprobar lo siguiente:

☐ Doy fe de que este examen médico ha cumplido los requisitos de la sección de supervisión médica de la OSHA Norma sobre el Sílice Cristalino Respirable (§ 1910.1053(h) o 1926.1153(h)).

AUTORIZACIÓN PARA EL DICTAMEN SOBRE SÍLICE CRISTALINO A LOS EMPLEADORES

Este examen médico de exposición al sílice cristalino podría revelar una afección médica que dé lugar a recomendaciones de (1) limitaciones en el uso de máscaras respiratorias, (2) limitaciones en la exposición al sílice cristalino, o (3) examen por un especialista en enfermedades pulmonares o medicina ocupacional. Las recomendaciones sobre limitaciones en el uso de máscaras respiratorias se incluirán en el informe escrito dirigido a los empleadores. Si desea que los empleadores conozcan las limitaciones a la exposición al sílice cristalino o las recomendaciones para un examen por un especialista, deberá dar su autorización para que el informe escrito al empleador incluya una o ambas recomendaciones.

Por la presente autorizo a que el dictamen dirigido a los empleadores contenga la siguiente información, si procede (marque todas las que procedan):

- ☐ Recomendaciones para limitar la exposición al sílice cristalino
- ☐ Recomendación para un examen especializado
- O
- ☐ No autorizo a que el dictamen dirigido a los empleadores contenga otra cosa que no sean las limitaciones recomendadas para utilizar las máscaras respiratorias.

Por favor, lea y ponga sus iniciales:

____ Entiendo que, si no autorizo a mi empleador a recibir la recomendación para un examen especializado, éste no será responsable de organizar y cubrir los costos de un examen especializado.

Nombre (impreso)

Firma

Fecha

DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los trabajadores tienen el derecho a:

- Condiciones de trabajo que no les ponen en riesgo de daño serio.
- Recibir información y entrenamiento (en un idioma que el trabajador entiende) sobre los peligros de trabajo, métodos para prevenirlos y los estándares de la OSHA que aplican a su sitio de trabajo.
- Leer los registros de lesiones y enfermedades relacionadas al trabajo.
- Presentar una queja ante la OSHA para que se inspeccione su lugar de trabajo si creen que hay un peligro serio o que su empleador no está siguiendo las leyes

de OSHA. OSHA mantendrá todas las identidades confidenciales.

- Ejercer sus derechos bajo la ley sin recibir represalias, incluyendo reportar una lesión o plantear inquietudes sobre seguridad y salud con su empleador o la OSHA. Si un trabajador ha sido víctima de represalias por usar sus derechos, tiene que presentar una queja con la OSHA lo antes posible, pero antes de los 30 días.

Para más información, visite la página de web de OSHA para trabajadores (www.osha.gov/workers).

ASISTENCIA, SERVICIOS Y PROGRAMAS DE OSHA

OSHA tiene información para ayudar a los patronos en cumplir con sus responsabilidades bajo la Ley OSHA. Varios programas y servicios de OSHA pueden ayudar a patronos a identificar y corregir peligros en el trabajo y también mejorar su programa de seguridad y salud.

Establecimiento de un programa de seguridad y salud

Los programas de seguridad y salud son sistemas que pueden reducir considerablemente el número y la gravedad de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo y, al mismo tiempo, disminuir los costos para los patronos.

Visite www.osha.gov/safety-management, para más información.

Especialistas en la asistencia para el cumplimiento de la normativa

Los especialistas en la asistencia pueden ofrecer información y asistencia a patronos y trabajadores sobre las normas de OSHA, programas educativos cortos sobre los peligros específicos o derechos y responsabilidades de OSHA e información sobre recursos adicionales de asistencia para el cumplimiento.

Visite www.osha.gov/complianceassistance/cas o llame al 1-800-321-OSHA (6742) para comunicarse con la oficina de la OSHA más cercana.

Servicios gratuitos de consultas de seguridad y salud en el lugar para pequeñas empresas

El programa de consultas en el lugar de OSHA ofrece asesoramiento gratuito y confidencial a empresas pequeñas y medianas en todos los estados y asigna prioridad a los lugares de trabajo con un elevado índice de peligros. Los servicios de consultas en el lugar son diferentes de la acción de vigilancia y no resultan en multas ni citaciones.

Para obtener más información o encontrar la oficina de consultas local de su estado, visite: www.osha.gov/consultation o llame al 1-800-321-OSHA (6742).

Bajo el programa de consultas, ciertos patronos ejemplares pueden solicitar su participación en el **Programa de Reconocimiento de Logros en materia de Seguridad y Salud (SHARP, por sus siglas en inglés) de la OSHA**. Los lugares de trabajo reconocidos por medio de este programa están exentos de inspecciones programadas durante el período de validez de la certificación expedida en el marco del programa.

Programas cooperativos

OSHA ofrece programas cooperativos en virtud de los cuales las empresas, los grupos sindicales y otras organizaciones pueden trabajar en cooperación con la institución. Para más información sobre cualquiera de los siguientes programas, visite www.osha.gov/cooperativeprograms.

Asociaciones y Alianzas Estratégicas

Asociaciones Estratégicas de OSHA (OSHA Strategic Partnerships – OSP) ofrecen a OSHA con una oportunidad de asociarse con patronos, trabajadores, asociaciones de profesión, organizaciones de labor, y/u otros miembros interesados. A través del Programa de Alianzas, la OSHA trabaja con grupos para desarrollar herramientas y recursos de vigilancia para compartir con trabajadores y patronos, y educar a los trabajadores y patronos sobre sus derechos y responsabilidades.

Programas Voluntarios de Protección (VPP, por sus siglas en inglés)

Estos programas premian a los patronos y trabajadores del sector privado y de los organismos federales que han puesto en práctica programas eficaces de la seguridad y la salud y mantienen tasas de incidencia de lesiones y enfermedades inferiores al promedio nacional en sus respectivas industrias.

Cursos de Capacitación en Seguridad y Salud Ocupacional

OSHA colabora con 25 Institutos de Capacitación de OSHA situados en varias localizaciones de los Estados Unidos para dar cursos sobre las normas de OSHA y asuntos de seguridad y salud ocupacional a miles de estudiantes cada año. Para más información sobre los cursos de capacitación, visite www.osha.gov/otiec.

Materiales educativos de OSHA

OSHA tiene materiales educativos para asistir a los patronos y trabajadores en encontrar y prevenir los peligros en el lugar de trabajo.

Todas las publicaciones de OSHA son gratuitas en www.osha.gov/publications y www.osha.gov/ebooks. También puede llamar 1-800-321-OSHA (6742) para pedir publicaciones.

Los patronos y profesionales de seguridad y salud pueden inscribirse para recibir *QuickTakes*, un boletín en línea gratuito bimensual con las últimas noticias de los iniciativas y productos de OSHA, que asisten en encontrar y prevenir los peligros en el sitio de trabajo. Para inscribirse, visite www.osha.gov/quicktakes.

OFICINAS REGIONALES DE OSHA

Región 1

Oficina regional de Boston
(CT*, ME*, MA*, NH, RI, VT*)
JFK Federal Building
25 New Sudbury Street, Room E340
Boston, MA 02203
(617) 565-9860 (617) 565-9827 Fax

Región 2

Oficina regional de Nueva York
(NJ*, NY*, PR*, VI*)
Federal Building
201 Varick Street, Room 670
New York, NY 10014
(212) 337-2378 (212) 337-2371 Fax

Región 3

Oficina regional de Filadelfia
(DE, DC, MD*, PA, VA*, WV)
1835 Market Street
Mailstop OSHA-RO/19
Philadelphia, PA 19103
(215) 861-4900 (215) 861-4904 Fax

Región 4

Oficina regional de Atlanta
(AL, FL, GA, KY*, MS, NC*, SC*, TN*)
Sam Nunn Atlanta Federal Center
61 Forsyth Street, SW, Room 6T50
Atlanta, GA 30303
(678) 237-0400 (678) 237-0447 Fax

Región 5

Oficina regional de Chicago
(IL*, IN*, MI*, MN*, OH, WI)
John C. Kluczynski Federal Building
230 South Dearborn Street, Room 3244
Chicago, IL 60604
(312) 353-2220 (312) 353-7774 Fax

Región 6

Oficina regional de Dallas
(AR, LA, NM*, OK, TX)
A. Maceo Smith Federal Building
525 Griffin Street, Room 602
Dallas, TX 75202
(972) 850-4145 (972) 850-4149 Fax

Región 7

Oficina regional de Kansas City
(IA*, KS, MO, NE)
Two Pershing Square Building
2300 Main Street, Suite 1010
Kansas City, MO 64108-2416
(816) 283-8745 (816) 283-0547 Fax

Región 8

Oficina regional de Denver
(CO, MT, ND, SD, UT*, WY*)
Cesar Chavez Memorial Building
1244 Speer Boulevard, Suite 551
Denver, CO 80204
(720) 264-6550 (720) 264-6585 Fax

Región 9

Oficina regional de San Francisco
(AZ*, CA*, HI*, NV*, y Samoa Estadounidense,
Guam y las Islas Marianas del Norte)
San Francisco Federal Building
90 7th Street, Suite 2-650
San Francisco, CA 94103
(415) 625-2547 (415) 625-2534 Fax

Región 10

Oficina regional de Seattle
(AK*, ID, OR*, WA*)
909 1st Ave, Suite 201A
Seattle, WA 98104

Dirección postal:

20425 72nd Ave South, Suite 150A
Kent, WA 98032-2388
(206) 757-6700 (206) 757-6705 Fax

*Estos estados y territorios tienen sus propios planes de seguridad y salud ocupacionales aprobados por OSHA y cubren a todos los trabajadores de los gobiernos estatales y municipales, así como a los trabajadores del sector privado. Los programas de Connecticut, Illinois, Maine, Massachussets, Nueva Jersey, Nueva York y las Islas Vírgenes abarcan únicamente a los trabajadores del sector públicos. (Los trabajadores del sector privado en dichos estados están cubiertos por la oficina federal de OSHA.) Los estados con programas aprobados deben tener normas que sean idénticas o que, como mínimo, tengan el mismo nivel de eficacia que las normas federales de OSHA.

Nota: Para obtener información de contacto de las oficinas de área de OSHA, los planes estatales aprobados por OSHA y los proyectos de consulta de OSHA, visítenos en línea www.osha.gov o llámenos al 1-800-321-OSHA (6742).

CÓMO CONTACTAR A OSHA

Bajo la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970, los empleadores son responsables de brindar un lugar de trabajo seguro y saludable para sus empleados.

El papel de OSHA es de ayudar en asegurar estas condiciones para los trabajadores en los EEUU a través del establecimiento y la aplicación de normas, y proporcionando entrenamiento, educación y asistencia. Para más información, visite www.osha.gov o llame la OSHA al 1-800-321-OSHA (6742), TTY 1-877-889-5627.

**Para obtener ayuda, contáctenos.
Somos OSHA. Podemos ayudar.**



Siga a OSHA en X

@OSHA_DOL





Departamento del Trabajo
de los EE. UU.

Para más información



www.osha.gov (800) 321-OSHA (6742)

