

Sílice cristalina respirable (SCR): riesgos y protección

Introducción

La sílice cristalina respirable es una sustancia peligrosa en el lugar de trabajo y, a lo largo de los milenios, ha matado a miles de trabajadores. Las enfermedades respiratorias asociadas con la albañilería y los sectores relacionados con los minerales se reconocieron hace ya cientos de años^[1, 2], pero fue en la década de 1930 que se reconocieron los riesgos que entraña la sílice en distintos sectores y procesos.^[3] A pesar de esto, hoy en día la sílice cristalina sigue representando un riesgo al que se debe prestar especial atención para los trabajadores del sector de la construcción, ya que los nuevos materiales, las técnicas y el equipo que emplean cambian la manera como se construye el mundo.

Sílice

La sílice, también llamada óxido de silicio (SiO_2), es uno de los minerales naturales más comunes del planeta. Además, las distintas formas de la sílice se fabrican específicamente para cada sector, por sus propiedades únicas químicas (generalmente inerte), físicas (material resistente pero quebradizo con un punto de fusión relativamente alto) y eléctricas. Los enlaces intramoleculares covalentes polares se traducen en estructuras moleculares tetraédricas ordenadas, que se pueden agrupar de la manera siguiente:

Sílice amorfa

Cada molécula se organiza de forma limitada en relación con las demás, lo que resulta en un sólido transparente. La sílice amorfa, difícil de encontrar en la naturaleza, se usa ampliamente en la industria, especialmente como componente principal del vidrio y, durante las últimas décadas, en el sector de la electrónica.^[4]

Sílice cristalina

Cada molécula se organiza de manera indefinida en relación con las demás, lo que da lugar a estructuras cristalinas distintas, de aspecto blanco o amarillento. Existen nueve formas estructurales cristalinas diferentes (polimorfos): la forma más común es el cuarzo, y le siguen la cristobalita y la tridimita. La sílice cristalina es un componente clave del suelo, la arena, el granito y otros minerales presentes en la naturaleza.^[4]

Sílice cristalina respirable (SCR)

LA SCR se suele usar para referirse a las partículas minúsculas (por lo menos una centésima parte de un grano ordinario de arena) de sílice cristalina, demasiado pequeñas para que el ojo humano las perciba. Pueden permanecer en el aire durante largos períodos e inhalarse hasta que llegan a los pulmones. Estas partículas se originan al manipular, usar, cortar, lijar o tallar materiales que contiene sílice cristalina.^[5, 6]

Según la Agencia Ejecutiva para la Salud y Seguridad de Reino Unido (HSE), debido a su presencia en materiales de construcción de uso general (consulte la tabla 2), la SCR entraña el segundo mayor riesgo para la salud de los trabajadores de la construcción, después del amianto.^[7] La HSE estima que la exposición excesiva a la sílice ha ocasionado entre 10 y 20 muertes al año durante los últimos 10 años.^[8]

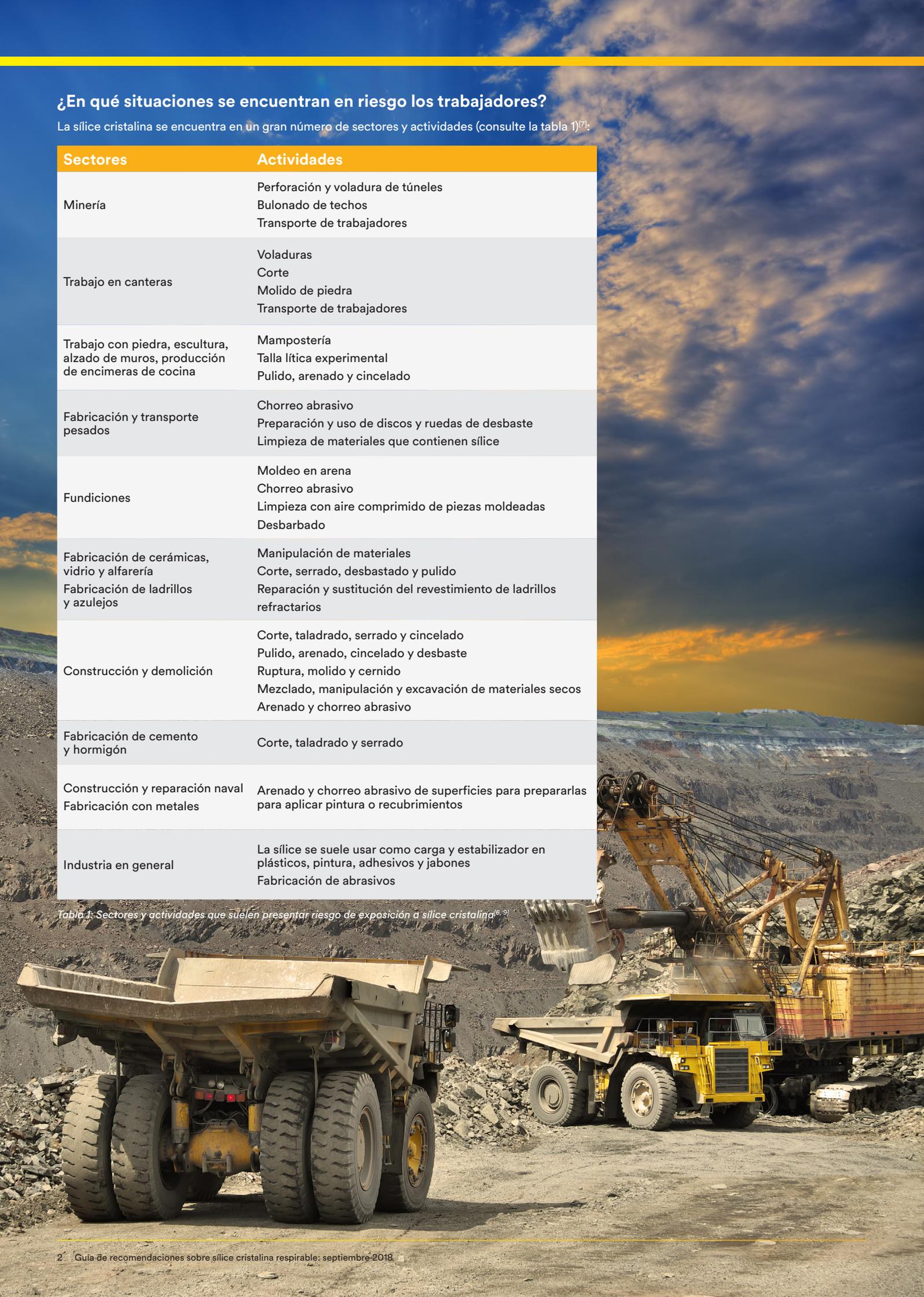


¿En qué situaciones se encuentran en riesgo los trabajadores?

La sílice cristalina se encuentra en un gran número de sectores y actividades (consulte la tabla 1)⁽⁷⁾:

Sectores	Actividades
Minería	Perforación y voladura de túneles Bulonado de techos Transporte de trabajadores
Trabajo en canteras	Voladuras Corte Molido de piedra Transporte de trabajadores
Trabajo con piedra, escultura, alzado de muros, producción de encimeras de cocina	Mampostería Talla lítica experimental Pulido, arenado y cincelado
Fabricación y transporte pesados	Chorro abrasivo Preparación y uso de discos y ruedas de desbaste Limpieza de materiales que contienen sílice
Fundiciones	Moldeo en arena Chorro abrasivo Limpieza con aire comprimido de piezas moldeadas Desbarbado
Fabricación de cerámicas, vidrio y alfarería Fabricación de ladrillos y azulejos	Manipulación de materiales Corte, serrado, desbastado y pulido Reparación y sustitución del revestimiento de ladrillos refractarios
Construcción y demolición	Corte, taladrado, serrado y cincelado Pulido, arenado, cincelado y desbaste Ruptura, molido y cernido Mezclado, manipulación y excavación de materiales secos Arenado y chorro abrasivo
Fabricación de cemento y hormigón	Corte, taladrado y serrado
Construcción y reparación naval Fabricación con metales	Arenado y chorro abrasivo de superficies para prepararlas para aplicar pintura o recubrimientos
Industria en general	La sílice se suele usar como carga y estabilizador en plásticos, pintura, adhesivos y jabones Fabricación de abrasivos

Tabla 1: Sectores y actividades que suelen presentar riesgo de exposición a sílice cristalina^(8,9)



Sílice cristalina respirable en el sector de la construcción

Como se puede ver en la página anterior, en el sector de la construcción se suelen utilizar materiales que contienen altas proporciones de sílice cristalina. Las actividades de construcción en las que se entra en contacto con estos materiales son numerosas. La mayoría de las exposiciones se producen al arenar para eliminar pintura de estructuras de hormigón y otras superficies. Otras actividades de construcción que pueden resultar en exposición son: el uso de taladros neumáticos, la perforación de rocas, mezcla de hormigón, perforación de hormigón, corte y serrado de ladrillos y bloques, así como las tareas propias de la construcción de túneles.

Material	Contenido aproximado de sílice cristalina
Arenisca	70-90 %
Hormigón, mortero	25-70 %
Azulejos	30-45 %
Granito	20-45 %, por lo general 30 %
Pizarra	20-40 %
Ladrillo	<30 %
Caliza	2 %
Mármol	2 %

Tabla 2: contenido de sílice cristalina en materiales de construcción comunes^[6]

¿Cuáles son los riesgos de exponerse de manera repetida y excesiva al polvo de sílice?

Cada vez hay más conciencia del peligro que supone aspirar SCR. Sin embargo, todavía hay muchos trabajadores que no comprenden el verdadero alcance de los riesgos que implica para la salud. La sílice cristalina respirable puede causar enfermedades cardiovasculares irreversibles como:^[6, 9]

- Silicosis
- Cáncer de pulmón
- Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)
- Bronquitis y enfisema
- Se ha informado de otros efectos, como enfermedades autoinmunes, inmunológicas y renales. Además, existe un fuerte vínculo entre la exposición a la SCR, la silicosis y un mayor riesgo de tuberculosis

Silicosis

La silicosis es una forma de neumoconiosis, con un período de latencia generalmente prolongado entre la exposición inicial y el inicio de los síntomas de la enfermedad. Las partículas de sílice cristalina entran en los pulmones, sobrecargan los mecanismos de defensa del cuerpo y causan irritación y daño a los alvéolos. El cuerpo reacciona formando tejido fibroso alrededor de las partículas de sílice atrapadas y se generan cicatrices en los pulmones. Con el tiempo, a medida que se siguen produciendo cicatrices, el funcionamiento de los pulmones merma y se desarrollan los síntomas de la silicosis. Lamentablemente, no existe ninguna intervención para detener el avance de la silicosis: es incurable y puede llevar a problemas de salud significativos e incluso a la muerte.

Hay 3 tipos de silicosis:^[10]

1. **Silicosis aguda:** es ocasionada por niveles muy altos de exposición a polvo de sílice y los síntomas se manifiestan en cuestión de semanas o meses.
2. **Silicosis acelerada:** comienza gradualmente con falta de respiración y tos seca, y se produce muchos años después de la exposición a niveles medios a altos de SCR.
3. **Silicosis crónica:** es la más común y suele producirse después de 10 o más años de exposición a niveles bajos de polvo de sílice.

Síntomas de la silicosis

Los síntomas de la silicosis pueden tardar muchos años en manifestarse. Es importante que los trabajadores los conozcan para saber qué deben tener en cuenta:^[11]

- Dificultad para respirar incapacitante
- Tos fuerte
- Sensación de debilidad
- Pérdida de peso
- Dolor en el pecho
- Sudoración nocturna

Cómo minimizar la exposición a la sílice cristalina respirable

Hay muchas formas de minimizar la exposición individual, pero una de las formas más importantes es seguir las prácticas recomendadas de higiene laboral establecidas, que cumplen con todas las normativas y leyes nacionales. Estas medidas suelen incluir los siguientes elementos clave,^[6, 12] pero la idoneidad de cada una puede variar según el sector y la actividad:^[13]

1. Identificación de los peligros y evaluación de los riesgos.
2. Implementación de controles apropiados para minimizar la exposición de los trabajadores.
 - a. **Eliminación:** ¿se pueden usar materiales que no necesiten cortes o acabado?
 - b. **Sustitución:** ¿se pueden usar otros materiales que no contengan sílice cristalina o un proceso alternativo que represente menos riesgo?
 - c. **Controles de ingeniería:** ¿se pueden aplicar medidas de control para reducir la exposición, como sistemas de extracción localizada, supresión de polvo por nebulización o limpieza por aspiración?
- d. **Controles administrativos:** ¿se puede evitar que los trabajadores realicen tareas de alto riesgo?
- e. **Uso de EPI:** seleccione y utilice dispositivos de protección respiratoria adecuados cuando las demás medidas no controlen adecuadamente la exposición.
3. Educación y formación de los trabajadores sobre los efectos de la exposición del polvo de sílice, prácticas recomendadas y medidas de control.
4. Revisión continua de los riesgos y de la eficacia de los controles.

Uso de EPI adecuados

Aunque este documento se centra en los peligros y riesgos respiratorios, probablemente habrá numerosos riesgos para la salud y la seguridad en el lugar de trabajo y probablemente se requiera una combinación de medidas de control, así como la utilización de una amplia gama de equipos de protección individual. Las recomendaciones y normativas varían según el país. Por lo tanto, recomendamos consultar siempre la legislación nacional.

3M ofrece una amplia gama de mascarillas desechables, reutilizables, medias máscaras y máscaras completas, además de equipos de respiración con suministro de aire, autocontenidos, motorizados y autónomos, para que seleccione la solución que mejor se ajuste a sus necesidades, en función del nivel de protección respiratoria requerida identificada por la evaluación de riesgos de la empresa, la legislación nacional y la idoneidad del EPI para la tarea.

Referencias

- [1] G. Agricola, *De natura fossilium*, 1556.
- [2] B. Ramazzini, *De Morbis Artificum Diatriba*, 1713.
- [3] G. Markowitz y D. Rosner, "Workers, Industry, and the Control of Information: Silicosis and the Industrial Hygiene Foundation" (Trabajadores, sector y control de la información: silicosis y las bases de la higiene industrial), *Journal of Public Health Policy*, vol. 16, n.º 1, pp. 29-58, 1995.
- [4] The European Association of Industrial Silica Producers, "What is Silica?" (¿Qué es la sílice?), 26 de marzo de 2018. [En línea]. Disponible en: <https://www.eurosil.eu/what-silica>.
- [5] Administración de la Salud y Seguridad en el Trabajo de EE. UU. (OSHA), "Safety and Health Topics – Silica" (Temas de salud y seguridad: sílice), [en línea]. Disponible en: <https://www.osha.gov/dsg/topics/silicacrystalline>. [Consultado el 26 de marzo de 2018].
- [6] Agencia Ejecutiva para la Salud y la Seguridad de Reino Unido (HSE), INDG463: "Control of exposure to silica dust – A guide for employees" (Guía para empleados sobre el control de la exposición a sílice en polvo), 2014.
- [7] Agencia Ejecutiva para la Salud y la Seguridad de Reino Unido (HSE), "Cancer and construction: Silica" (Cáncer y construcción: sílice), [en línea]. Disponible en: <http://www.hse.gov.uk/construction/healthrisks/cancer-and-construction/silica-dust.htm>. [Consultado el 26 de marzo de 2018].
- [8] Agencia Ejecutiva para la Salud y la Seguridad de Reino Unido (HSE), "Silicosis and coal workers' pneumoconiosis" (Silicosis y pneumoconiosis en los trabajadores del carbón), [en línea]. Disponible en: <http://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/pneumoconiosis/pneumoconiosis-and-silicosis.pdf>. [Consultado el 26 de marzo de 2018].
- [9] J. Smedley, F. Dick y S. Sadhra, *Oxford Handbook of Occupational Health* (Manual Oxford de salud laboral), 2ª edición, 2013.
- [10] American Lung Association, "Silicosis – Learn About Silicosis" (Silicosis: aprender sobre la silicosis), [en línea]. Disponible en: <http://www.lung.org/lung-health-and-diseases/lung-disease-lookup/silicosis/learn-about-silicosis.html>. [Consultado el 28 de marzo de 2018].
- [11] "Silicosis Symptoms" (Síntomas de la silicosis), [en línea]. Disponible en: <http://www.silicosis.com/symptoms/index.php>. [Consultado el 26 de marzo de 2018].
- [12] Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de EE. UU. (NIOSH), "Hierarchy of Controls" (Jerarquía de controles), [en línea]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/>. [Consultado el 26 de marzo de 2018].
- [13] Comisión de la UE, "Guidance for National Labour Inspectors on addressing risks from worker exposure to respirable crystalline silica (RCS) on construction sites" (Guía para los inspectores laborales acerca de cómo abordar riesgos de exposición de trabajadores a sílice respirable cristalina en zonas en construcción), 2016.

División de Protección Personal 3M

3M España, S.L.
Juan Ignacio Luca de Tena 19-25,
28027 Madrid | Spain
Tel: +34 91 321 60 00
Web www.3M.com/es

3M Ireland Limited
The Iveagh Building
The Park, Carrickmines
Dublin 18
Tel: 1 800 320 500

Recicle. Impreso en la CE. © 3M 2018. 3M es una marca registrada de 3M Company. Todos los derechos reservados.
J426984

