

# Disminución de la exposición al polvo peligroso en cabinas cerradas que utilizan los operadores en la construcción

DHHS (NIOSH) publicación N.º 2009-123

abril de 2009

## Resumen

Los trabajadores de la construcción que operan cabinas cerradas pueden estar expuestos a polvos peligrosos que contienen sílice. El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) determinó que la exposición de los operadores de maquinaria se puede reducir mediante la modernización de los sistemas de presurización del aire y de filtración en las cabinas actuales, el uso de compuestos para barrer los pisos y la implementación de programas para el control del polvo.

## Descripción de la exposición

La inhalación de polvo con sílice cristalina puede causar silicosis, una enfermedad pulmonar mortal. No existe un tratamiento eficaz para la silicosis, sin embargo, puede prevenirse controlando la exposición de los trabajadores al polvo con sílice cristalina. La exposición a la sílice cristalina también se ha asociado a cáncer de pulmón, enfermedades renales, disminución de la función pulmonar y a otros trastornos [NIOSH 2002].

Muchas actividades de la construcción pueden generar polvo con sílice cristalina: el pulido o el corte de concreto, la reparación de estructuras de mampostería, el uso del martillo neumático para romper el concreto o de equipos móviles de excavación (p. ej., perforadoras, palas cargadoras, niveladoras, topadora niveladora de hoja recta y puente grúas). Las cabinas para los operadores de la industria de la construcción están hechas para proteger a los operadores del ruido y el polvo excesivos. Cuando el equipo es nuevo, los controles en la cabina pueden por lo general reducir la exposición al polvo a un nivel aceptable (véase figura 1). Sin embargo, a medida que el equipo se va poniendo viejo, muchos componentes del sistema de control se deterioran (por ejemplo el cierre hermético), lo que puede causar que el operador quede expuesto a niveles peligrosos de polvo. Un estudio realizado en una cabina cerrada de un modelo antiguo utilizada en la superficie de una mina de carbón indicó que el polvo respirable en la cabina era casi 13 veces mayor a los niveles de exposición recomendados por NIOSH (REL) [Cecala et al. 2004].



## Estudio de NIOSH

NIOSH, en colaboración con la Administración de Seguridad y Salud Minera (MSHA), operadores mineros y fabricantes de equipo, ha llevado a cabo estudios sobre la minería en los Estados Unidos para determinar las maneras más económicas y eficaces para reducir la exposición al polvo de los operadores que trabajan en las cabinas cerradas [NIOSH 2008]. Los controles técnicos y las prácticas de trabajo identificadas en estos estudios están relacionados directamente a los equipos móviles de excavación usados en la industria de la construcción. Por consiguiente, NIOSH recomienda que en la construcción pesada se utilicen las mismas prácticas de trabajo y los mismos controles que para los equipos móviles.

Las principales fuentes de polvo en una cabina cerrada, con poco sellado hermético, son el polvo transportado por el aire en el área de trabajo y el polvo que el propio operador arrastra consigo. Los dos factores más importantes para reducir las concentraciones de polvo en las cabinas cerradas fueron el uso de un sistema de filtración de aire eficaz y una cabina hermética (con sellado eficaz) para obtener una presurización positiva dentro de la cabina.

## Controles

NIOSH y sus socios han elaborado recomendaciones para ayudar a proteger a los trabajadores de la exposición al polvo de sílice cristalina durante las actividades de construcción [Cecala et al. 2001; Owens et al. 2005; NIOSH 1996; NIOSH 2001; NIOSH 2002]. Las siguientes directrices para el control del polvo peligroso cuando se usan cabinas cerradas durante las actividades de construcción se basan en las recomendaciones anteriormente mencionadas.

### Acondicionamiento del sitio de la obra

- Elaborar un plan de salud y seguridad específico para el sitio. El plan debe incluir recomendaciones para reconocer las condiciones en que se puede generar el polvo de sílice y planear estrategias de control o eliminación del polvo. Se deben incluir controles técnicos, equipos de protección personal y prácticas de trabajo.
- Establecer por escrito un programa de mantenimiento. Garantizar que los agujeros y las rajaduras de la cabina estén reparados, que las puertas estén selladas y que las juntas se reemplacen cuando sea necesario. Si se utiliza un filtro electrostático en el sistema de filtrado, cambiarlo con regularidad de la forma recomendada por el fabricante del filtro.



**Figura 1.** Los sistemas de filtración y presurización de la cabina evitan que el polvo penetre en las cabinas.

- Colocar un compuesto para barrer, de base natural que no sea arenoso, en los pisos lisos de las cabinas cerradas para ayudar a atrapar la suciedad y la tierra que se trae a la cabina. El compuesto para barrer debe ser un compuesto de base natural para disminuir cualquier irritación o reacción alérgica que el operador podría presentar a los olores de compuestos de cera o aceites con base de petróleo. Antes de usar cualquier compuesto para barrer, revise la hoja informativa sobre el material (MSDS) para conocer las medidas de precaución y los ingredientes peligrosos que pueda contener.
- Proporcionar capacitación a los operadores de cabinas cerradas en el uso de controles y procedimientos de trabajo.
- Durante el uso de equipo de excavación, deben hacerse con regularidad pruebas del aire ambiental a fin de detectar la presencia de cristales de sílice respirable para cerciorarse de que los controles técnicos estén funcionando y determinar si los trabajadores necesitan protección respiratoria.
- Reducir el número de trabajadores parados cerca del equipo móvil de excavación. Utilizar barreras para separar a los trabajadores, peatones y vehículos del equipo móvil de excavación. Asegurarse de que las máquinas no sean operadas en cuestas más inclinadas que las especificadas por el fabricante del equipo.

## Controles técnicos

- Durante las actividades de construcción, usar agua para reducir la cantidad del polvo transportado por el aire que se haya generado o, de ser posible, utilizar un sistema de recolección de polvo.
- Usar un equipo móvil con cabinas cerradas de presión positiva y con aire acondicionado y suministro de aire filtrado para mantener al operador alejado del polvo. Las cabinas más viejas se pueden modernizar con sistemas que filtren, calienten y enfríen el aire (véase figura 2).
- No colocar los ductos de ventilación de los calentadores o del aire acondicionado en el piso. Si se necesitan, se deben colocar en un área elevada de la cabina donde recojan menos polvo del piso o de la ropa del operador. Es mejor configurar una unidad de calefacción y enfriamiento en el sistema de presurización y aire limpio.
- Usar un sistema de filtración de aire eficiente (filtros de alta eficiencia para la entrada y recirculación) para capturar el polvo que genera el operador u otras fuentes dentro de la cabina.

## Higiene personal y ropa de protección

- Lavarse las manos y la cara antes de comer, beber o fumar. No comer, beber ni utilizar tabaco en las áreas de trabajo donde se realizan actividades de construcción.
- Cambiarse en el mismo lugar de trabajo la ropa desechable o que se pueda lavar. Si es posible, ducharse y ponerse ropa limpia antes de salir del área de trabajo. Si no es posible ducharse o ponerse ropa limpia, usar una aspiradora con un filtro de alta eficiencia para quitar el polvo de la ropa.
- Estacionar los carros donde no puedan contaminarse con polvo de sílice.
- Mantener las puertas y ventanas de las cabinas cerradas para mantener la cabina presurizada. El operador debe permanecer en la cabina cerrada todo el tiempo que pueda.
- La ropa del operador y las botas deben mantenerse lo más limpias posible.
- No quitar el polvo de la cabina cerrada levantándolo con aire comprimido. Tampoco se debe volar el polvo de la ropa o de la piel con aire comprimido debido a que esto puede hacer que el polvo se vuelva a suspender en el área donde respira el trabajador.
- Seguir buenas prácticas de limpieza. Los operadores del equipo deben limpiar los pisos y las paredes con regularidad.
- Si no se utiliza un compuesto para barrer al limpiar la cabina, no se debe barrer en seco. Utilizar una aspiradora equipada con filtro de alta eficiencia o, si no hay riesgos de seguridad o de electrocución, utilizar métodos húmedos para limpiar la cabina.



**Figura 2.** Instalación de un sistema unidireccional de filtración y presurización de la cabina. El sistema unidireccional introduce todo el aire filtrado en la cabina cerrada a través del techo y extrae todo el aire recirculado desde el piso de la cabina hacia la unidad de filtrado principal para su reprocesamiento.

## Protección respiratoria

Las medidas para control del polvo que se mencionan en este informe pueden reducir considerablemente la exposición de los trabajadores al polvo peligroso; sin embargo, puede que también sea necesario usar respiradores para reducir la exposición a la sílice cristalina a niveles por debajo del límite de exposición recomendado por NIOSH de  $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Se deben seguir las normas para la protección respiratoria, *Respiratory Protection Standard* (29 CFR\* 1910.134)

([www.osha.gov/SLTC/etools/respiratory/index.html](http://www.osha.gov/SLTC/etools/respiratory/index.html)) de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA). Las disposiciones del programa incluyen procedimientos para selección, evaluación médica, pruebas de ajuste, capacitación y uso y cuidado de respiradores.

---

\* Código de Disposiciones Federales. Ver el CFR en las referencias

## Agradecimientos

Los principales colaboradores de esta publicación fueron Andrew Cecala y John Organiscak, del Laboratorio de Investigaciones de Pittsburg del Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. John Whalen, contratista del Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos de la División de Salud Ocupacional Federal (*Division of Federal Occupational Health*) estuvo a cargo de la redacción y edición del documento.

## Referencias (en inglés)

Cecala AB, Organiscak JA, Heitbrink WA [2001]. Dust underfoot: enclosed cab floor heaters can significantly increase operator's respirable dust exposure. *Rock Products* 104(4):39–44.

Cecala AB, Organiscak JA, Heitbrink WA, Zimmer JA, Fisher T, Gresh RE, Ashley JD [2004]. Reducing enclosed cab drill operator's respirable dust exposure at surface coal operation with a retrofitted filtration and pressurization system. *SME Transactions* 2003, Vol. 314, Littleton, CO: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, pp. 31–36.

Cecala AB, Organiscak JA, Zimmer JA, Heitbrink WA, Moyer ES, Schmitz M, Ahrenholtz E, Coppock CC, Andrews EH [2005]. Reducing enclosed cab drill operator's respirable dust exposure with effective filtration and pressurization techniques. *J Occup Environ Hyg* 2(1):54–63.

CFR. Code of Federal regulations. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Office of the Federal Register.

NIOSH [1996]: NIOSH Alert: Preventing silicosis and deaths in construction workers. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 96–112.

NIOSH [2001]. Sweeping compound application reduces dust from soiled floors within enclosed operator cabs. Pittsburgh, PA: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, *Technology News* 487(1–2).

NIOSH [2002]. NIOSH hazard review: health effects of occupational exposure to respirable crystalline silica. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 2002–129.

NIOSH [2008]. Improvements in mobile equipment cabs to reduce dust exposure. Cincinnati, OH: U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) [[www.cdc.gov/niosh/nas/mining/intermediateoutcome6.htm](http://www.cdc.gov/niosh/nas/mining/intermediateoutcome6.htm)].

## Información adicional (en inglés)

La información que contiene este documento se basa en estudios de campo realizados por NIOSH. Puede encontrarse más información sobre los peligros de la sílice y las medidas de control en el sitio web de NIOSH: [www.cdc.gov/niosh/topics/silica/default.html](http://www.cdc.gov/niosh/topics/silica/default.html).

Para recibir más información sobre temas de seguridad y salud ocupacional, comuníquese con NIOSH:

Teléfono: 1-800-CDC-INFO (1-800-232-4636)

Línea TTY: 1-888-232-6348

Correo electrónico: [cdcinfo@cdc.gov](mailto:cdcinfo@cdc.gov)

O visite el [sitio web de NIOSH](http://www.cdc.gov/niosh) en la siguiente dirección electrónica: [www.cdc.gov/niosh](http://www.cdc.gov/niosh).

Para recibir boletines mensuales de actualización de NIOSH, visite [www.cdc.gov/niosh/eNews](http://www.cdc.gov/niosh/eNews) y *suscríbase al boletín NIOSH eNews*.

La mención de algún producto o compañía no constituye respaldo alguno por parte de NIOSH. Además, las referencias a sitios web fuera de NIOSH no constituyen un respaldo de NIOSH a las organizaciones patrocinadoras ni a sus programas o productos. Mas aún, NIOSH no es responsable del contenido de estos sitios web.

Este documento es de dominio público y se puede copiar y reimprimir libremente. NIOSH invita a todos los lectores de los documentos *Soluciones en la obra* a ponerlos a disposición de todos los empleadores y trabajadores interesados.

Como parte de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, NIOSH es una agencia federal encargada de realizar investigaciones y hacer recomendaciones a fin de prevenir enfermedades y lesiones relacionadas con el trabajo. Toda la información que aparece en *Soluciones en la obra* se basa en investigaciones que muestran que la exposición de los trabajadores a actividades o agentes peligrosos puede reducirse significativamente.