Sociedad Colombiana
de Medicina del Trabajo

¡JUNTOS CONSTRUYENDO EL MUNDO
DEL TRABAJO QUE SOÑAMOS



45 CONGRESO COLOMBIANO

DE MEDICINA DEL TRABAJO Y SALUD OCUPACIONAL

Buenas prácticas de gestión relacionadas con la exposición a sílice y asbesto en el sector construcción

Sociedad Colombiana
de Medicina del Trabajo



Fuente: Imagen creada con IA usando Microsoft Bing

Generalidades de la exposición a sílice y asbesto

Sílice y Asbesto como agentes carcinógenos ocupacionales

Estimación de la Fracción Atribuible Ocupacional (FAO) por exposición a asbesto y sílice

País	Estimación de la FAO de cáncer por exposición al asbesto	Estimación de la FAO de cáncer por exposición a sílice
Francia (Marant Micallef et al., 2019)	Laringe (3,6 %) Pulmón (7,1 %) Mesotelioma pleural (71,1 %) Ovario (1,3 %)	Pulmón (1,1 %)
Canadá (Labrèche et al., 2019)	Pulmón (8,01 %) Mesotelioma pleural (80,1 %)	Pulmón (2,41 %)

Clasificación de los Agentes Carcinógenos según la IARC

Grupo	Cantidad de Agentes / Circunstancias de exposición
1	128
2A	95
2B	323
3	500
Total general	1046

Fuente: IARC (2024)

Asbesto y sílice están clasificados como agentes del grupo 1: Comprobadamente carcinógenos a los seres humanos

Factores de riesgo ocupacional relacionados con el desarrollo de patologías derivadas de la exposición a sílice y asbesto









•Trabajo con hormigón y mampostería
- Corte, perforación y pulido de concreto
- Demolición de estructuras

•Manejo de materiales de construcción
- Transporte y manejo de arena y grava
- Uso de productos de sílice cristalina en la construcción
- Renovación y remodelación de edificios antiguos
- Perforación y corte de materiales que contienen asbesto

•Operación de maquinaria pesada
- Excavación y movimiento de tierras
- Uso de maquinaria que genera polvo de sílice

•Remoción de materiales de construcción antiguos
- Desmantelamiento de estructuras que contienen asbesto
- Retiro de aislantes y techos de asbesto

•Limpieza de sitios de construcción
- Barrido y soplado de polvo
- Uso de equipos de limpieza en seco

•Instalación y mantenimiento de sistemas de aislamiento
- Trabajo con aislamientos térmicos y acústicos de asbesto
- Reparación de tuberías y calderas con recubrimientos de asbesto

•Insuficiente conocimiento y capacitación
- Falta de información sobre los riesgos del asbesto
- Escasa formación en técnicas de manejo seguro

•Deficiencias en las medidas de control ambiental
- Ventilación inadecuada en áreas de trabajo
- Falta de procedimientos para la contención del polvo

•Falta de equipo de protección personal (EPP) adecuado
- Ausencia o mal uso de mascarillas y respiradores
- Falta de ropa y equipo de protección adecuados

Fuente: Imágenes tomadas de www.istockphoto.com

Desde el punto de vista legal, la Ley 1968 de 2019 marcó un avance significativo al **prohibir el uso del asbesto en Colombia.**



Documento

CONPES

4133

CONSEJO NACIONAL DE POLITICA ECONÓMICA Y SOCIAL
REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

LINEAMIENTOS PARA LA ELABORACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE SUSTITUCIÓN DE ASBESTO INSTALADO

Departamento Nacional de Planeación
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
Ministerio de Minas y Energía
Ministerio de Salud y Protección Social
Ministerio del Trabajo
Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

Versión aprobada

Bogotá, D.C., 09 de julio de 2024



Heliyon

Mapping roof coverings of asbestos-cement, the first step to control the technical condition/threat and establish priorities for replacement in developing countries

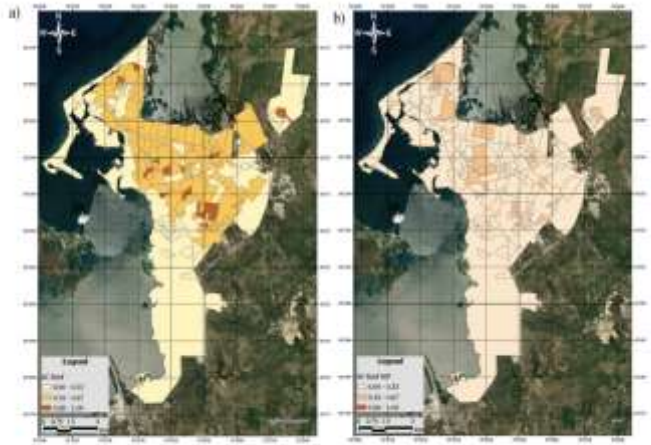


Fig. 6. a) Density distribution of the Asbestos-Cement Roof Area (ACroof) across the city at neighborhood level; b) Density distribution of the High Intervention Priority roofs (ACroof_HIP) across the city at neighborhood level. Units are adimensional.

La normativa exige la remediación de las áreas afectadas y el monitoreo continuo de la salud de las personas expuestas, pero, como señala Lysaniuk et al. (2020), **“no se ha llevado a cabo una remoción efectiva de los residuos ni una identificación clara de las zonas más peligrosas”.**

Planificación de los controles a la exposición ocupacional





•Identificación de peligros y Evaluación de Riesgos

- Inspección inicial
- Identificación de áreas con posible presencia de sílice y asbesto.
- Identificación de materiales con presencia de sílice y asbesto
- Toma de muestras duras
- Evaluación de la magnitud de la exposición.

•Control de Polvo y Fibras

- Implementación de técnicas de supresión de polvo (aspersión de agua, aspiradoras industriales).
- Uso de sistemas de ventilación adecuados.
- Aplicación de resinas y/o polímeros para encapsulamiento de fibras
- Zonas de descontaminación
- Construcción de confinamientos

•Procedimientos de Trabajo Seguros

- Desarrollo de protocolos específicos para trabajos con sílice y asbesto.
- Restricción de acceso a áreas contaminadas.

•Equipos de Protección Personal (EPP)

- Suministro de mascarillas y respiradores homologados.
- Provisión de ropa de trabajo desechable y guantes.

•Capacitación y Formación

- Entrenamiento regular para los trabajadores sobre los riesgos y medidas de seguridad.
- Información sobre el uso correcto de equipos de protección.

•Monitoreo de la Salud

- Exámenes médicos periódicos para los trabajadores expuestos.
- Vigilancia de síntomas relacionados con la exposición.

•Disposición y Manejo de Residuos

- Eliminación segura de materiales contaminados con sílice y asbesto.
- Cumplimiento de normativas locales y nacionales sobre gestión de residuos peligrosos.

•Comunicación y Señalización

- Colocación de señalización clara en áreas de riesgo.
- Comunicación efectiva de los riesgos a todos los trabajadores y visitantes.

Fuente: Imágenes tomadas de www.istockphoto.com

Identificación de peligros y evaluación de riesgos



Inspección inicial de sitios de trabajo:

1. Uso de drones y algoritmos de IA para reconocimiento y procesamiento digital de imágenes
2. Creación de mapas y planos de cubiertas
3. Identificación de materiales en el estudio de suelos previo a la excavación
4. Definición de aforos y volúmenes de materiales
5. Historia del edificio, modificaciones
6. Identificación de materiales con contenidos de sílice y asbesto
7. Lista/Inventario de materiales con análisis de **peligrosidad intrínseca**





Fuente: Imágenes tomadas de www.istockphoto.com

Identificación de peligros y evaluación de riesgos – Toma de muestras duras de Asbesto

•Preparación del Área
- Asegurar el área y restringir el acceso.
- Colocar señalización adecuada.

•Equipos de Protección Personal (EPP)
- Usar mascarilla con filtro HEPA.
- Utilizar guantes y ropa desechable.

•Recolección de Herramientas y Materiales
- Preparar herramientas de muestreo (cortadores, cuchillas).
- Tener a mano bolsas de muestras etiquetadas y toallitas húmedas.

•Procedimiento de Muestreo
- Humedecer ligeramente el área a muestrear para reducir la liberación de fibras.
- Extraer una pequeña porción del material (aproximadamente 5 cm^2).

•Almacenamiento y Etiquetado de Muestras
- Colocar la muestra en una bolsa sellada.
- Etiquetar la bolsa con la ubicación y fecha de muestreo.

•Limpieza del Área
- Limpiar el área de muestreo con toallitas húmedas.
- Desechar adecuadamente los residuos y materiales de limpieza.

•Descontaminación Personal
- Retirar cuidadosamente el EPP y desecharlo de forma segura.
- Lavar las manos y cualquier área expuesta.

•Documentación y Envío
- Completar la documentación de muestreo con detalles precisos.
- Enviar las muestras a un laboratorio acreditado para su análisis.

•Monitoreo y Seguimiento
- Supervisar el área muestreada para asegurar que no haya contaminación residual.
- Implementar medidas correctivas si es necesario.



Tabla 1:
Número de Muestras a Extraer según la Superficie del Material Homogéneo.

SUPERFICIE	MUESTRAS RECOMENDADAS	NÚMERO MÍNIMO DE MUESTRAS A EXTRAER
Inferior a 100 m2	2	1
Entre 100 y 500 m2	3	2
Mayor a 500 m2	2 por cada 500 m2 o fracción, hasta llegar a un máximo de 9 muestras	1 por cada 500 m2 o fracción, hasta llegar a un máximo de 9 muestras

Fuente: Asociación Chilena de Seguridad (2015)
INSST (2003)

Evaluación de la magnitud de la exposición
Toma de muestras

Métodos analíticos sugeridos para la evaluación de la exposición ocupacional a material particulado, sílice y asbesto

Sustancia	Método analítico	Límites de exposición ocupacional
Material particulado (polvo total)	NIOSH 500	10 mg/m^3
Material particulado (fracción respirable)	NIOSH 600	3 mg/m^3
Sílice respirable cristalina	NIOSH 7500, 7601 y 7602	0,025 mg/m^3
Sílice amorfa	NIOSH 7501	
Sílice cuarzo en polvo de carbón en fracción respirable	NIOSH 7603	0,025 mg/m^3
Asbestos	NIOSH 7400	0,1 f/cm^3

Fuente: elaboración propia a partir de NIOSH (2020) y ACGIH (2023).





- **Esta evaluación debe hacerse dentro de una estrategia de muestreo**
- **Número de muestras de acuerdo con el tamaño del grupo de exposición similar: Mínimo 6 – 10 muestras si el grupo < 50 trabajadores**

Evaluación de la magnitud de la exposición
Interpretación de los resultados

Resultado en función de la media geométrica

Categoría	*Concentración observada*	*Acciones de gestión a realizar*
4. Exposición muy alta	> 100 % del límite de exposición ocupacional. Percentil 95 de la distribución es > 100 % del límite de exposición ocupacional.	Implementar la jerarquía de controles. Monitoreo permanente de la exposición. Desarrollo de un programa de protección respiratoria implementando criterios de selección de respiradores.[4]
3. Exposición moderada a alta	50 % - 100 % del límite de exposición ocupacional.	Monitoreo de la exposición. Vigilancia médica. Monitoreo biológico. Inspección periódica del lugar de trabajo para verificar la eficacia de los controles a la exposición.
2. Exposición baja	10 % - 50 % del límite de exposición ocupacional.	Monitoreo de la exposición. Programa de comunicación del riesgo.
1. Exposición mínima	<10 % del límite de exposición ocupacional.	Programa de comunicación del riesgo. Educación y entrenamiento de los trabajadores.
0	< 1 % del límite de exposición ocupacional.	No se requieren acciones.

1. En agentes carcinógenos:

No hay umbrales de exposición seguros

2. El resultado de la evaluación determina los controles y la

cotización especial de pensión de vejez por trabajos de alto riesgo

de Medicina del Trabajo

Fuente: Mulhausen (2015b, p. 76)

Control de polvo y fibras
Implementación de técnicas de supresión











Humedecimiento	Sistemas de Aspiración	Encapsulación	Aislamiento del Área	Métodos de Trabajo Húmedo	Limpieza y Mantenimiento
•Rociado de agua sobre materiales que contienen asbesto. •Uso de soluciones de encapsulación.	•Aspiradoras industriales con filtros HEPA. •Extracción localizada en el punto de generación de polvo.	•Aplicación de selladores y recubrimientos sobre superficies que contienen asbesto. •Uso de productos específicos para evitar la liberación de fibras.	•Creación de áreas de trabajo contenidas con barreras plásticas. •Uso de presión negativa para evitar la dispersión de fibras.	•Realización de cortes y perforaciones en materiales asbestosos con herramientas húmedas. •Minimización de trabajos en seco que generan polvo.	•Limpieza regular de las áreas de trabajo con métodos húmedos. •Eliminación adecuada de residuos contaminados y limpieza de equipos.

Control de polvo y fibras
Sistemas de confinamiento – OSHA CFR 1910.1001





Fuente: www.safelineenvironmental.com

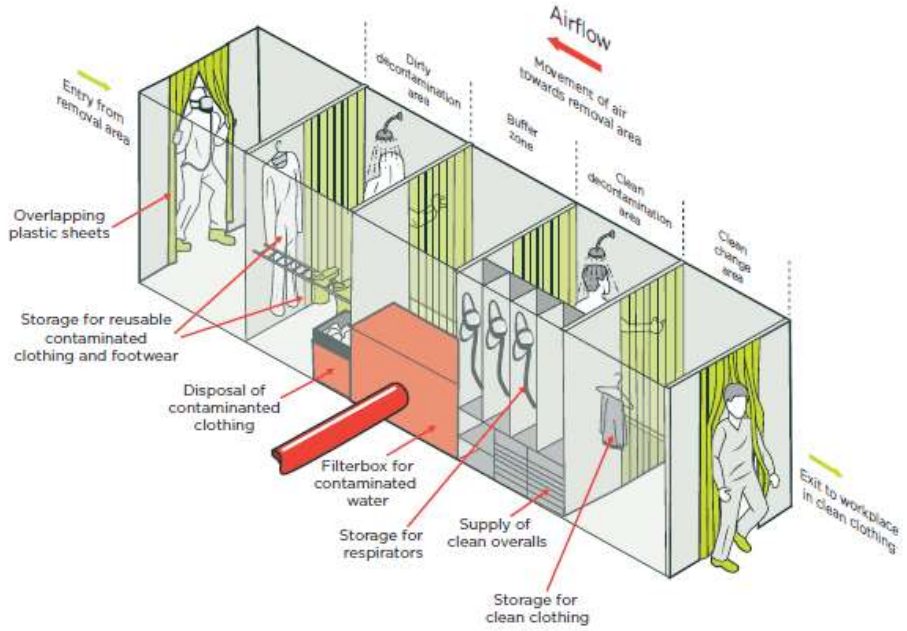
- **Barreras físicas:** Se deben instalar barreras de plástico de polietileno de alta densidad (6 mil o superior) para aislar completamente el área.
- **Presión negativa:** Es crucial utilizar unidades de presión negativa con filtros HEPA para mantener la zona en presión negativa y prevenir la fuga de fibras de asbesto.
- **Vestíbulo de entrada y salida:** Debe diseñarse un vestíbulo con múltiples compartimentos para minimizar la liberación de fibras durante la entrada y salida del personal.
- **Sellado de aberturas:** Todas las aberturas, como ventanas, puertas y conductos de ventilación, deben sellarse meticulosamente para evitar la dispersión de fibras de asbesto.
- **Doble barrera de contención:** Se recomienda implementar un sistema de doble barrera con capas internas y externas de plástico para aumentar la seguridad.
- **Monitoreo de aire**: Equipos de monitoreo de aire deben instalarse dentro y fuera de la zona confinada para verificar la presencia de fibras de asbesto y mantener niveles seguros.
- **Acceso controlado**: El acceso a la zona confinada debe restringirse únicamente al personal autorizado y debidamente equipado con equipos de protección personal (EPP).

Fuente: www.osha.com

Control de polvo y fibras
Sistemas de descontaminación – OSHA CFR 1910.1001

5 Reglas de oro para el diseño de sistemas de descontaminación (Workers Hygiene facilities)

1. **Acceso y Ubicación**: Las instalaciones de higiene deben estar ubicadas lo más cerca posible del área de trabajo con asbestos para facilitar su uso y minimizar la contaminación al desplazarse.
2. **Equipamiento Adecuado**: Deben estar equipadas con duchas de emergencia con agua tibia y fría para la descontaminación inmediata en caso de exposición. Además, se deben incluir estaciones de lavado de ojos y lavamanos con jabón apropiado.
3. **Separación de Espacios**: Es crucial que las instalaciones de higiene estén claramente separadas de las áreas de descanso y de alimentación para evitar la contaminación cruzada.
4. **Ventilación y Drenaje**: Deben contar con una adecuada ventilación para evacuar cualquier residuo de asbestos suspendido en el aire. Además, el diseño debe incluir un sistema de drenaje eficiente para manejar el agua residual de las duchas.
5. **Mantenimiento y Capacitación**: Es esencial establecer un programa regular de mantenimiento para asegurar que todas las instalaciones estén en condiciones óptimas de funcionamiento.



https://www.worksafe.govt.nz/topic-and-industry/asbestos/management-and-removal-of-asbestos/



Se debe proporcionar capacitación adecuada al personal sobre el uso correcto de las instalaciones de higiene y los procedimientos de descontaminación.

Control de polvo y fibras
Controles al estado de salud de los trabajadores expuestos a sílice y asbesto - Vigilancia

Exámes médicos ocupacionales

Detección de signos y síntomas de exposición	Latencia prolongada (14-72 años)	Efectos sobre: sistema respiratorio, piel, ovarios	Historia clínica ocupacional estandarizada	Historial de exposición laboral (Matriz de exposición laboral)

Exámenes complementarios

Radiografía de tórax con Protocolo OIT	TAC Tórax	Espirometría	Cuestionario estandarizado de síntomas respiratorios	Cuestionario estandarizado evaluación piel	Lavado bronquial	Citología de esputo	Pruebas específicas función ovárica (Mujeres)

Criterios estandarizados de interpretación

Criterio de Helsinki para diagnóstico de asbestosis y cáncer de pulmón derivado de exposición a asbesto	Protocolo OIT toma e interpretación Rx Tórax



Fuente: www.istockphoto.com

Cuestionarios estandarizados para identificación de signos y síntomas de enfermedad respiratoria:

1. OSHA CFR 19010.1001 App C
2. Cuestionario Nórdico

Aspectos necesarios para la confirmación del diagnóstico

10 Aspectos clave en la reconstrucción del historial de exposición ocupacional

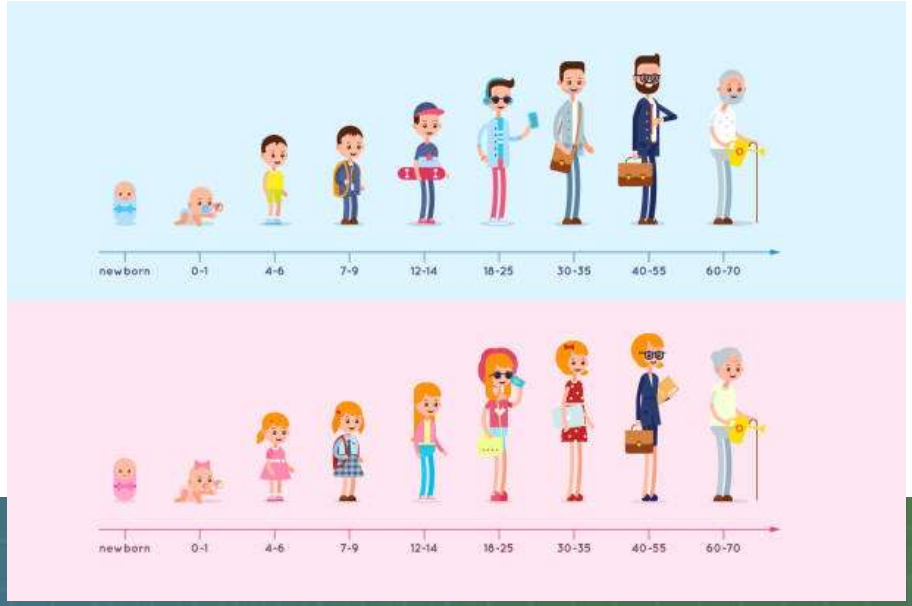
Entrevista Detallada:	• Realizar una entrevista exhaustiva con el trabajador para obtener información específica sobre sus trabajos anteriores y actuales.
Registro de Empleo:	• Revisar los registros de empleo del trabajador para identificar los diferentes lugares y periodos donde estuvo expuesto a sílice y asbesto.
Descripción de Tareas:	• Detallar las tareas específicas realizadas por el trabajador que podrían haber implicado exposición a sílice y asbesto, como la demolición, la manipulación de materiales de construcción, etc.
Historial Médico:	• Recopilar información del historial médico del trabajador, incluyendo diagnósticos previos relacionados con enfermedades respiratorias o condiciones asociadas a la exposición.
Testigos y Colegas:	• Entrevistar a testigos o colegas que puedan proporcionar información adicional sobre las condiciones de trabajo del trabajador y las prácticas de seguridad en el lugar.
Documentación de Seguridad:	• Revisar registros y documentación relacionada con la seguridad y salud ocupacional en los lugares donde el trabajador estuvo expuesto, incluyendo evaluaciones de riesgo y medidas de control implementadas.
Registros de Monitoreo:	• Revisar registros de monitoreo ambiental y personal de exposición a sílice y asbesto en los sitios de trabajo relevantes.
Peritajes y Evaluaciones Técnicas:	• Recopilar informes de peritajes y evaluaciones técnicas realizadas para determinar niveles de exposición y condiciones de trabajo.
Normativas y Regulaciones:	• Evaluar el cumplimiento de las normativas y regulaciones vigentes en el momento de la exposición, relacionadas con la gestión de riesgos de sílice y asbesto.
Cronología de Exposición:	• Reconstruir una cronología detallada de la exposición ocupacional, identificando eventos clave, duración de exposición y cualquier cambio en las condiciones laborales que pudieran haber afectado la exposición.

Herramientas:

1. Matrices de exposición laboral
2. Dossier individual de exposición
3. Base de datos de trabajadores expuestos
4. Sistema de información de la exposición

Carga de exposición

Ciclos de trabajo/descanso
Programación y duración de la jornada de trabajo
Factor de riesgo/Confusión



Fuente: www.istockphoto.com

Controles al estado de salud de los trabajadores Programa de cesación tabáquica



Fuente: www.istockphoto.com

5 Aspectos clave del diseño:

1. Evaluación y Motivación
2. Terapia de Reemplazo de Nicotina
3. Apoyo Conductual
4. Medicamentos para la Cesación
5. Seguimiento y Apoyo Continuo

El programa de cesación tabáquica debe hacer parte de las acciones para la implementación de la Política de Prevención del consumo de tabaco y PSA

Controles en el trabajador
Programa de protección respiratoria



Fuente: www.istockphoto.com

CONTENIDO DEL PROGRAMA ESCRITO

De acuerdo con los detalles del programa estándar de protección respiratoria OSHA 29CFR1910.134, los elementos claves de todo programa de protección respiratoria son:

1. Administración.
2. Evaluación de riesgos.
3. Control de riesgos.
4. Selección de Respiradores.
5. Entrenamiento y pruebas de ajuste.
6. Cuidados del respirador.
7. Evaluación médica.

- Selección de respiradores.
- Pruebas de ajuste para respiradores.
- Uso adecuado de respiración en situaciones de rutina y de emergencia.
- Programas de limpieza, desinfección, almacenamiento, inspección y reparación de respiradores.
- Asegurar la calidad adecuada de aire, cantidad y flujo de aire para respiradores con suministro de aire
- Evaluaciones medicas a los empleados que requieran el uso de los respiradores.

Exposición ambiental al Asbesto







Exposición doméstica al asbesto



Int. J. Environ. Res. Public Health **2013**, *10*, 5629-5670; doi:10.3390/ijerph10115629

OPEN ACCESS

International Journal of Environmental Research and Public Health

ISSN 1660-4601

www.mdpi.com/journal/ijerph

Review

Domestic Asbestos Exposure: A Review of Epidemiologic and Exposure Data

Emily Goswami [1,*], Valerie Craven [2,†], David L. Dahlstrom [2,†], Dominik Alexander [3,†] and Fiona Mowat [4,†]

[1] Exponent, 475 14th Street, Suite 400, Oakland, CA 94612, USA; E-Mail: cravenv@exponent.com
[2] New Era Sciences, LLC, Issaquah, WA 98027, USA; E-Mail: didahlstrom@nes2013.com
[3] Exponent, 2595 Canyon Boulevard, Suite 440, Boulder, CO 80303, USA; E-Mail: dalexander@exponent.com
[4] Exponent, 149 Commonwealth Drive, Menlo Park, CA 94025, USA; E-Mail: fmowat@exponent.com

[†] These authors contributed equally to this work.

* Author to whom correspondence should be addressed; E-Mail: egoswami@exponent.com; Tel.: +1-510-268-5032; Fax: +1-510-268-5099.

Received: 17 August 2013; in revised form: 18 October 2013 / Accepted: 22 October 2013 / Published: 31 October 2013

Abstract: Inhalation of asbestos resulting from living with and handling the clothing of workers directly exposed to asbestos has been established as a possible contributor to disease. This review evaluates epidemiologic studies of asbestos-related disease or conditions (mesothelioma, lung cancer, and pleural and interstitial abnormalities) among domestically exposed individuals and exposure studies that provide either direct exposure measurements or surrogate measures of asbestos exposure. A meta-analysis of studies providing relative risk estimates (n = 12) of mesothelioma was performed, resulting in a summary relative risk estimate (SRRE) of 5.02 (95% confidence interval [CI]: 2.48–10.13). This SRRE pertains to persons domestically exposed via workers involved in occupations with a traditionally high risk of disease from exposure to asbestos (*i.e.*, asbestos product manufacturing workers, insulators, shipyard workers, and asbestos miners). The epidemiologic studies also show an elevated risk of interstitial, but more likely pleural, abnormalities (n = 6), though only half accounted for confounding exposures. The studies are limited with regard to lung cancer (n = 2). Several exposure-related

Mecanismos de Exposición:

- Los trabajadores en industrias de alto riesgo, como la minería de asbesto, la construcción y la fabricación de productos que contienen asbesto, a menudo tienen partículas de asbesto adheridas a su ropa. Cuando estos trabajadores regresan a casa, las fibras pueden desprenderse y contaminar el hogar.
- La manipulación, lavado y secado de estas prendas contaminadas también puede liberar fibras de asbesto al aire, aumentando el riesgo de inhalación por parte de otros miembros de la familia.

Estudios Epidemiológicos:

- Varios estudios han documentado casos de mesotelioma y otros problemas respiratorios en personas que no trabajaban directamente con asbesto, pero que vivían con trabajadores expuestos. Se han identificado patrones de enfermedad entre esposas, hijos y otros familiares que lavaban la ropa de los trabajadores o que estaban en contacto cercano con ellos.
- Por ejemplo, un estudio reveló que algunas mujeres que lavaban la ropa de sus esposos insuladores (trabajadores que colocan aislamiento de asbesto) desarrollaron mesotelioma, lo que sugiere que el lavado de ropa contaminada podría ser un factor de riesgo significativo.

Datos sobre la Ropa y el Riesgo para la Salud:

- La investigación ha encontrado que el riesgo de desarrollar mesotelioma es considerablemente mayor en las personas que manejan la ropa contaminada. Un análisis mostró que un número significativo de casos de mesotelioma en mujeres se relacionaba con la exposición a la ropa de trabajo de hombres empleados en la industria del asbesto.
- En algunos estudios, un 3.8% al 11% de los casos de mesotelioma en mujeres se relacionaron con la lavadora de ropa de sus esposos que trabajaban con asbesto, lo que sugiere que incluso una pequeña exposición puede tener consecuencias graves para la salud.

Si cumple con los criterios de inclusión y se encuentra interesado en participar en el proyecto, ingrese al QR o link:
https://forms.gle/DoJbuyiUaBE6ZA558

GRACIAS

Mayor información sobre el proyecto:

Jacqueline Mesa Sierra – Gerente Técnica: jacqueline.mesa@ccs.org.co
Carolina Antolinez Figueroa – Líder Técnica: carolina.antolinez@ccs.org.co

Sociedad Colombiana
de Medicina del Trabajo



45° CONGRESO COLOMBIANO

DE MEDICINA DEL TRABAJO Y SALUD OCUPACIONAL

¡JUNTOS CONSTRUYENDO EL MUNDO DEL TRABAJO QUE SOÑAMOS!