

**VICEPRESIDENCIA TECNICO MÉDICA  
GERENCIA PRODUCTO**

**GUIA PARA LA PREVENCIÓN EN EL USO DE CRISOTILO Y OTRAS  
FIBRAS DE USO SIMILAR**

**Bogotá D.C.  
2015**

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	5
OBJETIVOS.....	6
1. ENTENDIMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA ASOCIADA AL CRISOTILO Y OTRAS FIBRAS DE USO SIMILAR .....	7
1.1 CONCEPTOS BÁSICOS.....	7
1.2 FIBRAS ALTERNATIVAS AL CRISOTILO.....	8
1.3 PRESENCIA DE CRISOTILO Y OTRAS FIBRAS DE USO SIMILAR EN ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y MATERIALES.....	10
1.4 EFECTOS EN LA SALUD .....	21
1.5 RIESGOS OCUPACIONALES .....	22
1.6 RIESGOS AMBIENTALES .....	23
1.7 LIMITES DE EXPOSICION .....	23
2. PROGRAMA DE PREVENCIÓN.....	25
2.1 PLANIFICAR.....	26
2.1.1 Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos.....	26
2.1.2 Organizar el programa .....	26
2.2 HACER.....	27
2.2.1 Controles de Ingeniería, Administrativos y de Elementos de Protección personal .....	27
2.2.2 Gestión en medicina preventiva y del trabajo.....	32
2.2.3 Plan de entrenamiento y capacitación .....	34
2.2.4 Prevención de la exposición al crisotilo en procesos comunes y actividades específicas por sector .....	36
2.3 VERIFICAR.....	36
2.4 ACTUAR.....	37
3. OBLIGACIONES.....	37



3.1 OBLIGACIONES DE LA ARL.....	38
3.2 OBLIGACIONES EMPLEADORES .....	39
3.3 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES.....	40
3.4 OBLIGACIONES DEL COMITÉ PARITARIO.....	40
3.5 OBLIGACIONES DE LOS FABRICANTES Y LOS VENDEDORES .....	40
BIBLIOGRAFÍA .....	42

ANEXO 1. MODELO DE REGISTRO IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DEL RIESGO .....	43
ANEXO 2. FICHA DE SEGURIDAD DEL CRISOTILO.....	44
ANEXO 3. EVALUACIÓN, VALORACIÓN Y MONITOREO DEL RIESGOS DE EXPOSICIÓN A CRISOTILO Y FIBRAS DE USO SIMILAR .....	47
ANEXO 4. PREVENCIÓN DE LA EXPOSICIÓN AL CRISOTILO EN PROCESOS COMUNES.....	50
ANEXO 5. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA EXPOSICIÓN AL CRISOTILO POR ACTIVIDAD .....	55
ANEXO 6. CONTENIDO MÍNIMO DEL PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA EN CASO DE EMISIÓN AMBIENTAL DE CRISOTILO .....	60
ANEXO 7. INDICADORES DEL PROGRAMA.....	61

## INTRODUCCION

El asbesto consiste de un grupo de minerales que se da naturalmente en forma de fibras. Estas fibras están constituidas principalmente de silicio y oxígeno, aunque también contienen otros elementos. Uno de los tipos de asbesto es el **crisotilo**, conocido también como asbesto blanco, el cual es el tipo de asbesto más común en las aplicaciones industriales.

Las fibras de asbesto son fuertes, resistentes al calor y a muchos químicos, y no son conductoras de la electricidad; en consecuencia, el asbesto se ha usado como material aislante desde hace bastante tiempo.

Debido a estas especiales características, el asbesto se ha usado para una gran variedad de productos manufacturados, principalmente en materiales de construcción (tejas para recubrimiento de tejados, baldosas y azulejos, productos de papel y productos de cemento con asbesto), productos de fricción (embrague de automóviles, frenos, componentes de la transmisión), materias textiles termo-resistentes, envases, paquetería y revestimientos, equipos de protección individual, pinturas, productos de vermiculita<sup>1</sup> o de talco.

Las bondades de este mineral contrasta con las consecuencias que puede generar en los trabajadores cuando se exponen a estas fibras, dado que estas pululan en el aire, se introducen en los pulmones por inhalación, y si no son expulsadas de forma natural, pueden generar, con el tiempo, distintos tipos de enfermedades y, en muchos casos, la muerte. Otras formas de acceso al organismo, menos frecuentes, son la ingestión o a través de la piel.

Al tener una exposición de altas concentraciones de fibras de crisotilo en los ambientes de trabajo por periodos de tiempo largos y sin la debida protección por inhalación del producto los trabajadores pueden desarrollar enfermedades pulmonares tales como la asbestosis y el cáncer de pulmón.

En concordancia con lo anterior, ARL Colmena considera de vital importancia brindar a los empleadores una guía práctica de carácter preventivo, que les facilite la gestión frente a este peligro y contribuya a mantener ambientes sanos y seguros para los trabajadores.

---

<sup>1</sup> Nombre geológico dado a un grupo de minerales hidratados laminares formado por los silicatos de aluminio y hierro-magnesio

## JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, el asbesto es uno de los carcinógenos ocupacionales más importantes y provoca alrededor de la mitad de las muertes por cáncer profesional.

Debido al aumento de los problemas de salud que ocasiona el asbesto, muchos países han reducido su utilización. En 1986, por su Convenio C162 sobre la utilización del asbesto en condiciones de seguridad, la Organización Internacional del Trabajo - OIT prohibió la utilización de crocidolita y sus subproductos, así como la pulverización de todas las variedades del asbesto. Pero el empleo del crisotilo aún está muy extendido; aproximadamente el 90% de esta fibra mineral se usa para fabricar productos de fibrocemento destinados a la construcción, y su mayor utilización tiene lugar en los países en desarrollo, entre ellos Colombia, donde se permite la libre importación, explotación y uso.

El Ministerio de Trabajo, en armonía con el decreto 1530 de 1996, creó entre otras, la Comisión Nacional de Salud del Asbesto Crisotilo y otras Fibras, mediante la resolución 935 del 2001, y ampliada a otras fibras en la resolución 1458 del 2008. Esta instancia generó el reglamento de higiene y seguridad del crisotilo y otras fibras de uso similar, adoptado oficialmente por la resolución 007 del 2011 del Ministerio de Salud y Protección Social.

El reglamento obliga a los empresarios públicos y privados, trabajadores dependientes e independientes, contratantes de personal bajo modalidad de contrato civil, comercial o administrativo, organizaciones de economía solidaria y del sector cooperativo, Policía Nacional y Fuerzas Militares a la adopción de todos los lineamientos allí plasmados, con el objeto de proteger a toda la población trabajadora y velar porque los procesos industriales garanticen la inocuidad de los productos terminados para el consumidor final y adicionalmente señala las obligaciones de los trabajadores y de las ARL, entre ellas la asesoría en la aplicación del reglamento, uno de cuyos componentes es el presente documento a disposición del empleador.

## OBJETIVOS

- Proporcionar conocimientos básicos sobre el crisotilo y otras fibras similares, los peligros asociados a las operaciones donde se emplea y las posibles consecuencias derivadas de la exposición.
- Plantear un abordaje sistemático para la gestión asociada a la exposición al crisotilo y otras fibras de uso similar
- Presentar los elementos a tener en cuenta para lograr el cabal cumplimiento del Reglamento de Higiene y Seguridad del Crisotilo y otras fibras de uso similar

## I. ENTENDIMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA ASOCIADA AL CRISOTILO Y OTRAS FIBRAS DE USO SIMILAR

### I.1 CONCEPTOS BÁSICOS

**Asbesto o Amianto:** Es un mineral constituido principalmente por silicatos complejos de hierro, aluminio, magnesio y sodio, de estructura cristalina que al ser fracturado o desmenuzado forma fibras o haces de fibras que se separan longitudinalmente en filamentos cada vez más pequeños, pudiendo estar presentes del orden de billones de ellas en el aire. Para tener una idea de su tamaño, si se aumenta una fibra de asbesto 1.000 veces la veríamos un poco más grande que un pelo humano.

Se agrupa a seis (6) tipos de fibras divididos en dos grandes grupos (Serpentinas y anfíboles), con propiedades físicas y químicas diferentes.

**Crisotilo:** Identifica al único representante del grupo de las serpentinas, conocido como asbesto blanco; es un silicato de magnesio, compuesto por fibras largas, flexibles y muy finas, es el único tipo de asbesto que se utiliza comercialmente.

**Exposición:** Es la presencia de polvo de crisotilo o de otras fibras de uso similar en el aire en la zona de respiración del trabajador. Se cuantifica en términos de la concentración (Valor Límite Permissible) del agente obtenida de las mediciones de exposición, referida al mismo periodo de referencia que el utilizado para el valor límite permisible aplicable.

**Ambiente de trabajo:** Es el entorno en el que se desarrollan las funciones laborales por parte de los trabajadores.

**Fibras de crisotilo respirables:** partícula alargada de longitud mayor de 5  $\mu\text{m}$  y relación longitud/diámetro igual o mayor de 3.

**Fibras de uso similar:** Son las fibras diferentes a las fibras de crisotilo, que tienen una capacidad real o potencial científicamente reconocida por la autoridad competente, de ocasionar problemas a la salud de los trabajadores.

**Polvo de Asbesto:** Designa de manera general y cuando se desconoce específicamente el tipo de asbesto o asbesto que lo compone, a las partículas de cualquier tipo de asbesto o asbesto en suspensión en el aire o depositadas que pueden desplazarse y permanecer en suspensión en el aire en los lugares de trabajo.



**Polvo de crisotilo:** Designa las partículas de crisotilo en suspensión en el aire o depositadas que pueden desplazarse y permanecer en suspensión en el aire en los lugares de trabajo.

**Riesgo:** Es la probabilidad de presentar efectos en la salud, al estar expuesto a un peligro bajo unas condiciones específicas.

**Grupos de exposición similar:** Es el conjunto de puestos de trabajo en los cuales se asume que tienen el mismo perfil de exposición en términos de la frecuencia con que se desarrollan la tarea u oficio, los materiales utilizados, los procesos implicados y en general, en la forma de desarrollo de la actividad.

**Material que contiene crisotilo:** Hace referencia a todo material que contiene más del uno por ciento (1%) de crisotilo con respecto a su masa total. Los productos con menos del uno por ciento (1%) de fibra de crisotilo, se consideran libres de crisotilo.

**Medidas de prevención:** Son todas las acciones desarrolladas para reducir el nivel de riesgo.

**Valor límite de umbral – Limite de exposición a corto plazo (TLV-STEL Threshold Limit value-short term exposure limit):** Es una concentración promedio del tiempo en el cual los trabajadores no deben ser expuestos por más de 15 minutos y que no deben de ser repetidos por más de 4 veces por día, por lo menos con 60 minutos entre exposiciones sucesivas. Este límite suplementa al TLV-TWA donde hay efectos agudos reconocidos de una sustancia cuyos efectos tóxicos son primariamente de una naturaleza crónica. Los TLV-STEL son recomendados solamente donde los efectos tóxicos han sido reportados por altas exposiciones a corto plazo tanto en humanos como en animales.

**VLP:** El valor límite permisible se define como la concentración de una sustancia en el aire a la que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos repetidamente día tras día, sin efecto adverso. Los VLP recomendados para evaluar la exposición ocupacional a los agentes contaminantes del aire, son los de mayor aceptación en la práctica de la higiene ocupacional para los agentes químicos.

## 1.2 FIBRAS ALTERNATIVAS AL CRISOTILO

Como sustitutos del asbesto se han desarrollado productos alternativos pero no siempre se ha tenido en cuenta el riesgo que puede producir su utilización. La idea de que cualquier material alternativo ha de considerarse más seguro que el asbesto, que había sido ampliamente aceptada, se encuentra hoy en día en plena revisión.



Los materiales alternativos del asbesto se suelen dividir en tres clases:

- **Fibras minerales artificiales (FMA):** Lanas minerales, incluyendo lana de roca y lana de escoria, lana de vidrio, incluyendo lana de vidrio que contiene resinas y fibras refractarias como sílice, aluminosilicato de circonio, silicato de aluminio, aluminosilicato de boro, aluminosilicato de cromo, alúmina, circonia, boro, nitruro de boro, carburo de silicio y nitruro de silicio.
- **Fibras sintéticas:** Fibras orgánicas, inorgánicas: de carbón y fibras de acero, otras fibras: de polipropileno, de alcohol polivinilo, de polietileno, fibras acrílicas, de aramida, poliamidas aromáticas, poliamidas alifáticas, fibras de poliéster, de politetrafluoroetileno, de carbón basadas en rayón, basadas en PAN y fibras de carbón.
- **Fibras orgánicas naturales:** abacá, bambú, esparto, pita, bagazo, seda natural, yute, cáñamo, lana y plumas.

Estas sustancias alternativas tienen dos características importantes en común:

1. Todas constituyen materias fibrosas y contienen, en su mayor parte y en grados diversos fibras respirables
2. Aumenta en todo el mundo su producción y utilización

La sustitución del asbesto por otro material debe valorarse a dos niveles. En primer lugar, debe considerarse siempre la problemática que genera la sustitución directa del mismo cuando ha sido profusamente empleado y se decide eliminarlo.

En segundo lugar, el material alternativo debe cumplir una serie de condiciones respecto a éste:

- Su producción debe ser más “segura”, tanto si tiene su origen en una extracción minera, como si procede de una producción sintética.
- La fabricación de los productos de los que forma parte debe ser más “segura”.
- Los productos obtenidos deben ser más “seguros” en su uso ordinario.
- Los productos deben ser más “seguros” tanto a nivel de demolición, fuego o destrucción accidental, como cuando sean vertidos como desechos.

Ningún material puede considerarse como completamente sin riesgo, pero el material alternativo al asbesto debe significar una mejora importante respecto de éste en el conjunto de estos aspectos.



Actualmente, las fibras alternativas más usadas son la fibra de vidrio y la fibra de aramida. La Unión Europea recomienda el uso de fibras orgánicas sintéticas como las aramidas, los polialcoholes y las fibras celulósicas, pero con reservas sobre su peligrosidad, ya que no ha pasado el suficiente tiempo desde que se empezaron a utilizar y los estudios forenses y los de laboratorio todavía son escasos y poco relevantes para determinar la durabilidad de estas fibras.

Es necesario, por lo tanto, continuar con los estudios epidemiológicos de las fibras alternativas para determinar con más fiabilidad su posible carcinogenicidad. Hasta el momento, la International Agency for Research on Cancer (IARC) ha clasificado todas las fibras minerales artificiales, excepto las fibras de vidrio en filamento continuo, como “posiblemente cancerígenas para los humanos”; éstas últimas no pueden clasificarse como cancerígenas para el hombre, porque existen pruebas no concluyentes de su cancerogenicidad tanto para el hombre como para los animales de experimentación.

Dada la importancia comercial de estos productos alternativos, es necesario considerar su uso con especial precaución como se ha hecho con el asbesto, tomando las medidas preventivas necesarias y llevando a cabo controles ambientales para conocer y minimizar la exposición.

### **1.3 PRESENCIA DE CRISOTILO Y OTRAS FIBRAS DE USO SIMILAR EN ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y MATERIALES**

El asbesto se ha utilizado en la fabricación de más de 3.000 materiales distintos. Sus excelentes propiedades (resistencia al calor, resistencia a la abrasión, resistencia a térmico y acústico, baja conductividad eléctrica y bajo coste) propiciaron un amplio uso.

El manejo poco responsable del asbesto causó, en su momento, problemas de salud en las personas directamente expuestas a este material, como los trabajadores de la construcción y de los astilleros.

Estas condiciones desembocaron en restricciones y limitaciones para su uso, lo que determinó la diferenciación de los tipos de asbesto, y ha reforzado el uso de una fibra (el crisotilo), cuyos efectos son distintos a los que condicionaron las limitaciones y prohibiciones en el Viejo Continente.

Pese a todo, la mala fama ha seguido persiguiendo a esta industria, que elabora productos de fibrocemento, como tejas y accesorios, y de fricción, como pastillas y bandas para frenos, esencialmente.

En Colombia, desde hace 30 años, no se utilizan los asbestos anfíboles que usaban en Europa, sino el crisotilo. De acuerdo con sus productores, su morfología, características fisicoquímicas y biopersistencia permiten su uso en condiciones que están reguladas y vigiladas por una serie de normas y convenios internacionales, acogidos y desarrollados por el país.

Más del 90% de la producción mundial de crisotilo se utiliza en la fabricación de productos de fibrocemento para la construcción, especialmente de tejas, placas planas y en menor cantidad aproximadamente en un 7% se utiliza para productos de fricción como guarniciones de embragues y frenos, el otro porcentaje se utiliza para fabricación de textiles<sup>2</sup>

En Colombia se utilizan fibras de crisotilo en la fabricación de tejas, tubos, tanques, láminas planas, pastillas para frenos y bandas para embragues, en la construcción hay exposición en las actividades de barrido, en manipulación de materiales a granel: cargue, descargue, zarandeo, transporte y empaque.

Las actividades generales en las que se encuentra presente las fibras de Crisotilo son:

En la extracción del Crisotilo:

- La explotación a cielo abierto
- Explotación Subterránea
- Trituración y cribado
- Empacado
- Transporte

Fibrocemento con Crisotilo

- Preparación de la fibra
- Manipulación de los productos terminados
- Operaciones de acabado de fábrica
- Trabajos en obra
- Disposición de residuos

Materiales de Fricción

- Preparación y mezcla de la fibra
- Transferencia de la mezcla a la máquina de formado
- Máquinas de formado, curado y horneado
- Operaciones de acabado
- Recuperación de materiales
- Manejo de producto terminado de fricción en máquina
- Manejo de materiales de fricción en talleres

<sup>2</sup> Ministerio de la Protección Social 2008

- Revisión de frenos y embragues en garajes y talleres
- Eliminación de residuos

**Manipulación de fibra de Crisotilo en puertos y terminales de transporte**


- Empaque
- Manipulación
- Derrames en puerto o en terminales de transporte



**Trabajos de construcción, modificación y demolición**

- Trabajos de demolición, modificación y mantenimiento de materiales de alta densidad (Material con más de 1% de fibra de crisotilo encapsulada o fija)
- Trabajos de demolición modificación y mantenimiento de aislamientos o revestimientos de baja densidad (Material con más de 1% de fibra de crisotilo, donde la simple presión de los dedos puede pulverizar el material)
- Remoción de materiales de aislamiento de baja densidad

**1.3.1 Usos industriales más habituales del asbesto**

**Tabla I. Usos Industriales**

<b>USOS INDUSTRIALES</b>	
<b>Industria siderometalúrgica</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Utilización de aislamiento de hornos, calderas</li> <li>➤ Utilización de juntas de estanqueidad en uniones</li> <li>➤ Utilización de empaquetaduras de bombas y válvulas</li> <li>➤ Revestimiento de tuberías</li> <li>➤ Utilización de tejidos o paneles antitérmicos</li> </ul>	
<b>Industria del automóvil, naval y aeronáutica</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fabricación de materiales de fricción: pastillas y zapatas de frenos, discos de embrague</li> <li>➤ Recubrimiento de motores eléctricos para protegerlos de</li> </ul>

	<p>sobrecalentamiento por exposición a fuentes de calor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recubrimientos de tubos de escape</li> <li>➤ Instalación de paneles aislantes (acústicos y térmicos) en la construcción de buques.</li> <li>➤ Desguace de barcos y vagones de ferrocarril</li> <li>➤ En calor fugado y juntas de estanqueidad de tuberías.</li> </ul>
<p><b>Industria Química</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Como reforzante en la fabricación de papel cartón, tubos de plástico</li> <li>➤ Como relleno de materiales aislantes y plásticos</li> <li>➤ Mezclado con brea para fabricación de pinturas</li> <li>➤ Mezclado con caucho para fabricación de juntas de estanqueidad, empaquetaduras</li> <li>➤ Combinado con plásticos en losetas, baldosines</li> <li>➤ Como material filtrante, resistente a sustancias químicas agresivas o con gran poder de retención de microorganismos.</li> </ul>	

<b>Construcción</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fabricación de paneles de ruido ignífugos Aglomerado con cemento (fibrocemento) en fabricación de cubiertas, tuberías, depósitos, paramentos</li> <li>➤ Instalación de losetas, baldosines, conteniendo asbesto</li> <li>➤ Aplicaciones en forma de aerosol sobre superficies y estructuras para protegerlos del fuego</li> <li>➤</li> </ul>
<b>Industria Textil</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fabricación de tejidos de asbesto ignífugos</li> <li>➤ Fabricación de guantes, mandiles, trajes ignífugos</li> <li>➤ Fabricación de cordones, trenzas</li> </ul>	
<b>Industria Eléctrica</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revestimiento de generadores y estaciones productoras</li> <li>➤ Juntas, arandelas, aislamientos</li> </ul>



**Fuente: Guía para la prevención de la exposición al Amianto**

### 1.3.2 Materiales que contienen asbesto

Existen diferencias sustanciales entre los distintos materiales que contienen asbesto en cuanto a su nivel de friabilidad<sup>3</sup> y a la facilidad con la que pueden liberar fibras.



La siguiente tabla ofrece ejemplos de materiales que contienen asbesto y de su uso típico

**Tabla 2. Materiales que contienen Asbesto**

Tipos de Material	% de asbesto	Uso típico	Ejemplos de dónde se encuentra
Revestimiento proyectado	$\geq 85\%$	Aislamiento térmico y acústico.  Protección contra el fuego y condensación	Estructuras de acero de edificios de grandes dimensiones.  • Cortafuegos en falsos techos y sobre techos de piscina
Relleno de fibras sueltas	$\leq 100\%$	Aislante térmico y acústico	Aislamiento de desvanes. Orificios por los que pasan cables. 




<sup>3</sup> Indicador de la facilidad para desmenuzarse o romperse fácilmente




Tipos de Material	% de asbesto	Uso típico	Ejemplos de dónde se encuentra
Calorifugados <sup>4</sup> Y empaquetaduras	1% - 100%	Aislamiento térmico de tuberías, calderas, tuberías de alta presión, secciones prefabricadas de tuberías, losetas, cintas, cordones, papel ondulado, cobertores, acolchados, fieltros y mantas	<p>Tuberías y calderas de edificios públicos, fábricas, centros escolares y Forros de asbesto de calderas industriales de vapor, cordón o cuerda enrollada en torno a piezas de fontanería.</p> 
Tableros aislantes de asbesto	16% - 40%	Protección contra el fuego, aislamiento térmico y acústico y trabajos en construcción en general	<p>En casi todo tipo de edificios. En conducciones y como cortafuegos, paneles de relleno, tabiques, placas para techos, capas base para tejados, revestimientos interiores de paredes, paneles de bañeras. Revestimiento de calderas en viviendas, paneles en tabiques y techos, sistemas de pavimentos flotantes y revestimiento interior de hornos</p> 




<sup>4</sup> Sistemas de aislamiento confeccionados con tejidos y fibras especiales de alta resistencia térmica





Tipos de Material	% de asbesto	Uso típico	Ejemplos de dónde se encuentra
Cordones, hilaturas	100%	Materiales utilizados en colorifugados, juntas y empaquetaduras, juntas y sellantes resistentes al calor y al fuego, calafateado en estructuras de ladrillo, aislamiento de calderas y conductos de evacuación de humos y tubos trenzados para cables eléctricos	<p>Juntas y empaquetaduras resistentes al calor y al fuego</p> 
Tejido	100%	Juntas y empaquetaduras. Aislante térmico y colorifugados (mantas y colchones incombustibles y telones ignífugos), guantes, delantales y monos de trabajo	<p>En fundición, laboratorios y cocinas. Telones ignífugos en teatros</p>  <p>Recubrimiento de tuberías</p> 

Tipos de Material	% de asbesto	Uso típico	Ejemplos de dónde se encuentra
Cartón duro y productos de papel	90% - 100%	Aislamiento térmico y protección contra el fuego en general y aislamiento eléctrico y térmico de equipos eléctricos	Filtro para tejados e hiladas a prueba de humedades, mezclas de acero, revestimientos murales externos y tejados, pavimentos vinílicos, revestimientos de tableros combustibles, laminados resistentes al fuego y aislamientos ondulado de tuberías 
Fibrocemento	10% - 15%	Laminas perfiladas para tejados, revestimientos murales externos y protección contra la intemperie	Tabique en explotaciones agrícolas y en viviendas, encofrado en edificios industriales, paneles decorativos, paneles para bañeras, soffits, revestimientos interiores en paredes y techos, edificaciones portátiles bandejas para la reproducción en horticultura, marcos de chimenea y paneles compuestos para la protección contra el fuego 
Fibrocemento	10% - 15%	Losas, tejas y pizarra	Revestimientos externos, cubiertas, baldosas sin vitrificar y tejados 



Tipos de Material	% de asbesto	Uso típico	Ejemplos de dónde se encuentra
Fibro cemento	10% - 15%	Productos prefabricados moldeados	<p>Cisternas y depósitos, desagües, tubería de alcantarillado, conductos para el agua de lluvia y canalones, tubos de evacuación de humos, vallas, componentes de tejados, canales y conductos para cables, conductos de ventilación y jardineras</p> 
Productos de asbesto mezclado con betún	5%	Fieltrros de tejados, hiladas a prueba de humedades, tejados semirrígidos, forros interiores de canalones y chapas cubre-juntas en tejados, revestimientos sobre metal.	<p>Tejados planos y bajantes de agua</p> 
Material para pavimentos	≤ 25%	Losetas, papel de asbesto utilizado como base de pavimentos de PVC	<p>Escuelas, hospitales, viviendas</p> 

Tipos de Material	% de asbesto	Uso típico	Ejemplos de dónde se encuentra
Revestimientos y pinturas texturizadas	1% - 5%	Revestimiento de paredes y techos	
Masillas sellantes y adhesivos	5% - 10%	Paneles plastificados, paneles y revestimientos externos de PVC y como refuerzo de productos domésticos	Paneles plastificados en camarotes y embarcaciones y alféizares
Compuestos en enchufes de pared	5% - 10%	Complemento en cuadros eléctricos	<p>Cuadros eléctricos</p> 

Fuente. Guía para la prevención de la exposición al Amianto



## I.4 EFECTOS EN LA SALUD

En muchos entornos laborales, las nubes de polvo eran tan espesas que era difícil para los trabajadores poder verse los unos a los otros, incluso a distancias cortas. En ese momento, los trabajadores estaban sujetos a una elevada exposición intermitente en los lugares de trabajo. La exposición prolongada a la inhalación de fibras de asbesto supone un notable riesgo de padecer graves enfermedades. Las fibras de tamaño pequeño (menos de 3 micras) pueden llegar a penetrar en el interior de los pulmones. Estas fibras microscópicas pueden depositarse en los bronquiolos, permanecer allí durante años, y causar graves enfermedades mucho tiempo después, normalmente varias décadas más tarde. Dentro de las posibles enfermedades que puede llegar a generar el asbesto se encuentran:

- **Asbestosis:** Es una enfermedad pulmonar de larga evolución que se origina por la inhalación de fibras de asbesto. Las fibras se depositan en los pulmones produciendo una irritación de los tejidos que con los años puede evolucionar a una fibrosis pulmonar; la cicatrización del tejido pulmonar que puede impedir el funcionamiento normal de las vías respiratorias y posiblemente causar la muerte por insuficiencia cardiaca, infecciones respiratorias, o cáncer del pulmón.

Los efectos negativos pueden continuar incluso tras finalizar la exposición a las fibras de asbesto, por lo que pueden pasar varias décadas entre la exposición y el comienzo de la enfermedad. El enfermo padece dificultad respiratoria, tos seca y sensación de malestar en el pecho

- **Mesotelioma:** tumor maligno del revestimiento del pecho o de las cavidades abdominales que afecta a la pleura principalmente y al peritoneo. La crocidolita<sup>5</sup> es la variedad de asbesto principal causante del mesotelioma maligno.

Esta patología puede surgir con niveles leves de exposición, si bien suele afectar a personas con elevados niveles de exposición, permaneciendo latente entre 30 y 40 años hasta que comienzan a aparecer los primeros síntomas. El enfermo padece dolor torácico, tos y fiebre; el índice de mortalidad es muy elevado; existe un amplio consenso de que el mesotelioma es más probable debido a la exposición a los anfíboles

- **Cáncer del pulmón:** crecimiento maligno invasivo del tumor en el pulmón. La mayor causa de cáncer del pulmón es sin duda el consumo de tabaco. Sin embargo el cáncer de pulmón también se produce entre los trabajadores expuestos al asbesto en altos niveles de polvo. Este riesgo aumenta considerablemente si el trabajador del asbesto también fuma.

<sup>5</sup> Crocidolita: Asbesto azul. Silicato de hierro y sodio.

- **Patología pleural benigna:** La inhalación de asbesto puede producir alteraciones pleurales de naturaleza benigna, como por ejemplo el derrame pleural, placas pleurales o síndrome de Blesovski

Es importante reforzar que, de acuerdo con un reporte publicado por el Centro Nacional de Información Biotecnológica – NCBI National Center for Biotechnology Information en el 2013, donde se incluyen múltiples estudios orientados a establecer la diferencia entre los efectos en la salud causados por exposición a los dos tipos de asbesto, se encuentra lo siguiente:

- Existen diferencias significativas tanto cinética como patológicamente entre el crisotilo y los asbestos anfíboles.
- El crisotilo es eliminado rápidamente por el cuerpo humano
- Los estudios epidemiológicos recientes han determinado que tanto el crisotilo como los asbestos anfíboles tienen la potencia de causar cáncer de pulmón y mesotelioma tras una exposición prolongada
- Dichos estudios también revelan que las exposiciones a niveles bajos de crisotilo, es decir condiciones controladas, no reflejan un riesgo detectable para la salud.

## 1.5 RIESGOS OCUPACIONALES

Los riesgos a los trabajadores a niveles de exposición a crisotilo de 1.0f/cc han sido estimados por una serie de organismos científicos. Por ejemplo, la Comisión ORCA<sup>6</sup> estima que habría una posibilidad de 1 en 4 de una muerte prematura entre los 1.200 trabajadores empleados en la fabricación de productos de crisotilo (excluidos los textiles) un nivel equivalente de riesgo a que se enfrentan los trabajadores en la industria manufacturera.

Conclusiones similares fueron alcanzadas por un grupo de expertos convocados por la OMS<sup>7</sup> en Oxford, Inglaterra, en abril de 1989. En resumen, la OMS predice los riesgos de vida bajo un estándar de 1f/cc crisotilo para no fumadores, tanto para el mesotelioma y cáncer de pulmón sería de aproximadamente 2 de cada 40 000 o 0,05 en 1000. La estimación de riesgo contenida tanto en el ORCA y los informes de la OMS de Oxford se basó en una curva de dosis-respuesta lineal. Sin embargo, un trabajo de Liddell publicado en 1997 concluye que en bajos niveles de exposición para el crisotilo, la curva dosis-respuesta es más probable que sea de representación sub-lineal por lo tanto las estimaciones de riesgo basadas en una curva dosis-respuesta lineal pueden estar seriamente exageradas.

<sup>6</sup> Online Research Collections Australia

<sup>7</sup> Organización Mundial de la Salud



El riesgo para los trabajadores expuestos al crisotilo en la actualidad bajo los niveles de exposición ocupacional y en condiciones controladas, es por lo tanto extremadamente bajo si es que se llega a encontrar.

Esto pone de relieve el punto de que una industria de productos de crisotilo bien controlada puede ser un modelo para la mayoría de otros sectores industriales.

## 1.6 RIESGOS AMBIENTALES

En los últimos años, la atención pública se ha desplazado del lugar de trabajo hacia el medio ambiente en general y las preocupaciones de la población. Esto fue impulsado por la visión simplista de que una (1) fibra puede ser mortal. Y, puesto que no hay evidencia de un umbral, el público en general se cree estar en riesgo. Esto ha llevado a presionar a las autoridades reglamentarias para prohibir todos los tipos y aplicaciones de asbesto.

Los pulmones reciben un promedio de 8 a 10 litros de aire por minuto. Si se toma la tasa de respiración de 10 litros / minuto para un ser humano, se obtiene un volumen de ventilación pulmonar de 14 400 litros de aire que se respiran al día (10 l/min x 60 min x 24 horas). Hasta ahora, no hay organizaciones públicas en el mundo que evalúen la cantidad de fibra natural que las personas respiran al día.

## 1.7 LIMITES DE EXPOSICION

En Colombia, la concentración máxima permisible por la autoridad competente a nivel ocupacional (empresas) es de 0,1 fibras/cc (hasta 3000 veces más alta que la concentración promedio en las viviendas techadas con cubiertas de fibrocemento).<sup>8</sup>

La concentración de polvo respirable de crisotilo en suspensión no debe exceder los límites vigentes definidos por el Ministerio de Trabajo; aplicable para la emisión en el aire de salida de chimeneas de los filtros y para efluentes acuosos.

El valor permisible se debe corregir cuando la jornada de trabajo supere las 8 horas al día o 40 horas semanales, aplicando el modelo matemático desarrollado por BRIEF & SCALA a través de la siguiente formula

**Computo Diario:**  $FC = (8/hd) \times [(24 - hd) / 16 ]$

**Computo Semanal:**  $FC = (40/hd) \times [(168 - hd) / 128 ]$

<sup>8</sup> Asociación Colombiana de Fibras - ASCOLFIBRAS



---

**Siendo:**

Fc = Factor de Corrección  
Hd = Horas de trabajo por día  
Hs = Horas de trabajo por semana

Para conocer el valor del VLP corregido, se multiplica el Fc calculado por el VLP propuesto: **VLP<sub>c</sub> = Fc x VLP**



## 2. PROGRAMA DE PREVENCIÓN

Mediante el Decreto 1443 de 2014, el Ministerio del Trabajo incorporó la obligatoriedad para las empresas de implementar un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, entendido como el desarrollo de un proceso lógico y por etapas, basado en la mejora continua con el objetivo de anticipar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos que puedan afectar la seguridad y la salud en el trabajo.

En concordancia con lo anterior, es necesario que el empleador o contratante aborde la prevención de los accidentes y las enfermedades laborales, a través de la implementación, mantenimiento y mejora continua que incorpore las fases del ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar); en tal sentido, a continuación se enmarca el programa de prevención frente al empleo de crisotilo y fibras de uso similar, requerido en la Resolución 7 de 2011 (ver Gráfico 1)

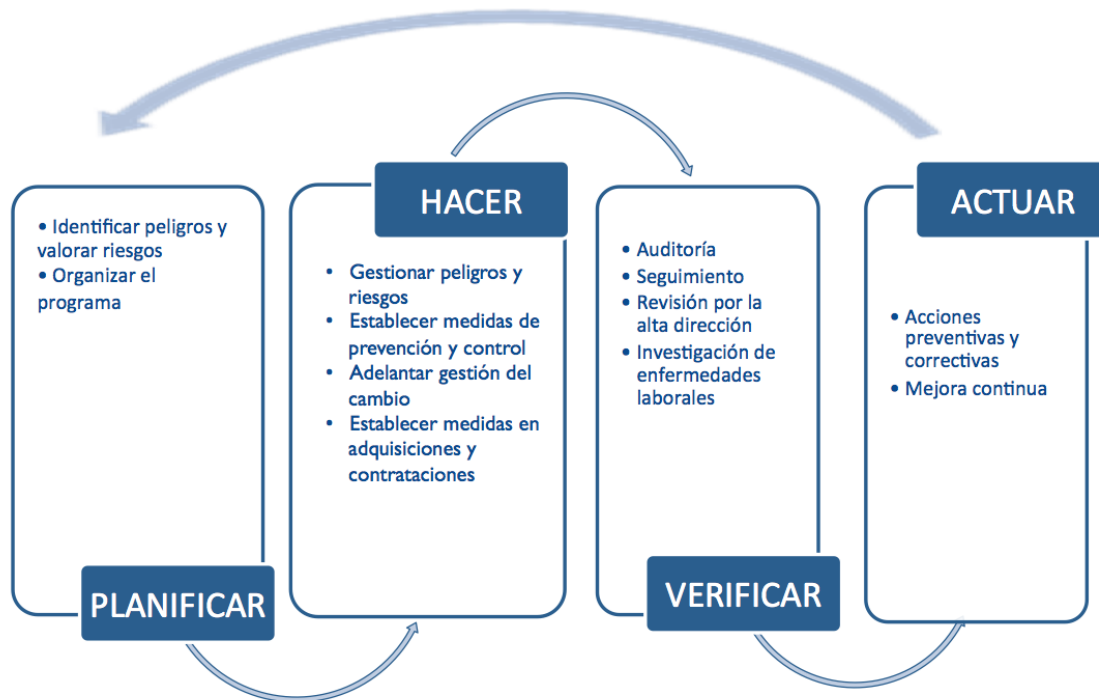


Gráfico 1. Elementos del programa de prevención enmarcados en el ciclo PHVA



## 2.1 PLANIFICAR

### 2.1.1 Identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos

La planeación parte de la focalización del problema, para el abordaje de la exposición a Crisotilo, es importante contar con los siguientes elementos que forman parte de la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos:

- Descripción de cada operación que tenga probabilidad de producir polvo de crisotilo en suspensión en el aire en cantidades peligrosas, con indicación de los procesos industriales y la maquinaria utilizada, los materiales utilizados, los dispositivos de protección, el número de trabajadores expuestos, las funciones de cada trabajador relacionadas con el factor de riesgo, los procedimientos aplicados y las prácticas de mantenimiento (Se puede tomar como referencia para el registro de información el modelo presentado en el Anexo 1)
- Planos de las instalaciones, reseñas de datos de seguridad (ver Ejemplo en el Anexo 2), informes sobre estudios u otras informaciones pertinentes
- Estándares para la evaluación, valoración y monitoreo del riesgos de exposición a crisotilo (ver las orientaciones incluidas en el Anexo 3).

Cuando se dispone de esta información, ya es posible establecer las intervenciones necesarias para controlar el riesgo, incluyendo la organización del programa.

### 2.1.2 Organizar el programa

Dentro del proceso de organización del programa, es necesario incorporar los siguientes elementos:

- Contemplar en las fases de diseño que los sitios de trabajo deben ser construidos y mantenidos de modo que: se ejerza control sobre las operaciones peligrosas, se reduzca al mínimo las superficies en las que se pueda acumular el polvo y los residuos con crisotilo, se facilite la limpieza de pisos, paredes, techos y máquinas y se facilite la recolección del polvo que escape accidentalmente
- La programación de las mediciones, los resultados históricos y el análisis de las mediciones efectuadas para determinar eficacia de las medidas de prevención
- La descripción de las prácticas de trabajo seguro o las disposiciones administrativas necesarias



- Las prioridades establecidas en la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos
- Definir las responsabilidades (Ver el numeral 3) y los recursos financieros, humanos, técnicos y de otra índole requeridos para la implementación del programa de prevención
- El Cronograma detallado para la implementación del programa de prevención
- Los indicadores que permitan evaluar la gestión del programa de prevención
- La directriz para que sea revisado cada año y actualizarlo cada vez que sea necesario

## 2.2 HACER

Se hace referencia a la implementación de las medidas de intervención (prevención y control) que se han establecido luego de la valoración del riesgo y es aquí en donde se determinan los controles requeridos, o se determina si los controles son suficientes o necesitan mejorarse.

Para lograr los resultados esperados, es necesario que las intervenciones se orienten de acuerdo con la jerarquía de controles:

**Eliminación de peligros, Reducción de riesgos o sustitución** el cual se entiende como reemplazar o reducir,

**Controles de ingeniería** que corresponde a la instalación de sistemas de ventilación, protección para las máquinas enclavamientos, y/o cerramientos;

**Controles administrativos** los cuales se definen como la señalización, instalación de alarmas, procedimientos de seguridad, prácticas de trabajo, inspecciones a equipos, máquinas, controles de acceso y capacitación a la población trabajadora

**Control en la utilización de elementos de protección personal.**

### 2.2.1 Controles de Ingeniería, Administrativos y de Elementos de Protección personal

A continuación se ilustran algunas de las intervenciones planteadas en la Resolución 7 de 2011:

## ELIMINACION DE PELIGROS, REDUCCION O SUSTITUCION DEL RIESGO

### METODOS DE PREVENCIÓN GENERALES

Las medidas técnicas deben comprender la manipulación mecánica, la ventilación y la modificación del proceso industrial para eliminar, contener o recoger las emisiones de polvo de crisotilo mediante procedimientos tales como:

**ACCIÓN A DESARROLLAR:** Separación, automatización o aislamiento del proceso industrial, mezcla de las fibras de crisotilo, con materiales aglutinantes para impedir el desprendimiento del polvo, ventilación general y ventilación local por aspiración, la utilización de métodos húmedos, la separación de los lugares de trabajo en que se realizan ciertos procesos industriales.

### CONTROLES DE INGENIERIA

### DISEÑO E INSTALACION

Los materiales, los procesos industriales y el equipo deben ser diseñados de modo que quede eliminada o reducida al mínimo nivel posible y siempre por debajo de los VLP, la exposición de los trabajadores al polvo de crisotilo

**ACCIONES A DESARROLLAR:** Los sitios de trabajo deben ser diseñados, construidos y mantenidos de modo que: se ejerza control sobre las operaciones peligrosas, se reduzca al mínimo las superficies en las que se pueda acumular el polvo y los residuos con crisotilo, se facilite la limpieza de pisos, paredes, techos y máquinas y se facilite la recolección del polvo que escape accidentalmente

Evitar manipulación directa del crisotilo, en lo posible utilizar procedimientos automáticos o sistemas de mando a distancia

Etapas del proceso con alto desprendimiento de polvo, deben ser aisladas, estos aislamientos deben complementarse con un sistema interno de aspiración que genere una presión negativa en dicha etapa

Los productos terminados que contengan crisotilo, deben en lo posible, ser diseñados, prefabricados y embalados en fábrica, para que quien los instale, no tenga que cortarlos, taladrarlos o someterlos a otras operaciones de transformación

### VENTILACION LOCAL

**ACCIONES A DESARROLLAR:** Cuando no sea posible encerrar totalmente un proceso generador de polvo en cantidades peligrosas, debe suministrarse y mantenerse en funcionamiento un equipo de ventilación local por aspiración y

que este lo más cerca posible de la fuente de emisión del polvo, utilizando para ello campanas de captación, cabinas o recintos diseñados por personas calificadas

## CONTROLES DE INGENIERIA

### VENTILACION LOCAL

El funcionamiento del sistema de ventilación local por aspiración debe ser probado en presencia de los representantes de la empresa y del comité paritario de seguridad y salud en el trabajo; se debe verificar por lo menos una vez por semana mediante pruebas de humo o mediciones de flujo aire, o comparando lecturas de presión estática en el sistema en los mismos puntos

El empleador debe garantizar el funcionamiento y debe permitir realizar inspecciones por una persona técnicamente calificada

Toda zona de trabajo debe recibir, como complemento de la ventilación local por aspiración, aire limpio para sustituir el aire que se vaya extrayendo y reducir la concentración de polvo de crisotilo en suspensión en el aire, el caudal de la ventilación debe ser suficiente para renovar el volumen de aire local, debe ser eficientemente filtrado y no se debe devolver al ambiente de trabajo

### MANTENIMIENTO

Las operaciones de mantenimiento se dividen en:

**Mantenimiento Operativo:** Trabajos de mantenimiento realizados para mantener en operación adecuada los equipos

**Mantenimiento de Higiene:** Trabajos de mantenimiento realizados para mantener en óptimo estado, los equipos desde el punto de vista del control de las emisiones de polvo de crisotilo al ambiente de trabajo

**ACCIONES A DESARROLLAR:** Todas las instalaciones de ventilación deben ser codificadas en un plano de distribución, y deben recibir mantenimiento sistemático (preventivo y correctivo), desarrollar controles periódicos de manómetros, indicadores de presión diferencial

Los trabajos de mantenimiento deben ser desarrollados únicamente por el personal entrenado por la empresa o por el proveedor contemplado, bajo el riguroso empleo de medidas de protección personal

En trabajos de mantenimiento de las instalaciones de aspiración, deben tener como mínimo disponibilidad de sistemas portátiles de aspiración y estos a su vez serían

utilizados para actividades de recolección de polvo con la posibilidad de contener crisotilo, deben tener capacidad de vacío de mínimo 1.800 mm de columna de agua

## CONTROLES ADMINISTRATIVOS

### SEÑALIZACION

**ACCIONES A DESARROLLAR:** Es muy importante informar sobre los riesgos, para ello es necesaria una señalización de la zona de trabajo. La señalización debe ser como mínima aquella que indique prohibido comer, prohibida la entrada a personas ajenas a la obra, prohibido fumar y uso obligatorio de protección respiratoria, por otra parte también debe indicarse por escrito y en un lugar visible la frase PELIGRO DE ASBESTO indicando además que la posibilidad de que se supere el valor límite de 0,1 fibras/cc.

Delimitar la zona de trabajo

El objetivo de delimitar el área de trabajo es evitar el acceso de personal no implicado en el trabajo. Las señales deben ser colocadas alrededor del área de trabajo y deben ser visibles para las personas del entorno exterior.

### PRACTICAS DE TRABAJO

**ACCIONES A DESARROLLAR:** La limpieza de los residuos generados durante la fabricación, extracción o pasar la aspiradora húmeda para recoger cualquier pedacitos en toda la planta y establecer el cumplimiento de las reglamentaciones directas, tales como una prohibición de barrer en seco y el uso de aire comprimido de aire para la limpieza de crisotilo. Las buenas prácticas de trabajo son tan importantes como todos los demás esfuerzos realizados a fin de proporcionar un entorno de trabajo libre de polvo, a nivel de pisos, paredes, máquinas y equipos y estructuras elevadas.

### PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO

**ACCIONES A DESARROLLAR:** Se debe desarrollar técnicas y procedimientos para que los equipos, máquinas y herramientas sean bien utilizados y bien mantenidos. Para que esto suceda, los empleados deben saber lo que tienen que hacer y cómo hacerlo. Los supervisores y gerentes deben vigilar qué tan bien se hace. Por lo general, les ayudará si los procedimientos se establecen como un sistema de trabajo por escrito.

### INSPECCIONES

**ACCIONES A DESARROLLAR:** Establecer un

procedimiento para hacer una inspección de forma regular para identificar condiciones Subestandar y actos Subestandar y determinar controles.  
El monitoreo de las concentraciones de fibras en el ambiente laboral y las mediciones de la exposición personal, que es también una parte del control del medio ambiente.

## CONTROL ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

<b>INSPECCIONES</b>	<p>Las inspecciones deben ser ejecutadas por la gerencia, los supervisores, comités paritarios de seguridad y salud en el trabajo y trabajadores.</p>
<b>CAPACITACION</b>	<p><b>ACCIONES A DESARROLLAR:</b> Los empresarios proveerán formación apropiada y gratuita a los trabajadores que estén o puedan estar expuestos a polvo de asbesto o materiales que lo contengan, antes de comenzar con los trabajos con dicho riesgo. Establecer el plan de capacitación dirigido a la prevención y control del riesgo</p>
<b>EQUIPOS O ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL</b>	<p><b>ACCIONES A DESARROLLAR:</b> El uso del elemento de protección personal debe ser considerado sólo cuando los controles de ingeniería, por razones fundamentadas, no puedan ser implementados, cuando los controles de ingeniería y los controles administrativos por si solos no suministren una reducción suficiente del riesgo. Para su selección y utilización se deben tener en cuenta los criterios establecidos por los criterios definidos por el Ministerio de Trabajo y la norma OSHA 29CFR 1910.134</p> <p><b>Debe incluir lo siguiente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento para la selección de los respiradores que incluya: funcionamiento, uso correcto, mantenimiento (limpieza, uso personalizado, manipulación adecuada), seguimiento a su utilización, y evidenciar los registros correspondientes (entrega, inspección, reemplazo, instrucción o capacitación)</li> <li>• Evaluación Médica</li> <li>• Prueba de ajuste</li> <li>• Mantenimiento y cuidado</li> <li>• Entrenamiento</li> <li>• Solo deben utilizarse elementos de protección respiratoria aprobados por el Ministerio de Trabajo,</li> </ul>

en su ausencia, deben ofrecer eficiencia de retención igual o mayor a 99,97% para partículas de 0,3 micrómetros y aprobación de NIOSH/MSHA, N, R y P 100 o su equivalente

## CONTROL ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

### ROPA DE PROTECCION

**ACCIONES A DESARROLLAR:** El empleador debe suministrar la ropa de trabajo  
En operaciones de mantenimiento a máquinas, equipos o sistemas con probabilidad de contacto directo se debe suministrar ropa complementaria que incluya la cabeza.  
El empleador debe proporcionar cuartos independientes para cambio de ropa y zonas de desempolvamiento.  
Entre los cuartos de ropa de trabajo y el de ropa de calle, debe haber duchas para aseo personal de los trabajadores.  
El empleador debe facilitar el lavado y cambio de ropa por lo menos una vez a la semana y realizarlo dentro de las instalaciones de la misma.

Fuente: Resolución 007 de 2011. Reglamento de Higiene y Seguridad del Crisotilo y otras Fibras de Uso Similar

### 2.2.2 Gestión en medicina preventiva y del trabajo

La supervisión médica de los trabajadores expuestos debe cumplir con lo dispuesto en la Resolución 2346 de 2007 del Ministerio de la Protección Social, o la norma que lo modifique, adicione o la sustituya.

El médico que realice las evaluaciones medicas ocupacionales debe conocer los lugares de trabajo, resultado de las mediciones periódicas de polvo de crisotilo en el aire, su distribución por oficios, tareas o grupos de exposición similar (GES), con el fin de mantener una estimación de la exposición en la historia clínica de cada trabajador, incluyendo el cálculo de la exposición acumulada.

A todo trabajador con riesgo o posibilidad de exposición al polvo del crisotilo, se le debe realizar las evaluación médica ocupacional previo a la contratación o antes de ser asignado a un lugar de trabajo.

Los trabajadores que se sometan a supervisión médica tienen derecho a;

- Confidencialidad de la información personal y médica



- Una explicación detallada y completa del objeto y los resultados de la supervisión
- No aceptar procedimientos médicos invasivos o diferentes a los previstos dentro del programa de vigilancia que establezca la empresa.

La supervisión médica o los programas de vigilancia permiten:

- Orientación sobre prevención y conservación de la salud e instrucciones sobre estilos de vida y trabajo saludable y autocuidado
- La determinación de los trabajadores que deben ser objeto de una valoración de pérdida de capacidad laboral (PCL).
- Elaboración de estadísticas de enfermedades laborales
- Proporcionar información para investigaciones sobre la relación causa-efecto entre las exposiciones ocupacionales y las probables enfermedades laborales
- Que los trabajadores reciban información sobre los factores que incrementan el riesgo de adquirir enfermedades asociadas con la exposición del crisotilo como el hábito de fumar

Los contenidos de las evaluaciones médicas deben cumplir con las siguientes disposiciones:

- Descripción de los antecedentes ocupacionales (oficios desempeñados durante su vida laboral)
- Descripción de antecedentes familiares (cáncer de primer grado de consanguinidad)
- Descripción de antecedentes patológicos (especialmente del sistema respiratorio)
- Hábito de fumar (edad de inicio, frecuencia, duración del hábito)
- Exfumadores (tiempo de no fumar, número de unidades, frecuencia, duración del hábito)
- Aplicación de cuestionario de síntomas respiratorios
- Examen clínico general con énfasis al sistema respiratorio
- Espirometría, radiografía de tórax

Las evaluaciones médicas deben permitir:

- Detectar cualquier antecedente contraindicado para la exposición a crisotilo
- Instruir a los trabajadores sobre los riesgos asociados con el trabajo con crisotilo
- Monitorear cambios en la salud, derivados de la exposición
- Informar al trabajador sobre los resultados y consignarlos en la historia clínica

La frecuencia de las evaluaciones médicas ocupacionales de establecen así:

- Las evaluaciones médicas ocupacionales se deben realizar cada año o antes según criterio médico

- Las espirometrias se deben realizar cada dos años o antes según criterio médico
- La frecuencia de las radiografías de tórax, debe ser de acuerdo a los siguientes intervalos:

**Tabla: frecuencia de las radiografías de tórax en función de la edad del trabajador y el tiempo de exposición.**

Años desde la primera exposición	Edad del Trabajador		
	18 a 35	35+ a 45	45+
0 a 10	Cada 5 años	Cada 5 años	Cada 5 años
10 +	Cada 5 años	Cada 2 años	Cada 1 año

La vigilancia médica nunca debe utilizarse para sustituir la vigilancia del medio ambiente o la eficacia de los controles de ingeniería.

NOTA: Para mayor detalle, referirse a la Resolución 7 de 2011.

### 2.2.3 Plan de entrenamiento y capacitación

Todas las categorías del personal que participa en la prevención de las enfermedades relacionadas con el crisotilo, tales como: gerentes, supervisores de los trabajadores, y miembros del comité de seguridad y salud en el trabajo deben recibir una formación adecuada para cada nivel de responsabilidad.

#### La Dirección

La dirección debe ser consciente de los peligros potenciales asociados con el uso del crisotilo y fibras de uso similar y las medidas generales de prevención, tales como:

- Los riesgos agravados asociados con fumar y la exposición al crisotilo
- Los puestos de trabajo y el empleo que requieren medidas especiales de protección; equipo de protección personal
- Buenas prácticas de higiene industrial
- La importancia de regular las evaluaciones médicas y las razones de las diferentes pruebas médicas que se realizarán
- La necesidad de cumplir estrictamente con las regulaciones establecidas por la normatividad vigente

#### Los Supervisores y Comités de Seguridad y Salud en el Trabajo



Los supervisores deben tener también una formación sobre algunos temas tratados con más detalle. Estos incluyen:

- La relación entre la exposición al crisotilo y el tabaquismo y el riesgo de enfermedades pulmonares
- Medidas preventivas y de control, incluidos los controles de los equipos y la ventilación. También hay que destacar la importancia de un mantenimiento adecuado para asegurar una buena ventilación durante la operación
- Uso, mantenimiento adecuado del equipo especial de protección personal para determinados tipos de trabajo, especialmente para los trabajadores de mantenimiento y en condiciones en que el sistema de ventilación no funcione correctamente
- La necesidad de poner a disposición de todos los trabajadores los respiradores y otros equipos de protección, sobre todo cuando se cree que el nivel permisible puede ser superado. Una formación especial también es necesaria para asegurar que todos los empleados usen el equipo de protección respiratoria (EPR) correctamente
- Las prácticas de higiene industrial, incluida la necesidad de monitoreo del aire y la correcta interpretación de los resultados obtenidos
- Los problemas de salud, la necesidad de exámenes médicos, los tipos de pruebas requeridas (por ejemplo, los rayos X del tórax, pruebas de función pulmonar), la importancia de los resultados de estas pruebas y los principios de la detección preventiva
- Las señales de precaución y etiquetas con especial énfasis en aquellas áreas donde se debe tomar especial cuidado para proteger a los trabajadores.

### **Los Trabajadores (Dependientes, Independientes y Contratistas)**

Los trabajadores deben recibir el mismo tipo de información como los supervisores en el inicio del trabajo y posteriormente de forma periódica. Se deben proporcionar ejemplos concretos y estudios de casos.

Debe prestarse las medidas preventivas adecuadas y a las medidas de control pertinentes a cada puesto de trabajo. Los nuevos empleados deben ser rigurosamente supervisados hasta que estén completamente capacitados.

La información facilitada a los trabajadores debe ser en forma escrita y verbal, en un lenguaje familiar para todos los empleados.

Los temas más relevantes en los procesos de inducción y re inducción son:

- Política de salud y seguridad de la empresa

- Reglamentos de seguridad y prácticas de trabajo de la empresa, incluidos los programas del medio ambiente
- Presentación de video de las operaciones del SIMP (Sistema de Información de Materiales Peligrosos en el lugar de trabajo)
- Una visita de la planta con énfasis en el área de trabajo donde va a trabajar
- Medidas preventivas y de control adoptadas para proteger la salud de los trabajadores (polvo y mediciones del ruido).

#### **2.2.4 Prevención de la exposición al crisotilo en procesos comunes y actividades específicas por sector**

Como mecanismo de orientación al empleador, la Resolución 7 de 2011 presenta algunas medidas para las actividades comunes en las empresas que explotan y usan el crisotilo. En el Anexo 4 y 5 se presenta un resumen de las estas medidas preventivas incorporadas en la mencionada resolución.

Es importante anotar que – en forma complementaria – el empleador debe buscar en forma permanente elementos para la mejora continua frente a la gestión del riesgo por exposición a crisotilo.

### **2.3 VERIFICAR**

Revisar que los procedimientos y acciones implementados están consiguiendo los resultados deseados.

Como un mecanismo para garantizar los resultados esperados se plantea el seguimiento a los indicadores, el cual debe arrojar como resultado los ajustes que se requieran a la estrategia para minimizar desviaciones.

En el Anexo 7 se presentan algunos indicadores de referencia que pueden ser considerados dentro del programa.

Adicionalmente, dentro de la auditoría anual que debe realizar el empleador, planificada con la participación del Comité Paritario o Vigía de Seguridad y Salud en el Trabajo, se deben contemplar elementos asociados con el programa de prevención en el uso de crisotilo.

El proceso de auditoría debe abarcar:

- El resultado de los indicadores de estructura, proceso y resultado de la participación de los trabajadores



- El desarrollo de la responsabilidad y la obligación de cada una de las partes
- El mecanismo de comunicación de los contenidos del programa de prevención a los trabajadores
- La planificación, desarrollo, el alcance y aplicación del programa de prevención a trabajadores independientes, proveedores y contratistas
- La supervisión y medición de los resultados

## 2.4 ACTUAR

Finalmente, el ciclo conduce a que la empresa pueda plantear acciones de mejora que – de preferencia – contribuyan integralmente a mejorar la productividad.

**Acciones preventivas y correctivas.** El empleador debe garantizar que, se definan e implementen las acciones preventivas y correctivas necesarias, con base en los resultados de la supervisión y medición de la eficacia del programa de prevención para el uso del crisotilo y otras fibras de uso similar, de las auditorías y de la revisión por la alta dirección.

Estas acciones entre otras, deben estar orientadas a:

- Identificar y analizar las causas fundamentales de las no conformidades
- La adopción, planificación, aplicación, comprobación de la eficacia y documentación de las medidas preventivas y correctivas.

Todas las acciones preventivas y correctivas deben estar documentadas, ser difundidas a los niveles pertinentes, tener responsables y fechas de cumplimiento.

Cuando se evidencie que las medidas de prevención y protección relativas a los peligros y riesgos en la prevención para el uso del crisotilo y otras fibras de uso similar son inadecuadas o pueden dejar de ser eficaces, estas deberán someterse a una evaluación y jerarquización prioritaria y sin demora por parte del empleador o contratante.

## 3. OBLIGACIONES

Todas las personas naturales o jurídicas que exploten, comercialicen, transporten, fabriquen, transformen, dispongan materiales o residuos relacionados con la fibra de crisotilo o que presten asesoría, consultoría o que ejerzan funciones de vigilancia y

control a estos sectores, deben cumplir con lo estipulado en el reglamento. (Res. 007 de 2011).

Dentro del marco legal existen obligaciones para cada una de las partes que impliquen interacción en la identificación, evaluación y control de riesgo; que a continuación se describen:

### 3.1 OBLIGACIONES DE LA ARL

OBLIGACION	TENGA EN CUENTA QUE DEBE:
Asesorar a las empresas afiliadas	Direccionar en la implementación del reglamento de higiene y seguridad del crisotilo y otras fibras de uso similar (Res. 007 de 2011).
Reportar durante el primer trimestre de cada año, a la Dirección General de Riesgos Laborales del Ministerio de Trabajo	Reporta: Número de empresas y su distribución por actividad económica Trabajadores afiliados por actividad económica, por niveles de riesgo y por empresa Medidas recomendadas para el control y prevención del riesgo Número de casos de asbestosis, mesotelioma maligno, cáncer pulmonar u otras patologías diagnosticadas y cuya calificación evidencie relación causa efecto con la exposición a las fibras determinadas
Capacitar a los comités de seguridad y salud en el trabajo o al vigía ocupacional, a los trabajadores, a los empleadores	Capacitar en riesgos y las medidas preventivas
Supervisar en sus empresas afiliadas	Las operaciones o técnicas de trabajo peligrosas que deben ser objeto de la aplicación de medidas especiales de prevención y control



### 3.2 OBLIGACIONES EMPLEADORES

OBLIGACION	TENGA EN CUENTA QUE DEBE:
Diseñar, implementar y mantener un programa	Identificar, prevenir y controlar la exposición a las fibras de crisotilo y a otras fibras de uso similar en el ambiente de trabajo
Implementar las medidas necesarias para evitar que los trabajadores fumen y/o consuman alimentos en los puestos de trabajo	Establecer y divulgar las normas asociadas al consumo de tabaco y al consumo de alimentos en lugares de trabajo
Equipar y mantener las edificaciones, las instalaciones, las máquinas y los lugares de trabajo, por debajo de los límites de exposición (VLP) a las fibras de crisotilo y a fibras de uso similar, fijados por el Ministerio de Trabajo	No contaminar el ambiente de trabajo Los equipos, sistemas deben estar funcionando adecuadamente Realizar inspecciones y mantenimiento a las instalaciones, máquinas y equipos
Informar al ingreso y anualmente, a todos los trabajadores, sobre los riesgos que pueda implicar la exposición a las fibras y sobre las medidas que se deben adoptar para prevenir daños a su salud.	Comunicar, divulgar, informar disposiciones de prevención y control Dejar evidencia en las hojas de vida de cada uno de los trabajadores Mantener un programa educativo y promocional de salud Fomentar cultura de seguridad
Informar a los contratistas y subcontratistas acerca de las medidas de prevención	Incluir a estos trabajadores en los programas de prevención y verificar que estos trabajadores se ajusten al cumplimiento de la Res. 007 de 2011
Implementar un programa de promoción y prevención para el control del crisotilo y otras fibras de uso similar	Desarrollar las acciones necesarias y establecidas dentro de la Res. 007 de 2011 Asegurarse que los trabajadores reciban instrucciones claras para todas y cada una de las tareas asignadas
Notificar y enviar a su administradora de riesgos laborales dentro del último trimestre de cada año	Preparar el informe requerido por la ARL que incluye: Operaciones, lugares de trabajo donde estén presentes las fibras de crisotilo, materia prima, insumos, población trabajadora niveles de riesgo y morbilidad sentida.

### 3.3 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

OBLIGACION TRABAJADORES	TENGA EN CUENTA QUE DEBEN:
Cumplir con la reglamentación impartida por la empresa, las medidas de prevención y control	Acudir a las evaluaciones médicas que el empleador establezca Informar claramente su estado de salud Portar los equipos de muestreo Utilizar y mantener adecuadamente los elementos de protección personal No consumir alimentos ni bebidas en los puestos de trabajo Utilizar las duchas para el aseo personal, al finalizar la jornada de trabajo
Informar a sus superiores, cualquier circunstancia que en sus tareas, pueda dar lugar a riesgos asociados con la exposición a las fibras de crisotilo	Comunicar cualquier situación de riesgo que evidencie en su puesto de trabajo y que pueda alterar su integridad

### 3.4 OBLIGACIONES DEL COMITÉ PARITARIO

OBLIGACION	TENGA EN CUENTA QUE DEBEN:
Cumplir con las responsabilidades que les han sido asignadas por la legislación	Fomentar la implementación de las medidas de control Realizar inspecciones generales y específicas, periódicas e Intempestivas Conocer sobre el resultado de las medidas de control, los resultados de las mediciones ambientales de fibras y cualquier otra información relacionada

### 3.5 OBLIGACIONES DE LOS FABRICANTES Y LOS VENDEDORES

OBLIGACION	TENGA EN CUENTA QUE DEBEN:
Comercializar maquinaria y equipo que garantice adecuadas condiciones par la seguridad y la salud en el trabajo	Garantizar que la maquinaria y equipos utilizados en la industria del crisotilo, estén provistos de los dispositivos necesarios para controlar la liberación de



	<p>polvo</p> <p>Proporcionar a los compradores por unidad de empaque, las instrucciones pertinentes sobre la seguridad en su uso. Esta información debe estar en idioma español</p> <p>Cuando se importe producto terminado que contenga fibra de crisotilo, el importador debe garantizar que se rotule de acuerdo con lo indicado en el reglamento Res. 007 de 2011.</p>
--	--

## BIBLIOGRAFÍA

Reglamento de higiene y seguridad del crisotilo y otras fibras de uso similar, Resolución 007 del 2011 del Ministerio de Salud y Protección Social.

Concha-Barrientos M. Selected occupational risk factors. In: Ezzati M et al, eds. *Comparative quantification of health risks: global and regional burden of diseases attributable to selected major risk factors*. Geneva, World Health Organization; 2004:1651-1801.

Driscoll T. The global burden of diseases due to occupational carcinogens. *American Journal of Industrial Medicine*, 2005, 48(6):419-431.




Perron L. Chrysotile. In: *Canadian Minerals Yearbook, 2003*. Ottawa, Natural Resources Canada, 2003:18.I- 18.II.

El Uso Seguro del Asbesto Crisotilo - Un manual sobre las medidas preventivas de control. Instituto del Crisotilo. Quebec Mining Association. Revisado 2011.

Guía para la prevención de la exposición al amianto. Instituto de Biomecánica de Valencia.



**ANEXO 2. FICHA DE SEGURIDAD DEL CRISOTILO**

<b>CRISOTILO</b>		<b>ICSC:0014</b> <b>Noviembre 2010</b>	
<b>CRISOTILO</b> Asbesto serpentina Asbesto blanco $Mg_6Si_4H_8O_{18}/Mg_6(Si_4O_{10})(OH)_8$ Masa molecular: 554			
N° CAS: 12001-29-5 N° RTECS: CII6478500 N° ICSC: 0014 N° UN:2590 (asbesto blanco)			 
TIPO DE PELIGRO / EXPOSICIÓN	PELIGROS AGUDOS / SÍNTOMAS	PREVENCIÓN	PRIMEROS AUXILIOS / LUCHA CONTRA INCENDIOS
INCENDIO	No combustible		En caso de incendio en el entorno: usar un medio de extinción adecuado
EXPLOSIÓN			
EXPOSICIÓN		<b>¡EVITAR LA DISPERSIÓN DEL POLVO! ¡EVITAR TODO CONTACTO!</b>	
Inhalación	Tos	Protección respiratoria. Sistema cerrado y ventilación.	Aire limpio y reposo.
Piel		Guantes de protección. Traje de protección.	Quitar las ropas contaminadas. Aclarar la piel con agua abundante o ducharse
Ojos		Gafas ajustadas de seguridad o protección ocular combinada con	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de

		protección respiratoria si se trata de polvo.	contacto si puede hacerse con facilidad), después proporcionar asistencia médica.
Ingestión		No comer, ni beber, ni fumar durante el trabajo. Lavarse las manos antes de comer.	Enjuagarla boca.
<b>CRISOTILO</b>		<b>ICSC:0014</b> <b>Noviembre 2010</b>	
<b>DERRAMES Y FUGAS</b>		<b>ENVASADO Y ETIQUETADO</b>	
¡Evacuar la zona de peligro! Consultar a un experto. Protección personal adicional: traje de protección completo incluyendo equipo autónomo de respiración. Aspirar el material derramado con un equipo especializado. A continuación almacenar y disponer de acuerdo a la normativa vigente.		Clasificación UE Símbolo: T R: 45-48/23 S: 53-45 Nota: E Clasificación NU Clasificación de Peligros NU: 9 Grupo de Envasado NU: III Clasificación GHS Peligro Puede provocar cáncer. Provoca daños en los pulmones tras exposiciones prolongadas o repetidas si se inhala.	
<b>RESPUESTA DE EMERGENCIA</b>		<b>ALMACENAMIENTO</b>	
		Bien cerrado	
<b>DATOS IMPORTANTES</b>			
<b>ESTADO FÍSICO; ASPECTO</b> Fibras blancas, grises, verdes o amarillentas. <b>LÍMITES DE EXPOSICIÓN</b> TLV: Para las fibras mayores de 5 µm, con una relación longitud/diámetro igual o superior a 3:1, determinado por el método de filtro de membrana a 400-450 X de aumento (objetivo: 4-mm), usando iluminación de contraste. 0.1 fibras/cc como TWA; A1 (cancerígeno humano confirmado) (ACGIH 2004). MAK: Cancerígeno:		<b>VIAS DE EXPOSICIÓN</b> La sustancia se puede absorber por inhalación. <b>RIESGO DE INHALACIÓN</b> Puede alcanzarse rápidamente una concentración nociva de partículas suspendidas en el aire cuando se dispersa. <b>EFFECTOS DE EXPOSICIÓN PROLONGADA O REPETIDA</b> Los pulmones pueden resultar afectados por la exposición prolongada o repetida, provocando asbestosis (fibrosis de los pulmones), placas pleurales, engrosamientos y	

categoría I (DFG 2004). LEP UE: 0.1 fibras/cc (UE 2003).	derrames. Esta sustancia es carcinógena para los seres humanos. Esta sustancia causa cáncer de pulmón, mesotelioma, cáncer de laringe y cáncer de ovario en los seres humanos. Existen pruebas limitadas de que esta sustancia cause cáncer colorrectal o cáncer de la faringe o de estómago.
--	---

**PROPIEDADES FÍSICAS**

Punto de fusión (se descompone): ver Notas. Densidad: 2.2-2.6 g/cm<sup>3</sup>  
 Solubilidad en agua: ninguna.

**DATOS AMBIENTALES**

Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial a aire.

**NOTAS**

La sustancia es resistente al calor hasta que se alcanzan los 500°C y se descompone completamente a temperaturas del orden de 1000°C. Está indicado un examen médico periódico dependiendo del grado de exposición. NO llevar a casa la ropa de trabajo. Las recomendaciones de esta Ficha son también aplicables a otras variedades de asbestos. Avibest C, 7-450 asbesto, Calidria RG 144, Calidria RG 600, Calidria RG 100, Hooker no l asbesto crisotila, K 6-30, Plastibest 20, RG 600, 5RO4, Sylodex, Cassiar AK, Cassiar A 65, Fritmag, P 3-50 y P 4-20 son nombres comerciales. Otro no CAS: 132207-32-0.

**INFORMACION ADICIONAL**

Límites de exposición profesional (INSHT 2011):  
 VLA-ED:0,1 fibras/cm<sup>3</sup>  
 CIA (Sustancia carcinogénica de categoría IA).

Nota Legal: Esta ficha contiene la opinión colectiva del Comité Internacional de Expertos del IPCS y es independiente de requisitos legales. Su posible uso no es responsabilidad de la CE, el IPCS, sus representantes o el INSHT, autor de la versión española.

Preparada en el contexto de Cooperación entre el IPCS y la Comisión Europea ©, IPCS, 2011

**IPCS**  
 International  
 Programme  
 on  
 Chemical  
 Safety

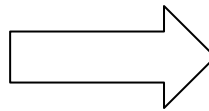


### ANEXO 3. EVALUACIÓN, VALORACIÓN Y MONITOREO DEL RIESGO DE EXPOSICIÓN A CRISOTILO Y FIBRAS DE USO SIMILAR

El monitoreo de los lugares de trabajo debe realizarse por entidades acreditadas por organismos reconocidos dentro del sistema nacional o internacional de acreditación, medir la concentración del crisotilo en todos los lugares de trabajo con riesgo, se deben efectuar mediciones de muestreo individual siempre que se produzca, manipule o utilice crisotilo, en condiciones que exista presencia de polvo en suspensión de aire en cantidades peligrosas en trabajos rutinario u ocasional.

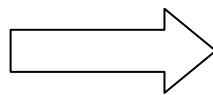
Se deben tomar muestras de aire por:

#### Monitoreo por muestreo estacionario



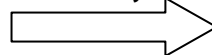
Cerca de fuentes de emisión  
En diversos lugares de trabajo  
En zona laboral con exposición similar

#### Monitoreo por muestreo personal



Muestras de aire en zona de respiración  
Diversos periodos de máxima emisión  
Diversas tareas y tiempo de exposición  
Concentraciones variables  
Grupos de exposición similar (GES)

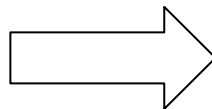
#### Métodos de medición en los puestos de trabajo



Procedimiento ISO 8672  
Método OSHA ID 160

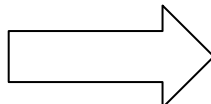
#### Métodos de evaluación de la emisión de fibras al ambiente por fuentes fijas ISO 10397

#### Análisis de muestras



Muestreos personales  
Muestreos estáticos  
Muestreos fuentes fijas

#### Frecuencia de evaluación



En emisión de fibras por fuentes fijas cada 12 meses

Cuando se modifiquen nuevos procesos  
Cuando se implementen nuevos procesos  
En áreas de trabajo con exposición al polvo semestralmente

**Estrategia de control para los puestos de trabajo:** Se debe establecer un programa sistemático de medición y evaluación que comprende el control del muestreo individual para medir la concentración de fibras o polvo y cuando así se requiera por muestro estático con el fin de verificar el control.

Los objetivos del monitoreo son:

- Garantizar que la protección a la salud de los trabajadores sea ejercida eficazmente
- Comprobar que las medidas preventivas que fueron adoptadas son eficaces
- Asegurar que los niveles de polvo anteriormente medidos se mantengan o se disminuyan
- Asegurar que cualquier cambio que se haya introducido a los métodos de trabajo o al proceso industrial no produzcan una exposición al polvo de crisotilo que supere los valores límites permisibles
- Promover la aplicación de medidas de mejoramiento continuo

**Estrategia para realizar las mediciones:**

- Con base en un plano de distribución de la planta de la empresa, donde estén incluidos todos los puestos de trabajo con riesgo de exposición y emisión (bodegas, puntos de mezcla, puntos de formado, curado, terminado, laboratorios, oficinas, talleres de mantenimiento, salidas de sistemas de ventilación)
- Las unidades de extracción de polvo (chimeneas), deben ser identificadas con un número consecutivo y estar registradas en los planos de la empresa.

**Registro de Datos:**

- El empleador debe llevar registro de datos relativos a la medición de la concentración ambiental de polvo crisotilo, para cada dato indicar la fecha y la zona de trabajo
- El laboratorio de medición debe elaborar reporte por cada medición, incluyendo todos los resultados de las evaluaciones por cada puesto de trabajo siguiendo el procedimiento establecido en la norma ISO – 17025





- Con base en los resultados el empleador debe desarrollar el plan de acción para mejorar las condiciones de los puestos de trabajo que así lo requieran y mantener las medidas existentes en los otros puestos de trabajo
- Los representantes de los trabajadores Comités Paritarios de Seguridad y Salud en el Trabajo o vigía, deben ser notificados de los datos pertinentes
- Los reportes de las mediciones desarrolladas deben permanecer disponibles para consultas requeridas
- Los registros deben ser conservados por el empleador durante un periodo mínimo de 40 años a partir de la fecha del muestreo, en condiciones que las protejan del deterioro y garanticen su conservación

## ANEXO 4. PREVENCIÓN DE LA EXPOSICIÓN AL CRISOTILO EN PROCESOS COMUNES

PROCESO	Componente	MEDIDAS PREVENTIVAS
Limpieza de locales e instalaciones	General	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con un programa de mantenimiento de aseo y limpieza en todas las instalaciones locativas, incluyendo máquinas y equipos</li> <li>• La limpieza debe efectuarse con sistemas de ventilación por aspiración, y/o por métodos húmedos</li> <li>• Los trabajadores que adelanten esta labor deben mantener la protección respiratoria y la ropa adecuada</li> </ul>
	Pisos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar aseo en cada turno y/o cuando se detecte presencia del polvo en todas las áreas de manipulación de crisotilo</li> <li>• Utilizar aspiradores u otros equipos que no levanten polvo</li> <li>• Mantener los pisos en buenas condiciones para poder controlar la acumulación del polvo.</li> </ul>
	Paredes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deben tener superficies lisas, o alisarlas si es necesario</li> <li>• Limpiarlas una vez al año, o de acuerdo al proceso definir su frecuencia, limpiar con aspiradora o lavarlas</li> <li>• Se debe secar el piso para que este no quede con residuos de polvo de crisotilo.</li> </ul>
	Máquinas y equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La limpieza debe efectuarse con aspiradora y en sitios donde no llegue, realizar con medios húmedos, limpiar en cada turno</li> <li>• El intervalo entre limpiezas no puede superar una semana</li> </ul>
	Estructuras elevadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar sin rebordes</li> <li>• Retirar el polvo de crisotilo con aspiradores dotados de tubos de prolongación necesarios</li> <li>• Las máquinas y equipos que se encuentren en sitio deben cubrirse.</li> </ul>
	Equipos de Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los equipos de aspiración utilizados para la limpieza deben proveer filtros de alta eficiencia, las bolsas no deben reutilizarse, si estas bolsas se rompen se debe disponer de un plan de emergencia (ver Anexo 6, donde se ilustran los contenidos mínimos de un procedimiento)</li> </ul>

Empaque, Transporte y Almacenamiento	General	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para los efectos de transporte de fibra de crisotilo el reglamento remite a lo dispuesto en la Ley 55 de 1993 y el decreto 1609 de 2002 o las disposiciones que las modifiquen, adicionen o sustituyan.</li> <li>• Debe utilizarse el Libro Naranja de Naciones Unidas: Recomendaciones relativas al transporte de mercancías peligrosas</li> <li>• Esta legislación no aplica para asbesto fijo en un aglutinante que no genere fibras (cemento, plástico, etc.) y artículos de asbesto debidamente embalados que no desprendan fibras</li> </ul>
--------------------------------------	---------	---

PROCESO	Componente	MEDIDAS PREVENTIVAS
Empaque, Transporte y Almacenamiento	Empaque inicial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fibra debe empacarse prensada o compactada y en bolsas de celulosa y sus unidades recubiertas de un material impermeable, termoselladas o cocidas no menos de dos puntadas por centímetro.</li> <li>• Los plásticos para proteger las bolsas del deterioro de la luz del sol deben proveer inhibidores de rayos ultravioleta</li> <li>• Los empaques deben ser rotulados con la siguiente información: Contiene fibras de crisotilo, Evite crear polvo de crisotilo, respirar polvo de crisotilo puede ser nocivo para la salud y Fumar aumenta considerablemente el riesgo para la salud.</li> </ul>
	Empaque para el transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las bolsas de crisotilo deben reunirse para formar unidades de carga con la protección referenciada anteriormente</li> <li>• Las bolsas se deben apilar sobre estibas, en lo posible en forma entrecruzada, no sobresalir de los lados de las estibas y se deben cubrir y asegurar mediante envoltura aplicada por contracción u otra técnica para evitar que se dañen por el proceso de carga y descarga del material.</li> </ul>
	Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe cumplir con las disposiciones legales para transporte de mercancías peligrosas: Transportar en contenedores carpados, la carga y descarga debe hacerse mediante montacargas, no usar ganchos ni elementos cortantes vehículos deben</li> </ul>

		<p>asearse permanentemente con sistema de aspiración o aserrín húmedo, debe tener un kit de emergencias con el contenido establecido legalmente (ver Resolución 7).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las empresas transportadoras y los conductores deben conocer los peligros asociados al asbesto y qué hacer en caso de emergencia.</li> </ul>
	Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Antes de su almacenamiento final se debe inspeccionar las bolsas para verificar que no hayan sufrido daños</li> <li>Las bolsas deben ser apiladas en estibas de carga limpias de polvo, debe hacerse en bodega cubierta y cerrada exclusiva con acceso restringido y señalizado. Los trabajadores que realicen esta labor deben siempre estar protegidos con sus equipos y ropa de protección.</li> </ul>
	Unidades de carga y bolsas dañadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deben ser incorporadas prioritariamente al proceso productivo que corresponda</li> <li>Para la reparación se debe disponer de cinta adhesiva de mínimo 50 milímetros de ancho</li> <li>Deben ser reparadas de manera inmediata y, en caso de ser necesario colocar una segunda bolsa impermeable, debe precintarse y marcarse.</li> </ul>

PROCESO	Componente	MEDIDAS PREVENTIVAS
Manejo y disposición de residuos con crisotilo	Recolección de polvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para el sistema de recolección de polvo se deben utilizar bolsas de material traslúcido que permitan verificar el nivel y sobrecarga del polvo</li> <li>Si el polvo sale de tolvas de captación el proceso debe permitir el cambio de bolsas el mínimo escape de polvo y cerrarlas herméticamente</li> <li>El trabajador debe estar capacitado para ello y utilizar la protección respiratoria y ropa adecuada.</li> <li>El polvo recolectado debe ser de preferencia reincorporado al proceso</li> </ul>
	Recolección de cortes, fragmentos y desechos de alta densidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los desperdicios sólidos como fibrocemento, juntas, residuos de caucho bituminoso, materiales de fricción se deben almacenar antes de su eliminación sin que sufran de abrasión o fragmentación.</li> </ul>

	Recolección de bolsas que hayan contenido crisotilo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bolsas con fibra de crisotilo se recogen en recipientes herméticos como bolsas de plástico no utilizadas, cerrar y sellar; el contenido residual puede ser reincorporado al proceso productivo con los controles requeridos por fibras de suspensión en aire, éstas bolsas se deben eliminar mediante procesos de incineración</li> </ul>
Manejo y disposición de residuos con crisotilo	Recolección de residuos húmedos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lodos de crisotilo, se deben reincorporar al proceso productivo, si no es posible, de acuerdo con las disposiciones legales vigentes</li> </ul>
	Identificación y almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los residuos se deben identificar mediante etiqueta, almacenar separado de otros residuos y en recipientes que no estén expuestos a daños que puedan ocasionar derrames</li> </ul>
	Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para residuos de crisotilo se debe controlar emisiones que se puedan propagar y garantizar la existencia de un plan de contingencia para transporte de residuos peligrosos de acuerdo a magnitud en caso de derrame</li> </ul>
	Disposición Final	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se disponen de acuerdo a estado en que se encuentren, si son de baja densidad el material debe someterse a un proceso de encapsulamiento a fin de que no sean considerados como residuos peligrosos y se dispondrán de acuerdo a regulaciones locales; la fibra de crisotilo que se encuentre encapsulada no debe someterse a procesos de molienda, trituración o pulverización.</li> <li>La ropa de protección debe ser molida y reincorporada al proceso; si no es posible, lavada y cortada (inutilizarla) previo a su disposición final</li> </ul>
	Protección e higiene personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los trabajadores deben estar cubiertos por las medidas descritas anteriormente y ser responsables de la utilización adecuada y mantenimiento de sus equipos, ropa de protección y limpieza general.</li> <li>Los vehículos, recipientes y cubiertas deben limpiarse con aspirador o método húmedo</li> </ul>

PROCESO	Componente	MEDIDAS PREVENTIVAS
Manejo y disposición de	Supervisión al manejo y disposición de	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las condiciones de contratación del tercero que disponga el asbesto deben asegurar el cumplimiento de las normas de seguridad establecidas en el reglamento</li> </ul>

residuos con crisotilo	residuos con crisotilo	(Resolución 7 de 2011) y la legislación ambiental vigente. <ul style="list-style-type: none"><li>• El generador del residuo debe garantizar el cumplimiento de la ley mediante la realización de inspecciones, auditorías u otro mecanismo por parte del contratista</li></ul>
------------------------	------------------------	--

## ANEXO 5. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA EXPOSICIÓN AL CRISOTILO POR ACTIVIDAD

ACTIVIDAD ECONÓMICA	PROCESO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL
Extracción de Crisotilo	Explotación a Cielo Abierto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoptar métodos necesarios para reducir al mínimo la diseminación del polvo</li> <li>• Evitar levantamiento de polvo en las vías conservándolas húmedas</li> </ul>
	Explotación subterránea	Garantizar suministro de agua para mantener superficies húmedas, Mantener húmedos todos los puntos de descarga, Seguir procedimientos de seguridad minera, Monitorear concentraciones de oxígeno, gases tóxicos y explosivos
	Trituración y cribado	Realizar el control utilizando método por aspiración a un separador ciclónico y a un filtro de mangas Las cribas que alimentan las bandas transportadoras deben estar encerradas e inclinadas para que el material no se atasque, Volcar el mineral en sentido del eje de las bandas, Las puertas de acceso deben ser herméticas
	Transporte mediante bandas transportadoras	Deben estar totalmente encerradas, verificar que no presenten rebosamientos, instalar con conexiones al sistema de aspiración de polvo
	Empacado	Utilizar sistemas automáticos y con ventilación local por aspiración sin intervención directa del trabajador
	Disposición final de material estéril	Realizar mediante uso de bandas transportadoras anchas y de baja velocidad, mantener los lugares humedecidos y tener en cuenta las disposiciones establecidas en los Decretos 2222 de 1993 y 1335 de 1987
Fabricación de productos de Fibrocemento con crisotilo	Preparación de la fibra	Abrir y vaciar las bolsas automáticamente en lo que sea posible, si se abren manualmente realizarlo en cabina cerrada provista del sistema de aspiración del polvo, no se deben sacudir las bolsas, cada bolsa vacía debe ser cerrada herméticamente y retirada del proceso
	Manipulación de	Para el manejo y manipulación de productos emplear equipo mecánico, evitar golpes o

	producto terminado	fricción del material, no dejar caer ni arrastrar, su almacenamiento debe hacerse en zona limpia y específica.
	Operaciones de acabado de fábrica	Realizar operaciones bajo un sistema de aspiración o métodos húmedos, utilizar herramientas a baja velocidad, los equipos de trabajo como sierras, taladros, lijadoras, fresadoras mecánicas deben estar dotadas de sistema de extracción de polvo
	Trabajos en obra	Entregar los productos listos para instalación, si se requieren modificar utilizar herramientas a baja velocidad, para cortar utilizar discos abrasivos, mantener los lugares de trabajo limpios del polvo que se produzca por las modificaciones del producto.

ACTIVIDAD ECONÓMICA	PROCESO	MEDIDAS DE PREVENCION Y CONTROL
Fabricación de materiales de fricción	Preparación y mezcla de la fibra	<ul style="list-style-type: none"> <li>La fibra en bruto se debe suministrar en recipientes cerrados como bolsas de papel impermeable o plástico, abrir con medios automáticos y descargar directamente en sistemas de mezcla cerrados, si es manual realizarlo en cabina con sistema de aspiración</li> <li>En los puntos de alimentación de aditivos y en las aberturas de descarga debe haber ventilación local exhaustiva por aspiración y los residuos o desperdicios secos se deben quitar con equipo de aspiración.</li> </ul>
	Transferencia de la mezcla a la máquina de formado	Sistemas totalmente cerrados, debe haber equipos de extracción de polvo para impedir dispersión en el lugar de trabajo
	Máquinas de formado, curado y horneado	Utilizar sistemas automáticos, si existen puntos de desprendimiento de polvo de crisotilo instalar sistemas de ventilación por aspiración y transportar de una sección a otra o de una máquina a otra en sistemas cerrados.
	Operaciones de acabado	El proceso de rebabado debe efectuarse bajo ventilación local
	Recuperación de	El material recuperado debe reintegrarse al proceso de producción automáticamente,



	materiales	mediante un sistema hermético.
	Manejo de producto terminado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los materiales deben ser limpiados con sistemas de aspiración antes de ser manipulados</li> <li>• Las máquinas deben estar dotadas de equipo de extracción de polvo</li> </ul>
	Manejo de materiales de ficción en talleres	Los materiales se deben suministrar cortados, maquinados o taladrados, utilizar herramientas manuales o mecánicas a baja velocidad, tener instalados sistemas de ventilación local por aspiración o contar con adecuada ventilación natural y ubicarse cerca a una ventana que permita circulación de aire.
	Revisión de frenos y embragues en garajes y talleres	No se debe utilizar aire comprimido ni cepillado seco para eliminar el polvo acumulado en los sistemas de frenos, utilizar aspirador dotado de un filtro de gran rendimiento, utilizar herramientas de baja velocidad que produzca viruta gruesa, antes de aplicar el adhesivo para fijar los segmentos a las zapatas de los frenos quitar el polvo con trapo húmedo.
	Eliminación de residuos	Las virutas y el polvo proveniente de los sistemas de limpieza y mantenimiento se deben depositar en recipiente impermeable y cerrado herméticamente y disponer de acuerdo a las disposiciones ambientales.

ACTIVIDAD ECONÓMICA	PROCESO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL
Manipulación de fibra de crisotilo en puertos y terminales de transporte	Empaque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La fibra debe estar empacada en unidades herméticas y estibadas adecuadamente</li> <li>• El responsable del envío debe garantizar buenas condiciones de embalaje, evitando deterioro y seguir la normativa nacional e internacional</li> </ul>
	Manipulación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toda la fibra debe estar empacada en unidades herméticas</li> <li>• Evitar la manipulación manual,</li> <li>• No se permite desarme de las unidades o bolsas dañadas, éstas deben ser reparadas previo al transporte, se deben depositar o izar en las bodegas de buques o medios de</li> </ul>

		<p>transporte por carretera mediante maquinaria elevadora u otro equipo mecánico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No utilizar ganchos ni elementos corto punzantes.</li> </ul>
	Derrames en puerto o terminales de transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparar la bolsa dañada de acuerdo con el Reglamento</li> <li>• Limpiar con equipo de aspiración mediante un método que controle dispersión de fibras.</li> <li>• Empacar los residuos en bolsas transparentes cerradas herméticamente</li> <li>• Utilizar equipo de aspiración</li> <li>• Todos los trabajadores deben contar con ropa y equipo de protección personal</li> </ul>
Trabajos de construcción modificación y demolición	Construcción, modificación y demolición de materiales de alta densidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los Materiales deben desmontarse controlando la liberación de polvo y reciclados o dispuestos adecuadamente (ver Anexo 4)</li> <li>• Seguir instrucciones de limpieza de cubiertas establecidas por el fabricante</li> <li>• En caso de requerir lavar cubiertas no se debe utilizar elementos abrasivos como cepillos de alambre o papel de lija ya que estos pueden erosionar la superficie de la cubierta y desprender partículas, estas deben ser lavadas con agua y jabón.</li> </ul>
	Demolición, modificación y mantenimiento de aislamientos y revestimientos de baja densidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar este tipo de revestimientos</li> <li>• Ante la duda, tratar el revestimiento como si contuviera fibras de asbesto</li> <li>• Cumplir con lo contemplado en la Resolución 7 de 2011</li> <li>• Todos los trabajadores deben estar dotados de ropa y equipo de protección personal</li> <li>• Si puede haber liberación de polvo, cerrar el área y asegurar – si hay ductos – que el polvo no escape por esta vía</li> <li>• Incorporar ventilación por aspiración</li> </ul>

ACTIVIDAD ECONÓMICA	PROCESO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL
Trabajos de construcción modificación y	Control de Polvo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probar y confirmar la eficiencia de los sistemas de ventilación, antes, durante y después</li> <li>• Inspeccionar el recinto</li> </ul>

demolición		<ul style="list-style-type: none"><li>• Remediar cualquier defecto que se encuentre</li></ul>
------------	--	---

## **ANEXO 6. CONTENIDO MÍNIMO DEL PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA EN CASO DE EMISIÓN AMBIENTAL DE CRISOTILO**

1. Evacuar inmediatamente el área y tomar medidas inmediatas para aislar el área
2. Prohibir el acceso al área
3. Si existe aire acondicionado, apagarlo
4. Validar que los trabajadores que controlarán la emisión cuentan con la ropa y elementos de protección adecuados
5. Disponer de un aspirador portátil para limpieza de la emisión
6. Limpiar la zona afectada
7. Eliminar el polvo recolectado en bolsas impermeables y herméticamente cerradas. De ser posible, reincorporar el material al proceso o disponerlo de acuerdo con la reglamentación vigente en materia ambiental

## ANEXO 7. INDICADORES DEL PROGRAMA

Los indicadores buscan medir el desempeño de los planes, programas y proyectos, comparar los resultados obtenidos con criterios previamente establecidos y hacer un juicio de valor, tomando en cuenta la magnitud y dirección de la diferencia encontrada entre lo previsto y lo obtenido, es decir: Si mejoró, Siguió igual, Empeoró y cuánto.

El Decreto 1443 contempla tres tipos de indicadores:

1. Indicadores que evalúan la estructura del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
2. Indicadores que evalúan el proceso del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST
3. Indicadores que evalúan el resultado del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST

En el programa de prevención en el uso de crisotilo y otras fibras de uso similar es importante enfatizar en los indicadores de resultado frente al impacto logrado en forma tal que den respuesta a las siguientes preguntas: Se están logrando los resultados establecidos por la estrategia preventiva?, Se están introduciendo tecnologías para el control del polvo?, Están funcionando los sistemas de vigilancia médica y de peligros?.

En concordancia con lo anterior, dentro del programa de prevención en el uso de crisotilo y otras fibras de uso similar, se plantean algunos indicadores que pueden ser planteados dentro del programa y a los cuales se debe hacer seguimiento:

ESTRUCTURA	PROCESO	RESULTADOS
%Presupuesto asignado para implementar intervenciones orientadas a la prevención del riesgo asociado al uso de crisotilo	% de cumplimiento de intervenciones planeadas para prevención en el uso del crisotilo	% de reducción de riesgo de exposición a crisotilo
% de intervenciones planeadas para intervenir el riesgo asociado al uso de crisotilo	% acciones de mejora implementadas en un periodo de tiempo	% de cumplimiento de los objetivos trazados en el plan anual definido
	% de acciones de entrenamiento en materia de prevención del riesgo asociado a la exposición a crisotilo efectuadas en un periodo de tiempo	% de presupuesto ejecutado para las intervenciones asociadas al uso de crisotilo

ESTRUCTURA	PROCESO	RESULTADOS
	% de trabajadores expuestos capacitados en un periodo de tiempo	Tasas de Prevalencia e Incidencia*
	% de trabajadores expuestos a crisotilo evaluados médicamente	% de cobertura de trabajadores (directos e indirectos) expuestos a crisotilo entrenados

(\*)

$$\text{Tasa de Prevalencia: } \frac{\text{Número de casos (nuevos y antiguos) diagnosticados durante el periodo}}{\text{Número de trabajadores bajo vigilancia evaluados (con RX) durante el periodo}} \times K$$

$$\text{Tasa de Incidencia: } \frac{\text{Número de casos nuevos diagnosticados por el factor de riesgo durante el periodo}}{\text{Número total de trabajadores bajo vigilancia evaluados (con RX) en el periodo}} \times K$$