



**MinSalud**  
Ministerio de Salud  
y Protección Social

# ***SITUACIÓN DEL ASBESTO Y SUS CONSECUENCIAS EN LA SALUD HUMANA***

**Contrato No. 316 de 2017**

**Septiembre de 2017**

## Tabla de contenido

<b>1. Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Antecedentes .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Producción y uso del asbesto a nivel internacional .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Historia del uso del asbesto en Latino América y el Caribe .....</b>	<b>9</b>
<b>5. La problemática del asbesto en Colombia entendida a partir del modelo de fuerzas motrices .....</b>	<b>10</b>
<b>5.1 Las fuerzas impulsoras y las presiones generadas. ....</b>	<b>11</b>
<b>5.2 Estado (uso del asbesto y contaminación secundaria) .....</b>	<b>13</b>
<b>5.3 Exposición al asbesto y sus posibles efectos en salud (a nivel internacional y nacional).....</b>	<b>14</b>
<b>5.4 Costos sociales de los tipos de cáncer relacionados con la exposición a asbesto.....</b>	<b>17</b>
<b>6. Preguntas orientadoras de la discusión para definir el foco de la revisión de literatura.....</b>	<b>19</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>21</b>

## 1. Introducción

De acuerdo con las estimaciones hechas por la Organización Mundial de la Salud cada año mueren en el mundo más de 100.000 personas por enfermedades relacionadas con el asbesto. Lo anterior ocurre a pesar de que el mercado mundial del asbesto en Europa y Norte América empezó a contraerse en la década de 1970 como resultado de las preocupaciones relacionadas con sus efectos en la salud y por las demandas asociadas a su uso. En la actualidad, aunque más de 60 países, principalmente de mayores ingresos, han promulgado leyes para prohibir su uso, el consumo mundial de asbestos permanece muy estable - alrededor de unas 2 millones de toneladas -.

El crecimiento económico de los países de menos recursos y las estrategias de mercadeo de la industria del asbesto han promovido políticas de “uso seguro” en contextos donde existen problemas de trabajo informal, información incompleta sobre patrones de consumo y sub-registro de las enfermedades asociadas a la exposición al asbesto. Parece ser, como lo afirmaba Ana Digón del Ministerio de Salud de Argentina antes de su prohibición en ese país, que en las regiones de menos recursos se necesitan leyes y normas aún más estrictas y que el concepto de “uso seguro” no es aplicable bajo nuestras condiciones.

Entre 2011 y 2012 el consumo de asbestos en Colombia aumentó de 20.000 a 25.200 toneladas. Aunque en 2014, según el último reporte de la Encuesta Geológica de los EEUU, se presentó una disminución del consumo de asbesto-crisotilo en el país, Colombia sigue siendo el segundo mayor usuario de asbestos en Sur América, después de Brasil que es uno de los mayores productores y consumidores en el mundo. (1)

Específicamente, los principales usos del asbesto son como materia prima de las industrias de la construcción y la automotriz, y han estado impulsados en los últimos años por las dinámicas de crecimiento propias del mercado mundial de esos dos sectores.

Los efectos del asbesto-crisotilo en la salud están ampliamente documentados en la literatura científica y se producen principalmente por la inhalación del asbesto en el aire contaminado o también por la ingestión de éste en el agua

que se contamina a partir de depósitos naturales, de la corrosión de las tuberías de cemento de asbesto y de la desintegración de los materiales de techos con asbesto, que son transportados posteriormente a los alcantarillados.

Los riesgos en la salud pueden aumentar con las características de la exposición al asbesto en relación con la forma del mineral y la magnitud de la exposición. En general, las poblaciones con mayor carga de exposición son los trabajadores de la construcción y de la industria automotriz, durante el re-empaque de contenedores de asbesto, durante la mezcla con otras materias primas, y al cortar productos que contienen asbesto en seco con herramientas abrasivas (2). No obstante, se han atribuido efectos por exposiciones no ocupacionales, como la que puede ocurrir en las personas que habitan en zonas aledañas a las fábricas de productos del asbesto y a los establecimientos de la industria automotriz (2). Es por ello que para Colombia es muy importante debatir y tomar decisiones informadas para la gestión de los riesgos asociados a la exposición ocupacional y ambiental al asbesto-crisotilo.

Los organismos internacionales coinciden en que es necesario abordar la problemática del asbesto-crisotilo considerando la identificación de las poblaciones en riesgo de exposición, los potenciales efectos en la salud, los procesos productivos involucrados, los costos sociales y económicos de la atención en salud de las personas enfermas resultado de dicha exposición y las acciones encaminadas a disminuir la exposición y mitigar el impacto.

En este contexto, y con el propósito de analizar los riesgos sociales y económicos en salud atribuibles a la exposición ocupacional y ambiental al asbesto-crisotilo en la población colombiana el Ministerio de Salud y Protección Social (MSPS) está interesado en la elaboración de un documento de política que informe la toma de decisiones en salud pública frente a la prohibición del asbesto en Colombia.

Este documento presenta una síntesis de la situación del asbesto-crisotilo a nivel mundial y nacional y describe los factores relacionados a la problemática del asbesto desde el modelo de fuerzas motrices. Se espera que lo aquí presentado sea un insumo para las discusiones de la mesa interinstitucional de los Ministerios involucrados en las acciones frente a esta problemática y para la construcción del documento para la política.

## 2. Antecedentes

Asbesto es el nombre asignado a un grupo de seis materiales fibrosos (amosita, crisotilo, crocidolita y las formas fibrosas de tremolita, actinolita, y antofilita) que ocurren naturalmente en el ambiente en compartimentos como el agua y el suelo. Las fuentes de emisión antropogénica del asbesto ocurren como resultado de actividades ocupacionales; la principal forma de producción antropogénica de emisiones de asbesto es el polvo derivado de la extracción, procesamiento y fabricación de materiales industriales.

Existen principalmente dos tipos de asbesto: el crisotilo (que pertenece a la familia de minerales serpentinos) y el asbesto anfíbol. El asbesto crisotilo, conocido también como asbesto blanco, es actualmente la principal forma comercial de asbesto; por el contrario las fibras asbesto anfíbol tienen menor importancia comercial.

El asbesto no tiene olor ni sabor, no se disuelve en agua ni se evapora y resiste altas temperaturas, el fuego, y la degradación por productos químicos y biológicos. Debido a estas propiedades, el asbesto ha sido empleado en una amplia variedad de productos, principalmente en materiales de construcción, productos de fricción y materiales textiles termo-resistentes.

A pesar de las características descritas, los fragmentos de fibras de asbesto pueden entrar al aire y al agua por la erosión de depósitos naturales y el desgaste de productos manufacturados de asbesto. En particular, las fibras de diámetro pequeño y partículas pequeñas que contienen fibras pueden permanecer suspendidas en el aire largo tiempo antes de depositarse.

Los defensores del “uso seguro” argumentan que los efectos negativos en salud a consecuencia de la exposición al asbesto crisotilo pueden ser bajos, siempre que su uso sea controlado. Lo anterior, justificado por una aparente escasa biopersistencia, y porque el crisotilo se descompone en piezas de tamaño pequeño que podrían ser limpiadas rápidamente del árbol bronquial y del parénquima pulmonar a través de los macrófagos pulmonares y la depuración mucociliar (3). No obstante, y a pesar de las controversias a este respecto, hay evidencia suficiente y declaraciones de organismos multilaterales como la OMS y la OIT que justifican la no existencia de un umbral para el efecto carcinogénico ya que se han observado casos en poblaciones con

exposiciones muy bajas y que por tanto no puede haber uso seguro del asbesto-crisotilo.

En relación con el asbesto anfíbol, por el contrario, hay consenso generalizado. Este tipo de asbesto tiene baja solubilidad y alta biopersistencia, las fibras se conforman como barras sólidas que pueden penetrar incluso la cavidad pleural y disparar respuestas inflamatorias en el sistema respiratorio. Por esto es reconocido que el asbesto anfíbol es altamente patogénico y puede producir manifestaciones en salud a corto plazo, aún con tiempos de exposición cortos.

Las concentraciones bajas de crisotilo se encuentran en todo el ambiente (aire, agua, capas de hielo y suelo). Las fuentes naturales y humanas contribuyen a la formación de aerosoles y a la distribución de la fibra. Las fuentes antropogénicas incluyen los polvos de las actividades ocupacionales, que cubren la recuperación y procesamiento del mineral, la fabricación, la aplicación, el uso y, en última instancia, la eliminación.

### 3. Producción, uso y prohibición del asbesto a nivel mundial

De todas las formas de asbesto, el crisotilo siempre ha sido la forma más comúnmente extraída y utilizada. Como consecuencia de las medidas regulatorias, la producción mundial de asbesto ha disminuido de 5.3 Mt en 1.979 hasta 2 Mt entre los años 2.000 y 2.012 (2). En particular, la producción de asbesto a nivel mundial en el año 2.015 fue algo más de 2 millones de toneladas (Mt), con mayor producción en Rusia (1,10 Mt), China (0.40 Mt) y Brasil (0.31 Mt).

El uso industrial que se ha dado al asbesto incluye diversas modalidades, entre ellas: la industria siderometalúrgica, la industria eléctrica, la industria del automóvil, naval y aeronáutica, la industria textil y la industria de la construcción. En particular, se estima que del asbesto que se importó en Europa entre 1.947 y 1.985, 76.7% fue empleado para la producción de fibrocemento (4).

En América del Norte, el uso de asbesto se ha dirigido principalmente a la elaboración de tejas para techos, tuberías para acueductos, cobijas

incombustibles y materiales de aislamiento, así como componentes de embragues, frenos y filtros para automóviles.

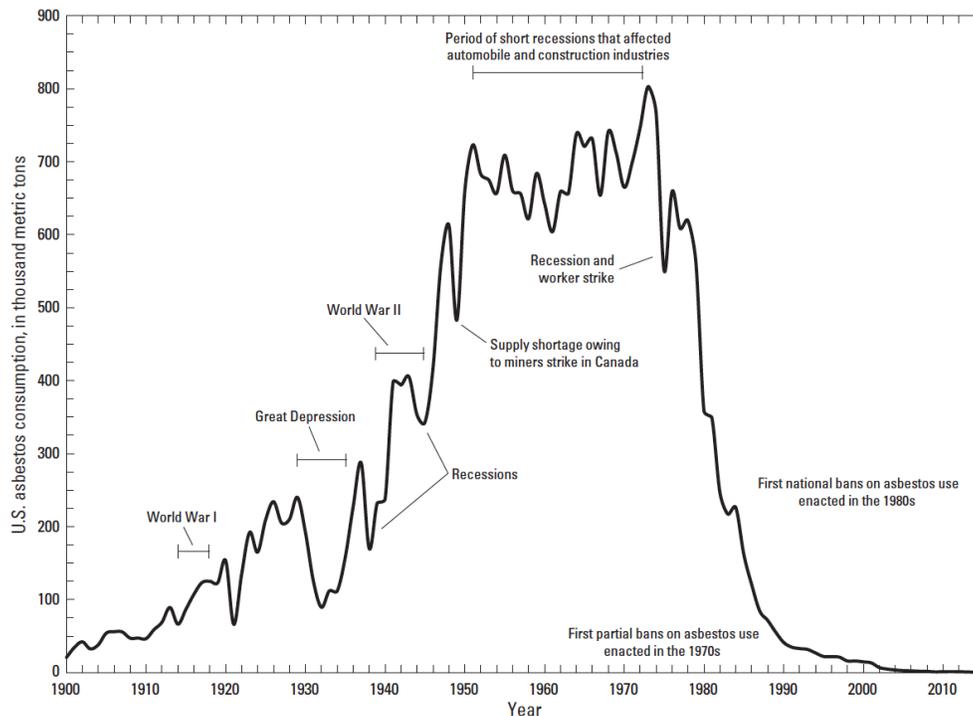
En gran medida, como consecuencia del trabajo de las organizaciones a nivel internacional que vigilan el uso industrial del asbesto crisotilo, a Julio de 2017 se había logrado su prohibición en 61 países, según el informe de la Secretaria Internacional de Prohibición de Asbestos. La lista incluye los siguientes países:<sup>1</sup>

Algeria	Egipto	Israel	Mozambique	Eslovaquia*
Argentina	Estonia	Italia	Países bajos	Eslovenia
Australia	Finlandia	Japón	Nueva Caledonia	Sur África
Austria	Francia	Jordania	New Zelandia	España
Bahrein	Gabón	Corea del Sur	Noruega	Suecia
Bélgica	Alemania	Kuwait	Omán	Suiza
Brunei	Gibraltar	Latvia	Polonia	Turquía
Bulgaria	Grecia	Lituania	Portugal*	Reino Unido
Chile	Honduras	Luxemburgo	Qatar	Uruguay
Croacia	Hungría	Macedonia	Rumania	
Chipre	Islandia	Malta*	Arabia Saudita	
República Checa	Irak	Mauricio	Serbia	
Dinamarca	Irlanda	Mónaco	Seychelles <sup>3</sup>	

En otros países, como en los Estados Unidos, aunque el asbesto no ha sido prohibido completamente, su consumo ha disminuido casi en su totalidad de 668.000 toneladas (t) en 1.970 a 1.0 tonelada en 2010 (5, 6). (Ver figura 1).

<sup>1</sup> Lista actualizada a Julio 8 de 2017: [http://ibasecretariat.org/alpha\\_ban\\_list.php](http://ibasecretariat.org/alpha_ban_list.php)

Figura 1. Consumo de asbestos en EEUU entre 1900 y 2015\*



\* Fuente: Flanagan Daniel, U.S. GEOLOGICAL SURVEY MINERALS YEARBOOK—2015. Asbestos (Advance Release). December, 2016.

No obstante, en algunas regiones se ha mantenido o incluso incrementado la fabricación y uso de crisotilo. Este incremento se ha presentado principalmente en la región de Asia-Pacífico, donde el uso se incrementó de 45.045 toneladas en 2001 a 121.548 toneladas en 2009 (7). De hecho, como resultado de las restricciones y prohibición del asbestos en países de mayores recursos, se ha producido un mercadeo agresivo del asbestos crisotilo en los países de menos recursos (8).

Los efectos de la prohibición en la ocurrencia de los efectos en salud son difíciles de estimar debido, en parte, al largo periodo de latencia de las enfermedades asociadas. En particular, el efecto de la prohibición fue evaluado recientemente en Suecia donde, luego de las medidas iniciales para prohibir el uso del asbestos en la construcción y en la fabricación de navíos en la década de 1970, se dio la prohibición definitiva en 1982. El efecto fue medido comparando la incidencia de mesotelioma pleural maligno en cohortes de

nacidos que empezaron a trabajar antes y después de la disminución del uso de asbestos, esto es en la mitad de la década de 1970. Los hombres y las mujeres nacidos entre 1855 y 1979 tuvieron una disminución en el riesgo de mesotelioma comparado con los nacidos entre 1940 y 1949 (RR 0.16, 95% CI 0.11–0.25; and RR 0.47, 95% CI 0.23–0.97 respectively). En el estudio se estimó que el uso disminuido de asbesto previno cada año aproximadamente 10 casos en hombres y dos casos en mujeres menores de 57 años en el 2012 (9).

## 4. Historia del uso del asbesto en Latino América y el Caribe

El asbesto inició su presencia en la región de Latino América y el Caribe (LAC) en la década de 1940 principalmente en Perú y Colombia como consecuencia de la importación para actividades manufactureras y también a partir de la explotación de yacimientos mineros de asbesto. En esa época entre los países de la región, Colombia era el productor más importante de asbesto, con minas localizadas en Antioquia, aunque también se importaba del Canadá. Hoy en el país permanece la mina de Campamento, Antioquia, reabierta en el 2012 luego de una década de estar cerrada, y donde se estima hay una reserva de 20 millones de toneladas de asbesto (10).

En algunos países la importación de asbesto fue la principal fuente para el desarrollo de la manufactura y la industria automotriz, textil y la construcción. En Colombia durante 2001 se importaron 11.800 toneladas de asbesto, y esta cantidad se incrementó a 19.000 toneladas en 2005 (11). No obstante, entre 2008 y 2011, según la International Ban Asbestos Secretariat, Colombia importó un promedio de 8.920 toneladas por año a la vez que incrementó su consumo en un 63% de 12.000 a más de 20.000 toneladas (1), lo cual implica un incremento en la producción local en ese periodo. De acuerdo al último reporte del US Geological Service, de manera sorprendente este consumo (i.e.; consumo= producción + importación - exportación) disminuyó a 8.200 toneladas en 2014, lo cual amerita ser verificado con cifras oficiales.

En relación con el uso generalizado del asbesto, pese a que desde inicios del siglo XX se presentaron los primeros reportes sobre los riesgos en salud como consecuencia de la exposición ocupacional, en la actualidad este mineral

continúa siendo uno de los principales materiales empleados en actividades como la construcción, la industria automotriz y la industria textil, entre otros.

En 61 países, la mayoría Europeos y, en particular, solo 4 de LAC: Argentina, Chile, Uruguay y Honduras, se ha establecido reglamentación que prohíbe el uso del asbesto en todas sus formas, o bien se han determinado restricciones en relación con el uso del asbesto en la industria y en la comercialización con otros países (12). Argentina fue el primer estado de LAC que prohibió el uso de anfíboles en el año 2000, y posteriormente tanto el uso como la importación, fabricación, distribución, comercialización, transporte y almacenamiento del crisotilo.

En el año 2001 por medio del decreto 656 del Ministerio de Salud, Chile prohibió por completo la producción, distribución y uso de cualquier tipo de asbesto, así como también de todo material que lo contenga (Ley N° 656, 2000), mientras que en Uruguay se implementó esta misma política un año después, al restringir su fabricación e importación (decreto n° 154, 2002). Honduras, por su parte, prohibió dos años más tarde el uso de productos que contengan crisolito, amosita, entre otros; así como su respectiva fabricación y/o comercialización. (Acuerdo n° 032-2004, 2004)

## **5. La problemática del asbesto en Colombia entendida a partir del modelo de fuerzas motrices**

Las relaciones entre el ambiente y la salud en el ámbito mundial enfrentan los desafíos relacionados con el impacto de las fuerzas económicas de la globalización en los Estados y sus políticas de justicia y bienestar social. Lo anterior, en condiciones especialmente negativas para las poblaciones más vulnerables donde las necesidades básicas de vivienda, acceso a agua potable y saneamiento básico no están resueltas, y donde deben enfrentarse además situaciones propias del crecimiento poblacional y la rápida urbanización (13). En este sentido, se propone partir del marco metodológico del Modelo de Fuerzas Motrices, que se contempla en el Plan Decenal de Salud Pública 2012-2021 para analizar las condiciones ambientales que afectan a la población.

## 5.1 Las fuerzas impulsoras y las presiones generadas.

En primera instancia, es necesario contextualizar la situación de la exposición al asbesto en Colombia y los riesgos en salud derivados de esta exposición considerando que las fuerzas impulsoras (o Drivers en inglés) están relacionadas con los factores estructurales globales que favorecen o limitan a nivel regional y local las distintas amenazas ambientales para la salud.

Específicamente, las fuerzas impulsoras se manifiestan dentro de los países en varios indicadores de tipo social y económico y se reflejan también en las políticas y las prioridades de los programas gubernamentales (13, 14). Dentro de estas fuerzas impulsoras se encuentra las condiciones específicas de urbanización, los desarrollos nacionales en ciencia y la tecnología y los intereses económicos de los territorios, entre otros.

En particular, la inserción creciente de Colombia en la economía mundial se manifiesta en el sostenido crecimiento de una economía re-primarizada (i.e. dependiente de la extracción de recursos naturales y de la transformación menor de otros recursos), con una urbanización acelerada y una mejora substancial pero insuficiente del índice de desarrollo humano, que ubican al país en la posición 95 entre 188 naciones del reporte del PNUD de 2016. Dicho contexto se refleja a su vez en una situación social con marcadas diferencias entre territorios y pronunciadas desigualdades que afectan especialmente a los menos favorecidos y a las minorías. En este contexto, Colombia ha tenido en los últimos años un sostenido crecimiento de la construcción en ciudades grandes y un aumento del parque automotor que han ejercido como fuerzas impulsoras para la producción y uso de asbesto-crisotilo en el país.

Las políticas de prohibición y sustitución del asbesto, en controversia con las de “uso controlado”, (15, 16) se han fundamentado en un acervo abundante de conocimiento documentado en numerosas investigaciones sobre el uso del asbesto y sus riesgos (3, 17-22). Dentro de los materiales que se han empleado para sustituir el asbesto se encuentran las fibras de polivinilo alcohol y fibras de celulosa; éstas opciones de acuerdo a diferentes estudios han mostrado ser seguras y costo-efectivas. Los sustitutos de tubos de asbesto-cemento incluyen tubos de hierro dúctil o tubos de polietileno de alta densidad, y tubos de concreto con alambre de metal reforzado.

A diferencia de las políticas de prohibición y sustitución, las medidas de uso controlado también llamadas de “uso seguro” consisten en mantener el empleo del asbesto crisotilo regulado y sometido a un estricto control.

No obstante, como ya se ha mencionado anteriormente, la evidencia existente relaciona de manera inequívoca al crisotilo con el desarrollo de diferentes tipos de cáncer, aún a dosis muy bajas y de corta duración, por lo que se considera no hay umbral para el desarrollo de las enfermedades relacionadas con asbesto y en consecuencia no hay uso seguro del asbesto. (2, 23)

Específicamente, en un estudio de casos y controles de base poblacional realizado en seis áreas de Italia, España y Suiza la exposición doméstica moderada o alta a asbestos, sin evidencia de exposición laboral se asoció a un riesgo de casi 5 veces la ocurrencia de mesotelioma pleural maligno (OR=4,8; IC 95% 1,8 – 13,1) (24). Este riesgo estaría asociado a la presencia en el domicilio de elementos que contienen asbesto susceptible de emitir fibras por desgaste, por ejemplo en instalaciones de ventilación o calefacción.

Por otra parte, se ha estimado que el riesgo de las personas residentes en un área de 2 km alrededor de plantas de fibrocemento, astilleros, fábricas de elementos de fricción o industria textil del amianto se multiplica aproximadamente por 12; mientras que en los residentes en un área de 500 m alrededor de industrias donde se utiliza asbesto, como fundiciones, plantas productoras de energía, refinerías y almacenes de material de construcción tienen también un riesgo de mesotelioma entre 2 y 5 veces el de los no expuestos (25).

Dichas exposiciones representan concentraciones que varían entre 0,002 y 0,1 fibras/ml, muy inferiores a los límites mínimos aceptados para exposiciones laborales (1-2 fibras/ml) y ligeramente superiores a los mínimos detectables, de aproximadamente 0,001 fibras/ml. En conjunto, estos resultados sugieren que no hay evidencia de un nivel de seguridad, es decir, de una concentración de fibras sin riesgo para el organismo, al menos en lo que se refiere al mesotelioma.

Las iniciativas de uso controlado se han desarrollado en los países de LAC, al menos en parte, como resultado de una política influida por el sector industrial y con acciones favorables por parte de los gobiernos (26).

Lo anterior dado que (como en otros problemas ambientales) el uso de asbesto está también relacionado con la escasez de recursos económicos, y por tanto su uso particular en la construcción de viviendas se mantiene en estos países en gran medida por su bajo precio en el mercado y elevada durabilidad (27).

En consecuencia, en muchos países de bajos y medianos ingresos, la reglamentación para reducir o eliminar el uso del asbesto aún no se encuentra completamente desarrollada o implementada. Dentro de las razones para este rezago se encuentran: el bajo precio y fácil acceso al asbesto, la demanda del sector de la construcción en las regiones con economías emergentes, la publicidad liderada por la industria, y el bajo conocimiento de la población general sobre la exposición y riesgos del uso de asbestos (23).

## 5.2 Estado (uso del asbesto y contaminación secundaria)

A pesar de que en más de 50 países se ha prohibido el uso del asbesto en cualquiera de sus formas, en Colombia aún se permite el uso de crisotilo. El uso de este material es predominantemente para la realización de tejas y fibrocemento (aproximadamente 90%) y en menor medida para la producción de pastillas de frenos y textiles (28).

Existen antecedentes en nuestro país de iniciativas para el control del uso del crisotilo y los riesgos derivados. Es así como en 1.998 se conformó la “comisión nacional de salud Ocupacional del sector del asbesto”. No obstante, en esta comisión hubo una amplia representación de sectores industriales que procesan y usan el mineral, y como resultado en nuestro país las recomendaciones de política están dirigidas al uso del asbesto *en condiciones de seguridad*.

Actualmente en Colombia se usan aproximadamente 20.000 toneladas de crisotilo al año. Hasta 2014 la mayor parte del mineral que se utilizaba en el país era importado de Brasil, Rusia y China (24.662 toneladas en 2012).

Sin embargo, como consecuencia de la reapertura de la mina de asbesto en Campamento, Antioquia, las importaciones se redujeron en la actual década a unas 10.000 toneladas al año. El resto del mineral requerido por las industrias nacionales (unas 12.000 toneladas/año hasta 2014) era suministrado por la empresa que tiene la concesión para la explotación de dicha mina (29).

En consecuencia con el continuo uso del asbesto hay una cantidad de productos con este mineral en viviendas y vehículos que son potencial fuente de contaminación ambiental y que necesitarán una evaluación

### 5.3 Exposición al asbesto y sus posibles efectos en salud (a nivel internacional y nacional)

La exposición al asbesto es mayor en algunos grupos sociales específicos, en particular en los trabajadores de plantas industriales y en los trabajadores de la industria automotriz en fábricas y talleres. No obstante, también pueden estar mayormente expuestos las familias de los trabajadores, la población vecina a las fábricas que emplean este material y los manipuladores de residuos con asbestos. Por lo tanto es claro que el uso del asbesto no es marginal sino que atraviesa todos los sectores laborales formales e informales y puede comprometer población no trabajadora, por lo que se podrían incrementar los costos sociales asociados a la exposición (2).

Las enfermedades relacionadas con el asbesto persisten en todo el mundo, por los millones de trabajadores que en algunas naciones tuvieron exposición previa antes de su prohibición y por todos los demás trabajadores y población general que viven en muchos países en vías de industrialización donde se continúa utilizando asbesto. A nivel mundial, se estima que 107.000 personas mueren anualmente por cáncer de pulmón, mesotelioma maligno y asbestosis debido a la exposición ocupacional al asbesto (30).

La exposición al asbesto ocurre por inhalación, y en menor medida por ingestión, durante la extracción y la trituración del asbesto, y en la producción y uso de productos que lo contienen.

Ello incluye la exposición en trabajos de construcción durante el corte y colocación de materiales con asbesto, el mantenimiento y la demolición de edificios.

El riesgo de cáncer aumenta con la exposición acumulativa al asbesto. La evidencia muestra que una exposición ocupacional acumulativa de 1 fibra/mL-año incrementa el riesgo de desarrollar mesotelioma maligno, y por esto hasta el momento no se ha establecido un umbral seguro para la exposición ocupacional.

Un factor importante a tener en cuenta en el análisis de exposición y efectos en la salud es que el periodo de latencia entre la exposición y el desarrollo de mesotelioma es excepcionalmente largo y en ocasiones puede ser hasta de 40 años. En consecuencia, se necesitan sistemas de vigilancia que funcionen durante largo tiempo para detectar los casos asociados.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), alrededor de la mitad de las muertes por cáncer ocupacional se debe a la exposición al asbesto, y por esto la atención a las enfermedades relacionadas con la exposición a este mineral se considera una prioridad dentro de los programas de salud ocupacional y prevención de enfermedades profesionales a nivel internacional (31).

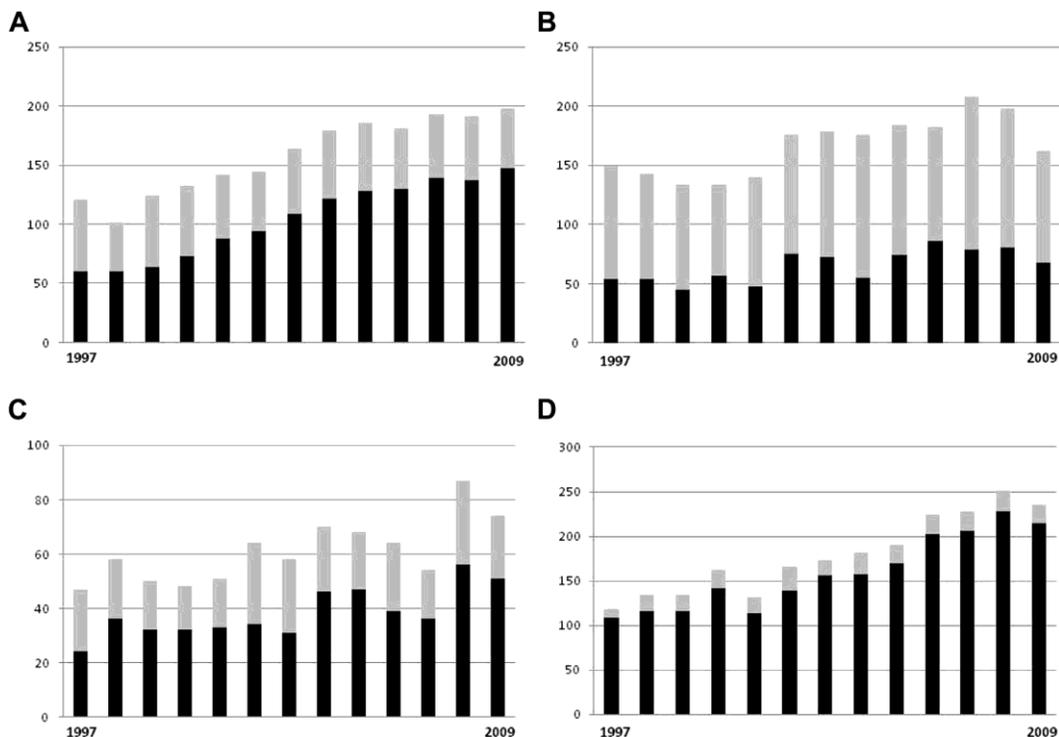
Los sujetos expuestos al asbesto también presentan un riesgo más elevado de desarrollar Ca de pulmón, laringe y ovario. Adicionalmente, la inhalación de fibras de asbesto puede eventualmente contribuir a la evolución de la EPOC (32, 33).

Respecto a la magnitud de la exposición en la población, en Colombia, durante 2009 se desarrolló y diseñó el “*Plan Nacional para la Prevención de la Silicosis, la Neumoconiosis del Minero del Carbón y la Asbestosis 2010-2030*”. En este documento se hicieron estimaciones de población expuesta laboralmente a fibras de crisotilo a partir de información recolectada con empresas aseguradoras de riesgos profesionales (ARP).

En ese momento se identificó que en el país existían 256 empresas que desarrollaban 25 actividades económicas en las que se requería la utilización de asbesto. Se calculó que 7% de los trabajadores estaban expuestos al mineral (34). No obstante, se consideró que estos datos tenían un sub-registro importante dada la gran cantidad de trabajadores informales que se desempeñan en el sector automotriz.

En un análisis reciente sobre la carga de enfermedad de origen ocupacional atribuible al asbestos se estimó que en nuestro país entre 2009 y 2014 se produjeron 255 muertes por mesotelioma, 97 por cáncer de pulmón (de un total de 19.490 casos con una Fracción Atribuible en la Población de 0,005), 14 por cáncer de laringe (de 2.080 casos, FAP=0,0068) y 9 por cáncer de ovario (de 3.555; FAP=0,0025) (35). Este análisis se hizo de manera comparativa con Argentina, Brasil y México en los que se describió la ocurrencia previa de mesotelioma (ver Figura 2).

Figura 2. Mortalidad por mesotelioma en Argentina (A), Brasil (B) Colombia(C) y México (D) entre 1997-2009\*



- Fuente: Pasetto et al..Annals of global health. 2014;80(4):263-8.

Las estimaciones de este estudio, sin embargo, mostraron las limitaciones de la información ambiental de exposición a asbestos y las restricciones por subestimación de los casos en los registros de nuestros países. Como es reconocido por los autores, estos cálculos de mortalidad atribuible constituyen un ejercicio valioso, no obstante está sujeto a muchos supuestos en debate.

Con base en otros análisis, de acuerdo al Instituto Nacional de Cancerología el número total de muertes por Ca de pulmón atribuibles al asbesto por quinquenio en Colombia fue de 471 casos en el periodo 2000-2004; 1.401 entre 2005 y 2009; y 1.744 muertes entre 2010-2014. Complementariamente, el número de muertes por mesotelioma por quinquenio se estiman en 77 entre 2000-2004, 229 entre 2005-2009 y 285 entre 2010-2014. (comunicación personal)

#### 5.4 Costos sociales de los tipos de cáncer relacionados con la exposición a asbesto

A nivel internacional, diversos estudios se han ocupado de estimar el costo social de los diversos tipos de cáncer (cáncer de pulmón, mesotelioma, cáncer de laringe, cáncer de ovario y cáncer de estómago) relacionados con la exposición a asbesto. Específicamente, en Francia se estudiaron los costos sociales del cáncer de pulmón relacionado con asbesto otras sustancias peligrosas como la pintura y los cristales de sílica. Las estimaciones para el año 2.010 evidenciaron que los costos sociales estuvieron entre 917 y 2.181 millones de euros (m€). De este costo, entre 87% y 92% (795 - 2.011 m€) fue debido a cáncer de pulmón exclusivamente. En este estudio el asbesto fue el factor de riesgo que representó mayor costo (58% - 71%), es decir, entre 531 y 1.583 m€ fueron invertidos en detección y atención de pacientes e incapacidades relacionadas con la enfermedad (36).

Otro indicador que refleja desigualdades en salud y su impacto en la sociedad como consecuencia de fallecimientos prematuros son los Años de Vida Potenciales Perdidos (AVPP).

En este sentido, se han realizado estimaciones de los años de vida potencialmente perdidos (AVPP) en la población expuesta a asbesto nivel ocupacional A partir de un análisis de fuentes secundarias de todas las muertes por mesotelioma y asbestosis reportados en 55 países entre los años 1994 y 2010. Se calculó una pérdida total de 180.000 años con un promedio anual de AVPP de 17.000 (37).

Impulsores	Presión	Estado	Exposición	Efecto
Crecimiento demográfico no planificado con concentración urbana y en consecuencia déficit de vivienda con recursos limitados	Reprimarización de la economía con actividad minera como motor del crecimiento económico con pasivos ambientales	Existencia de normas de uso seguro	Población trabajadora expuesta en minas e industria	Mesotelioma, cáncer de pulmón, cáncer de ovario, cáncer de colon, cáncer de laringe, asbestosis
Pobreza y asentamientos donde se utilizan materiales para vivienda a bajo costo	Alto consumo de productos que contienen asbesto producidos a menor costo que los sustitutos	Cantidad de asbesto instalad (tejas y tuberías de viviendas y en frenos y embragues de vehículos	Población en talleres formales e informales expuestos a productos de automotores	
Condiciones de empleo	Debilidades en implementación de la normatividad para el uso del asbesto	Uso de partes en automotores en condiciones de poca seguridad		
Parque automotor creciente y problemas en tráfico vehicular por mallas viales insuficientes	Importación de asbesto	Otros y usos y el impacto en la exposición ambiental	Población general expuesta a asbesto instalado, en el parque automotor y en ambiente	
<b>Acciones</b>				
Políticas de vivienda con materiales sustitutos del asbesto	Inventario de minas de asbesto, industrias que usan asbesto como materia prima	Protocolos de descontaminación y sustitución de asbesto en industrias y minas	Censo de población expuesta en el contexto laboral	Normatividad para indemnizaciones y compensaciones
Mejoramiento de la calidad en la prestación de servicio de transporte masivo para desestimular el uso del carro particular	Reglamentar la prohibición para la extracción y uso de asbesto en la industria	Evaluación de factibilidad de desmonte o conservación del asbesto instalado en tejas y tuberías	Protocolo de vigilancia de población expuesta	
	Reglamentar la prohibición de importación de asbesto	Disposición adecuada de desechos de materiales que contienen asbesto	Reglamentación para el seguimiento de la población expuesta y tratamiento (manejo de los efectos en salud)	
		Desmonte paulatino de las normas de uso seguro		

## 6. Preguntas orientadoras de la discusión para definir el foco de la revisión de literatura

Con el propósito de definir de manera precisa la pregunta de investigación a responder con el resumen de política, se diseñaron cinco (5) preguntas orientadoras para discutir el equipo del Ministerio de Salud y Protección Social .

El diseño de estas preguntas estuvo basado en las herramientas de EVIPNET, específicamente en el capítulo 4 titulado “Como utilizar la evidencia de investigación para definir un problema” (38).

Las siguientes son las preguntas que orientarán la discusión en la primera reunión del equipo de trabajo:

1. ¿Cuál el horizonte temporal en que debe resolverse la pregunta de acuerdo a la situación actual en Colombia?
2. ¿Por qué es una prioridad brindar información para la construcción de una política sobre la problemática del asbesto en Colombia?
3. ¿Qué antecedentes (normativos, de investigación, de carga de enfermedad, de costos) existen acerca de la problemática del asbesto en Colombia?
4. ¿Cuál es el aspecto principal hacia el cual se debe dirigir la búsqueda de información (Morbilidad/mortalidad/costos/implicaciones socio-económicas, intervenciones) para construir una política que aborde la problemática del asbesto en Colombia?
5. ¿Cuáles son las instancias (oficiales, académicas, no gubernamentales) que deben convocarse para aportar en la construcción de una política sobre la problemática del asbesto en Colombia?

## Referencias

1. Flanagan D. 2015 Minerals Yearbook Asbestos Advance Release. US Geological Survey 2015.
2. Organización Mundial de la Salud. Asbesto Crisotilo. Ginebra 2015.
3. The global health dimensions of asbestos and asbestos-related diseases. *Ind Health*. 2016;54(1):87-91. Epub 2016/01/30.
4. Tossavainen A. El asbesto en el mundo: producción, uso e incidencia de las enfermedades relacionadas con el asbesto. *Cienc Trab*. 2008;10(27):7-10.
5. van der Bij S, Koffijberg H, Lenters V, Portengen L, Moons KG, Heederik D, et al. Lung cancer risk at low cumulative asbestos exposure: meta-regression of the exposure-response relationship. *Cancer causes & control : CCC*. 2013;24(1):1-12. Epub 2012/11/29.
6. Noonan CW, Conway K, Landguth EL, McNew T, Linker L, Pfau J, et al. Multiple pathway asbestos exposure assessment for a Superfund community. *Journal of exposure science & environmental epidemiology*. 2015;25(1):18-25. Epub 2014/04/24.
7. Rahayu D, Wantoro B, Hadi S. Report on the status of asbestos in Asian countries November 2012. WHO; 2012. p. 51 - 60
8. Joshi TK, Gupta RK. Asbestos in developing countries: magnitude of risk and its practical implications. *International journal of occupational medicine and environmental health*. 2004;17(1):179-85. Epub 2004/06/24.
9. Jarvholm B, Burdorf A. Emerging evidence that the ban on asbestos use is reducing the occurrence of pleural mesothelioma in Sweden. *Scandinavian journal of public health*. 2015;43(8):875-81. Epub 2015/07/22.
10. "Única mina de asbesto del país revive debate sobre riesgos en salud". *El Tiempo* 2013.
11. Comité Sindical Andino de Salud Laboral y Medio Ambiente. Documento de trabajo No. 3 por la prohibición del amianto o asbesto en la región subandina 2006.
12. Accinelli Tanaka RA, López Oropeza LM. Situación de la prohibición del uso de asbesto en España y Latinoamérica. *Arch Bronconeumol*. 2015:152-.
13. Ministerio de Salud y Protección Social. Modelo de fuerzas motrices en el marco de la dimensión de salud ambiental del plan decenal de salud pública 2012-2021. 2014.
14. Organización Panamericana de la Salud. La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible. 2000.
15. Blake CL, Dotson GS, Harbison RD. Evaluation of asbestos exposure within the automotive repair industry: a study involving removal of asbestos-

containing body sealants and drive clutch replacement. Regulatory toxicology and pharmacology : RTP. 2008;52(3):324-31. Epub 2008/09/24.

16. Atkinson MA, O'Sullivan M, Zuber S, Dodson RF. Evaluation of the size and type of free particulates collected from unused asbestos-containing brake components as related to potential for respirability. American journal of industrial medicine. 2004;46(6):545-53. Epub 2004/11/20.

17. Lacourt A, Leveque E, Guichard E, Gilg Soit Ilg A, Sylvestre MP, Leffondre K. Dose-time-response association between occupational asbestos exposure and pleural mesothelioma. Occupational and environmental medicine. 2017. Epub 2017/05/16.

18. Olsson AC, Vermeulen R, Schuz J, Kromhout H, Pesch B, Peters S, et al. Exposure-Response Analyses of Asbestos and Lung Cancer Subtypes in a Pooled Analysis of Case-Control Studies. Epidemiology. 2017;28(2):288-99. Epub 2017/02/01.

19. Kang DM, Kim JE, Lee YJ, Lee HH, Lee CY, Moon SJ, et al. Environmental health centers for asbestos and their health impact surveys and activities. Annals of occupational and environmental medicine. 2016;28:68. Epub 2016/12/17.

20. Di Ciaula A, Gennaro V. [Possible health risks from asbestos in drinking water]. Epidemiologia e prevenzione. 2016;40(6):472-5. Epub 2016/12/07. Rischio clinico da ingestione di fibre di amianto in acqua potabile.

21. Lemen RA. Mesothelioma from asbestos exposures: Epidemiologic patterns and impact in the United States. Journal of toxicology and environmental health Part B, Critical reviews. 2016;19(5-6):250-65. Epub 2016/10/06.

22. Marsili D, Comba P, De Castro P. Environmental health literacy within the Italian Asbestos Project: experience in Italy and Latin American contexts. Commentary. Annali dell'Istituto superiore di sanita. 2015;51(3):180-2. Epub 2015/10/03.

23. LAS DIMENSIONES DSGD, LAS AY, EL ASBESTO ERC. COLLEGIUM RAMAZZINI.

24. Magnani C, Agudo A, Gonzalez CA, Andrion A, Calleja A, Chellini E, et al. Multicentric study on malignant pleural mesothelioma and non-occupational exposure to asbestos. British journal of cancer. 2000;83(1):104-11. Epub 2000/07/07.

25. Agudo A, González C. Exposición al amianto y sus efectos sobre la salud. Arch Prev Riesgos Labor. 2001;2:55-7.

26. Bernstein DM. The health risk of chrysotile asbestos. Current opinion in pulmonary medicine. 2014;20(4):366-70. Epub 2014/05/09.

27. Marsili D, Comba P, Pasetto R, Terracini B. International scientific cooperation on asbestos-related disease prevention in Latin America. Annals of global health. 2014;80(4):247-50. Epub 2014/12/03.

28. Ossa Giraldo AC, Gómez Gallego DM, Espinal Correa CE. Asbestos in Colombia: A silent enemy. Iatreia. 2014;27(1):53-62.

29. Virta R. USGS 2011 Minerals yearbook. 2012. p. 1 - 86.

30. Markowitz S. Asbestos-related lung cancer and malignant mesothelioma of the pleura: selected current issues. *Seminars in respiratory and critical care medicine*. 2015;36(3):334-46. Epub 2015/05/30.
31. Marsili D, Comba P, Bruno C, Calisti R, Marinaccio A, Mirabelli D, et al. [Preventing asbestos-related diseases: operative action for Italian cooperation with Latin-American countries]. *Rev Salud Publica (Bogota)*. 2010;12(4):682-92. Epub 2011/02/23. La prevención de las patologías del asbesto: perspectivas operativas de la cooperación italiana con los países de América Latina.
32. Chien JW, Au DH, Barnett MJ, Goodman GE. Spirometry, rapid FEV1 decline, and lung cancer among asbestos exposed heavy smokers. *Copd*. 2007;4(4):339-46. Epub 2007/11/21.
33. Piirila P, Kivisaari L, Huuskonen O, Kaleva S, Sovijarvi A, Vehmas T. Association of findings in flow-volume spirometry with high-resolution computed tomography signs in asbestos-exposed male workers. *Clinical physiology and functional imaging*. 2009;29(1):1-9. Epub 2008/09/19.
34. MinisteriodeSaludyProtecciónSocial. Plan nacional para la prevención de la silicosis, la neumoconiosis de los mineros de carbón y la asbestosis 2010 - 2030. Bogotá D.C. 2009.
35. Pasetto R, Terracini B, Marsili D, Comba P. Occupational burden of asbestos-related cancer in Argentina, Brazil, Colombia, and Mexico. *Annals of global health*. 2014;80(4):263-8. Epub 2014/12/03.
36. Serrier H, Sultan-Taieb H, Luce D, Bejean S. Estimating the social cost of respiratory cancer cases attributable to occupational exposures in France. *The European journal of health economics : HEPAC : health economics in prevention and care*. 2014;15(6):661-73. Epub 2013/08/27.
37. Diandini R, Takahashi K, Park EK, Jiang Y, Movahed M, Le GV, et al. Potential years of life lost (PYLL) caused by asbestos-related diseases in the world. *American journal of industrial medicine*. 2013;56(9):993-1000. Epub 2013/08/03.
38. Lavis JN, Wilson MG, Oxman AD, Lewin S, Fretheim A. SUPPORT Tools for evidence-informed health Policymaking (STP) 4: Using research evidence to clarify a problem. *Health research policy and systems*. 2009;7 Suppl 1:S4. Epub 2009/12/19.