



APRUEBA EL DOCUMENTO "PROTOCOLO PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE MATERIALES EN QUE EXISTE O SE SOSPECHA LA PRESENCIA DE ASBESTO EN LOS LUGARES DE TRABAJO", ELABORADO POR EL DEPARTAMENTO SALUD OCUPACIONAL.

02357 18.11.2021

RESOLUCIÓN EXENTA N° _____

SANTIAGO,

VISTOS: providencia interna núm. 2181, de fecha 19 de octubre de 2021, del jefe de Asesoría Jurídica; Memorando núm. 233, de fecha 15 de octubre de 2021, del Jefe Departamento Salud Ocupacional; Memorando núm. 22, de fecha 5 de octubre de 2021, del Jefe Subdepto. Ambientes Laborales; y

CONSIDERANDO:

PRIMERO: Que, de acuerdo al artículo 57 del D.F.L. N° 1, de 2005, que "Fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado del Decreto Ley N° 2.763, de 1979, y de las Leyes N° 18.933 y N° 18.469", el Instituto de Salud Pública de Chile "laboratorio nacional y de referencia en los campos de la microbiología, inmunología, bromatología, farmacología, imagenología, radioterapia, bancos de sangre, laboratorio clínico, contaminación ambiental y salud ocupacional y desempeñará las demás funciones que le asigna la presente ley".

SEGUNDO: Que, el asbesto es un material que se encuentra en la naturaleza en diversas partes del planeta. Existen dos tipos de asbestos: *Serpentines (crisotilo)* y *Anfiboles (amosita, crocidolita, actinolita, antofilita, tremolita, entre otras)*. Estas fibras no se disuelven en agua ni se evaporan, siendo altamente resistentes al calor, fuego y a la degradación química o biológica.

Así, todos los materiales contruidos con asbesto, tales como aislamiento para tuberías, calderas, productos acústicos y a prueba de fuego, paneles de revestimiento entre otros, pueden emitir diminutas fibras al aire ya sea por su estado de friabilidad o por una perturbación (accidental o intencional) exponiendo así a los trabajadores y trabajadoras en sus ambientes de trabajo.

TERCERO: Que, de acuerdo a lo expuesto se hace necesario para este Instituto establecer una metodología estandarizada para la toma de muestras representativas en materiales en los cuales existe o se sospecha la presencia de fibras de asbesto, así como de instrumentos que pueden ayudar a detectar preliminarmente la presencia de esta sustancia.

CUARTO: Que, en razón de lo anterior, el Departamento Salud Ocupacional de este Instituto ha redactado el documento técnico "Protocolo para la Toma de Muestras de materiales en que existe o se sospecha la presencia de Asbesto en los Lugares de Trabajo".

QUINTO: Que, es necesario que este documento sea aprobado administrativamente; y,

TENIENDO PRESENTE: lo dispuesto en la Ley Orgánica Constitucional N° 18.575, de Bases Generales de la Administración del Estado; en la Ley N° 19.880, de Base de los procedimientos administrativos que rigen los actos de los órganos de la Administración del Estado; en los artículo 57 del Decreto con Fuerza de Ley N° 1 de 2005, del Ministerio de Salud que fija

el texto refundido, coordinado y sistematizado del Decreto Ley N° 2763 de 1979 y de las Leyes N° 18.933 y N° 18.469; la Ley N° 16744, que establece normas sobre accidentes en el trabajo y enfermedades profesionales; el Decreto Supremo N° 656, de 2000, del Ministerio de Salud, que "Prohíbe el uso del Asbesto en productos que indica"; el Decreto Supremo N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud, que aprueba "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo."; en el Decreto Supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, que aprueba "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos."; la Resolución N° 7 de 2019, de la Contraloría General de la República, y las facultades que me confiere el Decreto N° 51, de 2020, del Ministerio de Salud, dicto la siguiente:

a)

R E S O L U C I Ó N .

1. **APRUÉBASE** el documento denominado "Protocolo para la Toma de Muestras de materiales en que existe o se sospecha la presencia de Asbesto en los Lugares de Trabajo" del Departamento Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública de Chile, cuyo texto es el siguiente:

"PROTOCOLO PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE MATERIALES EN QUE EXISTE O SE SOSPECHA LA PRESENCIA DE ASBESTO EN LOS LUGARES DE TRABAJO

Noviembre, 2021

Versión 2.0

Editor Responsable:

Christian Albornoz Villagra

Jefe de Sección Riesgos Químicos, Instituto de Salud Pública.

Revisor:

Juan Alcaíno Lara

Jefe Subdepartamento de Ambientes Laborales, Instituto de Salud Pública.

Para citar el presente documento:

Instituto de Salud Pública de Chile, Protocolo para la Toma de Muestra de Materiales en que Existe o se Sospecha la Presencia de Asbesto en los Lugares de Trabajo. 2021, Versión 2.0.

Para consultas o comentarios se solicita ingresar a la página del Instituto de Salud Pública de Chile, www.ispch.cl, a la Sección OIRS, Link directo: <http://www.ispch.cl/oirs/index.htm>.

Tabla de contenidos:

1. Presentación	4
2. Objetivo	4
3. Alcance	5
3.1. Alcance teórico	5
3.2. Población objetivo	5
3.3. Población usuaria	5
4. Marco Legal	5
5. Terminología	5
6. Materiales e Insumos	6
7. Toma de Muestra	6
7.1 Aspectos a Considerar para el Trabajo Seguro	7
7.2. Elementos de Protección Personal	7
7.3. Identificación del Lugar Previo al Muestreo	8
7.4. Procedimiento de Recolección de Muestra	9
7.5. Recomendaciones para la Toma de Muestras en Función del Tipo de Material a Muestrear	11
8. Técnicas Analíticas para la Detección de Fibras de Asbesto	13
9. Bibliografía	14
10. Participantes	14

PROTOCOLO PARA LA TOMA DE MUESTRAS DE MATERIALES EN QUE EXISTE O SE SOSPECHA LA PRESENCIA DE ASBESTO EN LOS LUGARES DE TRABAJO

1. PRESENTACIÓN.

El asbesto es un material que se encuentra en la naturaleza en diversas partes del planeta. Su uso remonta a épocas milenarias, donde se le utilizó en forma artesanal por sus propiedades. Existen dos tipos de asbestos: Serpentina (crisotilo) y Anfíboles (amosita, crocidolita, actinolita, antofilita, tremolita, entre otras). Estas fibras no se disuelven en agua ni se evaporan, son resistentes al calor, al fuego y a la degradación química o biológica. Debido a estas propiedades es que el asbesto se ha utilizado masivamente en diferentes productos especialmente durante el siglo pasado, tales como materiales de aislamiento para tuberías, calderas, productos acústicos y a prueba de fuego, paneles de revestimiento de muros, fibrocemento, baldosas para pisos, pastillas para frenos y planchas onduladas para techos.

Dichos materiales pueden emitir diminutas fibras al aire ya sea por su estado de friabilidad o por una perturbación (accidental o intencional) exponiendo así a los trabajadores y trabajadoras. Para los efectos de prevenir dichas exposiciones resulta crítico poder identificar estos materiales a través de un adecuado levamiento y consiguiente toma de muestras.

En Chile mediante la dictación del Decreto Supremo Nº 656, del 12 de septiembre del 2000, del Ministerio de Salud, se prohíbe la producción, importación, distribución y uso de crocidolita (asbesto azul) y de cualquier material o producto que lo contenga. Prohíbe, asimismo, la producción, importación, distribución y venta de materiales de construcción que contengan cualquier tipo de asbesto. Asimismo prohíbe la producción, importación, distribución, venta y uso de crisotilo, actinolita, amosita, antofilita, tremolita y cualquier otro tipo de asbesto, o mezcla de ellos para cualquier cosa, elemento o producto que no constituya material de construcción (9.1).

El Decreto Supremo Nº 594, de 1999, del Ministerio de Salud, establece que se prohíbe el uso del tipo de asbesto crocidolita en los lugares de trabajo (artículo 65), y que la sustancia asbesto está calificada como "A.1", por estar comprobadamente catalogada como cancerígena para el ser humano (artículo 68). Por otra parte, en su artículo 20, determina que el asbesto (polvo y fibras) es un residuo peligroso (9.2), por lo cual se deberá considerar lo establece en el Decreto Supremo Nº 148, de 2003, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

2. OBJETIVO.

Establecer una metodología estandarizada para la toma de muestras representativas en materiales en los cuales existe o se sospecha la presencia de fibras de asbesto, así como de instrumentos que pueden ayudar a detectar preliminarmente la presencia de esta sustancia.

3. ALCANCE.

3.1. Alcance Teórico.

Este protocolo describe el procedimiento a seguir y el equipamiento necesario para tomar muestras de materiales en los cuales existe o se sospecha la presencia de fibras de asbesto para su posterior análisis

3.2. Población Objetivo.

Trabajadores con exposición a fibras de asbesto en los lugares de trabajo producto de su existencia en materiales, elementos o infraestructura.

3.3. Población Usuaría.

Prevencionistas de Riesgos y Profesionales que se desempeñan en el área de la Higiene Ocupacional.

4. MARCO LEGAL.

- b) Decreto Supremo N° 656, de 12 de septiembre del 2000, del Ministerio de Salud, que "Prohíbe el uso del Asbesto en productos que indica".*
- c) Decreto Supremo N° 594, de 1999, del Ministerio de Salud, que aprueba "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo."*
- d) Decreto Supremo N° 148, de 2003, del Ministerio de Salud, que aprueba "Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos."*
- e) Ley N° 16.744, "Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales".*
- f) D.F.L N° 725, del año 1968, del Ministerio de Salud, que aprueba Código Sanitario (Libro III, De la Higiene y Seguridad del Ambiente y los Lugares de Trabajo).*
- g) Manual para la Elaboración de un Plan de Trabajo con Materiales que Contienen Asbesto Friable y no Friable (Ministerio de Salud).*

5. TERMINOLOGÍA.

- 5.1 Fibras Respirables:** *Fibras que tienen un diámetro inferior a 3 µm, una longitud de más de 5 µm y una proporción entre la longitud y el diámetro de 3:1 como mínimo.*
- 5.2 Friabilidad:** *Capacidad que tiene un material para liberar las fibras que contiene.*
- 5.3 Material Friable:** *Material que puede ser reducido a polvo con la sola acción de los dedos.*
- 5.4 Material no Friable:** *Material que necesita herramientas mecánicas para ser desmoronado o reducido a polvo.*
- 5.5 Polvo Sedimentado:** *Partículas de tamaño superiores a 10 micrones que decantan (depositan) sobre una superficie.*

6. MATERIALES E INSUMOS.

- a) Bolsas o recipientes herméticos para guardar las muestras**
- b) Etiquetas adhesivas para rotular.**

- c) *Lamina de polietileno mayor de 150 micrones de espesor para evitar la contaminación del suelo con los posibles fragmentos que se puedan desprender durante la extracción de material.*
- d) *Pinzas, tijeras, destornillador, alicates, martillo, sacabocados.*
- e) *Elemento de corte manual (cuchilla).*
- f) *Rociador con tensioactivo diluido o líquido encapsulante para evitar la dispersión de fibras.*
- g) *Toallas húmedas desechables.*
- h) *Aspiradora portátil con filtro HEPA clase H (NORMA UNE-EN 60335-2-69).*
- i) *Elementos de protección personal (protección respiratoria de medio rostro o rostro completo, con filtros P100 (clasificación Estados Unidos) o P3 (clasificación Europea), protección ocular, ropa de protección desechable, guantes desechables, cubre calzado desechable.*
- j) *Bolsas de desechos, para depositar EPP's desechables y otros residuos generados.*
- k) *Ficha de registro de muestra.*
- l) *Instrumento georeferenciador de puntos de muestreo (GPS, brújula, etc.).*
- m) *Marcador indeleble para rotulo de muestras como también para identificar los puntos donde fueron tomadas.*

7. TOMA DE MUESTRA.

La toma de muestra de materiales puede responder a diferentes objetivos, desde la identificación de fibras de asbesto en un material específico, hasta la caracterización y localización de todos los materiales en los cuales se sospecha la presencia de este mineral. En cada caso se necesitará de un plan de muestreo que incluya variables como el tipo de material, su homogeneidad, accesibilidad, estado de conservación, textura y color, entre otras variables que el personal a cargo del muestreo deberá consignar en dicho plan.

Cabe destacar que el proceso de toma de muestra puede generar dispersión de fibras al ambiente que pueden afectar la salud de las personas que realizan el muestreo y/o de terceras personas, por tal motivo es importante no realizar muestreos innecesarios (9.3).

En general en la toma de muestras se deberán cumplir con algunos requisitos: ser representativas, tomadas por personal con competencia técnica, utilizar herramientas y elementos adecuados y limpios, etiquetadas en forma inequívoca y almacenada en contenedores que eviten contaminación cruzada.

7.1 Aspectos a Considerar para el Trabajo Seguro

Se prohíbe la presencia y tránsito de personas que no tienen relación con el muestreo, mientras se realice el muestreo y no se selle el lugar que se intervino para la toma de muestra.

Además de los riesgos derivados de la manipulación de asbesto, es necesario considerar otros factores de riesgo como son el trabajo en altura y el desplazamiento por superficies de trabajo que pueden generar caídas al mismo nivel al tropezar o resbalar, así como golpes o choques contra elementos diversos (9.6). Producto de lo anterior, es recomendable que las labores de muestreo se realicen en equipos de dos personas (9.5). El trabajo en equipo es fundamental cuando se requiere trabajar en altura, ingresar a espacios reducidos y en circunstancias específicas en las que se debe emplear equipamiento para la toma de muestra. Cuando sea necesario tomar muestras en altura, el personal a cargo del muestreo deberá utilizar un equipo de protección personal para trabajos de este tipo, seleccionado según lo establecido en la "Guía para la Selección y Control de Equipos de Protección Personal para Trabajos con Riesgo de Caídas" del Instituto de Salud Pública de Chile. Además, siempre que sea posible, utilizar plataforma de acceso (por ejemplo, plataformas telescópicas, articuladas o andamios) para minimizar el riesgo de caídas.

El estado del material a muestrear (friable o no friable) y la cantidad de material que se pudiese liberar durante las labores de muestreo, determinarán el tipo de protección respiratoria que se debe utilizar (medio rostro o rostro completo). Estos respiradores deben seleccionarse según lo establecido en la "Guía para la Selección y Control de Protección Respiratoria" del Instituto de Salud Pública de Chile. Además, cada trabajador o trabajadora que requiera el uso de un equipo de protección respiratoria deberá contar con una prueba de ajuste cuantitativa o cualitativa, privilegiando siempre que sea posible la realización de pruebas de ajuste cuantitativa.

Para evitar la dispersión de fibras de asbesto en el aire se debe humedecer previamente el lugar a muestrear con agua y/o un agente humectante específico. En lugares cercanos a circuitos y/o equipos eléctricos, es recomendable utilizar una aspiradora con filtro HEPA clase H.

Nota: *El trabajo en atmósferas deficientes en oxígeno debe realizarse según los requisitos establecidos en la "Guía para los Trabajos en Espacios Confinados" del Instituto de Salud Pública de Chile.*

7.2. Elementos de Protección Personal.

Todas las personas que realicen trabajos de muestreo de material de asbesto deberán tomar todas las medidas necesarias para evitar la exposición a fibras de asbesto. En este sentido, es primordial cumplir con la jerarquía de las medidas de control, las cuales se dividen en tres grandes grupos: controles técnicos o ingenieriles, controles administrativos (prácticas de trabajo), y finalmente para el riesgo residual el uso de Elementos de Protección Personal (EPP). En función del riesgo, en general, el personal a cargo del muestreo puede encontrarse ante dos situaciones (9.7):

a) Cuando exista certeza de que la extracción de muestra no provocará dispersión de fibras en el ambiente (por la poca manipulación que se realice o por el tipo de material del que se trate) se requerirá como mínimo los siguientes elementos de protección personal:

- Protección ocular.*
- Ropa de protección desechable con capucha.*
- Equipo de protección respiratoria de medio rostro con filtros para material particulado P100 o P3 según corresponda (pieza facial más filtro).*
- Guantes de protección desechables.*

b) Cuando hay sospechas fundadas de presencia de asbesto en la zona a muestrear, se requerirá como mínimo los siguientes elementos de protección personal:

- Cubre calzado con suela antideslizante. (desechable)
- Ropa de protección desechable con capucha.
- Equipo de protección respiratoria de rostro completo con filtros para material particulado P100 o P3 según corresponda (pieza facial más filtro).
- Guantes de protección desechables.

Los elementos de protección personal deben utilizarse en forma permanente mientras el personal a cargo del muestreo se encuentre expuesto al riesgo. Para el caso de los Elementos de Protección Personal desechables es recomendable evitar quitar y volver a colocar la ropa de protección, guantes y cubre calzado, ya que el trabajador y la trabajadora se podría contaminar la piel o ropa de trabajo y por lo tanto inhalar fibras de asbesto.

Para mayor información respecto de la ropa de protección química, consultar la "Guía Técnica de EPP: Ropa de Protección Contra Sustancias Químicas" del Instituto de Salud Pública de Chile.

Para los equipos de protección respiratoria de medio rostro y rostro completo reutilizables, es recomendable seguir las pautas de limpieza y desinfección señaladas en el punto 6.5 de la "Guía para la Selección y Control de Protección Respiratoria" del Instituto de Salud Pública de Chile.

7.3. Identificación del Lugar Previo al Muestreo.

Antes de realizar el muestreo es necesario efectuar un levantamiento de información con el propósito de obtener, al menos, los siguientes antecedentes, teniendo presente los tipos de materiales o elementos que pudiesen contener las fibras de asbesto:

- a) *Antecedentes de la construcción: Propósito de la construcción (viviendas, oficinas, uso industrial, salas de clases, centros médicos, etc.), fecha de construcción, fechas de intervenciones y/o reparaciones. Comparar las fechas obtenidas con las fechas en las cuales se comercializaba y utilizaba asbesto.*
- b) *Antecedentes de los equipos, máquinas (o de sus partes o piezas): Especificar el proceso industrial en que se utilizó, fecha de fabricación, fechas de intervenciones y/o reparaciones. Comparar las fechas obtenidas con las fechas en las cuales se comercializaba y utilizaba asbesto.*
- c) *Ubicación de la construcción, maquinaria o equipos: Las condiciones ambientales (ambiente costero, húmedo, lluvioso) o de proceso (altas temperaturas, vibraciones, etc.) a las cuales se encuentra sometida, ya que puede generar un mayor deterioro de los materiales, incrementando la posibilidad de contaminación.*
- d) *Disponer, en lo posible, de planos de la edificación y de instalaciones específicas*
- e) *Identificar y detallar los puntos a muestrear a través de un croquis, fotografías o coordenadas GPS.*
- f) *Identificar los materiales o elementos sospechosos de tener presencia de asbesto, así como su ubicación, especificando si corresponde a un material friable o no friable y su estado de conservación.*
- g) *Preliminarmente las actividades descritas en las letras d) y e) precedentes, podrán complementarse con la utilización de equipos diseñados para detectar la presencia de asbesto*

en tiempo real, considerando la información señalada por el fabricante en el manual del equipo, respecto de las instrucciones de funcionamiento, limitaciones, mantención y cuidado del equipo.

- h) Especificar las medidas preventivas a utilizar en función de las intervenciones que se realizarán a los materiales sospechosos de contener fibras de asbesto, considerando lo establecido en el Manual para la Elaboración de un Plan de Trabajo con Materiales que Contienen Asbesto Friable y no Friable, del Ministerio de Salud o en aquel que lo reemplace.

7.4 Procedimiento de Recolección de Muestras.

- a) Es importante que la o las muestra(s) representen efectivamente la ubicación y el material del que se toman.
- b) Las muestras deberán cumplir con los requisitos que exige la técnica analítica, como la cantidad mínima de material a recolectar y su estructura (polvo sedimentado, trozo, etc.), por lo cual, previo a la toma de muestras, se deberá consultar con el laboratorio que realizará su análisis. De tratarse de materiales heterogéneos, se tomarán de ser posibles muestras individuales de cada uno de sus componentes (por ejemplo, material aislante de tuberías de media caña recubierto con tela o lona). Cuando no sea factible su separación, la muestra deberá abarcar toda la profundidad del material utilizando un sacabocados o elemento similar (9.5)
- c) Demarcar clara e indeleblemente en terreno cada uno de los puntos muestreados en la infraestructura o construcción, en equipos o máquinas, o en elementos, con el propósito de considerar estos puntos en el análisis de los resultados de las muestras tomadas, frente eventual dudas o para un remuestreo.
- d) Para la determinación del número de muestras a extraer, se deberá observar lo especificado en la tabla 1. Se considerará como área de muestreo la zona donde se ha detectado un material susceptible de contener asbesto, debiendo ser homogéneo, es decir, que su apariencia sea uniforme en textura y color, y a simple vista parezca idéntica. Se considerarán tantas áreas de muestreo como materiales se puedan diferenciar.

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

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

Fuente: Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, NTP 633: Detección de amianto en edificios (II) (9.4).

- e) Tomar las precauciones necesarias para impedir la contaminación cruzada entre muestras. Para ello se deberá descontaminar la herramienta que se utilice para la extracción cada vez que se tome una muestra. No es válido utilizar herramientas sin limpiar aun cuando se trate de materiales homogéneos. Quedan excluidos de limpieza los sacabocados descartables de un solo uso.
- f) Utilizar bolsas o recipientes herméticos e individuales para cada muestra. Si el material presenta capas o zonas no homogéneas, de se deben tomar muestras independientes de cada una, evitando su contaminación cruzada.
- g) Inmediatamente obtenidas las muestras, colocarlas en un primer envase hermético (bolsa o recipiente). Debido a que el exterior del primer envase pudo haberse contaminado en la toma de muestra, se debe introducir la muestra en un segundo envase hermético (bolsa o recipiente), previa limpieza de éste con un paño húmedo.
- h) Identificar el envase con alguna codificación inequívoca.
- i) Registrar para cada muestra en la respectiva ficha de registro, al menos, la siguiente información:
 - Planta, áreas o equipos donde se tomaron la o las muestras.
 - Proceso y lugar donde se toma la o las muestras (idealmente coordenada GPS).
 - Fotografías de las áreas relevadas y los materiales muestreados.
- j) Luego de almacenar las muestras, proceder a limpiar la zona de muestreo con paños húmedos y/o aspiradora con filtro HEPA clase H, procurando que quede libre de cualquier indicio de residuos. La zona de extracción debe consolidarse pulverizando sobre ésta el líquido encapsulante.
- k) Limpiar minuciosamente el material utilizado en cada extracción de muestra con toallas húmedas desechables. El material de desecho, así como las toallas o paños de limpieza, los elementos de protección personal (ropa de protección desechable, cubre calzado, guantes de protección y filtros de protección respiratoria) deben tratarse como residuos contaminados con asbesto (residuos peligrosos).
- l) Es recomendable utilizar métodos menos agresivos para evitar la liberación de fibras de asbesto al ambiente. Evitar su pulverización y el uso de herramientas eléctricas que funcionen a altas revoluciones.

7.5 Recomendaciones para la Toma de Muestras en Función del Tipo de Material a Muestrear

a) Revestimientos.

En general los recubrimientos suelen ser homogéneos, por lo tanto, es recomendable tomar una muestra que perturbe lo menos posible el material.

Si el recubrimiento se encuentra totalmente encapsulado, se recomienda inyectar la zona de muestreo con líquido (que no altere las propiedades del material) y obtener una muestra cortando una pequeña fracción con una cuchilla o navaja afilada. Evitar tomar muestras en revestimientos reparados.

Si el revestimiento no se encuentra cubierto es recomendable humectar (con un líquido que no altere las propiedades del material), y limpiar y/o aspirar la zona para reducir las emisiones de polvo y fibras.

b) Aislamientos Térmicos de Tuberías.

La mejor estrategia es humectar (con un líquido que no altere las propiedades del material) previamente la zona de muestreo. Se recomiendan técnicas de inyección de líquidos. Se deben tomar las precauciones necesarias para no dispersar restos de materiales con contenido de asbesto, para lo cual es recomendable utilizar Bolsas - Guantes. También es necesario utilizar sistemas de aspiración y colocar una lámina de plástico en el suelo (debajo del área que se muestrea). Las muestras se deben tomar con un dispositivo que permita penetrar totalmente hasta el otro extremo del aislamiento de la tubería (sacabocado, ver foto 1). Se deben tomar las medidas para que el orificio resultante del muestreo quede seguro y no se desprendan fibras.

Foto: 1



c) Láminas o Tableros / Baldosas o Tejas Aislantes.

Es recomendable inspeccionar previamente las zonas de muestreo con el propósito de tomar las muestras de las superficies o zonas que se encuentran fracturadas o a punto de desprenderse.

De no ser factible lo anterior, se recomienda tomar cuidadosamente una pequeña parte de una esquina o borde. Preferentemente cortar con una herramienta de corte manual, humectando (con un líquido que no altere las propiedades del material) previamente la zona de muestreo.

d) Fibrocemento.

Normalmente este material es muy duro por lo que se recomienda localizar una zona dañada para tomar la o las muestras. El tamaño de la muestra debe ser al menos de 5 cm². Como herramienta utilizar alicates o tenazas o para remover una sección pequeña de un borde o esquina.

e) Cuerda o Cordón, Papel, Fieltro y Textiles.

Humedecer (con un líquido que no altere las propiedades del material) el material y cortar un trozo representativo con una cuchilla afilada.

f) Suelos y Coberturas de Pared.

Cortar una muestra con una cuchilla afilada de cada tipo o color de palmeta.

g) Recubrimientos con Texturas.

Obtener las muestras levantando pequeñas escamas del material con una espátula. Si el recubrimiento se encuentra aplicado directamente sobre una superficie resistente (hormigón), utilizar como herramienta un cincel procurando que el material caiga directamente en el recipiente de muestreo. Como el recubrimiento es normalmente delgado y la presencia de asbesto no es uniforme en este, es recomendable muestrear un área aproximada de 20 cm².

h) Escombros y Polvo Sedimentado.

El muestreo de escombros se puede realizar seleccionando pequeñas piezas o fragmentos individuales de los materiales, procurando que sean visualmente consistentes en cuanto al potencial contenido de asbesto o que en definitiva tengan fibras de asbesto visibles. Para esta labor es recomendable utilizar pinzas o tenazas y almacenarlos directamente en el recipiente o bolsa hermética.

Cuando no halla escombros o fibras visibles, se debe recolectar el polvo sedimentado de las áreas donde el asbesto pudo haberse acumulado.

Las muestras de polvo sedimentado se pueden tomar de la siguiente manera:

- Aspirar el material particulado con barridos en forma de zigzag, utilizando una bomba de muestreo que permita alcanzar caudales entre 10 a 15 l/m, conectada a un filtro de esteres de celulosa de 0,8 micrómetros de tamaño de poro. Procurando rotular cada filtro con su respectiva designación.
- Acopiando una capa de polvo con dos espátulas de 5 cm de ancho. Una espátula actúa como concentrador de polvo mientras que la otra recoge el material para luego almacenarla en el recipiente o bolsa. Se deberá evitar la dispersión del polvo a la atmosfera utilizando un ligero rociado de agua con tensioactivo.

8. TECNICAS ANALITICAS PARA LA DETECCION DE FIBRAS DE ASBESTO.

El análisis de fibras de asbesto se puede realizar a través de las siguientes técnicas analíticas:

- a) Microscopia Óptica con luz polarizada (PLM).
- b) Microscopia Electrónica.
- c) Difracción de rayos - X (DRX).

Luego, quienes procedan a tomar muestras deberán consultar con el laboratorio que las analizará, cual es la técnica analítica que utilizará y, a su vez, las características y tamaño de las muestras de acuerdo al tipo de material sospechoso de contener fibras de asbesto.

Con el objetivo de asegurar la fiabilidad de los resultados, el laboratorio que realice el análisis de las muestras para determinar la presencia de asbesto, deberá estar participando, con buen desempeño, en un programa de intercomparación nacional o internacional.

Sin perjuicio de las técnicas analíticas establecidas, y considerando los avances en el desarrollo tecnológico, se podrá considerar otra técnica analítica para la detección de fibras de asbesto, siempre que se disponga con el respectivo protocolo del método analítico en español y que el laboratorio cumpla con los alcances señalados anteriormente.

9. BIBLIOGRAFIA.

- 9.1. Ministerio de Salud, Decreto N° 656, de 2000, Prohíbe el Uso de Asbesto en Productos que Indica.
- 9.2. Ministerio de Salud; "Decreto Supremo N° 594, de 1999: Reglamento Sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo".
- 9.3. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, Determinación Cualitativa (Identificación) de Fibras de Amianto en Materiales – Método de Polarización – Dispersión / Microscopía Óptica MTA/PI – 010/A09.
- 9.4. Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España, NTP 633: Detección de amianto en edificios (II): identificación y metodología de análisis. 2003.
- 9.5. Health and Safety Executive (HSE), Asbestos: the analyst's guide for sampling, analysis and clearance procedures, 2005.
- 9.6. NTP 434: Superficies de trabajo seguras (I).

10. PARTICIPANTES.

Agradecemos la participación y contribución de:

- Armando Chamorro. Universidad Nacional de San Martín.
- Roberto Otárola Altamirano. Universidad Federico Santa María.
- Ricardo Pastenes Marchant. Universidad Federico Santa María.
- Carlos Yáñez Barahona. Instituto de Salud Pública de Chile.
- Rolando Vilasau Domínguez. Instituto de Salud Pública de Chile.
- Felipe Beriestain Hernandez. Instituto de Salud Pública de Chile.
- Fernando Squella Fromin. Instituto de Salud Pública de Chile.
- Cristian Ramirez Lynch. BRISA.
- Milka Garrido Andrade. Seremi de Salud Región Metropolitana
- Verónica Carrasco Lepe. Seremi de Salud Región Metropolitana.
- Mónica Arancibia Jerías. Instituto de Seguridad del Trabajo.
- Mylena Robledo Güiraldes. Asociación Chilena de Seguridad.
- David González Acevedo. Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción.
- Daniela Silva Segura. ASMAR"

2. **AUTORIZÁSE** al Departamento Salud Ocupacional, a efectuar la publicación del "Protocolo para la Toma de Muestras de materiales en que existe o se sospecha la presencia de Asbesto en los Lugares de Trabajo", en los formatos que estime pertinentes, siempre y cuando, su contenido se encuentre en concordancia con el texto indicado en el presente acto administrativo.

3. **PUBLÍQUESE** el texto íntegro del documento en el sitio web institucional www.ispch.cl y un extracto del mismo en el Diario Oficial.

Anótese, comuníquese y publíquese



MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA
INSTITUTO DE SALUD PÚBLICA DE CHILE

Transcrito Fielmente
Ministro de Fé

2/11/2021
Resol. A1/N° 1076
ID N° 773031

Distribución:

- Departamento Salud Ocupacional.
- Subdepartamento Salud de los Trabajadores.
- Unidad de Comunicaciones e Imagen Institucional.
- Asesoría Jurídica.
- Oficina de Partes.

Avda. Marathon N° 1000, Ñuñoa - Casilla 48 - Teléfono 225755100 - www.ispch.cl