

**Repertorio de recomendaciones prácticas  
sobre seguridad en la utilización de las  
lanas aislantes de fibra vítrea sintética  
(lana de vidrio, lana mineral de roca  
y lana mineral de escorias)**

Ginebra, 2000



---

# Indice

<b>Introducción</b> .....	1
<b>1. Campo de aplicación y finalidad</b> .....	3
1.1. Campo de aplicación .....	3
1.2. Finalidad .....	3
<b>2. Principios y criterios</b> .....	4
2.1. Medidas de organización .....	4
2.2. Procedimientos .....	4
2.3. Clasificación de los riesgos .....	5
2.4. Límites de exposición .....	5
<b>3. Obligaciones generales</b> .....	7
3.1. Los fabricantes .....	7
3.2. Proveedores e importadores .....	7
3.3. Inquilinos y propietarios de locales, diseñadores y especificadores .....	7
3.4. Los empleadores .....	8
3.5. Los trabajadores .....	9
3.6. Autoridad competente .....	9
<b>4. Medidas generales de prevención y de protección</b> .....	10
4.1. Introducción .....	10
4.2. Elección de los materiales aislantes .....	10
4.3. Información sobre los productos .....	10
4.4. Rótulos y datos sobre la seguridad de los materiales .....	10
4.5. Embalajes .....	11
4.6. Transporte y almacenamiento .....	11
4.7. Medidas técnicas .....	11
4.8. Higiene y otras medidas .....	12
4.9. Ropa de protección .....	12
4.10. Equipo de protección individual .....	12
4.11. Conservación y limpieza de los locales .....	13
4.12. Gestión y eliminación de los residuos y desechos .....	13
<b>5. Medidas específicas de prevención y de protección</b> .....	15
5.1. Consideraciones generales .....	15
5.2. Aplicación de materiales aislantes en bloque y capa .....	15
5.3. Aplicación de materiales aislantes por insuflación en un desván .....	15
5.4. Aplicación de materiales aislantes por pulverización .....	16
5.5. Aplicación de materiales aislantes para tapar cavidades .....	17
5.6. Aplicación de materiales aislantes en calderas, hornos y conductos .....	17
5.7. Aislamiento de silenciadores de escape .....	18

---

5.8.	Aplicación de materiales aislantes en placas . . . . .	18
5.9.	Aplicación de materiales aislantes en piezas no tratadas . . . . .	18
5.10.	Instalación de revestimiento de techo de lanas aislantes . . . . .	18
5.11.	Desmonte de estructuras y mantenimiento de los materiales . . . . .	18
<b>6.</b>	<b>Información, enseñanza, formación y especialización . . . . .</b>	<b>20</b>
6.1.	Consideraciones generales . . . . .	20
6.2.	Servicios de asesoramiento . . . . .	20
<b>7.</b>	<b>Vigilancia del ambiente de trabajo . . . . .</b>	<b>21</b>
7.1.	Monitoreo del lugar de trabajo . . . . .	21
7.2.	Directrices en materia de vigilancia del personal y control estático . . . . .	21
7.3.	Estrategia y métodos de medición . . . . .	22
7.4.	Registro de datos . . . . .	23
7.5.	Interpretación y utilización de los datos derivados del control . . . . .	23
<b>8.</b>	<b>Vigilancia de la salud de los trabajadores . . . . .</b>	<b>25</b>
8.1.	Principios generales . . . . .	25
8.2.	Exámenes médicos . . . . .	25
<b>9.</b>	<b>Glosario . . . . .</b>	<b>26</b>
<b>Apéndice A:</b>	<b>Sistemas de clasificación . . . . .</b>	<b>29</b>
<b>Apéndice B:</b>	<b>Límites de exposición en algunos países . . . . .</b>	<b>33</b>
<b>Apéndice C:</b>	<b>Datos relativos a la exposición en la fabricación y la utilización . . . . .</b>	<b>35</b>
<b>Apéndice D:</b>	<b>Ejemplo de formulario de evaluación de riesgos y planes de acción . . . . .</b>	<b>38</b>

---

## Introducción

De conformidad con las decisiones adoptadas por el Consejo de Administración de la OIT en su 270.<sup>a</sup> reunión, en noviembre de 1997, se celebró en Ginebra, del 17 al 26 de enero de 2000, una Reunión de expertos sobre seguridad en la utilización de fibras aislantes, para redactar y adoptar un Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias). Asistieron a la Reunión veintidós expertos: siete designados tras consultas con los gobiernos, siete tras consultas con el Grupo de los Empleadores y ocho tras consultas con el Grupo de los Trabajadores del Consejo de Administración. Desde entonces, un experto trabajador tuvo que ser sustituido durante la Reunión.

El presente Repertorio se basa en los principios enunciados en instrumentos internacionales relacionados con la prevención y la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores, así como en las conclusiones de la Reunión de expertos sobre la seguridad en la utilización de fibras sintéticas (Ginebra, 17-25 de abril de 1989). La elaboración de un Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT sobre las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias) fue objeto de una recomendación específica de la Reunión de expertos de 1989, en cuyo informe se decía lo siguiente:

*\*Se señaló que a la industria que produce tales fibras le constan las consecuencias de sus productos para la salud y que ha colaborado estrechamente con los científicos en la formulación de orientaciones referentes a la seguridad en la utilización de las mismas. A juicio de los expertos, precisamente porque la industria ha efectuado múltiples trabajos en materia de seguridad se ha propuesto la elaboración de un Repertorio de recomendaciones prácticas que verse específicamente sobre las lanas aislantes, y decidieron por unanimidad que procedía recomendar la preparación de un Repertorio de recomendaciones prácticas relativo a la seguridad en la utilización de lanas aislantes, sugiriendo que podría redundar en beneficio tanto de la industria como de los trabajadores y que resultaría particularmente útil para los países en desarrollo<sup>1</sup>.*

Este Repertorio de recomendaciones prácticas se refiere especialmente a las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana de roca y lana de escorias), pero es importante tener presente que otras fibras vítreas sintéticas — como las fibras refractarias, de cerámica o no, y las vitrofibras especiales — pueden resultar más peligrosas. A pesar de haber sido elaborado con el objetivo de proteger a los trabajadores que utilizan las lanas aislantes, muchas de las disposiciones de este Repertorio representan buenas prácticas de prevención general y pueden ser aplicadas a la manipulación de fibras refractarias de cerámica o de otras vitrofibras especiales, en complemento a las orientaciones que se encuentran en otros Repertorios de recomendaciones prácticas<sup>2</sup>. Además, el Programa internacional de seguridad química de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, ha producido información técnica en forma de una ficha internacional de seguridad química sobre fibras de cerámica (ICSC: 0123) y ha preparado un documento analítico sobre las fibras sintéticas minerales (Environmental Health Criteria núm. 77), publicado por la OMS en 1988.

---

<sup>1</sup> Anexo 2: \*Report of the Meeting of Experts on Safety in the Use of Mineral and Synthetic Fibres+, en *Safety in the Use of Mineral and Synthetic Fibres*, Occupational Safety and Health Series, núm. 64 (Ginebra, OIT, 1990), pág. 79.

<sup>2</sup> Por ejemplo, los Repertorios de recomendaciones prácticas, de la OIT, sobre la exposición profesional a sustancias peligrosas en suspensión en el aire (1980) y sobre la seguridad en la utilización del amianto (1984), contienen varias disposiciones sobre el tema, establecen los principios de la prevención de la contaminación del medio ambiente de trabajo y definen métodos generales de prevención. Estos principios incluyen la eliminación de riesgos y la sustitución de elementos peligrosos por otros inocuos o de menor nocividad (y pueden estar asociados a la prohibición de ciertas prácticas de trabajo). Además de los esfuerzos desplegados en la aplicación de estos dos principios, tendría que hacerse hincapié en la prevención tecnológica y en la implementación de un programa eficaz de control de los riesgos potenciales.

---

Importantes investigaciones fueron conducidas desde la Reunión de expertos sobre la seguridad en la utilización de fibras minerales y sintéticas antes mencionada y la industria desarrolló esfuerzos en vista de mejorar la calidad de sus productos. Se obtuvo una evolución tecnológica importante en relación con la composición química y las propiedades físico químicas de las fibras de lanas aislantes, sobre todo en lo que se refiere a su biosolubilidad y se realizó una amplia evaluación de los conocimientos científicos sobre la biosolubilidad y la capacidad patogénica de los varios tipos de fibras. Con base en esto, la Unión Europea consideró que, en algunas situaciones, podría ser considerada la exclusión de algunas fibras vítreas sintéticas (silicatos) de la clase de sustancias cancerígenas. Los criterios incluidos en la directiva de la Comisión 97/69/EC están descritos en el apéndice A, párrafo 3. Hay otros efectos para la salud e inconvenientes potenciales relacionados con el uso de fibras vítreas sintéticas que pueden no haber cambiado con el uso de fibras menos biopersistentes. Los productos tienen propiedades mecánicas irritantes que pueden ser una causa de irritación para los ojos, el sistema respiratorio superior y la piel.

Las recomendaciones prácticas de los Repertorios de la OIT van destinados a todos aquellos que, tanto en el sector público como en el privado, son responsables de la seguridad y la salud en relación con riesgos laborales específicos (por ejemplo, el ruido y las vibraciones, la radiación), con sectores de actividad como el de la construcción y la minería y con tipos de maquinaria (tractores y sierras de cadena, por ejemplo). Los Repertorios de recomendaciones prácticas no pretenden hacer las veces de la legislación nacional o de las normas aceptadas, sino que se preparan con la finalidad de orientar a quienes vayan a formular disposiciones semejantes o a preparar programas de prevención y protección, en el plano nacional o de las empresas. Van destinados, en particular, a los gobiernos y a las autoridades públicas, a los empleadores, a los trabajadores y a sus organizaciones, así como a la dirección y a los comités de seguridad y salud de las empresas.

Los Repertorios de recomendaciones prácticas pretenden servir fundamentalmente de base para la adopción de medidas preventivas y de protección, y se les considera como normas técnicas de la OIT en materia de seguridad y salud en el trabajo. Tales repertorios contienen principios generales y orientaciones específicas relacionados particularmente con el control del medio ambiente de trabajo y la vigilancia de la salud de los trabajadores, la educación y la formación, el registro de datos, el papel y las obligaciones de la autoridad competente, de los empleadores, de los trabajadores, de los productores y de los proveedores, así como la consulta y la cooperación.

---

# 1. Campo de aplicación y finalidad

## 1.1. Campo de aplicación

1.1.1. El presente Repertorio de recomendaciones prácticas se aplica a todas las formas de exposición de trabajadores con fibras y polvos de lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, de roca y de escorias)<sup>1</sup> durante la fabricación, el transporte y el almacenamiento, la utilización, el mantenimiento, la extracción, el traslado, el reaprovechamiento y la eliminación de lanas aislantes.

1.1.2. El presente Repertorio de recomendaciones prácticas es un documento de referencia para la formulación de estrategias, políticas y mecanismos relacionados con la seguridad en la utilización de lanas aislantes en el lugar de trabajo.

1.1.3. El presente Repertorio no tiene por objeto sustituir las leyes o reglamentos internacionales o nacionales, o normas en vigor.

## 1.2. Finalidad

1.2.1. El presente Repertorio de recomendaciones prácticas versa sobre los riesgos laborales debidos a las lanas aislantes. Su finalidad es proteger la salud de los trabajadores, al garantizar la seguridad en la utilización de lanas aislantes, teniendo en cuenta las medidas preventivas y de protección enumeradas en los párrafos 2.1.3 y 2.2.1.

1.2.2. Las recomendaciones del Repertorio apuntan a:

- i) reducir al mínimo la exposición a fibras y polvo de lanas aislantes en el lugar de trabajo;
- ii) prevenir la irritación mecánica y las molestias inherentes a esos materiales y evitar posibles consecuencias a largo plazo para la salud;
- iii) establecer medidas prácticas de vigilancia para reducir al mínimo la exposición de los trabajadores a fibras y polvo de lanas aislantes durante la fabricación, el transporte y el almacenamiento, la utilización, el mantenimiento, la extracción, el traslado, el reaprovechamiento y la eliminación de lanas aislantes.

1.2.3. Procede considerar las recomendaciones del presente Repertorio como requisitos básicos para proteger la salud de los trabajadores<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> En adelante, la expresión \*lanas aislantes+ designa las \*lanas aislantes de fibra vítrea sintética+ (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias) y los productos y materiales que contienen tales fibras. Las definiciones se incluyen en el capítulo 9, Glosario.

<sup>2</sup> La evaluación de las propiedades intrínsecas de las sustancias, productos y materiales (la evaluación de los peligros) y la evaluación de los riesgos consecutivos a su nocividad potencial para la salud pueden revelar que tales riesgos son tan pequeños que no se justifica que esos agentes sean contemplados por la reglamentación. Este hecho puede ser el resultado del avance tecnológico y de la mejoría de las sustancias, productos y materiales (párrafo 3.4) En esos casos, la autoridad competente debe tener frecuentemente presente la posibilidad de adoptar criterios de exención, los cuales deben considerar tanto la protección de los trabajadores como la de la población general. la exención podrá darse con relación a la reglamentación general, o bien, referirse únicamente a disposiciones específicas tales como la clasificación o el etiquetado (párrafo 2.3). El apéndice A, párrafo 3, da un ejemplo de criterio utilizado para excluir un producto o sustancia de la clasificación.

---

## 2. Principios y criterios

### 2.1. Medidas de organización

- 2.1.1. La prevención o reducción de los riesgos laborales debidos a las lanas aislantes debería:
- i) basarse en los principios generales aplicables a la salud y la seguridad en el trabajo, teniendo debidamente en cuenta las disposiciones pertinentes del Convenio (núm. 155) y la Recomendación (núm. 164) sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981, y del Convenio (núm. 148) y la Recomendación (núm. 156) sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977;
  - ii) encajarse en la estructura general de organización de la salud y la seguridad en la empresa, teniendo debidamente en cuenta las disposiciones pertinentes del Convenio (núm. 161) y la Recomendación (núm. 171) sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985.

2.1.2. Con miras a una mejora constante de la situación, debería aplicarse el principio fundamental de la evaluación de los factores de peligrosidad en el trabajo y la evaluación y control de los riesgos laborales derivados de la utilización de lanas aislantes, al igual que en el caso de otros factores de riesgos laborales existentes en el lugar de trabajo (a causa de sustancias químicas, de otros tipos de polvo, del ruido y de las vibraciones). Debería vigilarse con tal fin el ambiente de trabajo y velar por la salud de los trabajadores.

2.1.3. Al aplicar las recomendaciones del presente Repertorio debería tenerse en cuenta el reconocido orden jerárquico de las medidas preventivas y de protección:

- i) eliminación de los riesgos mediante el uso de productos o tecnologías que permitan eliminar o reducir los riesgos al mínimo;
- ii) control de los factores de riesgos en la fuente por ejemplo aislando las operaciones y adoptando medidas de control técnico;
- iii) reducción al mínimo de los factores de riesgos con medidas técnicas como, por ejemplo, una ventilación general y local, con métodos de trabajo seguros y con medidas administrativas, tales como la rotación en los puestos de trabajo;
- iv) utilización de un equipo apropiado de protección individual.

### 2.2. Procedimientos

2.2.1. Deberían formularse procedimientos adaptados a las necesidades propias de cada operación<sup>1</sup> en lo que atañe a:

- i) la evaluación de los peligros y la evaluación de los riesgos<sup>2</sup>;
- ii) la adopción de medidas técnicas y de control<sup>3</sup> como, por ejemplo, la ventilación general y local;
- iii) el suministro de ropa y equipo de protección;
- iv) una información adecuada, como una documentación relativa a la seguridad de los materiales;
- v) la enseñanza y la formación, como manuales sobre métodos de trabajo, funcionamiento del equipo de ventilación y limpieza del medio ambiente de trabajo;
- vi) la asignación de responsabilidades al personal de supervisión y a los trabajadores, y el establecimiento de mecanismos de consulta;

<sup>1</sup> Pueden consultarse documentos de orientación y de información técnica en la base de datos OIT-CIS sobre la seguridad y la salud en el trabajo (CISDOC).

<sup>2</sup> En el apéndice D se presenta un ejemplo de formulario de evaluación de riesgos y planes de acción.

<sup>3</sup> Hay una información complementaria en OIT: *Occupational lung diseases: prevention and control* (Occupational Safety and Health Series No. 67) (Ginebra, 1991) y en OMS: *Hazard prevention and control in the working environment: Airborne dust* (de próxima publicación).

---

vii) el análisis del funcionamiento y la elaboración de planes de perfeccionamiento.

2.2.2. Deberían elaborarse procedimientos como prácticas de trabajo seguras para todas las operaciones de fabricación y de utilización, en consulta con los trabajadores y sus representantes, con objeto de aprovechar su experiencia al respecto.

## 2.3. Clasificación de los riesgos

2.3.1. Las autoridades competentes deberían:

- i) determinar cualesquiera de las propiedades intrínsecas de los polvos y de las fibras de lana aislantes que requieran una clasificación de riesgos;
- ii) formular o elegir los criterios<sup>4</sup> adecuados para determinar los riesgos derivados de la exposición con polvos y fibras de lanas aislantes;
- iii) velar por que se clasifiquen debidamente las lanas aislantes, teniendo en consideración los criterios y propiedades citados anteriormente.

2.3.2. Debería considerarse la clasificación como un instrumento para orientar la acción preventiva (por ejemplo, el etiquetado de sustancias químicas, materiales y aparatos). Las autoridades competentes deberían fijar los criterios oportunos para determinar cuáles son las sustancias químicas, materiales o aparatos que proceda clasificar en función de sus propiedades, y a qué niveles, teniendo en cuenta las orientaciones existentes de carácter internacional<sup>5</sup>.

2.3.3. Al formular esos criterios y precisar la necesidad de clasificar las lanas aislantes por categorías y niveles cuantitativos, la autoridad competente debería tener en cuenta la opinión de personas técnicamente competentes, designadas por las organizaciones más representativas de los empleadores y los trabajadores interesados.

## 2.4. Límites de exposición

2.4.1. Los límites de exposición deberían inspirarse en sólidos conocimientos científicos y técnicos, así como en una evaluación de los peligros y riesgos para la salud de los trabajadores debidos a la utilización de lanas aislantes, basándose en los criterios mencionados en el párrafo 2.3.1, ii).

2.4.2. De conformidad con la legislación, las directrices y la práctica nacionales, y teniendo debidamente en cuenta las consultas que se indican en el párrafo 2.3.3, los límites de exposición deberían revestir la forma de:

---

<sup>4</sup> Los documentos relativos a los Criterios de Sanidad Ambiental (EHC) apuntan a ayudar a las autoridades nacionales e internacionales en su evaluación de los riesgos y en la adopción de las decisiones subsiguientes de gestión de riesgos, y aportan una información crítica sobre las consecuencias para la salud humana y el medio ambiente de las sustancias químicas y de su combinación, así como de los agentes físicos y biológicos. Las monografías referentes a los Criterios de Sanidad Ambiental (EHC) son uno de los principales campos de actuación del Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS) del PNUMA, la OIT y la OMS y constituyen la base para el establecimiento de las Guías de Salud y Seguridad y de las Fichas Internacionales de Seguridad Química (ICSC). El número 77 (1988) de los EHC versa sobre las fibras minerales artificiales.

<sup>5</sup> En el apéndice A se informa sobre los sistemas internacionales de clasificación.

- 
- i) disposiciones legales; o
  - ii) un acuerdo nacional entre los empleadores y los trabajadores, aprobado por la autoridad competente; u
  - iii) otros medios aprobados por la autoridad competente después de haber consultado a los organismos científicos competentes y a las organizaciones de empleadores y de trabajadores más representativas interesadas<sup>6</sup>.

2.4.3. La concentración de partículas de polvo y de fibras de lanas aislantes en la atmósfera del lugar de trabajo no debería rebasar los límites de exposición fijados o aprobados por la autoridad competente.

2.4.4. Deberían conseguirse y mantenerse valores inferiores a los límites de exposición siempre que sea factible o lo requiera la autoridad competente. Los límites de exposición deberían considerarse como los valores por encima de los cuales sea imprescindible tomar medidas correctivas y como elementos de orientación para la adopción de medidas preventivas y de protección, con un afán de constante perfeccionamiento.

2.4.5. Los límites de exposición deberían revisarse, en función de los progresos tecnológicos y de los adelantos científicos, así como de las conclusiones que se desprendan de la vigilancia de los lugares de trabajo y de la experiencia adquirida.

<sup>6</sup> En el apéndice B se dan ejemplos de límites de exposición.

---

## 3. Obligaciones generales

### 3.1. Los fabricantes

3.1.1. Los fabricantes deberían fomentar el perfeccionamiento incesante de los productos y la creación de bases de datos que detallen la medición confirmada de los niveles de exposición en diferentes situaciones de trabajo, cuando se utilicen los materiales que fabrican.

3.1.2. Los fabricantes deberían respaldar la concepción de productos que contemple cuestiones relacionadas con efectos potenciales para la salud como el potencial de liberación de fibras y partículas de polvo, las propiedades de biopersistencia y los aditivos químicos.

3.1.3. Los fabricantes deberían procurar que los productos puedan ser transportados, almacenados, utilizados y desechados con una creación mínima de partículas de polvo y de fibras. Siempre que sea posible, los fabricantes deberían facilitar productos precortados y listos para su instalación.

3.1.4. Los fabricantes deberían preparar, y proporcionar a los proveedores y a los usuarios, rótulos y datos apropiados sobre la seguridad de los materiales, así como otros tipos de información relativa a la salud y la seguridad respecto de la utilización de lanas aislantes que se ciñan a lo estipulado por la autoridad competente. Sería conveniente promover la elaboración de fichas de datos computadorizados.

3.1.5. Los fabricantes deberían emprender y mantener un dispositivo de consulta ordinaria con las partes interesadas sobre la salud, la seguridad y el medio ambiente de trabajo en relación con la concepción de productos, así como con la amplitud y la eficacia de la aplicación de las orientaciones e instrucciones que hayan dado en lo tocante a la utilización de sus productos.

### 3.2. Proveedores e importadores

3.2.1. Por ser el enlace entre los fabricantes y los usuarios, los proveedores y los importadores deberían velar por transmitir la información y las instrucciones a sus clientes. Toda operación de embalaje realizada por el proveedor debería ceñirse a lo estipulado por los fabricantes en materia de embalaje, almacenamiento, transporte, rotulación, información sobre los productos y seguridad de los materiales.

### 3.3. Inquilinos y propietarios de locales, diseñadores y especificadores

3.3.1. Los inquilinos y propietarios de locales, los diseñadores y los especificadores deberían tener presente la posibilidad de que se generen partículas de polvo y fibras durante las operaciones de instalación, utilización, mantenimiento y extracción, al proyectar, elegir o especificar las formas de utilización de los materiales aislantes.

3.3.2. Los especificadores deberían estar siempre al corriente de la aparición de nuevos productos apropiados en lo que se refiere a la salud y la seguridad, según vaya progresando la tecnología de los materiales. Los ocupantes y propietarios de locales que emprendan actividades de aislamiento deberían recabar información sobre la evolución de las técnicas y materiales de aislamiento.

3.3.3. Los diseñadores y los especificadores deberían escoger unas lanas aislantes que: a) cumplan los indispensables requisitos de aislamiento, y b) ofrezcan menos probabilidades de generar partículas de polvo y fibras debido a sus propiedades intrínsecas, su forma de utilización y su preparación antes del suministro. Los especificadores deberían tratar de utilizar materiales de construcción que reduzcan al mínimo las operaciones de recorte y manipulación de productos de lanas aislantes en el lugar de trabajo.

3.3.4. Los inquilinos y propietarios de locales, los diseñadores y los especificadores deberían velar por que figuren en los documentos de especificación y licitación todos los requisitos fijados por

---

la autoridad competente. Deberían llevar un registro donde conste la ubicación y el tipo de aislantes empleados para facilitar la información necesaria a aquellos que pudieren verse expuestos.

3.3.5. Los inquilinos y propietarios de locales y los contratistas principales deberían siempre conceder preferencia a la subcontratación de empresas de material aislante que cumplan con los requisitos de la autoridad competente.

### **3.4. Los empleadores**

3.4.1. Los empleadores de las industrias usuarias y de extracción de materiales y los fabricantes deberían formular y aplicar normas de seguridad en el trabajo que se ajusten como mínimo a los requisitos estipulados por la autoridad competente, teniendo en cuenta el reconocido orden jerárquico de las medidas de prevención y protección enunciadas en el párrafo 2.1.3. Siempre que sea factible los empleadores deberían recibir asistencia de la autoridad competente.

3.4.2. Los empleadores que sean fabricantes deberían velar por que la concepción, la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento de los procesos de producción y la gestión de los residuos en los lugares de producción generen un grado mínimo de partículas de polvo y de fibras en el ambiente de trabajo.

3.4.3. En la mayor medida posible, los empleadores que utilicen lanas aislantes deberían elegir productos y métodos de utilización apropiados, con objeto de reducir al mínimo la producción de partículas de polvo y fibras, y estar siempre al corriente de los últimos progresos de la tecnología del aislamiento.

3.4.4. Los empleadores deberían evaluar los peligros y los riesgos, informar a los trabajadores sobre estos peligros y riesgos, establecer un servicio apropiado de supervisión y velar por que todos los trabajadores que intervengan en las operaciones de producción y manejen lanas aislantes, incluidos los propios supervisores, reciban una formación y unas instrucciones adecuadas en relación con la seguridad en el trabajo y, cuando sea necesario, con la elección, utilización y conservación del equipo personal de protección.

3.4.5. Los empleadores deberían facilitar el material, incluido el equipo de protección individual, necesario para la producción y la manipulación de lanas aislantes y ofrecer servicios adecuados para que puedan lavarse y mudarse los trabajadores que estén en contacto con lanas aislantes.

3.4.6. Los empleadores deberían cerciorarse de que la exposición a polvos y fibras es el mínimo posible y, por lo menos, inferior a los límites de exposición fijados por la autoridad competente. Sería oportuno evitar toda exposición innecesaria.

3.4.7. Los empleadores deberían aplicar unos procedimientos adecuados de mantenimiento del lugar de trabajo, extracción y eliminación de desechos, que reduzcan al mínimo la producción de partículas de polvo y de fibras. La eliminación de los desechos debería efectuarse con arreglo a lo estipulado por la autoridad competente.

3.4.8. Cuando dos o más empleadores lleven a cabo simultáneamente actividades en un mismo ambiente de trabajo, deberían cooperar en la aplicación de las recomendaciones del presente Repertorio, sin perjuicio de la responsabilidad que ha de tener cada uno de esos empleadores en lo tocante a la salud y la seguridad de los trabajadores que dependan de ellos. Los contratistas en operaciones de aislamiento deberían comunicar a otros trabajadores, así como a los supervisores, la presencia en el lugar de trabajo de las lanas aislantes que hayan introducido en él.

3.4.9. Los empleadores deberían emprender y mantener la consulta y la cooperación con los trabajadores y sus representantes en lo que atañe a todos los aspectos de la seguridad relacionados con la utilización de lanas aislantes especificados en el presente Repertorio de recomendaciones prácticas y, en particular, las medidas de prevención y de protección enumeradas en los párrafos 3.4.1 a 3.4.8, al amparo de los comités de salud y seguridad, cuando existan, o mediante algún otro dispositivo establecido por la autoridad competente o en virtud de acuerdos de carácter voluntario.

---

## 3.5. Los trabajadores

3.5.1. Los trabajadores deberían colaborar en la prevención, el control y la reducción al mínimo de la producción de partículas de polvo y fibras, con arreglo a sus atribuciones, teniendo en cuenta la información, las instrucciones y la formación que hayan recibido.

3.5.2. Los trabajadores deberían manejar las lanas aislantes en consonancia con la formación y las instrucciones que hayan recibido en lo que se refiere a la seguridad en el trabajo. Deberían comunicar a su supervisor, y al empleador cuando sea preciso, las insuficiencias constatadas en materia de seguridad, así como todo incumplimiento de las normas correspondientes.

3.5.3. Los trabajadores deberían dar a conocer a su supervisor toda anomalía en el lugar de trabajo o que afecte a las instalaciones y al material. Cuando no se hayan tomado las medidas preventivas especificadas, o no dispongan del adecuado equipo de protección individual, deberían tener derecho a abstenerse de trabajar mientras no se adopten medidas correctivas, si consideran fundadamente que corre peligro su salud o su seguridad.

3.5.4. Los trabajadores deberían participar en los programas de formación y de instrucción organizados por el empleador o estipulados por la autoridad competente.

3.5.5. Cuando sea preciso, y en consonancia con las instrucciones correspondientes, los trabajadores deberían aplicar las medidas de vigilancia y llevar adecuadamente el equipo de protección individual facilitado por el empleador.

3.5.6. Los trabajadores deberían intervenir en los programas de control de la exposición y de vigilancia de la salud que haya estipulado la autoridad competente o que organice el empleador para proteger su salud.

3.5.7. Los trabajadores y sus representantes deberían participar en las consultas y cooperar con los empleadores en lo que atañe a todos los aspectos de la seguridad relacionados con la utilización de lanas aislantes especificados en el presente Repertorio de recomendaciones prácticas, en particular en lo tocante a las medidas de protección y de prevención enumeradas en los párrafos 3.4.1 a 3.4.8.

## 3.6. Autoridad competente

3.6.1. En consulta con las organizaciones de empleadores y de trabajadores más representativas, la autoridad competente debería pensar en preparar o actualizar las disposiciones legales para la protección de los trabajadores contra la exposición a polvos y fibras de lanas aislantes, teniendo en cuenta la práctica y las condiciones nacionales y las recomendaciones del presente Repertorio.

3.6.2. En consulta con las organizaciones de empleadores y de trabajadores más representativas, la autoridad competente debería formular las disposiciones legales que hayan de aplicarse a las lanas aislantes, clasificadas o no, en consonancia con los criterios enunciados en el párrafo 2.3.2.

3.6.3. Las disposiciones legales deberían englobar las normas reglamentarias, los Repertorios de recomendaciones prácticas aprobados y las normas vigentes en materia de límites de exposición, según se requiera, así como los procedimientos adecuados de consulta y de difusión de información.

# 4. Medidas generales de prevención y de protección

## 4.1. Introducción

4.1.1. La aplicación de las medidas de prevención y protección que figuran en el presente capítulo deberían ajustarse a las clasificaciones y los efectos potenciales para la salud de las lanas aislantes que determine la autoridad competente.

4.1.2. Por consiguiente, la autoridad competente tendría que pronunciarse sobre las medidas de prevención y protección que han de aplicarse.

---

## 4.2. Elección de los materiales aislantes

4.2.1. La elección del material aislante que vaya a utilizarse con un fin dado debería basarse en el examen exhaustivo de una serie de factores, a saber:

- i) las propiedades de aislamiento necesarias;
- ii) los requisitos estipulados por la autoridad competente;
- iii) la facultad de acatar las normas de seguridad en el trabajo y los límites de exposición durante la instalación, la utilización, el mantenimiento y la extracción;
- iv) la idoneidad de la información sobre los efectos conocidos y potenciales para la salud;
- v) la posibilidad de que la exposición entrañe riesgos en materia de seguridad y salud.

## 4.3. Información sobre los productos

4.3.1. Los fabricantes deberían facilitar información sobre las características de sus productos de lana aislante en relación con la salud, la seguridad y el medio ambiente de trabajo, y toda esa información debería concordar con lo estipulado por la autoridad competente.

4.3.2. La información debería presentarse con un formato, un lenguaje y un estilo que puedan comprender fácilmente los empleadores, los trabajadores y otros usuarios, a reserva de los requisitos que establezca la autoridad competente.

4.3.3. Debería revisarse la información, según se vayan conociendo los resultados de las investigaciones o de la evolución de los productos.

## 4.4. Rótulos y datos sobre la seguridad de los materiales

4.4.1. Los datos relativos a la seguridad de los materiales deberían satisfacer como mínimo lo estipulado por la autoridad competente y se recomienda que incluyan la siguiente información esencial:

- i) identificación del fabricante y del producto y sus elementos integrantes;
- ii) información sobre las propiedades físicas y químicas, así como sobre las consecuencias para la salud, los riesgos físicos, el impacto en el medio ambiente y los límites de exposición;
- iii) recomendaciones referentes a la seguridad en el trabajo, el transporte, el almacenamiento y la manipulación, la eliminación de los desechos, la ropa de protección, el equipo de protección individual, los primeros auxilios, y los extintores.

4.4.2. Los rótulos y etiquetas deberían ceñirse como mínimo a los requisitos establecidos por la autoridad competente y se recomienda que incluyan la siguiente información esencial:

- i) símbolos o palabras de advertencia, así como una información que identifique al fabricante y al producto y sus elementos integrantes;
- ii) un texto relativo a los riesgos y la seguridad, así como a los procedimientos de primeros auxilios y de eliminación de desechos;
- iii) mención de los datos sobre la seguridad de los materiales, y de su fecha de publicación.

4.4.3. Los rótulos deberían ir en la parte exterior del embalaje del producto y estar escritos en una lengua o lenguas y en un formato que puedan comprender quienes necesiten tal información.

## 4.5. Embalajes

4.5.1. Los embalajes deberían en primer lugar satisfacer lo estipulado por la autoridad competente o concordar con las normas internacionales pertinentes.

4.5.2. Las lanas aislantes deberían embalsarse de tal modo que queden claramente visibles los rótulos apropiados. Los materiales de embalaje deberían ser lo bastante sólidos como para que las lanas aislantes queden bien encerradas hasta el momento de su utilización.

---

4.5.3. En el embalaje de lanas aislantes deberían tomarse en consideración las necesidades y medidas que requiera la seguridad en el apilado, el transporte y el almacenamiento.

4.5.4. Deberían tenerse en cuenta la forma y el tamaño de los embalajes, con objeto de facilitar la manipulación, el transporte y la utilización, así como para impedir desperfectos cuando la manipulación se haga a mano.

## **4.6. Transporte y almacenamiento**

4.6.1. El transporte de lanas aislantes debería planearse de modo tal que no cause daños al producto y lesiones a las personas, y deberían tomarse las medidas oportunas de recuperación del material después de un derrame o de un incidente de transporte.

4.6.2. El tipo de almacenamiento debería permitir el traslado de pequeñas cantidades de lanas aislantes al lugar de trabajo en la forma necesaria.

4.6.3. El tipo de almacenamiento debería proteger contra posibles daños y deberían tomarse las medidas oportunas de recuperación del material después de un derrame o de un incidente de almacenamiento.

## **4.7. Medidas técnicas**

4.7.1. Los métodos adoptados para controlar la exposición con lanas aislantes deberían regirse por el orden jerárquico reconocido de medidas preventivas y protección enumeradas en el párrafo 2.1.3.

4.7.2. Las operaciones fijas que puedan generar fibras y partículas de polvo deberían equiparse con un sistema de aspiración local, situado lo más cerca posible de la fuente de emisión.

4.7.3. Si la fuente potencial de producción de polvos no es fija debería recurrirse, siempre que sea posible, a un sistema de aspiración local móvil, cargando las partículas y las fibras extraídas en una bolsa hermética o receptáculo similar.

4.7.4. Los sistemas de aspiración local deberían ser de alta capacidad de filtración de partículas en suspensión u ofrecer ventajas equivalentes; en otro caso el aire no deberá volver a circular en el ambiente de trabajo.

4.7.5. Procede comprobar y revisar periódicamente los sistemas de ventilación general y local, para que se ciñan en todo momento a las especificaciones.

4.7.6. La concepción, la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento de todos los dispositivos de ventilación deberían concordar con lo estipulado por la autoridad competente.

4.7.7. Deberían elegirse las herramientas que generen una cantidad mínima de polvo y fibras. Cuando se cortan materiales aislantes con una cuchilla se produce menos polvo que cuando se emplea una sierra. Si se utilizan herramientas mecánicas para cortar lanas aislantes, deberían llevar un dispositivo adecuado de captación de partículas de polvo y, siempre que sea posible, un filtro de alta eficiencia.

## **4.8. Higiene y otras medidas**

4.8.1. Deberían ofrecerse medios de aseo y lugares para mudarse, incluidas duchas cuando proceda, a los trabajadores que manejen lanas aislantes, dejándoles tiempo suficiente durante la jornada de trabajo para que puedan valerse de los servicios de higiene personal después de manejar lanas aislantes.

4.8.2. La inhalación de partículas en suspensión en el aire procedentes de otras fuentes — incluido el humo de los cigarrillos —, puede agravar el riesgo de contraer una enfermedad respiratoria, razón por la cual debería estar prohibido fumar en todas las zonas de trabajo y almacenamiento y reducirse al mínimo la presencia en el aire de otros contaminantes.

---

4.8.3. Deberían proporcionarse, y mantener en perfecto estado de utilización, medios apropiados de primeros auxilios, en particular para el lavado de los ojos, enseñando a manejarlos a los trabajadores.

4.8.4. No deberían tomarse alimentos en zonas contaminadas por lanas aislantes.

## 4.9. Ropa de protección

4.9.1. Mientras se estén utilizando y removiendo lanas aislantes, debería llevarse una ropa cómoda, de manga larga y holgada, guantes de seguridad y una gorra.

4.9.2. La ropa de protección contaminada por lanas aislantes debería cambiarse con la frecuencia necesaria y conservarse en el lugar de trabajo con el fin de prevenir toda irritación de la piel. El empleador debería tomar las medidas oportunas para el lavado periódico, y por separado, de las prendas que se utilicen más de una vez.

4.9.3. Siempre que sea posible, se debería optar por una ropa que reduzca al mínimo la sensación de incomodidad y el agobio térmico, habida cuenta, en especial, de las condiciones climáticas en los países tropicales.

## 4.10. Equipo de protección individual

4.10.1. El equipo de protección individual no puede considerarse como sustituto de las medidas técnicas, sino como último recurso y como medida temporal y de emergencia.

4.10.2. El empleador debería facilitar un equipo de protección individual apropiado y aprobado por la autoridad competente, velar por su buen estado de conservación y sustituirlo cuando sea necesario.

4.10.3. En consulta con los trabajadores, y los empleadores y los fabricantes de productos aislantes y, según proceda, de equipos de protección, deberían determinar las necesidades específicas del equipo de protección individual para cada tarea específica, con el asesoramiento de los servicios de salud en el trabajo.

4.10.4. Al trabajar desde abajo o en un medio ambiente empolvado, debería usarse equipo apropiado de protección de los ojos como gafas de protección contra el polvo o lentes con protección lateral.

4.10.5. Al trabajar en un lugar cerrado, mal ventilado o empolvado, debería llevarse un respirador apropiado y aprobado por la autoridad competente para filtrar ese tipo de partículas.

4.10.6. Los fabricantes y los empleadores deberían velar por que los trabajadores que tengan que llevar un equipo de protección individual conozcan perfectamente los requisitos y las razones de ello, y por que tengan una formación adecuada en relación con el modo de elegir la ropa, de probársela, de utilizarla, de cuidarla y de guardarla.

4.10.7. El equipo de protección individual, incluidos los respiradores y el equipo de protección de los ojos, debería elegirse, utilizarse, conservarse, guardarse y sustituirse en consonancia con las normas o directrices fijadas o reconocidas por la autoridad competente.

4.10.8. Los requisitos referentes a la protección personal deberían ser documentados y revisados con la frecuencia necesaria o cuando cambien las condiciones. Esa documentación debería contener:

- i) un resumen de dichos requisitos y de las personas responsables;
- ii) los resultados de las evaluaciones de peligros y riesgos y cualesquiera resultado de las medidas de control, así como una descripción de la índole de las tareas, incluidos los cambios en estas últimas;
- iii) los tipos de equipo de protección individual necesarios para las diferentes zonas y tareas, los procedimientos de selección y un registro de salida;
- iv) datos sobre la formación y las pruebas de aptitud;

- 
- v) datos sobre los procedimientos y la programación de las operaciones de mantenimiento y limpieza.

## **4.11. Conservación y limpieza de los locales**

4.11.1. Las lanas aislantes deberían conservarse en su embalaje hasta que llegue el momento de utilizarlas.

4.11.2. Debería aplicarse en todo momento un programa organizado de mantenimiento de las zonas de trabajo, que deberían estar siempre limpias, eliminándose los residuos y los desechos según vaya ejecutándose el trabajo.

4.11.3. Para limpiar las zonas de trabajo convendría emplear agua, compuestos especiales para barredura o un aspirador (con filtro de alta eficacia o su equivalente, siempre que sea posible). No debería emplearse con fines de limpieza aire comprimido ni recurrir a un barrido en seco, ya que con ello vuelven a suspenderse las fibras en el aire y se depositan en otro sitio. Cuando sea inevitable el uso de aire comprimido, tendría que utilizarse equipo de protección personal.

4.11.4. Debería evitarse toda manipulación innecesaria de materiales de desecho, instalando recipientes y otros contenedores similares para tales residuos, lo más cerca posible de las zonas de trabajo.

4.11.5. Siempre que sea necesario reparar o mantener un material aislado con lanas aislantes o cubierto de fibras o partículas de polvo de esos materiales, convendría limpiarlo con métodos apropiados que no generen de por sí fibras o partículas de polvo.

## **4.12. Gestión y eliminación de los residuos y desechos**

4.12.1. Los fabricantes, los proveedores y los usuarios de lanas aislantes deberían desarrollar técnicas que eviten o reduzcan al mínimo la producción de material de desecho.

4.12.2. Siempre que sea posible, se deberían reutilizar los materiales de desecho y los aislantes extraídos incorporándolos en los procesos de fabricación o a otros productos. Todo el material que se quiera reaprovechar debería conservarse en contenedores etiquetados con indicaciones claras. Las operaciones de recuperación deberían cumplir los requisitos de la autoridad competente.

4.12.3. Los desechos de lanas aislantes y los materiales extraídos deberían recogerse para su eliminación en consonancia con lo estipulado por la autoridad competente. Las lanas aislantes de desecho deberían colocarse en recipientes o contenedores aprobados para su eliminación. Es adecuado todo recipiente o contenedor que impide que se desprendan partículas de polvo y fibras. Si no se le saca inmediatamente del local, convendrá protegerlo contra posibles daños.

4.12.4. Los residuos deberían recogerse lo antes posible de conformidad con los métodos señalados en el párrafo 4.7 y las demás medidas apropiadas de prevención y protección mencionadas en los capítulos 4 y 5 del presente Repertorio de recomendaciones prácticas.

---

## 5. Medidas específicas de prevención y de protección

### 5.1. Consideraciones generales

5.1.1. Además de las medidas generales de prevención enumeradas en el capítulo 4, deberían adoptarse medidas específicas, relacionadas con diversas modalidades de utilización de lanas aislantes.

5.1.2. A continuación se indicarán las medidas específicas que procede adoptar durante las operaciones de aislamiento mediante bloques y capas; por insuflación en desvanes; por pulverización; durante la obturación de cavidades; en el aislamiento de calderas, hornos y conductos; de silenciadores de escape; de placas; de elementos no tratados y de revestimientos de techo; y durante el desmonte de estructuras hechas con lanas aislantes.

### 5.2. Aplicación de materiales aislantes en bloque y capa

5.2.1. No se debería cortar el producto con miras a reducir su espesor, sino utilizar el producto aprobado para el fin previsto.

5.2.2. No se debería partir o rasgar el producto con la mano, sino cortarlo con una cuchilla afilada sobre una base sólida.

5.2.3. Siempre y cuando sea posible, las operaciones de aislamiento no deberían efectuarse a una altura superior a la del trabajador.

5.2.4. Los trabajadores que instalen bloques de material aislante en lo alto deberían protegerse los ojos, por ejemplo con gafas de protección contra el polvo o lentes con protección lateral.

5.2.5. Siempre y cuando sea posible, las operaciones de aislamiento deberían efectuarse antes de la terminación de la construcción y de que los locales estén completamente rodeados de paredes.

5.2.6. Con exclusión de herramientas mecánicas que no generen fibras o polvo, como las engrapadoras a impulsión, no deberían emplearse herramientas mecánicas sin dispositivo adecuado de ventilación por aspiración, dotado de un filtro de alta eficacia, o un dispositivo equivalente como un sistema de ventilación local.

### 5.3. Aplicación de materiales aislantes por insuflación en un desván

5.3.1. Todo instalador de lanas aislantes en un desván debería utilizar un respirador aprobado que filtre las partículas, así como una protección apropiada de los ojos (párrafos 4.10.4 y 4.10.5).

5.3.2. A no ser que utilice un respirador apropiado y una protección apropiada de los ojos, ningún trabajador debería entrar en la zona de trabajo durante la aplicación de lanas aislantes, o inmediatamente después de haber terminado tal operación.

5.3.3. No se debería manejar el insuflador para encauzar la corriente que sale de la tobera sin guantes o sin un deflector.

5.3.4. El proveedor debería facilitar información sobre el modo de evitar en la mayor medida posible que se produzca polvo y que éste se quede pegado en vigas y cabrios a causa de la electricidad estática.

5.3.5. Deberían inspeccionarse los sistemas de insuflación utilizados en la zona de trabajo y, en caso necesario, obturar las grietas y orificios.

5.3.6. Deberían tomarse precauciones al aplicar lanas aislantes en una vivienda, para evitar que penetren en las zonas habitables, colocando con tal fin una lana debajo del punto de acceso.

---

5.3.7. Debería evitarse expeler lanas aislantes al exterior del edificio por ventiladeros o hendiduras.

5.3.8. Deberían inspeccionarse todos los elementos instalados en el techo, como las luces y los registros, para tener la seguridad de que no hay hendiduras por las que puedan caer lanas aislantes en las zonas habitables.

5.3.9. Después de la instalación deberían limpiarse las aberturas de acceso al interior.

## **5.4. Aplicación de materiales aislantes por pulverización**

5.4.1. Todas las operaciones de aislamiento realizadas con pulverizador deberían reducirse al mínimo y evitarse cuando existan otras técnicas mejores.

5.4.2. Las máquinas de pulverización deberían suministrar la proporción exacta de materiales aislantes, agua o adhesivos y ser objeto de un cuidadoso mantenimiento.

5.4.3. El operador de la máquina pulverizadora debería utilizar siempre un respirador apropiado y una protección apropiada de los ojos (véanse párrafos 4.10.4 y 4.10.5).

5.4.4. Cuando el material pulverizado contenga aglutinantes tales como cemento o yeso, deberían ponderarse estos otros tipos de polvo y tenerlos en cuenta al determinar el equipo de protección individual adecuado.

5.4.5. Las entradas a escaleras y ascensores que lleven a los pisos en los que se esté pulverizando lana aislante deberían cerrarse temporalmente a la circulación general de los trabajadores de la construcción. Deberían colocarse carteles de \*Prohibido el paso+ en esos accesos.

5.4.6. Deberían emplearse cintas de seguridad u otros medios apropiados para delimitar las zonas cerradas a la circulación.

5.4.7. No se debería permitir que ningún trabajador, salvo los que efectúen las operaciones de pulverización, entre en las zonas prohibidas si no lleva el indispensable equipo de protección individual.

5.4.8. No debería empezarse la pulverización antes de que los espacios acotados hayan quedado despejados de materiales y aparatos almacenados y de haber limpiado el suelo.

5.4.9. Todos los ganchos, pinzas y otros sujetadores unidos al soporte de pulverización deberían quedar perfectamente instalados antes de que empiecen las operaciones de pulverización.

5.4.10. Siempre que sea posible, habrá que procurar no instalar tuberías, tubos, conductos u otros elementos similares que impidan el fácil acceso al soporte de pulverización antes de empezar las operaciones de pulverización.

5.4.11. Cuando haya que recortar o sujetar elementos después de terminada la pulverización, deberían humedecerse antes los materiales ya pulverizados.

5.4.12. Una vez terminada la pulverización, deberían quitarse todas las rebabas en la zona circundante y limpiar el suelo.

5.4.13. Siempre que sea posible, debería colocarse una barrera provisional, como una lona, para evitar que desborde la pulverización.

5.4.14. Las fibras sueltas superficiales deberían estabilizarse comprimiéndolas por medio de agua pulverizada y otras técnicas apropiadas antes de que se haya secado el producto.

5.4.15. Los materiales aislantes residuales deberían limpiarse regularmente, colocándolos inmediatamente en contenedores estancos apropiados para su eliminación.

## **5.5. Aplicación de materiales aislantes para tapar cavidades**

5.5.1. Los insufladores deberían suministrar la proporción adecuada de lanas aislantes y de aire y ser objeto de un cuidadoso mantenimiento.

---

5.5.2. En caso necesario, podría añadirse agua a las lanas aislantes en la tolva, para reducir al mínimo la producción y la adherencia de partículas de polvo.

5.5.3. El relleno de cavidades debería hacerse preferiblemente desde el exterior.

5.5.4. Las operaciones de perforación de materiales de construcción deberían evaluarse para determinar el nivel apropiado de equipo de protección.

5.5.5. Cuando se tapen cavidades en el interior de un edificio, el instalador debería utilizar siempre un respirador y una protección adecuada de los ojos (véanse párrafos 4.10.4 y 4.10.5).

5.5.6. Se debería prohibir la entrada a menos de tres metros de la zona de trabajo, dentro de un edificio, durante la aplicación de lanas aislantes, o inmediatamente después de ella, a las personas que no lleven un respirador apropiado y una protección adecuada de los ojos.

5.5.7. En las obras de rehabilitación de viviendas, deberían tomarse precauciones para cerrar herméticamente las tomas de electricidad y de agua que haya en las paredes y evitar así que entren lanas aislantes en las zonas habitables.

5.5.8. Después de la instalación, deberían limpiarse las inmediaciones de las aperturas de acceso.

## **5.6. Aplicación de materiales aislantes en calderas, hornos y conductos**

5.6.1. En los edificios antiguos, debería efectuarse una evaluación completa de la posible contaminación por obra del amianto, y terminar todas las operaciones correctivas necesarias antes de proceder a la aplicación de materiales aislantes en calderas y conductos. El inquilino o propietario del local y el especificador deberían efectuar esta evaluación de conformidad con las disposiciones establecidas por la autoridad competente.

5.6.2. El enfundado o el apresto de los conductos deberían hacerse lo antes posible después de las operaciones de aislamiento, con objeto de reducir al mínimo las probabilidades de abrasión y de emisión innecesaria de fibras.

5.6.3. Deberían disiparse el vapor, el humo y los gases que se desprenden al descomponerse en un primer momento los aglutinantes por medio de precauciones como: i) dejando sin aislar algunas partes de la caldera o ii) recurriendo a una aspiración local temporal.

5.6.4. Como los aglutinantes orgánicos se descomponen en cierta medida a una temperatura superior a los 175E C, es posible que se queme aglutinante en las 96 primeras horas de funcionamiento, según cual sea la temperatura de la caldera o del horno. Tendría que evitarse la presencia de trabajadores u otras personas en la zona de trabajo durante este periodo, o su presencia debería ser lo más breve posible. Quienes trabajen en la zona deberían usar respiradores apropiados para los productos generados por la descomposición durante el período inicial de funcionamiento de la caldera o el horno. Los productos que puedan desprenderse de la descomposición, incluidos gases tóxicos, deberían indicarse en la ficha de datos técnicos sobre el material de seguridad para lanas aislantes.

5.6.5. Como se han dado casos de incendio al arrancar la caldera, a causa de un exceso de aceite en los materiales aislantes, debería haber siempre extintores portátiles.

## **5.7. Aislamiento de silenciadores de escape**

5.7.1. Tendrían que utilizarse sistemas de ventilación por aspiración local en los lugares de trabajo en que se elaboran revestimientos de lanas aislantes o en los que estos revestimientos se instalan en silenciadores de escape.

5.7.2. Tendría que preverse un período de precalentamiento apropiado con sistema de ventilación local por aspiración para remover en el silenciador de escape acabado cualquier vapor, humo o gas.

---

## **5.8. Aplicación de materiales aislantes en placas**

5.8.1. Deberían utilizarse una ventilación por aspiración local en los talleres donde se elaboren placas espesas de lana aislante, como las que se aplican en codos de tuberías y conductos, así como en vigas de techo de forma variable.

5.8.2. El aire extraído por aspiración con un sistema de ventilación local debería filtrarse con filtros de alta eficacia o su equivalente antes de que vuelva a circular en el ambiente de trabajo.

## **5.9. Aplicación de materiales aislantes en piezas no tratadas**

5.9.1. Debería recurrirse a una ventilación por aspiración local en los talleres donde se moldeen las lanas aislantes no tratadas en diferentes formas.

5.9.2. A falta de una aspiración local adecuada, los trabajadores deberían utilizar en todo momento un respirador apropiado que filtre los vapores orgánicos y una protección adecuada de los ojos, o un respirador que cubra toda la cara.

5.9.3. Si hay un contacto prolongado o reiterado con un producto húmedo no tratado, deberían llevar guantes resistentes a la acción de sustancias químicas.

## **5.10. Instalación de revestimientos de techo de lanas aislantes**

5.10.1. No deberían utilizarse herramientas mecánicas sin dispositivos de extracción de polvo al instalar en un techo revestimientos de lana aislante. En otro caso estos revestimientos deberían ser recortados y desbastados con un cuchillo afilado.

5.10.2. Debería seguirse un programa preconcebido de limpieza para evitar la acumulación de fragmentos sobrantes de revestimiento.

5.10.3. Deberían usarse medios apropiados de protección de los ojos, como gafas de protección contra el polvo o lentes con protección lateral al trabajar con revestimientos de techo.

## **5.11. Desmante de estructuras y mantenimiento de los materiales**

5.11.1. Por medio de una evaluación de peligros y riesgos deberían determinarse las posibilidades de generación de fibras y polvo durante las actividades de mantenimiento y extracción de lanas aislantes. En particular, se debería prevenir la exposición a partículas de fibras y partículas de polvo y detallar, en caso necesario, los requisitos adicionales en materia de seguridad en el trabajo<sup>1</sup>

5.11.2. Siempre que sea posible, deberían humedecerse abundantemente las lanas aislantes antes de ejecutar un desmante.

5.11.3. Debería acotarse la zona de trabajo con cintas y letreros. Los trabajadores que no se dediquen a extraer las lanas aislantes no deberían adentrarse más de tres metros en dicha zona.

5.11.4. Los trabajadores que se dediquen a tareas de mantenimiento y de extracción de lanas aislantes deberían usar ropa y equipo de protección adecuados.

5.11.5. Todos los materiales de desecho deberían colocarse en contenedores estancos a medida que se extraen.

<sup>1</sup> Los dos factores que determinan la necesidad de normas adicionales de seguridad en el trabajo son el grado de combustión de los aglutinantes en las operaciones de aislamiento y la posible concentración de fibras y polvo en suspensión en el aire al remover los materiales.



---

## 6. Información, enseñanza, formación y especialización

### 6.1. Consideraciones generales

6.1.1. Debería facilitarse una información acorde con sus necesidades a todos los que manejen productos de lanas aislantes.

6.1.2. Esa información debería ajustarse a los requisitos de la autoridad competente como mínimo y se recomienda que incluya información sobre lo siguiente:

- i) las leyes, reglamentos y directrices aplicables;
- ii) rótulos y datos sobre la seguridad de los materiales;
- iii) orientaciones generales y específicas en lo que atañe a las medidas preventivas, en particular los procedimientos necesarios para reducir lo más posible la exposición, la seguridad en el trabajo, incluida la limpieza y la eliminación de desechos, la ventilación y la ropa y el equipo de protección individual;
- iv) información sobre niveles representativos de exposición a fibras y partículas de polvo, inherentes al tipo de trabajo, así como sobre la utilidad y los métodos de control de las fibras y partículas de polvo en suspensión en el aire en el lugar de trabajo;
- v) información sobre los posibles efectos agudos y crónicos para la salud que puedan resultar de una exposición a lanas aislantes, e
- vi) información sobre la responsabilidad de los fabricantes, los proveedores, los especificadores, los instaladores, los empleadores y los trabajadores, así como sobre la necesidad de que haya una cooperación entre ellos.

6.1.3. El contenido de las instrucciones y de la formación debería concordar con las tareas, las dotes de comprensión y el grado de alfabetización de los trabajadores, y ser lo suficientemente detalladas como para que entiendan tanto las normas de seguridad como la razón de las mismas.

6.1.4. Los empleadores deberían ofrecer instrucción, formación e información a los trabajadores antes de que empiecen a trabajar con lanas aislantes y periódicamente a partir de entonces. Siempre que sea posible, debería impartirse una formación práctica en el propio lugar de trabajo.

6.1.5. Los programas de formación de los empleadores deberían elaborarse en consulta con los trabajadores y sus representantes.

### 6.2. Servicios de asesoramiento

6.2.1. Las organizaciones de empleadores y de trabajadores deberían, con la colaboración de los servicios competentes de salud, elaborar y continuar cursos de formación profesional de carácter general y específico en materia de lanas aislantes.

6.2.2. Los fabricantes y los proveedores deberían velar por que los encargados de la información, la enseñanza y la formación, así como de la vigilancia y la evaluación del grado de exposición, hayan recibido una formación y calificaciones apropiadas y, cuando lo estipule la autoridad competente, aprobadas.

6.2.3. Cuando sea necesario, los fabricantes y los empleadores deberían pedir indicaciones, y obtener asesoramiento técnico sobre la evaluación de los riesgos, donde se planteen dificultades especiales debidas a una exposición múltiple o combinada en el medio ambiente de trabajo, cuando la vigilancia de la salud pone de manifiesto resultados anormales en relación con la salud de los trabajadores o cuando es preciso recurrir a otras tecnologías para resolver un problema técnico difícil.

---

## 7. Vigilancia del ambiente de trabajo

### 7.1. Monitoreo del lugar de trabajo

7.1.1. Los empleadores deberían cerciorarse de que se dispone de datos representativos sobre la concentración de fibras respirables en suspensión o de partículas de polvo, o ambas cosas, durante las operaciones de fabricación, instalación, mantenimiento y extracción de materiales. Deberían obtenerse tales datos con bases de datos que recaben resultados previos, científicamente válidos y representativos del monitoreo del medio ambiente de trabajo<sup>1</sup>, o, en caso de no disponerse de datos, mediante un monitoreo del medio ambiente de trabajo.

7.1.2. No debería requerirse un control periódico del lugar de trabajo cuando se apliquen las medidas generales y específicas recomendadas en los capítulos 4 y 5 del presente Repertorio y cuando se disponga de datos representativos sobre formas de aplicación comparables. Convendría, no obstante, proceder a ciertas mediciones para comprobar la eficacia de las medidas de control adoptadas y su cumplimiento real.

7.1.3. Cuando proceda, el control debería llevarse a cabo en consonancia con lo estipulado por la autoridad competente. Si fuera preciso, el control del lugar de trabajo debería ser de carácter estático, individual, o ambas cosas, y efectuarse y evaluarse por personas competentes y debidamente formadas, con métodos reconocidos y científicamente aceptados.

7.1.4. El diseño y ejecución de los programas de vigilancia del ambiente de trabajo deberían prepararse en consulta con los trabajadores y sus representantes.

7.1.5. Los fabricantes y los empleadores deberían dar a conocer a los trabajadores, a sus representantes y a la autoridad competente los resultados de control del lugar de trabajo.

7.1.6. Con base a los datos relativos a la vigilancia del lugar de trabajo, las autoridades competentes deberían establecer prácticas normalizadas de trabajo para las operaciones habituales efectuadas con lanas aislantes y publicarlas en forma de directrices. Estas prácticas normalizadas de trabajo<sup>2</sup> deberían asegurar que los niveles de exposición sean inferiores a los límites establecidos. Los empleadores que aplicaren las prácticas normalizadas de trabajo no tendrían la obligación de vigilar los niveles de exposición a las fibras.

### 7.2. Directrices en materia de vigilancia del personal y control estático

7.2.1. Para evaluar el riesgo para el trabajador, deberían tomarse muestras de aire en el área respiratoria del trabajador y mientras está en curso el trabajo. Debería dedicarse especial atención a la evaluación durante las operaciones de mantenimiento.

7.2.2. Con objeto de obtener indicaciones sobre la distribución espacial y temporal de las fibras aislantes y las partículas de polvo en suspensión en el aire, que orientan la acción preventiva, deberían tomarse muestras de aire con un equipo estático de detección colocado: i) en diversos puntos de la zona de trabajo, para determinar la dispersión de las fibras y de las partículas de polvo; y ii) en zonas de trabajo y alturas que representen áreas de exposición típicas de los trabajadores.

7.2.3. Cuando las concentraciones de partículas de polvo y fibras varíen de una fase u operación a otra, la toma de muestras debería hacerse de modo tal que se obtenga el nivel medio y, en todo caso, los diversos niveles de exposición de cada trabajador.

<sup>1</sup> En el apéndice C se dan ejemplos de concentraciones de fibras y partículas de polvo en suspensión en el aire, observadas durante operaciones de utilización y de fabricación típicas.

<sup>2</sup> Por ejemplo, prácticas normalizadas de trabajo en las operaciones de mantenimiento de lanas aislantes se establecen en el repertorio de recomendaciones prácticas alemán titulado \*TRGS 521 – Faserstäube+, Bundesarbeitsblatt, octubre de 1996; modificado por \*Anlage 4 – Umgang mit eingebauten Mineralwolle-Produkten im Hochbau und bei technischen Isolierungen+, Bundesarbeitsblatt, octubre de 1998.

---

7.2.4. La toma de muestras personal debería efectuarse en diferentes momentos durante el turno de trabajo, complementándola en caso necesario con otra toma de muestras en los momentos de actividad máxima.

7.2.5. A partir de los datos derivados de la toma de muestras de aire referente a distintas operaciones y del tiempo de exposición de los trabajadores en esas tareas, deberían elaborarse los perfiles de exposición de los diferentes puestos de trabajo o categorías laborales.

### 7.3. Estrategia y métodos de medición

7.3.1. Deberían medirse las concentraciones de fibras y de partículas de polvo respirables en suspensión en el aire con arreglo a procedimientos normalizados y los resultados deberían expresarse en fibras por mililitro de aire (f/ml) o en miligramos por metro cúbico (mg/m<sup>3</sup>)<sup>3</sup>, respectivamente<sup>4</sup>. Toda modificación en laboratorio del método debería ser validada teniéndose en consideración los programas de control de calidad y aprobada por la autoridad competente.

7.3.2. La medición de las concentraciones de partículas de polvo en suspensión en el aire (mg/m<sup>3</sup>)<sup>5</sup> en el lugar de trabajo debería hacerse empleando un método gravimétrico aprobado. Deberían determinarse las concentraciones de polvo teniéndose en cuenta la posible presencia de partículas de polvo que no sean las derivadas de lanas aislantes, en especial en las obras de construcción, los desvanes y durante la extracción de productos de lana aislante.

7.3.3. Cuando sea necesario, debería controlarse el lugar de trabajo de un modo sistemático y con arreglo a un programa establecido después de haber consultado a los trabajadores y a sus representantes.

7.3.4. El método de control debería apuntar a:

- i) identificar las operaciones concretas en las que pueda haber una exposición y a cuantificar los niveles de la misma;
- ii) cerciorarse de que la exposición a fibras y polvos no rebasa los límites fijados o aprobados por la autoridad competente;
- iii) velar por que las medidas preventivas sean realmente implementadas en todas las formas de aplicación y en todas las tareas;
- iv) procurar que los cambios en materia de fabricación, utilización y prácticas de trabajo no traigan consigo una mayor exposición a fibras y polvos;
- v) desarrollar medidas complementarias de prevención cuando sea necesario.

7.3.5. Al efectuar el control debería hacerse una evaluación cualitativa de las condiciones generales de trabajo y de las probabilidades de exposición a otros contaminantes del lugar de trabajo — por ejemplo, el humo de los cigarrillos —, así como una determinación del grado de cumplimiento

<sup>3</sup> Se ha resumido como sigue la relación entre las concentraciones de masa y de fibras: \*Al comparar las concentraciones de masa y de fibras con la media calculada para la totalidad de una instalación de trabajo, generalmente se observa una correlación entre los datos. Normalmente, allí donde hay mucho polvo es mayor la concentración de fibras en suspensión en el aire, pero esta relación no se verifica entre los diferentes grupos de trabajo, y tampoco hay una correlación detectable cuando se consideran por separado las concentraciones de masa y de fibras\*. (Environmental Health Criteria No. 77: Man-made mineral fibres.)

<sup>4</sup> Hay dos publicaciones de la Organización Mundial de la Salud sobre el método de referencia establecido por la OMS valiéndose de un microscopio óptico en contraste de fase para observar la concentración de fibras de lanas aislantes en suspensión en el aire, en el lugar de trabajo: *Reference methods for measuring airborne man-made mineral fibres*, European Series (Copenhague, OMS, 1985). *Determination of airborne fibre number concentrations. A recommended method, by phase-contrast optical microscopy (membrane filter method)*(World Health Organization, 1997).

<sup>5</sup> En Australia, por ejemplo, se emplea el método normalizado de Standards Australia: *AS3640-1989. Workplace atmospheres: Method for sampling and gravimetric determination of inspirable dust*. NIOSH Manual of Analytical Methods (Particulates, NOR, Total: Method No. 0500; Particulates NOR, Respirable: Method No. 0600). 4<sup>th</sup> edition, Cassinelli, ME and O'Connor, PF (Editors). DHHS (NIOSH) Publication 94-113. Washington, August 1994.

---

de las medidas preventivas, generales y específicas, recomendadas en los capítulos 4 y 5 del presente Repertorio.

## **7.4. Registro de datos**

7.4.1. Los resultados de la vigilancia del personal y del control del lugar de trabajo deberían acopiarse de un modo sistemático y los empleadores deberían conservarlos durante 20 años por lo menos, o más tiempo si así lo ha estipulado la autoridad competente. Siempre y cuando sea posible, se recomienda la adopción de medidas pertinentes para su conservación por la autoridad competente cuando una empresa se cierra.

7.4.2. Esos registros deberían contener todos los datos importantes, con pormenores sobre el lugar de trabajo, el producto, el fabricante y los métodos de utilización, incluidas las medidas de control técnico y la disponibilidad y uso de equipo y ropa de protección individual.

7.4.3. El trabajador, o la persona que actúe en su nombre, deberían tener acceso a su expediente personal de control y a los datos sobre la vigilancia del lugar de trabajo relativos a su nivel de exposición. Los trabajadores y sus representantes deberían tener acceso a una información general y datos colectivos sobre la vigilancia del lugar de trabajo. Tendrían que tener asimismo acceso a los datos pertinentes en materia de prevención y protección.

7.4.4. Habida cuenta de que la vigilancia del lugar de trabajo se lleva a cabo con fines de prevención y protección, los datos colectivos deberían utilizarse para mejorar las prácticas de trabajo, los métodos de control técnico, la elección de la tecnología y los conocimientos epidemiológicos y científicos. Las bases de datos tendrían que constituirse y explotarse en una forma y condiciones que respondan a estos objetivos. Los fabricantes, los empleadores y las demás partes interesadas deberían ser incitados a comunicar los datos relativos a la vigilancia del lugar de trabajo con miras a su inclusión en estas bases de datos. Todas las partes competentes deberían tener acceso a dichas bases de datos a los efectos de la prevención y protección en el lugar de trabajo.

## **7.5. Interpretación y utilización de los datos derivados del control**

7.5.1. La interpretación de los resultados del control del lugar de trabajo debería tener en consideración el examen de las condiciones de trabajo y los controles técnicos en el momento en que se efectúa el control, así como su carácter típico o atípico.

7.5.2. Deberían compararse los resultados con los límites de exposición fijados por la autoridad competente, así como con los de controles anteriores efectuados durante operaciones idénticas o similares, en el mismo lugar de trabajo o en condiciones de exposición parecidas.

7.5.3. Los resultados del control del lugar de trabajo deberían ser considerados como los niveles que requieran la adopción de medidas cuando:

- i) toda medición de fibras de lanas aislantes o de partículas de polvo arroja resultados que rebasan los límites de exposición fijados por la autoridad competente (véase párrafo 2.4.3.); o
- ii) toda medición arroja resultados que rebasan los de las mediciones efectuadas anteriormente en operaciones iguales o similares, en el mismo lugar de trabajo o en condiciones análogas de exposición (véase párrafo 2.4.4.).

7.5.4. Cuando se considera que los resultados del control del lugar de trabajo requieren medidas correctivas, deberían adoptarse urgentemente las medidas correctivas oportunas, en consulta con los trabajadores y sus representantes. Debería procederse a un control ulterior una vez aplicadas las citadas medidas preventivas.

7.5.5. Cuando se estime que los resultados del control del lugar de trabajo son invariablemente satisfactorios, la necesidad de un control ulterior debería ser determinada en consulta con los trabajadores y sus representantes, y con la autoridad competente en caso necesario.

---

## 8. Vigilancia de la salud de los trabajadores

### 8.1. Principios generales

8.1.1. Los programas de vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a lanas aislantes deberían armonizar con:

- i) los objetivos en materia de salud en el trabajo definidas por el Comité Mixto OIT/OMS de Seguridad en el Trabajo, en su duodécima reunión (1995);
- ii) lo estipulado en el Convenio (núm. 161) y la Recomendación (núm. 171), sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985; y
- iii) los principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores, adoptadas por la OIT en 1997.

8.1.2. La formulación de programas de vigilancia de la salud de los trabajadores debería basarse en sólidos conocimientos científicos y técnicos y concordar con lo estipulado por la autoridad competente. Debería establecerse una relación entre dicha vigilancia y la de los riesgos laborales, incluidos los derivados de las lanas aislantes presentes en el lugar de trabajo.

8.1.3. La vigilancia de la salud de los trabajadores debería estar adaptada a los riesgos laborales existentes en el lugar de trabajo. La evaluación del grado y el tipo de vigilancia apropiados a la exposición potencial de los trabajadores a fibras y polvo derivados de lanas aislantes debería basarse en una investigación exhaustiva de todos los factores relacionados con el trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores.

8.1.4. El diseño y ejecución de los programas de vigilancia de la salud de los trabajadores deberían prepararse en consulta con los trabajadores y sus representantes.

### 8.2. Exámenes médicos

8.2.1. Como el examen médico es el medio más corriente de evaluación de la salud del trabajador, debería constar que no procede que tenga carácter rutinario. Si se aplican las recomendaciones del presente Repertorio, la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a lanas aislantes no ha de requerir otros exámenes médicos que los propios de la vigilancia de la salud en el trabajo en general, por ejemplo el de las funciones pulmonares de los trabajadores que trabajan con respiradores.

8.2.2. Los trabajadores deberían tener derecho a pedir que se evalúe su estado de salud (mediante un examen médico u otros medios adecuados) cuando se produzca una disfunción que consideren provocada o relacionada con el trabajo con lanas aislantes. Los empleadores pueden exigir un examen médico de sus trabajadores o de los que vayan a contratar, pero debería justificarse la necesidad de tal examen. En lo que se refiere a la contratación, el examen debería realizarse al término de todos los trámites que se han efectuado hasta el momento de la adopción de una decisión respecto del empleo de la persona de que se trata, a reserva de los resultados del examen médico y de cualesquiera restricciones adicionales en materia de examen previo a la contratación que hubiere establecido la autoridad competente.

8.2.3. Los trabajadores deberían tener el derecho de consultar sus expedientes médicos y de salud personales, incluso en el momento en que se jubilan y después.

---

## 9. Glosario

A los efectos del presente Repertorio rigen las definiciones siguientes:

### Aglutinante

Sustancia que aglomera fibras sueltas de modo tal que sea posible elaborarlas en forma de bloques, capas, rollos, etc. Suele ser una resina de urea-formaldehído o fenol-formaldehído.

### Amorfa

Estructura no cristalina de carácter vidrioso, sin estructura molecular reticulada. Sinónimo de *vítrea*.

### Aplicación

Utilización de lanas aislantes de fibra vítrea sintética.

### Autoridad competente

Todo organismo oficial o autoridad pública facultado para promulgar o aprobar decretos, órdenes, reglamentos u otras disposiciones con fuerza de ley referentes a la salud y la seguridad de los trabajadores.

### Biopersistencia

Permanencia de una fibra en los pulmones. La biopersistencia depende de la solubilidad de la fibra en el pulmón y de la facultad biológica del pulmón para expulsarla.

### Cancerígeno

Sustancia o agente que puede producir cáncer o fomentarlo.

### Concentración media ponderada en función del tiempo (CMPT)

Concentración de un contaminante, ponderada en función de la duración de la operación de muestreo. Un alto grado de exposición en una operación de muestreo breve no influye tanto en el cálculo como niveles moderados en muestreos de larga duración. La mayoría de los límites de exposición son de ocho horas CMPT.

### Disposiciones normativas

Reglamentos y cualesquiera otras disposiciones con fuerza de ley promulgadas por la autoridad competente.

### Empleador

Persona jurídica que fabrica, utiliza o extrae lanas aislantes, y que tiene responsabilidades, obligaciones y encargos reconocidos para con toda persona que trabaje para él en virtud de una relación mutuamente convenida. [Se considera que las personas que trabajan por cuenta propia tienen a la vez las obligaciones de un empleador y de un trabajador.]

### Equipo de protección individual

Incluye la ropa de protección individual.

### Especificador

Persona — por ejemplo, un arquitecto, un urbanista o un propietario — responsable de determinar el tipo y la cantidad de las lanas aislantes que hayan de instalarse.

### Evaluación de peligros

Evaluación sistemática de las propiedades intrínsecas de los factores ambientales, incluida la magnitud de su potencial inherente para causar enfermedad o lesión.

---

## Evaluación de riesgos

Evaluación sistemática y/o cuantificación del riesgo que se deriva de la exposición a un factor ambiental peligroso, teniendo en cuenta la gravedad de las consecuencias de dicha exposición y de las medidas de control disponibles.

## Fabricante

Aquel que tiene a la vez el cometido de un empleador que produce lanas aislantes y el de un proveedor que las suministra con miras a su utilización.

## Fibras respirables

Definidas por la Organización Mundial de la Salud como sigue: 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.

## Ficha técnica sobre la seguridad de los materiales

Documento que contiene información sobre un producto, indicando sus propiedades físicas y químicas, así como consideraciones relacionadas con la salud y la seguridad (similar a las fichas técnicas sobre la seguridad química mencionadas en el Convenio (núm. 170) y la Recomendación (núm. 177) sobre los productos químicos, 1990).

## Inquilinos y propietarios

Inquilinos y propietarios de locales en los que se llevan a cabo operaciones de aislamiento.

## Instalador

Trabajador que aplica lanas aislantes.

## Lana de escorias

Lana aislante de fibra vítrea sintética, que se obtiene fundiendo escorias de alto horno y otros materiales inorgánicos y transformando el producto de la fusión en fibras.

## Lana de roca

Lana aislante de fibra vítrea sintética, que se obtiene fundiendo rocas ígneas naturales y otros materiales inorgánicos, y transformando el producto de la fusión en fibras. También se dice lana de piedra.

## Lana de vidrio

Lana aislante de fibra vítrea sintética que se obtiene fundiendo arena y otros materiales inorgánicos y transformando el producto de la fusión en fibras.

## Lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias)

Material filamentosos fabricado a partir de vidrio, roca o escorias, con un diámetro nominal de 2 a 9 µm y una composición química variable de silicatos amorfos, consistentes principalmente en óxidos de silicio, aluminio, calcio, sodio, magnesio, boro, bario y potasio.

## Límites de exposición

Concentraciones de contaminantes en suspensión en el aire, como fibras o polvo, que la autoridad competente considere apropiadas para fines de control. Los términos adoptados por la autoridad competente varían según el país y comprenden expresiones como: niveles de control administrativo, concentración máxima admisible, límites permisibles de exposición, límites de exposición profesional, valor límite umbral.

---

### Lugar de trabajo

Engloba todos los lugares en los que los trabajadores, tal como se definen en este glosario, tienen que estar o ir en razón de su trabajo.

### Medidas técnicas

Consisten en el uso de procedimientos capaces de reducir la exposición al mínimo, por ejemplo, encerrar, ventilar y concebir el lugar de trabajo.

### Partículas de polvo de lanas aislantes de fibra vítrea sintética

Partículas, en suspensión en el aire o adheridas, no fibrosas, de lanas aislantes de fibra vítrea sintética.

### Peligro

Peligro inherente potencial que presenta una sustancia y que puede ser la causa de una enfermedad o lesión como consecuencia de una exposición a dicha sustancia.

### Proveedor

Persona — incluido un fabricante — que se agencia lanas aislantes y las suministra para su utilización ulterior.

### Riesgo

Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso cause enfermedad o lesión.

### Trabajador

Toda persona que trabaja en régimen de dedicación plena o parcial, o temporal, para un empleador y que tiene derechos y deberes reconocidos al respecto. [Se considera que las personas que trabajan por cuenta propia tienen a la vez las obligaciones de un trabajador y de un empleador.]

### Ventilación

Puede ser local o general. La ventilación local suele entrañar el empleo de aparatos u otros medios que captan y extraen contaminantes del aire ambiente. La ventilación general se refiere a la extracción de los contaminantes renovando todo el aire en el lugar de trabajo.

### Vítrea

Estructura no cristalina de carácter vidrioso, sin una estructura molecular reticulada. Sinónimo de *amorfa*.

---

# Apéndice A

## Sistemas de clasificación

### 1. Consideraciones generales

1.1. Tanto en el plano nacional como en el internacional abundan los sistemas de clasificación de sustancias químicas (por ejemplo, tóxicas o cancerígenas), de materiales químicos (inflamables, radiactivos) y de equipos como el láser.

1.2. Los sistemas de clasificación pueden perseguir muchos fines diferentes, como el consistente en dar a conocer riesgos relacionados con el transporte, la protección del medio ambiente, la eliminación de desechos, la concesión de licencias (por ejemplo, para los plaguicidas), el establecimiento de reglas especiales sobre el almacenamiento de materiales peligrosos (inflamables, explosivos) y la formulación de métodos de trabajo seguros (como en el caso de los permisos de trabajo). Pueden prescribirse tales sistemas en forma de disposiciones legales o de normas nacionales o internacionales.

1.3. En lo que atañe a las sustancias químicas o de otra índole como las fibras, esos sistemas de clasificación se refieren a la irritación, la toxicidad, el potencial cancerígeno y otras propiedades peligrosas. La clasificación de las sustancias químicas o de otra índole como las fibras, es un parámetro importante, entre otros, para el etiquetado de los productos de lanas aislantes y para la preparación de fichas técnicas sobre la seguridad de sus materiales.

1.4. Los sistemas de clasificación se emplean también para fines de gestión de riesgos y para adoptar medidas administrativas como las siguientes: i) prohibición o exención; ii) concesión de licencias o registro; y iii) certificación o acreditación.

1.5. i) Un organismo de la Organización Mundial de la Salud, a saber, el Organismo Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC) ha evaluado, por ejemplo, las lanas aislantes en relación con su potencial cancerígeno, y una unión oficial de gobiernos; ii) la Unión Europea, las ha clasificado en función de sus efectos irritantes y cancerígenos; iii) también las ha clasificado una organización profesional independiente, la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), en función de su poder cancerígeno. Una breve reseña de los criterios utilizados en esas evaluaciones y clasificaciones se incluye en las secciones 2 a 4 del presente apéndice.

### 2. Evaluación del IARC

2.1. El IARC se rige por las siguientes categorías en lo tocante al poder cancerígeno:

- i) Grupo 1: el agente es cancerígeno para los seres humanos;
- ii) Grupo 2A: el agente es probablemente cancerígeno para los seres humanos;
- iii) Grupo 2B: el agente es posiblemente cancerígeno para los seres humanos;
- iv) Grupo 3: el agente no es clasificable por su potencial cancerígeno para los seres humanos;
- v) Grupo 4: el agente no es probablemente cancerígeno para los seres humanos.

2.2. El IARC ha catalogado las lanas aislantes en el grupo 2B<sup>1</sup>.

2.3. El grupo 2B suele emplearse en el caso de los agentes para los cuales hay pocas evidencias referidas a los seres humanos, por falta de datos suficientes derivados de la experimentación animal. Puede ser utilizado también cuando no conste debidamente el carácter cancerígeno para los seres humanos o cuando no existan datos sobre ellos, pero haya suficiente evidencia para animales de experimentación. En algunas ocasiones, puede colocarse en este grupo a un agente para el cual no existan datos convincentes, ni datos relativos a los seres humanos, pero sí datos limitados sobre los efectos cancerígenos en animales de experimentación, asociados con evidencias significativas, deducidas de otros datos pertinentes.

<sup>1</sup> IARC, *monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans*, volume 43, Man-made Mineral Fibres and Radon. IARC, Lyon, Francia, 1988.

---

### 3. Clasificación de la Unión Europea

3.1. Hay una serie de directivas de la Unión Europea sobre la clasificación, el embalaje y el etiquetado de sustancias peligrosas, en las que se establece una clasificación polifacética, con diversas categorías, entre ellas la de \*irritantes+ y una entrada relativa a la clasificación de las sustancias en calidad de agentes cancerígenos.

3.2. La categoría Xi comprende cinco entradas, que resumen las siguientes leyendas:

- i) R38: irritante para la piel;
- ii) R36: irritante para los ojos;
- iii) R41: riesgo de graves daños para los ojos;
- iv) R43: puede provocar una sensibilización por el contacto con la piel;
- v) R37: irritante del sistema respiratorio.

3.3. Las lanas minerales (fibras vítreas artificiales-silicatos-de orientación aleatoria, con un contenido de óxidos alcalinos y óxidos alcalinotérreos ( $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO} + \text{MgO} + \text{BaO}$ ) superior al 18 por ciento (por peso), se clasifican en la categoría Xi, con la designación normalizada R38: \*irritante para la piel+.

3.4. Se considera que una sustancia irrita la piel (R38) si:

- i) cuando se aplica a una piel intacta de animal sano hasta cuatro horas, hay una fuerte inflamación que dura 24 o más horas después de terminar el contacto;
- ii) la experiencia práctica indica que puede provocar una inflamación en un gran número de personas.

3.5. En la clasificación europea, se decide que una sustancia es peligrosa por sus efectos cancerígenos si figura en las siguientes categorías:

- i) Categoría 1: sustancias de las que consta que son cancerígenas para los seres humanos;
- ii) Categoría 2: sustancias consideradas como si fueran cancerígenas para los seres humanos;
- iii) Categoría 3: sustancias que preocupan en el caso de los seres humanos, debido a sus posibles efectos cancerígenos, pero en relación con las cuales la información disponible no permite llegar a una conclusión satisfactoria.

3.6. Se asigna una sustancia a la categoría 1 a partir de datos epidemiológicos, y a las 2 y 3 fundamentalmente a consecuencia de experimentos con animales.

3.7. Se han catalogado las lanas aislantes (tal como se especifican en el párrafo 3.3), a reserva de la exención mencionada en el párrafo 3.10, en la categoría 3, con la mención R40: \*riesgo posible de efectos irreversibles+.

3.8. Se incluye una sustancia en la categoría 3, y se la califica de nociva (R40), si se desprende de experimentos apropiados con animales que la exposición humana puede resultar en la aparición de un cáncer pero esos datos no bastan para colocarla en la categoría 2. Las sustancias de la categoría 3 comprenden dos subcategorías:

- i) sustancias bien documentadas, pero para las cuales son insuficientes las evidencias de inducción de tumores, a efectos de su inclusión en la categoría 2; no se espera que experimentos adicionales vayan a aportar nueva información pertinente en relación con la clasificación;
- ii) sustancias insuficientemente estudiadas; los datos disponibles son inadecuados, pero resultan preocupantes en el caso de los seres humanos; esta clasificación es provisional, y se requerirán ulteriores experimentos para poder tomar una decisión definitiva.

3.9. Para distinguir entre la categoría 3 y la no inclusión en la clasificación hay argumentos convincentes, que demuestran que los datos disponibles sobre los animales no rigen en el caso de los seres humanos. Por ejemplo:

- i) no debería clasificarse una sustancia en ninguna de las categorías si se identifica claramente el mecanismo de gestación experimental del tumor, con evidencias fundadas de que no es posible la extrapolación a los seres humanos;
- ii) si las únicas formas de tumor existentes son tumores del hígado en ciertas estirpes sensibles de ratones, sin otras manifestaciones, no cabe clasificar la sustancia en ninguna de las categorías;
- iii) debería dedicarse especial atención a aquellos casos en que las únicas informaciones sobre el tumor sean la aparición de neoplastias en sitios y en estirpes en relación con los cuales consta claramente que ocurren espontáneamente con alta incidencia.

---

3.10. La Directiva 97/69/EC de la Comisión<sup>2</sup> contiene dos notas (Q y R) y una observación (artículo 42) que se aplican a las lanas aislantes, a saber:

- i) Nota Q. El calificativo de cancerígeno no tiene por qué aplicarse si se puede demostrar que la sustancia cumple alguna de las condiciones siguientes:
  - un examen de biopersistencia a corto plazo por inhalación ha puesto de manifiesto que las fibras de más de 20 µm tienen una vida media ponderada de menos de 10 días; o
  - un examen de biopersistencia a corto plazo por instalación intratraqueal ha puesto de manifiesto que las fibras de más de 20 µm tienen una vida media ponderada de menos de 40 días; o
  - un examen intraperitoneal adecuado no arroja evidencia de potencial cancerígeno excesivo; o
  - se observa la inexistencia de elementos patógenos o de cambios neoplásicos en una prueba idónea de inhalación a largo plazo.
- ii) Nota R. El calificativo de cancerígeno no tiene por qué aplicarse a las fibras que tengan un diámetro medio geométrico ponderado en función de la longitud, menos dos errores típicos, de más de 6 µm.
- iii) Cinco años después de la entrada en vigor de la Directiva, la Comisión deberá evaluar los progresos científicos y adoptará medidas destinadas a suprimir o modificar la Nota Q.

#### 4. Clasificación de la ACGIH

4.1. La ACGIH<sup>3</sup> establece las siguientes categorías de poder cancerígeno:

- A1 Sustancia cancerígena confirmada para el ser humano.
- A2 Sustancia de la que se sospecha que es cancerígena para el ser humano.
- A3 Sustancia cancerígena para el animal.
- A4 No se clasifica como sustancia cancerígena para el ser humano.
- A5 Sustancia de la que se sospecha que no es cancerígena para el ser humano.

4.2. Las lanas aislantes (lanas de fibra vítrea sintética: lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias) han sido clasificadas por la ACGIH en la categoría A3. La categoría A3 se define como sigue: el agente es carcinógeno en animales de laboratorio con dosis relativamente elevadas, por vía(s) de administración, en una parte o partes del cuerpo, según categorías histológicas, o por medio de mecanismos que no se consideran relevantes para el ser humano. Los estudios epidemiológicos de que se dispone no confirman que aumenta el riesgo de cáncer para los seres humanos expuestos. Las pruebas de que se dispone indican que es improbable que el agente cause cáncer en los seres humanos, a no ser que sea por vías o niveles de exposición improbables o extraordinarios.

#### 5. Criterios propuestos de clasificación armonizada, con arreglo al Sistema Mundial Armonizado de Clasificación y Etiquetado de los Productos Químicos

5.1. La Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) ha propuesto criterios armonizados de clasificación, con arreglo al Sistema Mundial Armonizado de Clasificación y Etiquetado de los Productos Químicos. Con arreglo a los intentos en curso para aplicar las recomendaciones de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo en su Agenda 21 (capítulo 19, relativo a una gestión de los productos químicos tóxicos ecológicamente saludable), la OIT ha emprendido, y encabeza, para fines del año 2000, la tarea de formulación y aplicación, en los planos nacional e internacional de un sistema mundial armonizado de clasificación y etiquetado de los productos químicos (GES), al amparo del Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS) del

---

<sup>2</sup> Directiva de la Comisión 97/69/EC, del 5 de diciembre de 1997, que adopta con fines técnicos por vigésima tercera vez la Directiva 67/548/EEC sobre la compaginación de las disposiciones legales y administrativas referentes a la clasificación, el embalaje y el etiquetado de sustancias peligrosas, *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* L 343, de 13 de diciembre de 1997.

<sup>3</sup> ACGIH. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices. American Conference of Governmental Hygienists (ACGIH), Cincinnati, Estados Unidos.

---

PNUMA, la OIT y la OMS, el Programa Común de Gestión Eficaz de los Productos Químicos (IOMC) y el Foro Intergubernamental sobre la Seguridad Química (IFCS).

5.2. Se han hecho propuestas relativas a la clasificación de los irritantes de la piel y de los ojos, de los daños graves para los ojos, y de las sustancias carcinógenas:

- i) clase y subclase de irritantes: *a)* irritante; *b)* moderadamente irritante;
- ii) irritación de los ojos y daños graves para los ojos: *a)* irritante de categoría A para los ojos (irritación de los ojos); *b)* irritante de categoría B para los ojos (efectos irreversibles para los ojos);
- iii) clasificación de sustancias carcinógenas: *a)* clase 1: cancerígenos conocidos o presumibles para los seres humanos, *b)* clase 1A: conocidos como teniendo un potencial cancerígeno para los seres humanos; *c)* clase 1B: presumibles de tener un potencial cancerígeno para los seres humanos; *d)* clase 2: sustancias de las que se sospecha que son cancerígenas para los seres humanos.

## Apéndice B

### Límites de exposición en vigor en enero de 2000 en algunos países

#### Algunos ejemplos de límites de exposición (LE) y comentarios afines en algunos países

Pais	LE <sup>1</sup> g/ml	LE <sup>2</sup> mg/m <sup>3</sup>	Comentarios afines
Alemania	—	6,0	Criterios de exoneración con arreglo a la Orden sobre sustancias peligrosas (Gefahrstoffverordnung), anexo V, núm. 7.1(1): <ul style="list-style-type: none"><li>– un examen intraperitoneal adecuado no arroja evidencia de potencial cancerígeno significativo;</li><li>– vida media después de su instilación intratraqueal de 2 mg de fibras en suspensión de más de 5 micrones de longitud, de menos de 3 micrones de diámetro y con una razón longitud/diámetro mayor de 3:1 (fibras OMS), menor o igual a 65 días (40 días a partir del 1.º de octubre de 2000);</li><li>– cuando el índice de potencial cancerígeno K1 — se calcula a partir de la diferencia entre la suma del coeficiente de masa (en porcentaje) de óxido de sodio, potasio, boro, calcio, magnesio, bario y el doble del coeficiente de masa (en porcentaje) de óxido de aluminio — es superior o igual a 40.</li></ul>
	0,25	—	LE: 0,25 f/ml para las fibras de lanas aislantes no exoneradas y 6mg/m <sup>3</sup> (polvo alveolar) para las fibras de lanas aislantes exoneradas <sup>3</sup> .
Australia	0,5	2,0	Exposición normal: una exposición normal (CMPT) <sup>4</sup> a 0,5 f/ml (fibras respirables) para todas las formas de fibras minerales sintéticas y una exposición normal secundaria a 2 mg/m <sup>3</sup> (CMPT) para el polvo inspirable cuando casi todas las materias en suspensión en el aire son fibrosas.
Austria	0,5	—	Clasificación del cáncer 2B. LE: 0,5 f/ml de la clasificación de fibras respirables de la OMS.
Dinamarca	1,0	—	Se clasifican como carcinógenos con arreglo a IARC 2B y se incluyen en la lista de sustancias peligrosas según se designan en la directiva 97/69/EC de la Unión Europea. La reglamentación específica de las operaciones de instalación y destrucción de materiales aislantes que contienen fibras vítreas sintéticas dispone: <ul style="list-style-type: none"><li>– que las lanas aislantes que no se consideran como peligrosas con arreglo a los reglamentos relativos a sustancias peligrosas no conllevan ninguna obligación en materia de sustitución por otros productos;</li><li>– que convendría utilizar lanas aislantes que generen menos partículas de polvo, y</li><li>– que han de aplicarse medidas preventivas de carácter general y específico.</li></ul>
Estados Unidos	1,0	—	LE: 1 f/ml, 8 horas CMPT. El Health and Safety Partnership Programme (HSPP) establece un nivel de 1,0 f/ml, 8 horas CMPT para el límite de exposición a fibras respirables de lanas aislantes de fibra vítrea sintética. Este límite sin fuerza legal se ha establecido en un programa común elaborado por la Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo de los Estados Unidos (OSHA), la North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA) y los usuarios. *Cuando la exposición de los trabajadores puede reducirse sin mayor dificultad a un nivel inferior a 1 f/cc+ la NAIMA reconoce que *es prudente hacerlo+. La OSHA (Estados Unidos) se refiere a la clasificación 2B del IARC, así como a la lista del Programa Nacional de Toxicología <sup>5</sup> .

País	LE <sup>1</sup> g/ml	LE <sup>2</sup> mg/m <sup>3</sup>	Comentarios afines
Finlandia	—	10	Las lanas aislantes se clasifican con arreglo a disposiciones basadas en la Directiva 97/69/EC de la Unión Europea.
Francia	1,0	—	LE: 1,0 f/ml para la lana de vidrio, la lana de roca y la lana de escorias, medido para 8 horas CMPT.
Italia	< 1,0	5,0	LE: Polvo total: 5 mg/m <sup>3</sup> ; diámetro de las fibras inferior a 3 µm; menos de 1 f/ml.
Japón	—	2,9	La directriz del Ministerio de Trabajo para la lana de vidrio y la lana de roca recomienda que se mida la concentración de fibras en suspensión en el aire o de polvo respirable. El nivel de control administrativo (nca) <sup>6</sup> es de 2,9 mg/m <sup>3</sup> de polvo respirable, pero no se ha establecido ningún nivel de concentración de fibras. Método de recuento de las fibras: JIS K3850.
Noruega	1,0	—	No hay una clasificación oficial pero la Dirección General de la Inspección del Trabajo menciona la clasificación 2B IARC. En la lista TLV, se asigna una K a las lanas aislantes, lo cual remite a 2B IARC. LE: 1 f/ml.
Países Bajos	1,0	—	LE: 1 f/ml, 8 horas (CMPT).
Reino Unido	2,0	5,0	LE: 5 mg/m <sup>3</sup> de polvo total (CMPT); 2 f/ml (CMPT); el que se alcance primero.
Suecia	1,0	—	Las lanas aislantes se clasifican con arreglo al Reglamento de la Inspección Nacional de Sustancias Químicas que se basa en la Directiva 97/69/EL, y Suecia ha publicado un Reglamento específico para la manipulación de fibras vítreas sintéticas.
Suiza	0,5	—	El LE de 0,5 f/ml se refiere a las fibras (respirables) medidas con arreglo al método de la OMS.

<sup>1</sup> Límite de exposición para la concentración de fibras respirables en suspensión en el aire expresado en fibras por mililitro de aire (f/ml). <sup>2</sup> Límite de exposición de masas de polvo en suspensión en el aire expresado en miligramos por metro cúbico (mg/m<sup>3</sup>). <sup>3</sup> CMPT se refiere a la concentración media ponderada en función del tiempo.

<sup>4</sup> Para la producción y exoneración de fibras de lanas aislantes, han de aplicarse medidas apropiadas de higiene (buenas prácticas industriales), véase Código de prácticas alemán TRCS 500 (medidas de protección; normas mínimas) (Bundesarbeitsblatt 10/98). <sup>5</sup> Según se establece en la lista del Programa Nacional de Toxicología, \*Puede presumirse razonablemente que la lana de vidrio (de tamaño respirable) que contiene fibras vítreas especiales es cancerígenas para el ser humano\*. El Programa Nacional de Toxicología no clasifica las lanas minerales especiales (lana de escorias y lana de roca).

<sup>6</sup> El nivel de control administrativo (nca) establecido por el Gobierno del Japón se basa en un concepto distinto de los límites de exposición aunque se haya calculado con arreglo a esta noción. El nca es el nivel de concentración de una sustancia peligrosa en suspensión en el aire que establece una pauta para evaluar el estado del medio ambiente de trabajo y presupone la aplicación de medidas de control técnico. Habida cuenta de la viabilidad técnica de conseguir un lugar de trabajo seguro, el medio ambiente de trabajo se clasifica en tres categorías: zona segura; zona gris y zona poco segura o peligrosa, mediante comparaciones estadísticas de la medición de la concentración de una sustancia en suspensión con el nca.

---

## Apéndice C

### Datos relativos a la exposición en la fabricación y la utilización

#### 1. Datos históricos

1.1. Los siguientes datos en materia de exposición son los publicados por el Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS) en *Environmental Health Criteria No. 77: Man-made mineral fibres*, y concuerdan con los controles del lugar de trabajo efectuados desde hace diez años en la industria manufacturera y en industrias usuarias. Los datos disponibles sobre los niveles de lana aislante en suspensión en el aire, en la industria manufacturera, se refieren tanto a las concentraciones en masa de partículas inspirables de polvo como a los niveles de fibras<sup>1</sup>.

1.2. La concentración media, medida con un microscopio óptico de contraste de fase durante la fabricación de lanas aislantes de vidrio, era del orden de 0,03 f/ml. En las fábricas estadounidenses, a la concentración de lanas minerales (de roca y de escorias) les correspondía un orden de magnitud mayor. En las fábricas europeas de lana de roca, las concentraciones eran del orden de 0,1 f/ml.

1.3. La concentración total de polvo inspirable era del orden de 1 mg/m<sup>3</sup>, independientemente del tipo de fibra fabricada. Los promedios globales eran de 4-5 mg/m<sup>3</sup> en una fábrica de lana de roca y en otra de lana de vidrio donde la fabricación parece ser intensa o muy intensa. La situación era parecida en 13 fábricas europeas.

1.4. Los datos conocidos sobre la concentración de fibras en suspensión en el aire inherente a la instalación de productos de lana aislante han puesto de manifiesto que las concentraciones varían mucho, en función del método de aplicación y del grado de confinamiento del lugar de trabajo. Las concentraciones durante la instalación eran comparables o inferiores a las propias de la industria manufacturera (párrafo 1.2), con las importantes excepciones de las operaciones de insuflación o pulverización efectuadas en espacios mal ventilados como los desvanes y cuando se empleaban productos sin resinas aglutinantes.

1.5. Las concentraciones medidas durante la instalación en los desvanes de lanas aislantes de roca y de vidrio no aglutinadas eran hasta de 1,8 y 8,2 f/ml, respectivamente. Se han señalado concentraciones medias durante la instalación de capas de lana de roca aglutinadas, en espacios confinados a bordo de buques, inferiores a 0,7 f/ml. Procede destacar que la exposición media ponderada en función del tiempo (CMPT) de los instaladores de materiales aislantes era probablemente mucho más baja que las concentraciones medias verificadas en el aire durante todas las operaciones de aislamiento, porque frecuentemente no manejaban las lanas durante todo el período de trabajo (de menos de un 10 por ciento a un 100 por ciento). Es probable que los niveles de exposición CMPT solamente hayan rebasado el valor de 1 f/ml en el caso de los trabajadores que instalaban materiales aislantes en desvanes o que pulverizaban material no aglomerado, y que la mayoría de los usuarios de aplicaciones no tuvieran un grado de exposición superior a 0,5 f/ml CMPT.

1.6. En las obras de construcción y en ciertos ambientes industriales y domésticos, es posible que el aire contenga también una gran cantidad de polvo que no procedan de lanas aislantes.

1.7. El IARC resumió una serie de datos históricos en el cuadro 36 de la página 82 del volumen 43<sup>2</sup> de monografías del IARC y una versión modificada del mismo se reproduce a continuación.

<sup>1</sup> Más datos históricos se incluyen en la nota ND 1907.150.93 del Instituto Nacional de Investigación y Seguridad de Francia (INRS) se indican los niveles de exposición al polvo medidos entre 1978 y 1991 en la utilización de diversas categorías de lanas aislantes de vidrio y de roca. En función de estos niveles se midieron los siguientes niveles de exposición individual:

- manipulación e insuflación de lana mineral a granel: superior a 2 f/ml (5 muestras);
- instalación y recorte de lanas: de menos de 0,1 a 1,5 f/ml y de 1 a 5 mg/m<sup>3</sup> para las partículas de polvo que pueden inhalarse (44 muestras);
- pulverización por vía húmeda: de menos de 0,2 a 0,4 f/ml y de 1 a 4 mg/m<sup>3</sup> para las partículas de polvo que pueden inhalarse (8 muestras);
- materiales industriales aislantes: entre 0,6 y 1,9 f/ml (6 muestras).

<sup>2</sup> IARC. *IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans*. Volume 43, *Man-made Fibres and Radon*. IARC, Lyon, Francia, 1988.

**Cuadro 1. Niveles de concentración de fibras de lanas en suspensión en el aire en situaciones típicas de exposición, modificado a partir de la monografía de 1988 del volumen 43 del IARC**

Concentración de fibras f/ml	Ubicación/utilización
< 0,0001 <sup>a</sup>	Exterior; zona rural Locales: aislamiento térmico
0,0001 — 0,001 <sup>a</sup>	Exterior: grandes urbes Locales: tabiques de techo Sistemas de ventilación
0,001 — 0,01	
Fibra basta	Producción y utilización
Tabiques de techo	Locales: reparaciones y conductos de ventilación
0,01 — 0,1	
Lana de vidrio	Producción y mayor parte de la producción secundaria
Lana de roca	Producción y mayor parte de la producción secundaria
Lana de roca y de escorias	Producción y mayor parte de la producción secundaria
Tabiques de techo	Locales: daños graves
0,1 — 1,0	
Lana de roca	Una parte de la producción secundaria e industrias de los usuarios
Lana de vidrio	Industrias de los usuarios
> 1,0	
Lana de vidrio/roca no empacada	Industrias de los usuarios, insuflación en desvanes
Lana de vidrio/roca sin supresores de polvo	Producción y utilización

<sup>a</sup> Datos estimados con arreglo a mediciones microscópicas por electrones de transmisión.

## 2. Niveles de exposición típicos

2.1. Allí donde se han adoptado medidas preventivas generales y específicas, compatibles con una buena práctica industrial, es previsible que durante la fabricación y la utilización de productos que contengan resinas aglutinantes, las concentraciones de fibras respirables de lanas aislantes en suspensión en el aire sean inferiores a 0,5 f/ml CMPT, y las concentraciones de polvo inspirable menores de 1 mg/m<sup>3</sup> CMPT.

2.2. Según un estudio inédito en curso, del Insulation Wools Research Advisory Board (IWRAB), sobre las exposiciones en el lugar de trabajo de las industrias usuarias australianas que vienen aplicando un Repertorio de recomendaciones prácticas desde hace varios años, las concentraciones registradas en 1997 figuran en el cuadro 2 desde 1990.

**Cuadro 2. Estudio australiano de 1997 sobre la exposición en industrias usuarias**

### a) Lana de vidrio y de roca. Muestras personales. Fibras respirables

Tipo de producto	Número de lugares de trabajo	Fibras respirables/ml – Número de resultados en cada categoría				Total
		< 0,05	0,05 – < 0,1	0,1 – 0,5	> 0,5	
Bloque	2	–	–	3	–	3

Forro de conductos	8	13	10	–	–	23
Capa	2	3	–	1	–	4
Lana moldeada	1	3	–	–	–	3
Totales	13	19	10	4	0	33

**b) Lana de vidrio y de roca. Muestras estáticas. Fibras respirables**

Tipo de producto	Número de lugares de trabajo	Fibras respirables/ml – Número de resultados en cada categoría				Total
		< 0,05	0,05 – < 0,1	0,1– 0,5	> 0,5	
Bloque	2	3	–	–	–	3
Forro de conductos	8	14	–	–	–	14
Capa	2	2	–	–	–	2
Lana moldeada	1	4	–	–	–	4
Totales	13	23	0	0	0	23

**c) Lana de vidrio y mineral de roca. Muestras estáticas. Polvo inspirable**

Tipo de producto	Número de lugares de trabajo	Polvo inspirable–mg/m <sup>3</sup> – Número de resultados en cada categoría				Total
		< 0,1	0,1 – < 1,0	1,0 – 2,0	> 2,0	
Bloque	2	–	3	–	–	3
Forro de conductos	8	–	13	–	1	14
Capa	2	–	1	–	–	1
Lana moldeada	1	–	3	1	–	4
Totales	13	0	20	1	1*	22*

\*Una muestra estática de polvo estaba muy contaminada por un adhesivo pulverizado.

---

## Apéndice D

### Ejemplo de formulario de evaluación de riesgos y planes de acción

#### 1. Introducción

1.1. La evaluación de riesgos persigue la finalidad de determinar la probabilidad de que los peligros identificados tengan consecuencias negativas para la salud de los trabajadores expuestos a ellos.

1.2. La evaluación de riesgos debería efectuarse antes de empezar un trabajo y repetirse periódicamente, en particular cuando cambien los procedimientos de trabajo, los equipos o los materiales. Debería correr a cargo conjuntamente del personal de dirección y de supervisión, de los trabajadores y de sus representantes y, en caso necesario, con la ayuda de especialistas técnicos y de profesionales de la salud en el trabajo.

1.3. Sumada a la elección de una tecnología apropiada, a prácticas técnicas integradas seguras y adecuadas, así como a una gestión y un mantenimiento del material y de los locales eficaces, la evaluación de riesgos constituye la base para la adopción de medidas apropiadas de control, entre ellas las referentes a la seguridad en el trabajo, con objeto de proteger la salud de los trabajadores. La evaluación de los riesgos debería formar parte integrante de las políticas y disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo adoptadas por todo empleador, detallada por escrito y comunicada a todos y cada uno de los trabajadores.

#### 2. Ejemplo de formulario de evaluación de riesgos y plan de acción

2.1. La evaluación de riesgos en el manejo de lanas aislantes debería llevarse a cabo con arreglo a diferentes procedimientos, incluidos los formularios de evaluación de riesgos.

2.2. Cabe distinguir varias fases en la evaluación de riesgos, y en particular las siguientes:

- i) acopio de datos sobre el trabajo efectuado: lugar de trabajo, zona de trabajo, descripción de las tareas;
- ii) evaluación de los riesgos laborales que existen o pueden existir en el lugar de trabajo, por ejemplo, durante las operaciones de mantenimiento, teniendo en cuenta las clasificaciones y revisiones de las fichas pertinentes de datos de seguridad de los materiales<sup>1</sup>;
- iii) anotación sistemática de las prácticas de trabajo y de las medidas de control aplicadas, con observaciones sobre su eficiencia o su calidad, según proceda;
- iv) evaluación de la exposición: probabilidad de exposición a partir de las mediciones efectuadas en el lugar de trabajo o de extrapolaciones y su comparación con los límites de exposición; estimación de la magnitud del peligro; evaluación global de los riesgos teniendo en cuenta a la vez los peligros y las medidas de control;
- v) recomendaciones encaminadas a mejorar la situación, a corto y largo plazo, y fijación de plazos para su aplicación, y
- vi) difusión de los resultados de la evaluación de riesgos, aplicación de las recomendaciones, revisión periódica, que puede tener carácter independiente o formar parte de la inspección sistemática de las condiciones de seguridad que deberían hacer los empleadores de cuando en cuando.

2.3. Se incluye a continuación un ejemplo de formulario para ayudar a los empleadores y a los trabajadores en el establecimiento de una evaluación de riesgos y la elaboración de un plan de acción.

<sup>1</sup> Junto con los rótulos y etiquetas, la fichas técnicas sobre la seguridad de los materiales sirven para dar a conocer los peligros existentes, lo cual es indispensable para implementar acciones de prevención y para proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, así como para facilitar una información fidedigna con miras a actuar oportuna y adecuadamente en los casos de accidente (primeros auxilios, medidas de urgencia).

**Formulario de evaluación de riesgos — se trata solamente de un ejemplo de formulario utilizado en Australia**

LANAS AISLANTES DE FIBRA VITREA SINTETICA			
Lugar de trabajo:	Zona o puesto de trabajo:	Fecha:	
<p><b>Descripción de tareas:</b> Número de personas que hacen ese trabajo, otras personas expuestas, duración de los turnos, duración y frecuencia de las tareas, condiciones anormales (meteorología, cierre de la empresa, etc.)</p>			
Prácticas de trabajo y medidas de control actuales:			
G zona de almacenamiento separadas?	9 programas de mantenimiento?	9 material y medios para primeros auxilios?	
G embalajes de seguridad?	9 aspiración local?	9 ducha y lavaojos de emergencia?	
G productos precortados?	9 ventilación general?	9 carteles y avisos?	
G productos con un revestimiento superficial?	9 utilización de aire comprimido?	9 equipos de protección individual: ropa, y protección de la piel, de los ojos y del sistema respiratorio?	
9 herramientas manuales?	9 recipientes para los desechos?	9 vestidos?	
9 herramientas mecánicas?	9 procedimientos de mantenimiento?	9 varios: _____	
<b>Descripción:</b>			
Exposición potencial (medida o extrapolada)	Puesto o zona de trabajo	Fibras respirables FR	Polvo inspirable PI
Fecha del ensayo			
<b>Tipo de peligro:</b>	Insignificante 9	Potencial 9	Inaceptable 9
<b>Categoría de la evaluación global de los riesgos:</b>	1. Riesgo insignificante		9
	2. Riesgo significativo, pero controlado		9
	3. Riesgo significativo, no controlado		9
	4. Riesgo incierto: hace falta más información		9
<p>Nota: <b>Riesgo insignificante:</b> riesgo que se considera lo bastante pequeño como para que no sea preciso introducir cambios inmediatos (o ulteriores) en la situación que lo engendra, si bien se requerirán evaluaciones periódicas del mismo. <b>Riesgo significativo:</b> es probable que el trabajo repercuta negativamente en la salud de los trabajadores.</p>			

<b>LANAS AISLANTES DE FIBRA VITREA SINTETICA</b>			
Recomendaciones a corto plazo (fecha de expiración)		Recomendaciones a largo plazo (fecha de expiración)	
Evaluación realizada por:	Jefe de operaciones	Nombre:	Fecha:
	Técnico independiente	Nombre	Fecha:
	Intervención de una comisión consultiva	Sí 9	No 9
Tipo de revisión necesaria:	9 Después de haberse aplicado las recomendaciones		Fecha:
	9 Después del control de fibras y de polvo		Fecha:
	9 Según vaya cambiando el modo de proceder		Fecha: