

# Factores ambientales en el lugar de trabajo



Oficina  
Internacional  
del Trabajo  
Ginebra

---

## Organización Internacional del Trabajo

La *Organización Internacional del Trabajo* fue fundada en 1919 para promover la justicia social y contribuir así a una paz universal y duradera. Su estructura tripartita es única en el sistema de Naciones Unidas y está compuesta por representantes de los gobiernos, de los trabajadores y de los empleadores. Estos tres constituyentes participan activamente en el Consejo de Administración, en la Conferencia Internacional del Trabajo – que se celebra cada año para debatir cuestiones sociales y del mundo del trabajo – y en numerosas reuniones.

En el transcurso de los años, la OIT ha elaborado un código internacional del trabajo, con convenios y recomendaciones que se someten a la aprobación de los Estados Miembros y que tratan, entre otros temas, de la libertad sindical, empleo, política social, condiciones de trabajo, seguridad social, relaciones de trabajo y administración del trabajo.

Por intermedio de sus oficinas locales y equipos multidisciplinarios instalados en más de cuarenta países, la OIT suministra asistencia técnica y asesoramiento especializado a los Estados Miembros, en diferentes áreas: derecho laboral y relaciones de trabajo, promoción del empleo, formación para el desarrollo de pequeñas empresas, gestión de proyectos, seguridad social, seguridad de los trabajadores y condiciones de trabajo, compilación y difusión de estadísticas del trabajo y educación obrera.

### Publicaciones de la OIT

La *Oficina Internacional del Trabajo* es a la vez el secretariado y el centro de investigaciones y de edición de la Organización. Su *Oficina de Publicaciones* produce y distribuye materiales diversos: análisis de las grandes tendencias económicas y sociales, posición de la OIT respecto de cuestiones concernientes al mundo del trabajo, obras de referencia, guías técnicas, monografías y estudios, repertorios de recomendaciones prácticas elaborados por expertos para promover la seguridad y la salud en el trabajo, y manuales de formación y de educación obrera. Asimismo, edita la Revista *Internacional del Trabajo* en español, francés e inglés, en donde se publican los resultados de investigaciones, artículos sobre nuevas cuestiones y reseñas de libros.

Puede usted hacer pedidos de las publicaciones y otros recursos de la OIT por vía electrónica y con toda seguridad en <http://www.ilo.org/publns>, o solicitar un catálogo (gratuito) escribiendo a Publicaciones de la OIT: Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza; telefax: (41 22) 799 6938; correo-e: [pubvente@ilo.org](mailto:pubvente@ilo.org).

---

**Factores ambientales  
en el lugar de trabajo**



---

**Factores ambientales  
en el lugar de trabajo**

---

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a la Oficina de Publicaciones (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, solicitudes que serán bien acogidas.

OIT

*Factores ambientales en el lugar de trabajo. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT.*

Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, 2001

Repertorio de recomendaciones prácticas; ambiente de trabajo, seguridad en el trabajo, salud en el trabajo, 13.04.1.

ISBN 92-2-311628-7

Publicado también en inglés: *Ambient factors at the workplace. An ILO code of practice* (ISBN 92-2- 111628-X, Ginebra, 2001); y en francés: *Les facteurs ambiants sur le lieu de travail. Recueil de directives pratiques du BIT* (ISBN 92-2-211628-3, Ginebra, 2001).

*Datos de catalogación de la OIT*

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras. La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione. Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Las publicaciones de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías o en oficinas locales de la OIT en muchos países o pidiéndolas a: Publicaciones de la OIT, Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, que también puede enviar a quienes lo soliciten un catálogo o una lista de nuevas publicaciones.

## Prefacio

De conformidad con las decisiones adoptadas por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo en su 271.<sup>a</sup> reunión (marzo de 1998), se convocó a una reunión de expertos en Ginebra, del 27 de enero al 2 de febrero de 1999, para elaborar un repertorio de recomendaciones prácticas sobre los factores ambientales en el lugar de trabajo. En la reunión participaron quince expertos: cinco designados por consulta previa con los gobiernos; cinco, por consulta previa con el Grupo de los Empleadores, y cinco, por consulta previa con el Grupo de los Trabajadores del Consejo de Administración<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> En la reunión participaron los siguientes expertos:

*Designados por consulta con los gobiernos*

- Sra. I. Baumecker, ingeniera, Ministerio de Trabajo, Brasilia (Brasil)  
Sr. D. Bibha Deb, director general adjunto, Dirección general de Servicios de asesoría para fábricas e institutos de trabajo, Mumbai (India)  
Sr. E. Khambula, director adjunto: OSH, Departamento de Trabajo, Kimberley (República de Sudáfrica)  
Sra. D. Koradecka (presidenta y relatora), directora, Instituto Central para la Protección del Trabajo, Varsovia (Polonia)  
Sr. B. Seshagiri, ingeniero en higiene industrial, División de seguridad y salud ocupacional y prevención contra incendios, Desarrollo de Recursos Humanos Canadá, Ottawa (Canadá)

*Designados por consulta con el Grupo de los Empleadores*

- Sr. J.-C. Aubrun, consejero, MEDEF, París (Francia)  
Sr. L. Greco, Coordinador del Grupo de Trabajo de Salud Ocupacional, Confederación Nacional de la Industria, Río de Janeiro (Brasil)  
Sr. S. Horie, director general, Centro de salud ocupacional, NKK, Kanagawa (Japón)  
Sra. A. Knowles, jefe adjunto, Federación de Empleadores de Nueva Zelanda, Wellington (Nueva Zelanda)  
Sr. C. Money, consejero de higiene industrial (Europa), Exxon Chemicals Ltd., Southampton (Reino Unido)

*Consejero*

- Sr. M. Winokur, director, Philip Morris Management Corp., Nueva York (Estados Unidos)

*Designados por consulta con el Grupo de los Trabajadores*

- Sr. D. Bennett, Congreso Canadiense del Trabajo (CLC), Ottawa (Canadá)  
Sr. E. Cavariani, Confederación General Italiana del Trabajo (CGIL), Roma (Italia)  
Sra. E. Malekia, Federación de Sindicatos Libres de Tanzania (TFFTU), Dar es Salaam (República Unida de Tanzania)  
Sra. S. Pennicuik, Consejo Australiano de Sindicatos (ACTU), Victoria (Australia)  
Sr. H. Roudil, sociólogo, Federación Latinoamericana de Trabajadores de la Industria, Buenos Aires (Argentina)

*Representantes de organizaciones internacionales, gubernamentales y no gubernamentales*

- Organización Mundial de la Salud (OMS): Sra. B. Goelzer  
Organización Internacional de Empleadores (OIE): Sra. B. Perkins  
Confederación Internacional de Organizaciones Internacionales Libres (CIOSL): Sra. A. Biondi  
Confederación Mundial del Trabajo (CMT): Sra. B. Fauchère  
Confederación General de Sindicatos (GCTU): Sr. V. Kouvchinov y Sr. G. Kanaev  
Organización Árabe del Trabajo (OAT): Sr. A. El Telawi  
Federación Internacional de Trabajadores de las Industrias Metalúrgicas (FIM): Sr. L. Powell  
Instituto Internacional de la Construcción (IIC): Sr. F. La Ferla  
Asociación Internacional de Higiene del Trabajo (IOHA): Sr. P. Oldershaw

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

Como respuesta a los avances tecnológicos, el Repertorio fue preparado con miras a actualizar los Repertorios de la OIT Protección de los trabajadores contra el ruido y las vibraciones en los lugares de trabajo (Ginebra, 1977) y Exposición profesional a sustancias nocivas en suspensión en el aire (Ginebra, 1980). Asimismo, tiene el propósito de consolidar el contenido de documentos anteriores relativos a todo tipo de contaminantes del aire y otros factores ambientales en el lugar de trabajo, y contribuir a la aplicación de las disposiciones contenidas en el Convenio (núm. 148) y la Recomendación (núm. 156) sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977, así como en otras normas internacionales.

Las disposiciones de este Repertorio deberían considerarse como una base para eliminar o controlar las sustancias químicas peligrosas en suspensión en el aire, las radiaciones ionizantes y no ionizantes, los rayos ultravioletas, los rayos infrarrojos y (en determinadas circunstancias) la radiación visible, los campos eléctricos y magnéticos, el ruido, las vibraciones, las altas y las bajas temperaturas y la humedad.

A pesar de la variedad de los factores ambientales cubiertos, la magnitud de los aspectos técnicos que se relacionaron con políticas sociales y consideraciones económicas y la diversidad de situaciones, fue posible identificar algunos principios generales básicos y varias opciones para equilibrar intereses que competían entre sí, y para determinar soluciones prácticas en materia de procedimientos y asignación de responsabilidades.

Por tanto, este Repertorio hace hincapié en el papel y las obligaciones de las autoridades competentes, las responsabilidades de los empleadores y las obligaciones y derechos de los trabajadores y otros con respecto a la prevención de enfermedades y lesiones para la salud debidos a factores ambientales peligrosos en el medio ambiente de trabajo. Trata, en particular, acerca del establecimiento de marcos y procedimientos legislativos, administrativos y prácticos para la evaluación de peligros, riesgos y medidas de control, los objetivos y los mecanismos para identificar y eliminar o controlar el peligro o riesgo de los factores ambientales peligrosos; la vigilancia de la salud de los trabajadores y del medio ambiente de trabajo, y la capacitación y la información de los trabajadores.

Los capítulos 2 y 3 contienen disposiciones respecto de obligaciones generales, responsabilidades, obligaciones y derechos y respecto de principios generales de prevención y mejoramiento, aplicables a todos los factores ambientales peligrosos cubiertos en el lugar de trabajo. En los capítulos 4 a 10 se suministran requisitos adicionales y específicos y acerca de la evaluación, prevención y control, vigilancia de la salud, capacitación e información acerca de factores específicos. En el anexo se suministra más información sobre los límites de exposición en el trabajo. Los expertos subrayaron que el Repertorio suministra los requisitos básicos para la protección de los trabajadores contra factores ambientales peligrosos. Se le ha elaborado con el objetivo de suministrar orientación a quienes pueden tener la responsabilidad de establecer marcos de disposiciones y sistemas, procedimientos y arreglos. Este Repertorio reviste particular relevancia para las autoridades competentes, otras autoridades

---

Comisión Intemacional de Salud en el Trabajo (CIHT): Sr. Ingvar Holmer  
Consejo Intemacional de Enfermeras (CIE): Sra. M. Kingma

### *Representantes de la OIT*

Dr. J. Takala, director, SafeWork - Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente  
Dr. J. Serbitzer, jefe, Sección de Ingeniería, SafeWork - Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo y Medio Ambiente

gubernamentales o públicas, servicios de seguridad y salud en el trabajo, directivos de empresas y organizaciones, empleadores, trabajadores y sus respectivas organizaciones.

Los expertos hicieron notar que las disposiciones de este Repertorio no son aplicables a otros factores ambientales como el trabajo por turnos, factores ergonómicos y/o psicosociales – como la intensificación del trabajo, el trabajo repetitivo y el estrés –, que pueden añadirse a los peligros o riesgos para la seguridad y la salud asociados a determinados factores ambientales peligrosos comprendidos en este Repertorio.

Las recomendaciones prácticas de este Repertorio están destinadas al uso de todos aquellos que sean responsables de la protección de la salud de los trabajadores contra factores ambientales peligrosos. Este Repertorio no es un documento jurídicamente vinculante y no está destinado a reemplazar la legislación y la reglamentación nacionales o las normas aceptadas. Sus disposiciones se consideran como requisitos básicos para la protección de la salud de los trabajadores contra factores ambientales peligrosos y no están destinadas a desalentar a las autoridades competentes respecto de la adopción de normas más elevadas. Las reglamentaciones nacionales o internacionales más rigurosas son prioritarias respecto de estas recomendaciones.

Las circunstancias locales y la disponibilidad de recursos financieros y técnicos determinarán la factibilidad de seguir las disposiciones de este Repertorio. Aun más, estas disposiciones deberán considerarse en el contexto de las condiciones del país que se proponga utilizar la información. En este sentido, se deberán tomar en cuenta las necesidades de los países en desarrollo, como asimismo las de los países que se propongan establecer o modificar sus sistemas para la protección de la salud de los trabajadores contra factores ambientales peligrosos.

El texto de este Repertorio fue aprobado para su publicación por el Consejo de Administración de la OIT en su 274.<sup>a</sup> reunión (marzo de 1999).

Las solicitudes de información más amplia o asistencia pueden dirigirse a:

Sr. Director,  
Programa InFocus sobre Trabajo Sin Riesgo (SafeWork),  
Oficina Internacional del Trabajo,  
1211 Ginebra 22,  
Suiza  
Tel.: + 41 22 799 67 15; Fax: + 41 22 799 68 78  
Correo-e: safework@ilo.org  
Sitio Internet: <http://www.ilo.org/public/spanish/protection/safework>



# Indice

<b>Prefacio .....</b>	<b>V</b>
<b>1. Disposiciones generales.....</b>	<b>1</b>
1.1. Objetivos .....	1
1.2. Ambito de aplicación .....	2
1.3. Definiciones .....	2
<b>2. Obligaciones, responsabilidades, deberes y derechos generales.....</b>	<b>5</b>
2.1. Funciones y obligaciones de las autoridades competentes .....	5
2.2. Responsabilidades generales de los empleadores .....	6
2.3. Deberes generales de los trabajadores .....	8
2.4. Responsabilidades generales de los proveedores, fabricantes, proyectistas y arquitectos.....	9
2.5. Derechos de los trabajadores .....	9
2.6. Cooperación .....	11
<b>3. Principios generales de prevención y control.....</b>	<b>13</b>
3.1. Evaluación de los riesgos y medidas de prevención y control .....	13
3.2. Revisión de la evaluación .....	14
3.3. Prevención y control .....	15
3.4. Vigilancia del medio ambiente de trabajo .....	17
3.5. Vigilancia de la salud de los trabajadores.....	19
3.6. Capacitación e información .....	22
<b>4. Sustancias peligrosas .....</b>	<b>24</b>
4.1. Ambito de aplicación .....	24
4.2. Evaluación .....	24
4.3. Prevención y control .....	27
4.4. Vigilancia de la salud.....	28
4.5. Capacitación e información .....	29
<b>5. Radiaciones ionizantes.....</b>	<b>31</b>
5.1. Ambito de aplicación y principios .....	31
5.2. Evaluación .....	33
5.3. Prevención y control .....	34
5.4. Vigilancia de la salud.....	37
5.5. Capacitación e información .....	37
<b>6. Campos eléctricos y campos magnéticos.....</b>	<b>38</b>
6.1. Ambito de aplicación .....	38
6.2. Evaluación .....	38
6.3. Prevención y control .....	39
6.4. Vigilancia de la salud.....	41
6.5. Capacitación e información .....	41
<b>7. Radiación óptica.....</b>	<b>42</b>
7.1. Ambito de aplicación .....	42
7.2. Evaluación .....	42
7.3. Prevención y control .....	43

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

7.4. Vigilancia de la salud.....	45
7.5. Capacitación e información .....	46
<b>8. Calor y frío.....</b>	<b>48</b>
8.1. Ambito de aplicación .....	48
8.2. Evaluación.....	48
8.3. Prevención y control en ambientes calientes .....	50
8.4. Prevención y control en ambientes fríos.....	52
8.5. Vigilancia de la salud.....	54
8.6. Capacitación e información .....	55
<b>9. Ruido .....</b>	<b>56</b>
9.1. Ambito de aplicación .....	56
9.2. Evaluación.....	56
9.3. Prevención y control .....	57
9.4. Vigilancia de la salud.....	59
9.5. Capacitación e información .....	60
<b>10. Vibraciones .....</b>	<b>61</b>
10.1. Ambito de aplicación .....	61
10.2. Evaluación.....	61
10.3. Prevención y control .....	63
10.4. Vigilancia de la salud.....	64
10.5. Capacitación e información .....	65
<b>Anexo. Límites de exposición en el trabajo.....</b>	<b>66</b>
1. Objeto.....	66
2. Consideraciones generales .....	66
3. Fuentes generales .....	67
4. Sustancias peligrosas.....	68
5. Radiaciones ionizantes.....	69
6. Campos eléctricos y campos magnéticos.....	70
7. Radiaciones ópticas.....	70
8. Calor y frío .....	71
9. Ruido.....	72
10. Vibraciones .....	72

# 1. Disposiciones generales

## 1.1. Objetivos

1.1.1. Los objetivos de este Repertorio son:

- a) prevenir o reducir la incidencia y gravedad de las enfermedades y lesiones provocadas por determinados factores ambientales peligrosos en el trabajo;
- b) proteger a los trabajadores contra las situaciones de peligro o los riesgos para la seguridad y la salud derivados de su exposición a los mismos;
- c) ayudar y facilitar una mejor gestión en materia de salud laboral en el lugar de trabajo, o en su entorno, reforzando así la protección de la población en general y del medio ambiente.

1.1.2. Este Repertorio proporciona orientaciones acerca de la función y obligaciones de las autoridades competentes, y las responsabilidades, derechos y deberes de los empleadores, trabajadores y todas las otras partes involucradas, en relación con factores ambientales peligrosos, en particular respecto de:

- a) el establecimiento de un marco jurídico, administrativo y operativo para la prevención y reducción de las situaciones de peligro y de los riesgos;
- b) los objetivos y mecanismos para eliminar, reducir al mínimo y controlar las situaciones de peligro;
- c) la evaluación del riesgo y de las medidas que haya que tomar;
- d) la vigilancia del medio ambiente de trabajo;
- e) el suministro de información y de capacitación a los trabajadores.

1.1.3. Este Repertorio tiene por finalidad proporcionar orientaciones prácticas para la aplicación de las disposiciones del Convenio (núm. 148) y la Recomendación (núm. 156) sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977, del Convenio (núm. 155) y la Recomendación (núm. 164) sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981; del Convenio (núm. 161) y la Recomendación (núm. 171) sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985; del Convenio (núm. 170) y la Recomendación (núm. 177) sobre los productos químicos, 1990; y el Convenio (núm. 177) y la Recomendación (núm. 184) sobre el trabajo a domicilio, 1996. En el Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* (Ginebra, 1993) se proporcionan orientaciones más específicas en relación con los productos químicos, en particular en lo relativo a la clasificación y el etiquetado de los mismos. Cuando los trabajadores estén expuestos a radiaciones ionizantes debido a la utilización de productos químicos radiactivos, han de aplicarse las disposiciones del Convenio (núm. 115) y la Recomendación (núm. 114) sobre la protección contra las radiaciones, 1960, así como las del Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Protección de los trabajadores contra las radiaciones (radiaciones ionizantes)* (Ginebra, 1987) y las *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación*

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación (patrocinadas conjuntamente por la FAO, el OIEA, la OIT, la AEN/OCDE, la OPS y la OMS, denominadas en adelante «Normas básicas de seguridad»).

### 1.2. Ambito de aplicación

1.2.1. Las disposiciones del presente Repertorio deberían considerarse como la base para eliminar o controlar la exposición a los factores ambientales peligrosos en el lugar de trabajo, en particular, las sustancias químicas peligrosas en suspensión en el aire, las radiaciones ionizantes y no ionizantes, los rayos ultravioletas, los rayos infrarrojos y (en determinadas circunstancias) la radiación visible, los campos eléctricos y magnéticos, el ruido, las vibraciones, las altas y bajas temperaturas y la humedad.

1.2.2. Las disposiciones de este Repertorio se aplican a todas las ramas de actividad económica, todas las empresas y cualquier actividad laboral en que los trabajadores puedan estar expuestos a factores ambientales peligrosos.

1.2.3. Este Repertorio se aplica también a aquellas personas que realizan un trabajo por cuenta propia y a los trabajadores a domicilio, según se definen en la legislación o la reglamentación nacionales, que puedan verse afectados por los factores ambientales peligrosos durante su actividad laboral o cuyo trabajo pueda exponer a otras personas a factores ambientales peligrosos.

### 1.3. Definiciones

1.3.1. En este Repertorio los términos y expresiones utilizados tienen los significados siguientes:

- *Autoridad competente*: ministro, departamento gubernamental u otra autoridad pública facultados para dictar reglamentos, órdenes u otras disposiciones con fuerza de ley. En virtud de leyes o reglamentos nacionales, se pueden designar autoridades competentes para que se hagan cargo de actividades específicas, tales como la aplicación de políticas y procedimientos nacionales para prevenir los riesgos que pueden entrañar los factores ambientales.
- *Evaluación de la situación de peligro*: evaluación sistemática de las propiedades intrínsecas de los factores ambientales, incluida la magnitud de su potencial inherente para causar enfermedad o lesión.
- *Evaluación del riesgo*: 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 las medidas de control disponibles.
- *Factor ambiental peligroso*: cualquier factor presente en el lugar de trabajo que pueda afectar la seguridad y la salud de los trabajadores o de otras personas en algunas o en todas las condiciones normales.

## Disposiciones generales

- *Límite de exposición*: un límite de exposición fijado o recomendado por la autoridad competente con el fin de limitar los efectos nocivos para la salud. Se utiliza como término de alcance general y abarca las diversas expresiones utilizadas en listas nacionales, tales como «concentración máxima admisible», «valor límite umbral», «nivel permisible», «valor límite», «valor límite medio», «límite permisible», «normas de higiene en el trabajo», «límite de exposición profesional», etc.
- *Persona competente*: una persona con la formación adecuada y con los conocimientos, experiencia y aptitudes suficientes para realizar labores específicas en buenas condiciones de seguridad. La autoridad competente puede establecer los criterios apropiados para designar a tales personas y determinar además las tareas que han de asignárseles.
- *Representantes de los trabajadores*: personas reconocidas como tales por la legislación o la práctica nacionales, de conformidad con el Convenio sobre los representantes de los trabajadores, 1971 (núm. 135).
- *Riesgo*: probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso cause enfermedad o lesión.
- *Servicios de salud en el trabajo*: servicios investidos de funciones esencialmente preventivas y encargados de asesorar al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa acerca de:
  - a) los requisitos necesarios para establecer y conservar un medio ambiente de trabajo seguro y saludable que favorezca una salud física y mental óptima en relación con el trabajo;
  - b) la adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental.
- *Situación de peligro (hazard)*: situación en la que existe un factor ambiental con un potencial inherente para provocar enfermedad o lesión cuando se ha estado expuesto a él.
- *Vigilancia de la salud de los trabajadores*: término genérico que abarca procedimientos e investigaciones para evaluar la salud de los trabajadores con el fin de detectar, identificar y medir cualquier anomalía, y para la protección y promoción individual y colectiva de la salud en el lugar de trabajo, así como la salud de la población trabajadora expuesta. Los métodos utilizados para evaluar la salud pueden incluir, entre otros, exámenes médicos, controles biológicos, exámenes radiológicos, cuestionarios, o el examen de los registros de salud.
- *Vigilancia de la salud en el trabajo*: la recopilación, el análisis, la interpretación y la difusión continuados y sistemáticos de datos con miras a la planificación, ejecución y evaluación de los programas de salud en el trabajo, el control de los trastornos y lesiones relacionados con el trabajo, y la protección y promoción de la salud de los trabajadores. La vigilancia de la salud en el trabajo abarca tanto la vigilancia de la salud de los trabajadores como la del medio ambiente de trabajo.
- *Vigilancia del medio ambiente de trabajo*: término genérico que comprende la identificación y evaluación de los factores medioambientales que pueden afectar la seguridad y la salud de los trabajadores. Abarca la evaluación de las condiciones sanitarias y la higiene en el trabajo, los factores de la organización del trabajo que

## **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

puedan presentar situaciones de peligro o riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, los equipos de protección colectiva e individual, la exposición de los trabajadores a los agentes peligrosos y los sistemas de control destinados a eliminar o reducir la exposición a tales agentes.

## **2. Obligaciones, responsabilidades, deberes y derechos generales**

### **2.1. Funciones y obligaciones de las autoridades competentes**

2.1.1. En consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores concernidas y habida cuenta de las condiciones y prácticas nacionales, la autoridad competente debería formular, poner en práctica y reexaminar periódicamente una política nacional coherente (en adelante «la política») encaminada a eliminar o controlar los factores ambientales peligrosos. Esto debería formar parte de la política general en materia de seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo estipulada en el Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155). La política debería proveer un marco adecuado y suficiente para el establecimiento de medidas prácticas y debería ser compatible con la protección de la población en general y del medio ambiente.

2.1.2. La política debería:

- a)* prevenir las enfermedades y las lesiones para la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, mediante la identificación, eliminación o control de las situaciones de peligro o los riesgos que entrañan los factores ambientales peligrosos en el medio ambiente de trabajo;
- b)* ser apoyada por la legislación y los reglamentos y disponer de un mecanismo de inspección para la aplicación de éstos;
- c)* establecer principios generales y procedimientos uniformes para la evaluación de las situaciones de peligro, de los riesgos y medidas de control y para la vigilancia adecuada de la salud laboral;
- d)* iniciar y fortalecer actividades nacionales apropiadas, tales como el control de la magnitud de lesiones y enfermedades, la coordinación de actividades nacionales de investigación en materia de factores ambientales peligrosos y la coordinación y promoción de campañas adecuadas sobre factores ambientales peligrosos en el lugar de trabajo.

2.1.3. Para dar efecto a la política, la autoridad competente debería:

- a)* examinar periódicamente las condiciones y práctica nacionales existentes con el fin de eliminar o controlar los riesgos que entrañan para la salud los factores ambientales peligrosos en el trabajo, con vistas a identificar los principales problemas, establecer métodos eficaces para resolverlos, definir las prioridades de las medidas que deban tomarse, y evaluar los resultados;
- b)* poner en práctica medidas adecuadas y pertinentes, incluida la introducción de cualquier cambio necesario en las leyes y reglamentos.

2.1.4. La autoridad competente o un órgano autorizado o reconocido por la autoridad competente debería establecer, examinar y actualizar los límites de exposición

## **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

u otros criterios de exposición para la evaluación y control del medio ambiente de trabajo, de conformidad con las normas técnicas nacionales o internacionales reconocidas.

2.1.5. La autoridad competente debería contar con un sistema de inspección suficiente y adecuado para velar por la aplicación de las leyes o reglamentos nacionales relativos a dicha política. El sistema encargado de hacer aplicar la normativa debería prever medidas correctivas y sanciones adecuadas en caso de infracción de la legislación y reglamentación nacionales relativas a esta política.

2.1.6. Si se justificara, por razones de seguridad y de salud, la autoridad competente debería estar facultada para:

- a) prohibir o restringir la utilización de ciertos procesos o sustancias peligrosos; o
- b) exigir una notificación y una autorización previas a la utilización de dichos procesos o sustancias; o
- c) especificar las categorías de trabajadores que, por razones de seguridad y de salud, no están autorizados a utilizar procesos o sustancias específicos o que están autorizados a utilizarlos, pero sólo en las condiciones previstas en la legislación o reglamentación nacionales.

2.1.7. La autoridad competente debería garantizar que se oriente a los empleadores y a los trabajadores, con objeto de ayudarlos a cumplir con sus obligaciones legales en virtud de la política en cuestión.

2.1.8. Siempre que dos o más empresas desarrollen actividades en un mismo proyecto y lugar de trabajo, la autoridad competente debería prescribir, cuando corresponda, procedimientos generales de cooperación entre los empleadores.

2.1.9. La autoridad competente debería establecer disposiciones especiales para proteger la información confidencial, cuya divulgación a un competidor podría resultar perjudicial para la actividad del empleador, siempre que tal confidencialidad no comprometa la seguridad y salud de los trabajadores.

## **2.2. Responsabilidades generales de los empleadores**

2.2.1. Los empleadores deberían aplicar las medidas de seguridad y de salud adoptadas para prevenir las situaciones de peligro y los riesgos que entrañan para la seguridad y la salud los factores ambientales peligrosos en el trabajo, incluidos las normas, directrices y repertorios apropiados, formulados, aprobados o reconocidos por la autoridad competente.

2.2.2. Los empleadores deberían organizar el trabajo y proveer y asegurar el mantenimiento de los lugares de trabajo, instalaciones, equipos, herramientas y maquinarias de manera que eliminen o permitan controlar los factores ambientales peligrosos en el trabajo, de conformidad con las leyes y reglamentos nacionales.

## Obligaciones, responsabilidades, deberes y derechos

2.2.3. Los empleadores deberían consignar por escrito sus respectivos programas y disposiciones que hayan adoptado como parte de sus políticas y disposiciones generales en la esfera de la seguridad y la salud en el trabajo, así como las distintas responsabilidades que les incumben en virtud de tales disposiciones. Dicha información debería comunicarse de manera clara a sus trabajadores.

2.2.4. Los empleadores, en consulta con los trabajadores y/o sus representantes, deberían:

- a) evaluar las situaciones de peligro y los riesgos que entrañan los factores ambientales peligrosos en el trabajo para la seguridad y salud de los trabajadores, solicitando y haciendo uso efectivo de la información facilitada por el proveedor del equipo o de las sustancias químicas y por otras fuentes que sean razonablemente accesibles; y
- b) adoptar todas las medidas prácticas posibles que permitan reducir la exposición a factores ambientales peligrosos y que aseguren en todos los casos que no se sobrepasen los límites de exposición prescritos por la autoridad competente;
- c) *dar la debida consideración a las situaciones de peligro o riesgos* particulares relacionados con los factores ambientales peligrosos con efectos teratógenos, mutágenos, y/o disruptivos en funciones reproductivas o endocrinas.

2.2.5. Al adoptar las medidas de prevención y protección, el empleador debería tratar el factor peligroso o el riesgo y en el siguiente orden de prioridad:

- a) eliminar el factor peligroso o el riesgo;
- b) controlar en su origen el factor peligroso o el riesgo;
- c) reducir al mínimo el factor peligroso o el riesgo mediante medidas que incluyan la concepción de sistemas de trabajo seguros;
- d) en tanto perdure el factor peligroso o el riesgo, suministrar, sin costo para el trabajador, equipos de protección personal y ropas protectoras cuando proceda, y poner en aplicación medidas destinadas a asegurar su utilización;

tomando en consideración lo que sea razonable, practicable y factible y lo que esté en consonancia con la práctica correcta y el ejercicio de la debida diligencia.

2.2.6. De conformidad con las leyes y reglamentos nacionales, los empleadores deberían adoptar las disposiciones necesarias para asegurar:

- a) la vigilancia periódica del medio ambiente de trabajo y, cuando sea necesario, de la salud en el trabajo;
- b) una supervisión adecuada y competente del trabajo y de las prácticas laborales;
- c) la aplicación y utilización de medidas de control apropiadas y el examen periódico de su eficacia; y
- d) una formación y capacitación periódicas y apropiadas de los trabajadores y, cuando corresponda, de los representantes de los trabajadores, en materia de factores ambientales peligrosos.

2.2.7. Los empleadores deberían adoptar disposiciones para:

## **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

- a)* hacer frente a accidentes, sucesos peligrosos e incidentes que pudieran suponer situaciones de peligro o riesgos para la seguridad y la salud debido a factores ambientales peligrosos;
- b)* eliminar o controlar todo daño que afecte a la seguridad y la salud de los trabajadores, así como a la población en general y el medio ambiente.

2.2.8. En los casos en que el empleador sea también una empresa nacional o multinacional que cuente con más de un establecimiento, el empleador debería tomar medidas de seguridad y de salud en relación con la prevención y el control y la protección contra lesiones y riesgos para la seguridad y la salud debidos a los factores ambientales peligrosos, sin discriminación alguna, para todos los trabajadores.

2.2.9. En todos los países en donde ejercen su actividad, las empresas multinacionales deberían poner a disposición de sus trabajadores y de los representantes de los trabajadores en la empresa y, a su solicitud, de las autoridades competentes y de las organizaciones de trabajadores y de empleadores, información acerca de las normas en materia de lesiones y riesgos que entrañan para la seguridad y la salud los factores ambientales peligrosos en el trabajo, que sean pertinentes para sus operaciones locales y que dichas empresas observan en otros países.

## **2.3. Deberes generales de los trabajadores**

2.3.1. Con arreglo a la capacitación que posean y a las instrucciones y los medios recibidos de sus empleadores, los trabajadores deberían:

- a)* cumplir las medidas prescritas en materia de seguridad y de salud;
- b)* tomar todas las medidas razonables para eliminar o controlar para ellos mismos y para los demás las situaciones de peligro o los riesgos que entrañan los factores ambientales peligrosos en el trabajo, incluidos la utilización y cuidado correctos del equipo y la ropa de protección personal y las instalaciones puestas a su disposición con tal objeto;
- c)* informar sin demora a su superior jerárquico inmediato de toda situación que, a su juicio, pueda entrañar una situación de peligro o un riesgo para su propia seguridad y salud o la de los demás debido a factores ambientales peligrosos en el trabajo, y a la que no puedan hacer frente adecuadamente por sí solos;
- d)* cooperar, con el empleador y con otros trabajadores, en el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades que incumben al empleador y a los trabajadores en virtud de las leyes y reglamentos nacionales.

## 2.4. Responsabilidades generales de los proveedores, fabricantes, proyectistas y arquitectos

2.4.1. Deberían tomarse medidas, de conformidad con la legislación y la práctica nacionales, para asegurar que las personas que diseñan, fabrican, importan, suministran o ceden a cualquier título maquinaria, equipos o sustancias para uso profesional:

- a) se aseguren, de manera razonable y practicable, de que la maquinaria, los equipos o las sustancias en cuestión no impliquen ningún peligro para la seguridad y la salud de las personas que hagan uso correcto de ellos;
- b) faciliten:
  - i) información sobre la instalación y utilización correctas de la maquinaria y equipos y sobre el uso correcto de sustancias;
  - ii) información sobre los riesgos que presentan las máquinas y equipos y sobre las características peligrosas de las sustancias químicas, agentes o productos físicos;
  - iii) instrucciones acerca de la manera de prevenir los riesgos conocidos.

2.4.2. Los proveedores de equipo, procesos y sustancias peligrosas, sean fabricantes, importadores o distribuidores, deberían asegurarse, en la medida en que sea practicable, de que el diseño es tal que elimine o controle las situaciones de peligro y los riesgos que entrañan para la seguridad y la salud los factores ambientales peligrosos en el trabajo. Cuando los proveedores dispongan de nuevas informaciones acerca de las situaciones de peligro y de los riesgos que entrañan los equipos, procesos y sustancias peligrosas, deberían proporcionar dicha información actualizada e instrucciones, según proceda.

2.4.3. Los proyectistas deberían asegurarse, en la medida en que sea practicable, de que los niveles de emisión de los factores ambientales peligrosos generados por instalaciones y procesos sean reducidos al mínimo, y que se conformen a las normas internacionales reconocidas sobre tales instalaciones y equipos.

2.4.4. Los arquitectos, proyectistas y demás responsables del diseño y construcción de edificios y lugares de trabajo, en estrecha colaboración con otros especialistas relevantes, deberían asegurarse de que sus proyectos promuevan un medio ambiente de trabajo seguro y saludable.

## 2.5. Derechos de los trabajadores

2.5.1. Los trabajadores y sus representantes deberían tener derecho a:

- a) ser consultados acerca de las situaciones de peligro y riesgos que pudieran entrañar para la seguridad y la salud los factores ambientales peligrosos en el trabajo;
- b) solicitar y recibir información del empleador sobre las situaciones de peligro y los riesgos que pudieran entrañar para la seguridad y la salud los factores ambientales

## **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

peligrosos en el trabajo, incluida la información proporcionada por los proveedores. Estas informaciones deberían presentarse de una manera y en un idioma que los trabajadores comprendan sin dificultad;

- c)* tomar las debidas precauciones, en colaboración con sus empleadores, para protegerse a sí mismos y a otros trabajadores de las situaciones de peligro o de los riesgos que pudieran entrañar para la seguridad y la salud los factores ambientales peligrosos; y
- d)* solicitar y participar tanto en la evaluación de las situaciones de peligro y de los riesgos que pudieran entrañar para la seguridad y la salud los factores ambientales peligrosos, que ha de llevar a cabo el empleador y/o la autoridad competente, como en las medidas de control e investigaciones pertinentes.

2.5.2. Los trabajadores y/o sus representantes deberían participar en la concepción y desarrollo de la vigilancia de la salud de los trabajadores, y participar y colaborar en su aplicación con los profesionales de la salud en el trabajo y con los empleadores.

2.5.3. Debería informarse a los trabajadores a tiempo y de forma objetiva y comprensible:

- a)* de las razones de los exámenes e investigaciones en relación con los riesgos para la salud que entraña su trabajo,
- b)* individualmente, de los resultados de los informes médicos, incluidos los exámenes médicos previos a una reasignación de tarea, y de la respectiva evaluación de su salud. Los resultados de los informes médicos no deberían utilizarse para discriminar injustificadamente a los trabajadores.

2.5.4. De conformidad con las leyes y reglamentos nacionales, los trabajadores deberían tener el derecho:

- a)* de alertar a sus representantes, al empleador o a la autoridad competente, sobre las situaciones de peligro o los riesgos que pudieran entrañar para la seguridad y la salud los factores ambientales peligrosos en el trabajo;
- b)* de alertar a la autoridad competente, si consideran que las medidas tomadas y los medios empleados por el empleador son inadecuados para asegurar la seguridad y la salud en el trabajo;
- c)* de alejarse de una situación de peligro originada por un factor ambiental peligroso, cuando tengan motivos razonables para creer que tal situación entraña un riesgo inminente y grave para su seguridad y su salud. Por su parte, deberían informar de ello sin demora a sus superiores jerárquicos;
- d)* en caso de que una condición de salud, tal como sensibilización, los exponga a un riesgo incrementado de daño debido a un factor ambiental, de ser transferidos a un trabajo alternativo que no los exponga a tal riesgo incrementado, siempre que se disponga de tal trabajo y que dichos trabajadores estén calificados o puedan ser razonablemente formados para ejercerlo;

## Obligaciones, responsabilidades, deberes y derechos

- e) a obtener una compensación si, en el caso previsto en el apartado *d)* que precede, pierden su empleo;
- f) a un tratamiento médico adecuado y a una indemnización por concepto de lesión y de enfermedad profesionales provocadas por la existencia de factores ambientales peligrosos en el trabajo;
- g) a abstenerse de utilizar equipos, sustancias o procesos, cuando existan motivos razonables para pensar que pudieran ser peligrosos, si no se dispone de la información pertinente para evaluar las situaciones de peligro o los riesgos para la seguridad y la salud.

2.5.5. De conformidad con la práctica y las condiciones nacionales, los trabajadores que se aparten de un peligro, según las disposiciones del párrafo 2.5.4, *c)*, deberían estar protegidos contra las consecuencias indebidas de este acto.

2.5.6. Los trabajadores que, con motivo justificado, adopten las medidas especificadas en los párrafos 2.5.4, *a)*, *b)* y *g)*, deberían ser protegidos de discriminaciones injustificadas, contra las cuales la legislación y la práctica nacionales deberían prever un recurso.

2.5.7. Los trabajadores deberían recibir formación y, en caso necesario, capacitación específica sobre los métodos más eficaces disponibles para reducir al mínimo las situaciones de peligro y los riesgos que entrañan para la seguridad y la salud los factores ambientales peligrosos en el trabajo, en especial en las áreas que se especifican en el párrafo 3.6.2.

2.5.8. En caso de embarazo o lactancia, las trabajadoras deberían tener el derecho tanto a un trabajo alternativo que no implique riesgos para la salud del feto o del lactante debido a factores ambientales peligrosos, siempre que tal trabajo esté disponible, como a regresar a sus ocupaciones previas en el momento adecuado.

## 2.6. Cooperación

2.6.1. Los empleadores, los trabajadores y sus representantes deberían cooperar lo más estrechamente posible en la aplicación de las medidas establecidas en este Repertorio y de las disposiciones contenidas en el Convenio (núm. 148) y la Recomendación (núm. 156) sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977; en el Convenio (núm. 155) y la Recomendación (núm. 164) sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981; en el Convenio (núm. 161) y la Recomendación (núm. 171) sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985; y en el Convenio (núm. 170) y la Recomendación (núm. 177) sobre los productos químicos, 1990, para asegurar la eliminación o el control de las situaciones peligrosas o los riesgos que entrañan para la seguridad y la salud los factores ambientales peligrosos en el trabajo.

## **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

2.6.2. De conformidad con las leyes y reglamentos nacionales, deberían adoptarse medidas de cooperación para eliminar o controlar los riesgos que entrañan para la seguridad y la salud los factores ambientales peligrosos, a saber:

- a)* los empleadores, en el cumplimiento de sus responsabilidades, deberían cooperar lo más estrechamente posible con los trabajadores y/o sus representantes;
- b)* los trabajadores deberían cooperar lo más estrechamente posible con sus compañeros trabajadores y con sus empleadores en el marco de las responsabilidades de estos últimos y observar todos los procedimientos y prácticas establecidos;
- c)* los proveedores deberían proporcionar a los empleadores toda información de que se disponga y que sea necesaria para la evaluación de cualquier situación de peligro o riesgo inusual para la seguridad y la salud que pueda resultar de un determinado factor ambiental peligroso en el trabajo.

### **3. Principios generales de prevención y control**

#### **3.1. Evaluación de los riesgos y medidas de prevención y control**

3.1.1. Los empleadores deberían realizar, en cada lugar de trabajo permanente o temporal, evaluaciones periódicas de las situaciones de peligro y de los riesgos para la seguridad y la salud derivados de factores ambientales peligrosos y deberían poner en práctica las medidas de control necesarias para prevenir dichas situaciones de peligro y riesgos o reducirlas al nivel mínimo que pueda conseguirse de manera razonable y práctica. Cuando se introduzca un nuevo factor de riesgo, la evaluación debería llevarse a cabo antes de que los trabajadores se expongan al riesgo. La evaluación debería reunir información acerca de los factores ambientales peligrosos presentes en el lugar de trabajo, del grado de exposición y riesgo, de las medidas de control adecuadas, de la vigilancia de la salud, y de la capacitación y la información. Debería procederse a una revisión de la evaluación siempre que exista motivo para ello (véase sección 3.2). En capítulos posteriores del presente Repertorio se ofrecen orientaciones sobre la manera de aplicar estos principios a riesgos concretos.

3.1.2. La evaluación debería encomendarse a los empleadores en consulta con los trabajadores y/o sus representantes o con las personas que actúen en nombre de los mismos, que sean competentes y cuenten con la información, instrucción y capacitación necesarias. Cuando el resultado de la evaluación señale una lesión o riesgo potenciales para la seguridad y la salud, dicho resultado debería registrarse y ponerse a disposición para su inspección por la autoridad competente, y para los trabajadores expuestos a los factores ambientales peligrosos y sus representantes. Los registros con resultados de la evaluación deberían conservarse por el período que determine la autoridad competente.

3.1.3. *La primera fase de la evaluación* debería incluir la inspección del lugar de trabajo con el fin de identificar:

- a) los factores ambientales peligrosos presentes o que podrían presentarse, incluyendo las sustancias peligrosas; las radiaciones ionizantes y no ionizantes; las radiaciones ópticas peligrosas; los campos eléctricos o magnéticos; el ruido y la vibración; los valores extremos de temperatura y humedad, y la organización del trabajo;
- b) las actividades que podrían causar la exposición de los trabajadores u otras personas a los factores ambientales peligrosos identificados, incluidos los procedimientos relativos al mantenimiento, la limpieza y las emergencias.

3.1.4. *En la segunda fase de la evaluación* debería procederse a la recopilación de información relativa a los factores ambientales peligrosos presentes o que podrían presentarse, con el fin de determinar tanto la magnitud e importancia de cualquier situación de peligro o riesgo para la seguridad y la salud que podría presentarse, incluyendo la relevancia de la organización del trabajo, así como la practicabilidad de diversos métodos de control. La información debería incluir la que facilitan los proveedores (véase párrafo 2.4.1) así como la que es de dominio público. La determinación de la magnitud de la situación de peligro o del riesgo debería incluir la

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

determinación de la exposición de los trabajadores a los factores, salvo que exista otra información adecuada para cuantificar el riesgo. Los niveles de exposición deberían compararse con los límites de exposición u otras normas prescritos por la autoridad competente. Cuando tales límites o normas no existan, deberían compararse con otras normas nacionales o internacionales reconocidas. En todos los casos se debería tener presente el criterio utilizado para fijar dichos límites (véase el anexo).

3.1.5. *La tercera fase de la evaluación* debería determinar si pueden eliminarse situaciones de peligro o riesgos para la seguridad y la salud. En caso de que no puedan eliminarse, el empleador debería estudiar la manera de reducirlos al nivel mínimo practicable o, cuando menos, a un nivel que, de acuerdo con los conocimientos e informaciones nacionales e internacionales disponibles en ese momento, no cause lesiones si la exposición se mantiene a lo largo de la vida laboral.

3.1.6. Como parte de la evaluación, el empleador debería:

- a) determinar qué instrucciones, capacitación e información es necesario facilitar a los trabajadores y, cuando corresponda, a sus representantes y a las demás personas que podrían verse expuestas a los factores;
- b) establecer qué medidas son necesarias para garantizar la actualización de la información;
- c) planear la formación que ha de facilitarse a los trabajadores de nueva contratación o trasladados, y
- d) asegurarse de que se establece un programa para revisar la evaluación, incluida la futura vigilancia de los niveles de exposición.

3.1.7. La frecuencia y tipo de vigilancia futura de los niveles de exposición dependerá de la exposición comprobada en relación con los límites de exposición reconocidos. Si el nivel de exposición fuera muy inferior al límite y no se modificara el proceso o no existiera otro motivo justificado (véase párrafo 3.2.2), la medición sólo necesitaría repetirse ocasionalmente. Si el nivel de exposición fuera relativamente elevado, entonces podría ser necesario proceder a varias mediciones entre los exámenes de evaluación, con el fin de garantizar que dichos niveles no hayan sido alterados por algún factor no identificado.

## 3.2. Revisión de la evaluación

3.2.1. Se debería revisar la evaluación siempre que se produzca un cambio importante en el trabajo objeto de la misma, o cuando existan motivos para dudar de su validez. Se debería incorporar la revisión en un mecanismo de responsabilidad de la gestión que garantice la puesta en práctica de las medidas que se hayan considerado necesarias a efectos del control en la primera evaluación.

3.2.2. Entre los motivos que indican una pérdida de validez de la evaluación podrían figurar:

## Principios generales de prevención y control

- a)* las quejas de los trabajadores respecto de consecuencias negativas para la salud y la detección de un deterioro de la salud;
- b)* un accidente, incidente o suceso peligroso que entrañe una exposición a factores ambientales peligrosos o riesgos distintos de los medidos en la evaluación inicial;
- c)* mediciones posteriores de los niveles de exposición;
- d)* disponibilidad de información actualizada sobre las situaciones de peligro o los riesgos de los factores ambientales peligrosos;
- e)* modificaciones de la instalación, incluyendo las medidas de control técnico, los cambios en el proceso o en los métodos de trabajo así como en el volumen o en el ritmo de producción, que den lugar a una alteración de los factores ambientales peligrosos presentes.

3.2.3. La revisión debería abarcar la totalidad de los componentes de la evaluación inicial, y determinar en particular si resulta entonces:

- a)* practicable eliminar cualquiera de los factores ambientales peligrosos;
- b)* posible controlar en origen y minimizar las situaciones de peligro o los riesgos que exigieron anteriormente la utilización de equipos personales de protección.

3.2.4. La revisión debería incluir el examen de los resultados relativos al programa de vigilancia de los niveles de exposición (véase el párrafo 3.1.6, *d*), para determinar si:

- a)* los niveles de exposición que antes se consideraron aceptables podrían ser ahora demasiado elevados, a la luz de la información disponible y actualizada acerca de las situaciones de peligro y riesgos de los factores ambientales peligrosos;
- b)* es necesario emprender alguna acción de control;
- c)* siguen siendo apropiados la frecuencia y el tipo de vigilancia decididos con arreglo al párrafo 3.1.7.

3.2.5. Los resultados de la revisión deberían registrarse y debería poderse disponer de ellos en las mismas condiciones que en el caso de la evaluación inicial.

### 3.3. Prevención y control

3.3.1. El empleador debería adoptar medidas apropiadas para prevenir y controlar riesgos profesionales debidos a los factores ambientales peligrosos en el medio ambiente de trabajo, así como para protegerse frente a los mismos.

3.3.2. Los empleadores deberían eliminar y controlar las situaciones de peligro y los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores derivados de los factores ambientales peligrosos mediante

## **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

- a) el uso de maquinaria, equipos o sustancias que no entrañen peligro para la seguridad y la salud de quienes los utilicen correctamente;
- b) la sustitución de procesos, sustancias o equipos peligrosos;
- c) la introducción de medidas técnicas aplicadas al diseño o a la instalación de nuevas plantas o procesos.

3.3.3. Cuando se deduzca de la evaluación realizada con arreglo a la sección 3.1 que no es practicable eliminar factores ambientales peligrosos en las plantas o procesos existentes, los empleadores deberían aplicar medidas técnicas para controlar las situaciones de peligro o el riesgo en el origen, ya sea aislando totalmente los sistemas de proceso y manipulación, aislando al trabajador de los factores ambientales peligrosos o adoptando otras medidas apropiadas, de modo que la exposición se reduzca a un nivel que, con arreglo a los actuales conocimientos e informaciones nacionales e internacionales disponibles, no represente ningún daño para la salud de los trabajadores, aun en el caso de que la exposición continúe a lo largo de la vida laboral.

3.3.4. Cuando se deduzca de la evaluación que no son practicables la eliminación ni el aislamiento total, los empleadores deberían reducir tanto cuanto sea posible la exposición a través de medidas técnicas (ventilación en el caso de sustancias, barreras en el caso de ruido) asociadas a medidas organizativas destinadas a:

- a) reducir en la medida de lo practicable la fuente de peligro, de modo que los riesgos queden limitados a pequeñas áreas en las que puedan aplicarse de manera efectiva las medidas técnicas de control;
- b) adoptar prácticas y horarios de trabajo adecuados de modo que se controle eficazmente la exposición de los trabajadores a los factores de riesgo;
- c) reducir al mínimo la magnitud de la exposición, el número de trabajadores expuestos y la duración de la exposición garantizando:
  - i) una utilización y un mantenimiento adecuados de las medidas técnicas de control;
  - ii) una limpieza periódica y eficaz de las paredes, superficies, etc., que hayan sido contaminadas, siempre que sea pertinente en relación con los factores ambientales de que se trate;
  - iii) la adopción de medidas de seguridad eficaces para el almacenamiento y la eliminación de las sustancias peligrosas y de otras fuentes de exposición, y
  - iv) la señalización visible, mediante la utilización de símbolos o señales de peligro, de las áreas donde exista un riesgo importante de exposición a factores ambientales peligrosos.

3.3.5. Cuando no pueda garantizarse con los medios antes citados una protección adecuada frente a la exposición a los factores ambientales peligrosos, y en consulta con los trabajadores y/o sus representantes, el empleador debería facilitar y mantener, sin costo para los trabajadores, ropas y equipos de protección personal adecuados (EPP), teniendo presente el tipo de trabajo y los riesgos de que se trate, con arreglo a lo dispuesto en las leyes y reglamentos nacionales.

## Principios generales de prevención y control

3.3.6. Las ropas de protección y los EPP deberían conformarse a las normas fijadas por la autoridad competente, o a las reconocidas por organismos nacionales o internacionales, tomando en consideración principios ergonómicos.

3.3.7. Los empleadores deberían facilitar a los trabajadores instrucciones y medios apropiados para que puedan utilizar adecuadamente las ropas de protección y los EPP.

3.3.8. Una persona con completo conocimiento de la naturaleza del riesgo, así como del tipo, alcance y eficacia de la protección requerida debería encargarse de que los artículos de ropa de protección y EPP se almacenen, mantengan, limpien debidamente y, de ser necesario por motivos de salud, se desinfecten o esterilicen con la frecuencia adecuada.

3.3.9. Debería exigirse a los trabajadores el uso apropiado de ropas de protección y EPP que se les proporciona, así como el cuidado de los mismos.

3.3.10. Al adoptar medidas de prevención y protección, los empleadores deberían considerar la utilización de un EPP cuando todo otro tipo de medidas no sean practicables o no consigan garantizar condiciones de trabajo seguras y saludables, teniendo en cuenta que:

- a) un adecuado mantenimiento y utilización del EPP, incluido el correcto comportamiento del usuario, resultan esenciales para conseguir la protección para la que ha sido diseñado;
- b) un EPP puede entrañar condiciones de trabajo incómodas, perjudiciales para la salud o seguridad;
- c) la protección sólo alcanza al usuario, por lo que las demás personas que accedan al lugar de trabajo siguen expuestas;
- d) el EPP puede proporcionar una sensación de falsa seguridad, en particular cuando no se utiliza adecuadamente o cuando ha perdido su capacidad protectora debido a un almacenamiento o mantenimiento inadecuados;
- e) el EPP puede implicar riesgos adicionales para los trabajadores.

## 3.4. Vigilancia del medio ambiente de trabajo

3.4.1. La vigilancia del medio ambiente de trabajo debería comprender:

- a) la identificación y evaluación de los factores peligrosos del medio ambiente que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores;
- b) la evaluación de las condiciones de higiene de trabajo y de los factores de la organización del trabajo que puedan engendrar situaciones de peligro o riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores;
- c) la evaluación de los medios de protección colectiva e individual;

## **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

- d)* la evaluación, cuando sea apropiado, de la exposición de los trabajadores a los agentes peligrosos, mediante métodos de vigilancia válidos y generalmente aceptados;
- e)* la evaluación de los sistemas de control destinados a eliminar o reducir la exposición.

3.4.2. Dicha vigilancia debería llevarse a cabo en relación con los demás servicios técnicos de la empresa y con la cooperación de los trabajadores concernidos y de sus representantes en la empresa y/o del comité de seguridad e higiene, cuando existan.

3.4.3. De conformidad con la legislación y la práctica nacionales, los datos resultantes de la vigilancia del medio ambiente de trabajo deberían consignarse de forma apropiada y mantenerse a disposición del empleador, de los trabajadores y de sus representantes en la empresa y/o del comité de seguridad e higiene, cuando existan.

3.4.4. Tales datos deberían utilizarse respetando su carácter confidencial, y solamente para orientar y dar asesoramiento acerca de las medidas destinadas a mejorar el medio ambiente de trabajo y la salud y seguridad de los trabajadores.

3.4.5. La autoridad competente debería tener acceso a estos datos, los cuales sólo deberían comunicarse a terceros con el acuerdo previo del empleador, de los trabajadores o de sus representantes en la empresa o del comité de seguridad e higiene, cuando existan.

3.4.6. La vigilancia del medio ambiente de trabajo debería comprender las visitas del personal de servicios de salud en el trabajo que sean necesarias para examinar los factores del medio ambiente de trabajo susceptibles de afectar la salud de los trabajadores, las condiciones de salud del medio ambiente en el lugar de trabajo y las condiciones de trabajo.

3.4.7. Sin perjuicio de la responsabilidad que le incumbe a cada empleador por la seguridad y salud de los trabajadores en sus empleos, y con la debida consideración de la necesaria participación de éstos en dichas materias, el personal de los servicios de salud en el trabajo debería tener las siguientes funciones con respecto a los riesgos profesionales en la empresa:

- a)* efectuar, cuando sea necesario, la vigilancia de la exposición de los trabajadores a factores ambientales peligrosos;
- b)* asesorar acerca de las posibles incidencias en la salud de los trabajadores derivadas de la utilización de tecnologías;
- c)* participar y asesorar en la selección de los equipos necesarios para la protección personal de los trabajadores contra los riesgos profesionales;
- d)* colaborar en el análisis de los puestos de trabajo y en el estudio de la organización y métodos de trabajo, con el fin de garantizar una mejor adaptación del trabajo a los trabajadores;

## Principios generales de prevención y control

- e) participar en el análisis de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales, y en los programas de prevención de accidentes;
- f) supervisar las instalaciones sanitarias y otras instalaciones puestas a disposición de los trabajadores por el empleador, tales como suministro de agua potable, cantinas y alojamientos.

3.4.8. El personal de los servicios de salud en el trabajo debería, después de haber informado al empleador, a los trabajadores y a sus representantes, cuando sea apropiado:

- a) tener libre acceso a todos los lugares de trabajo y a las instalaciones que la empresa facilita a los trabajadores;
- b) tener acceso a las informaciones sobre métodos, normas de trabajo, productos, materias y sustancias utilizados o cuya utilización esté prevista, con la reserva de que se preserve la confidencialidad de toda información secreta que se recabe y que no afecte la seguridad y la salud de los trabajadores;
- c) poder tomar muestras, con fines de análisis, de los productos, materias y sustancias utilizados o manipulados.

3.4.9. El personal de los servicios de salud en el trabajo debería ser consultado sobre cualquier cambio previsto en materia de métodos y condiciones de trabajo susceptible de tener algún efecto sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.

## 3.5. Vigilancia de la salud de los trabajadores

3.5.1. La vigilancia de la salud de los trabajadores debería realizarse en consulta con los trabajadores y/o con sus representantes:

- a) con el principal propósito de lograr una prevención primaria de las lesiones y enfermedades profesionales y relacionadas con el trabajo;
- b) en condiciones controladas y en el marco de una estructura organizada, con arreglo a lo que prescriba la legislación nacional y de acuerdo con el Convenio (núm. 161) y la Recomendación (núm. 171) sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985, así como con los Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores (Ginebra, 1998).

3.5.2. Al organizarse la vigilancia de la salud de los trabajadores en los distintos planos (nacional, sectorial y de la empresa) deberían tenerse en cuenta:

- a) la necesidad de proceder a una investigación detallada de todos los factores relacionados con el trabajo y la naturaleza de las situaciones de peligro y los riesgos profesionales en el lugar de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores;
- b) las exigencias en materia de salud que se derivan del trabajo, y el estado de salud de la población trabajadora;
- c) las leyes y reglamentos pertinentes y los recursos disponibles;

### **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

- d)* el conocimiento de los trabajadores y de los empleadores respecto de las funciones y propósitos de dicha vigilancia;
- e)* el hecho de que la vigilancia no sustituye a la supervisión ni al control del medio ambiente de trabajo.

3.5.3. La vigilancia de la salud de los trabajadores debería llevarse a cabo en los planos nacional, sectorial, de la empresa y/o en otros planos apropiados, en función de las necesidades y de los recursos disponibles. Siempre que la vigilancia sea llevada a cabo o supervisada por profesionales cualificados de salud en el trabajo, puede encomendársela a:

- a)* servicios de salud en el trabajo que puedan crearse en diversos entornos, como por ejemplo dentro de una empresa o conjuntamente por varias empresas;
- b)* consultores de salud laboral;
- c)* servicios de salud laboral y/o servicios de salud pública disponibles en la comunidad donde esté ubicada la empresa;
- d)* instituciones de la seguridad social;
- e)* centros dirigidos por los trabajadores;
- f)* instituciones profesionales subcontratadas u otros órganos autorizados por la autoridad competente;
- g)* cualquier combinación de los anteriores apartados de este párrafo.

3.5.4. Un sistema general de vigilancia de la salud de los trabajadores debería:

- a)* incluir evaluaciones individuales y colectivas de la salud, el registro y la notificación de las lesiones y enfermedades profesionales, la notificación de los sucesos centinela, encuestas, investigaciones e inspecciones;
- b)* incluir la recopilación de informaciones procedentes de diversas fuentes, así como el análisis y la evaluación de la calidad y la utilización prevista;
- c)* determinar las medidas a adoptar y su seguimiento, incluyendo:
  - i)* la orientación en lo que atañe a las políticas de salud y a los programas de seguridad y salud en el trabajo;
  - ii)* la capacidad de proporcionar información precoz, de modo que la autoridad competente, los empleadores, los trabajadores y sus representantes, los profesionales de la salud en el trabajo y las instituciones de investigación puedan ser alertadas acerca de problemas existentes o incipientes en materia de seguridad y salud en el trabajo.

3.5.5. Al ser los medios utilizados con más frecuencia para las evaluaciones periódicas de la salud en los programas de detección y para las intervenciones motivadas, los exámenes y consultas médicas deberían perseguir los siguientes objetivos:

- a)* evaluación de la salud de los trabajadores respecto de las situaciones de peligro o los riesgos causados por la exposición a factores ambientales peligrosos, prestando

## Principios generales de prevención y control

atención especial a los trabajadores con necesidades de protección especiales en relación con su condición de salud;

- b) detección de las anomalías preclínicas y clínicas en un momento en que la intervención aún resulte beneficiosa para la salud del individuo;
- c) prevención de un mayor deterioro de la salud de los trabajadores;
- d) evaluación de la eficacia de las medidas de control en el lugar de trabajo;
- e) reforzamiento de métodos de trabajo seguros y conservación de la salud;
- f) evaluación de la aptitud para desarrollar un tipo particular de trabajo, con la debida atención a la adaptación del lugar de trabajo al trabajador, tomando en cuenta la sensibilidad individual.

3.5.6. Cuando corresponda realizarlos, los exámenes médicos previos a la asignación de la tarea, que se realizan antes o inmediatamente después de la contratación o de la asignación del trabajo, deberían:

- a) recopilar información que sirva de referencia para la futura vigilancia de la salud;
- b) ajustarse al tipo de trabajo, a los criterios de adaptación profesional y a los riesgos presentes en el lugar de trabajo.

3.5.7. Deberían realizarse exámenes médicos periódicos durante el empleo, con arreglo a lo dispuesto en las leyes y reglamentos nacionales, exámenes que deberían adaptarse a los riesgos profesionales presentes en la empresa. Estos exámenes deberían también repetirse:

- a) al reincorporarse en el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud;
- b) a solicitud del trabajador, por ejemplo en caso de un cambio de trabajo y, en especial, cuando lo hace por motivos de salud.

3.5.8. En el caso de personas cuya exposición a factores ambientales peligrosos entrañe a largo plazo un riesgo considerable para su salud, deben tomarse medidas adecuadas para la vigilancia médica posterior al empleo, con objeto de asegurar un diagnóstico precoz y el tratamiento de la enfermedad.

3.5.9. En caso de practicarse pruebas biológicas y otras investigaciones, éstas deberían ser prescritas por las leyes y reglamentos nacionales, estar sujetas al consentimiento informado de los trabajadores, llevarse a cabo aplicando los más estrictos criterios profesionales y presentar un riesgo mínimo. Dichas pruebas e investigaciones no deberían implicar nuevos riesgos innecesarios para los trabajadores.

3.5.10. Según se dispone en el Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT *Protección de los datos personales de los trabajadores* (Ginebra, 1997), el cribado genético debería prohibirse o limitarse a casos explícitamente autorizados por la legislación nacional.

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

3.5.11. Las autoridades competentes deberían garantizar que la legislación y reglamentos en materia de vigilancia de la salud de los trabajadores se apliquen correctamente.

3.5.12. Los datos médicos personales de los trabajadores deberían:

- a) recopilarse y almacenarse de acuerdo con el principio de confidencialidad médica, de conformidad con el Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT *Protección de los datos personales de los trabajadores* (Ginebra, 1997);
- b) utilizarse para proteger la salud (bienestar físico, mental y social) de los trabajadores, individual y colectivamente, de acuerdo con los *Principios directivos técnicos y éticos de la OIT relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores* (Ginebra, 1998).

3.5.13. Los resultados y registros de la vigilancia de la salud de los trabajadores deberían:

- a) ser explicados claramente por profesionales de la salud laboral a los trabajadores concernidos o a las personas de su elección;
- b) no utilizarse con fines discriminatorios o injustificadamente, y con este fin la legislación y la práctica nacionales deberían contemplar un recurso jurídico;
- c) facilitarse, cuando sean requeridos por la autoridad competente o terceras personas autorizadas por los empleadores y los trabajadores, para la preparación de estadísticas de salud y estudios epidemiológicos cuando puedan contribuir al diagnóstico y control de enfermedades y lesiones profesionales, siempre que se mantenga el anonimato;
- d) mantenerse durante el tiempo y en las condiciones que prevea la legislación y reglamentos nacionales, adoptando medidas adecuadas para garantizar que se conserven los registros de vigilancia de la salud de los trabajadores de los establecimientos que hayan cerrado.

## 3.6. Capacitación e información

3.6.1. Los empleadores deberían asegurarse de que los trabajadores disponen de suficiente información para proteger su salud frente a los factores ambientales peligrosos que puedan estar presentes, que dicha información se facilite a los trabajadores en una forma y lenguaje que entiendan, y que estos últimos reciban una capacitación suficiente para entender la información y adoptar las medidas de protección necesarias.

3.6.2. La forma y el contenido de la información y la capacitación deberían ser diseñados y ejecutados en consulta con los trabajadores y/o sus representantes, y deberían estar de acuerdo con las necesidades identificadas en la evaluación, y podrían abarcar:

- a) aspectos relevantes de la legislación sobre seguridad y salud en el trabajo, tales como los derechos, responsabilidades y deberes de las autoridades competentes, de los empleadores y de los trabajadores;

## Principios generales de prevención y control

- b)* naturaleza y grado de la situación de peligro o de riesgos para la seguridad y la salud de los factores ambientales peligrosos, incluido cualquier otro factor que pueda influir sobre dicho riesgo, tales como prácticas de higiene apropiadas;
- c)* aplicación correcta y eficaz de las medidas de prevención, control y protección, y en especial de los controles técnicos, así como la responsabilidad de los propios trabajadores en cuanto a aplicar adecuadamente dichas medidas y en cuanto a la prevención o el control de su exposición a los factores ambientales peligrosos;
- d)* métodos apropiados para la manipulación de sustancias, para la utilización de los procesos y equipos y para el almacenamiento, el transporte y la eliminación de desechos;
- e)* evaluación, examen y medición de la exposición, así como los derechos y deberes de los trabajadores a este respecto;
- f)* papel de la vigilancia de la salud, derechos y deberes de los trabajadores a este respecto y acceso a la información;
- g)* instrucciones relativas al equipo de protección personal que puedan resultar necesarias, la importancia del mismo, su correcta utilización y sus limitaciones, y en particular las instrucciones relativas a los factores que puedan indicar una falta de adecuación o un mal funcionamiento del equipo, así como las medidas que se consideren necesarias para que los trabajadores se protejan a sí mismos;
- h)* señales y símbolos de peligro para posibles factores ambientales peligrosos;
- i)* medidas de emergencia y de primeros auxilios;
- j)* hábitos de higiene adecuados para prevenir, por ejemplo, la transmisión de las sustancias peligrosas al hogar, o al ambiente familiar;
- k)* limpieza, mantenimiento, almacenamiento y eliminación de desechos en la medida en que éstos puedan causar una exposición de los trabajadores de que se trate;
- l)* los procedimientos que han de seguirse en caso de emergencia.

3.6.3. Los empleadores deberían asegurarse de que, como parte del examen de evaluación (véase la sección 3.2), se realiza el seguimiento de los requisitos y procedimientos en materia de capacitación e información.

3.6.4. Los programas de capacitación y de información deberían realizarse sin costo económico para los trabajadores y, en lo posible, dentro de las horas de trabajo.

## 4. Sustancias peligrosas

### 4.1. Ambito de aplicación

4.1.1. El presente capítulo trata de las condiciones e informaciones específicas adicionales relativas a las sustancias peligrosas (incluidos el polvo, humos y gases), para ayudar a los empleadores, a los trabajadores y a las autoridades competentes a aplicar los principios generales de los capítulos 2 y 3. Muchas de las medidas que aquí se describen se aplicarán a sustancias biológicas, pero no se pretende abarcar las medidas de control específicas necesarias en relación con los materiales infecciosos, que serán objeto de una futura publicación de la OIT.

4.1.2. Al aplicarse las disposiciones de este capítulo, deberían tenerse debidamente en cuenta las fluctuaciones de los distintos factores ambientales que pueden agravar los efectos perjudiciales sobre la salud de los trabajadores, la población en general y el medio ambiente.

4.1.3. En los casos en que los trabajadores estén expuestos a sustancias químicas peligrosas (polvo, humos o gases), deberían aplicarse las disposiciones del Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* (Ginebra, 1993).

4.1.4. La exposición a sustancias peligrosas debería mantenerse a los niveles más bajos que sea razonable y practicable, y dentro de los límites de exposición establecidos.

### 4.2. Evaluación

4.2.1. En la *primera fase de la evaluación*, el empleador debería inspeccionar el lugar de trabajo y recoger información sobre:

- a) las sustancias peligrosas presentes o que podrían presentarse, así como sobre los demás factores ambientales peligrosos (véase párrafo 3.1.3);
- b) las actividades que se llevan a cabo;
- c) todas las sustancias o procesos peligrosos que podrían eliminarse con facilidad.

4.2.2. Debería examinarse la posibilidad de obtener información acerca de:

- a) los peligros inherentes a las materias primas, productos y subproductos atendiendo al estado físico (por ejemplo, sólido, líquido o gaseoso) en que se presentan o se producen;
- b) las condiciones ambientales (por ejemplo, presión barométrica, temperatura) en las que se utilizan o producen las sustancias peligrosas;

- c) la incidencia sobre la salud de los trabajadores expuestos, y sobre la población y el medio ambiente, del paso de un estado a otro de las sustancias peligrosas (por ejemplo, del estado sólido al estado líquido) o de las variaciones de las condiciones ambientales.

4.2.3. Cuando se trate de sustancias químicas, el empleador debería recabar información de los proveedores, de acuerdo con las disposiciones del capítulo 5 del Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* (Ginebra, 1993). Cuando esto no sea practicable, el empleador debería recabar la información que facilitan otros organismos tales como el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer (IARC), el Programa Internacional de Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS), las Comunidades Europeas y otras instituciones internacionales y nacionales.

4.2.4. Cuando el riesgo se deba a la exposición a fibras minerales o sintéticas, polvos minerales o polvos vegetales, el empleador debería tener en cuenta las disposiciones del Convenio (núm. 162) y de la Recomendación (núm. 172) sobre el asbesto, 1986, y de los Repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT sobre la *Exposición profesional a sustancias nocivas en suspensión en el aire* (Ginebra, 1980) y sobre la *Seguridad en la utilización del amianto* (Ginebra, 1984); de la Guía de la OIT sobre *Seguridad y salud en el uso de productos agroquímicos* (Ginebra, 1991), y también del núm. 36 de la Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, titulado *Dust control in the working environment (silicosis)* (Ginebra, 1977).

4.2.5. Al recabar información para la evaluación, el empleador debería tener en cuenta las situaciones de trabajo específicas en las que los trabajadores pueden correr el riesgo de quedar expuestos, por ejemplo, a:

- a) subproductos tales como humos peligrosos (por ejemplo, de soldadura);
- b) sustancias peligrosas y/o deficiencia de oxígeno en espacios reducidos;
- c) períodos de trabajo prolongados (como en el caso del trabajo en horas extraordinarias) con riesgo de acumulación de dosis más elevadas;
- d) mayores concentraciones debidas a fluctuaciones de las condiciones ambientales (por ejemplo, entornos calurosos en que puede aumentar la presión del vapor que emana de las sustancias peligrosas);
- e) la absorción por diversas vías (absorción cutánea, inhalación e ingestión);
- f) sustancias peligrosas que pueden estar presentes, incluso en concentraciones inferiores a los límites de exposición, mientras se realizan tareas penosas.

4.2.6. En las situaciones enumeradas en el párrafo 4.2.5, los límites de exposición para las situaciones de trabajo normales determinados por la autoridad competente podrían resultar a menudo inadecuados. En consecuencia, el empleador debería recabar información práctica de la autoridad competente, de las organizaciones e instituciones internacionales (OIT, OMS, IPCS) o de otros organismos.

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

4.2.7. Como *segunda fase de la evaluación*, el empleador debería utilizar la información recabada para evaluar el riesgo para la salud derivado de la exposición, especialmente de los efectos de mezclas químicas, y debería tomar también en consideración:

- a) las vías de entrada (piel, inhalación, ingestión);
- b) el riesgo de penetración a través de heridas en la piel o de filtraciones a través del equipo personal de protección;
- c) el riesgo de ingestión (debido a los niveles de higiene personal y a las variantes culturales);
- d) los niveles de concentración de sustancias peligrosas en suspensión en el aire;
- e) el ritmo al que se realiza el trabajo (por ejemplo, las tareas penosas);
- f) la duración de la exposición (por ejemplo, niveles de exposición más elevados como consecuencia de la realización de numerosas horas extraordinarias);
- g) la influencia de otros factores ambientales (por ejemplo, el calor) sobre el incremento del riesgo de exposición.

4.2.8. Durante la *tercera fase de la evaluación*, debería determinarse la necesidad de un programa de medición de los agentes contaminantes en suspensión en el aire. Este debería basarse en las informaciones enumeradas en los párrafos 4.2.2 a 4.2.6. También puede ir precedido de simples pruebas cualitativas, tales como la utilización de tubos de humo para determinar las características de la ventilación y la utilización de lámparas especiales para las emisiones de polvo. El objeto de un programa de este tipo es:

- a) determinar el alcance de la exposición de los trabajadores, y/o
- b) comprobar la eficacia de las medidas técnicas de control.

4.2.9. La vigilancia de los agentes contaminantes en suspensión en el aire sólo debería llevarse a cabo por personas técnicamente capaces de:

- a) determinar la compatibilidad del equipo de muestreo con los métodos analíticos disponibles y confirmar los resultados;
- b) interpretar los resultados de la vigilancia teniendo debidamente presentes las informaciones recogidas con arreglo a las disposiciones de los párrafos 4.2.2 a 4.2.6, y con referencia a los límites de exposición u otros criterios que determine la autoridad competente.

4.2.10. El empleador debería:

- a) disponer que se proceda periódicamente a la inspección, mantenimiento y correcto calibrado de los equipos de vigilancia;
- b) revisar la evaluación con arreglo a lo dispuesto en la sección 3.2.

4.2.11. Los empleadores deberían conservar registros fechados de las mediciones realizadas de agentes contaminantes en suspensión en el aire, según la técnica y el tipo de la medición (por ejemplo, estática o personal), e incluir los datos relativos a la ubicación de la planta, al área de trabajo, al proceso de trabajo, a las características de las sustancias peligrosas, y también los nombres y listas de los trabajadores expuestos y las medidas de control adoptadas. Dichos registros deberían conservarse durante el período que determine la autoridad competente.

### 4.3. Prevención y control

4.3.1. Cuando la evaluación de las situaciones de peligro o los riesgos indique que las medidas de control resultan o es probable que resulten inadecuadas, los riesgos deberían:

- a) eliminarse, dejando de utilizar la sustancia peligrosa de que se trate o sustituyéndola con sustancias menos peligrosas, o modificando los procesos;
- b) reducirse al mínimo mediante la formulación y puesta en práctica de un programa de acción;
- c) reducirse, minimizando la utilización de sustancias tóxicas, cuando sea factible.

4.3.2. Las medidas de control para poner en práctica un programa de este tipo podrían incluir cualquier combinación de las siguientes:

- a) adecuado diseño e instalación:
  - i) proceso y sistemas de manipulación totalmente aislados;
  - ii) separación entre el proceso peligroso y los operadores u otros procesos;
  - iii) plantas, procesos o sistemas de trabajo que reduzcan al mínimo, supriman o limiten la producción de polvos peligrosos, humos, etc. y que limiten el área de contaminación en caso de derrame o filtración;
  - iv) aislamiento parcial, con ventilación extractora local;
  - v) ventilación extractora local;
  - vi) ventilación general suficiente;
- b) sistemas y prácticas de trabajo:
  - i) reducción del número de trabajadores expuestos, y retirada de toda autorización de acceso que no resulte esencial;
  - ii) reducción del período de exposición de los trabajadores;
  - iii) limpieza periódica de las paredes contaminadas, superficies, etc.;
  - iv) utilización y adecuado mantenimiento de las medidas técnicas de control;
  - v) medios para el almacenamiento y eliminación, en condiciones de seguridad, de las sustancias peligrosas para la salud;
- c) protección personal:
  - i) cuando las medidas anteriores no sean suficientes, debería facilitarse un equipo de protección personal adecuado hasta que el riesgo se haya eliminado o se haya reducido a un nivel que no constituya una amenaza para la salud;

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

- ii) debería prohibirse comer, masticar goma de mascar, beber y fumar en las áreas contaminadas;
- iii) deberían facilitarse instalaciones adecuadas para lavarse, cambiarse y almacenar la ropa (separando la ropa *diaria* de la de trabajo), y tomarse disposiciones para la limpieza de la ropa contaminada;
- iv) deberían utilizarse señales y avisos;
- v) debería contarse con disposiciones adecuadas para casos de emergencia.

4.3.3. En lo que atañe a las medidas de control para el almacenamiento, transporte, eliminación y tratamiento de las sustancias químicas peligrosas, deberían aplicarse las disposiciones recogidas en el Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* (Ginebra, 1993), siempre que sean practicables teniendo en cuenta el carácter inflamable, reactivo y explosivo de las mismas.

4.3.4. El empleador debería adoptar precauciones adicionales para proteger a los trabajadores frente a los riesgos para la seguridad y la salud de aquellas sustancias peligrosas que determinen las autoridades competentes, los convenios, recomendaciones, repertorios de recomendaciones prácticas y guías de la OIT, y las demás normas publicadas por organizaciones internacionales y otros organismos (véase la sección 4 del anexo).

## 4.4. Vigilancia de la salud

4.4.1. Deberían aplicarse las disposiciones de la sección 3.5 en lo que atañe a la vigilancia de la salud, la utilización de los resultados de dicha vigilancia y el mantenimiento de registros.

4.4.2. Una adecuada vigilancia de la salud puede resultar necesaria cuando exista exposición a los siguientes tipos de sustancias peligrosas:

- a) sustancias (polvos, fibras, sólidos, líquidos, humos, gases) con una toxicidad sistémica reconocida (por ejemplo, un envenenamiento encubierto);
- b) sustancias reconocidas por causar efectos crónicos (por ejemplo, asma profesional);
- c) sustancias reconocidas como sensibilizadoras, irritantes o alergénicas;
- d) sustancias conocidas por ser o sospecharse que son cancerígenas, teratógenas o mutágenas, o sustancias que afectan funciones reproductivas;
- e) otras sustancias que, en determinadas condiciones de la actividad laboral o cuando se producen variaciones de las condiciones ambientales, es probable que tengan repercusiones para la salud.

4.4.3. En caso de exposición de los trabajadores a peligros específicos, la vigilancia de la salud debería incluir un seguimiento biológico para la detección precoz de las repercusiones sobre la salud cuando:

- a) exista un método de referencia válido y generalmente aceptado;

- b) pueda utilizarse para identificar a los trabajadores que requieren un examen médico detallado (sujeto al consentimiento de cada trabajador);
- c) pueda ser necesario para detectar los niveles de exposición y los primeros efectos y respuestas biológicas.

#### 4.5. Capacitación e información

4.5.1. Los empleadores deberían asegurarse de que los trabajadores cuenten con la capacitación e información suficientes, específicas y sistemáticas respecto de:

- a) la naturaleza y el grado de la situación de peligro y de riesgos que puedan derivarse de las sustancias peligrosas, en particular, en el caso de una emergencia;
- b) la protección de su propia seguridad y salud y de la de los demás en relación con las sustancias peligrosas que puedan estar presentes, en particular a través de la aplicación de métodos correctos y prescritos para la manipulación, el almacenamiento y el transporte de sustancias peligrosas, así como para la eliminación de los desechos;
- c) la utilización correcta y eficaz de las medidas de control y protección y del equipo personal de protección.

Esta información también debería transmitirse, cuando corresponda, a los subcontratistas y a los trabajadores de los mismos.

4.5.2. Los empleadores deberían asegurarse de que se adopten medidas específicas para la capacitación e información de los trabajadores recién contratados, así como de los trabajadores analfabetos o extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma.

4.5.3. Los empleadores deberían informar a los trabajadores y a sus representantes, según corresponda, de los resultados de las evaluaciones del lugar de trabajo y de la vigilancia de su salud en relación con los riesgos causados por la exposición a sustancias peligrosas, y especialmente a los trabajadores con necesidades de protección específicas relacionadas con su condición de salud.

4.5.4. Los empleadores deberían asegurarse de que el personal directivo que corresponda esté suficientemente capacitado, para poder instruir detalladamente a los trabajadores respecto de las precauciones que han de tomar al trabajar y en caso de emergencia.

4.5.5. De acuerdo con las disposiciones del Convenio sobre los productos químicos, 1990 (núm. 170) y del Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* (Ginebra, 1993), los trabajadores concernidos y sus representantes deberían tener derecho a:

- a) la información relativa a la identidad de las sustancias químicas utilizadas en el trabajo, a las propiedades peligrosas de dichas sustancias y a las medidas de precaución;

### **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

*b)* la información que figura en las etiquetas y símbolos, así como en las fichas de datos de seguridad química;

en formas y lenguajes que puedan comprender con facilidad.

## 5. Radiaciones ionizantes

### 5.1. Ambito de aplicación y principios

5.1.1. El presente capítulo incluye información específica sobre radiaciones ionizantes con objeto de ayudar a los empleadores, los trabajadores y las autoridades competentes a poner en práctica los principios generales establecidos en los capítulos 2 y 3. Este capítulo se aplica a los lugares de trabajo en que los trabajadores pueden estar expuestos a radiaciones ionizantes en virtud de su trabajo.

5.1.2. El Convenio (núm. 115) y la Recomendación (núm. 114) sobre la protección contra las radiaciones, 1960, enuncian los principios esenciales y establecen un marco fundamental en materia de protección de los trabajadores contra las radiaciones.

5.1.3. En *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación* (patrocinadas conjuntamente por la FAO, el OIEA, la OIT, la AEN/OCDE, la OPS y la OMS) – en adelante citado como *Normas básicas de seguridad* – y en el Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT *Protección de los trabajadores contra las radiaciones (radiaciones ionizantes)* (Ginebra, 1987), figuran directrices detalladas por lo que se refiere a las radiaciones ionizantes.

5.1.4. Los empleadores deberían, en cooperación con la autoridad competente y con las organizaciones de trabajadores, tener en cuenta los resultados de las investigaciones y desarrollos en materia de seguridad, tomando las medidas necesarias para su aplicación práctica, según corresponda, para optimizar la protección contra las radiaciones de los trabajadores, categorías de trabajadores y población en general.

5.1.5. Entre las responsabilidades que incumben a la o las autoridades competentes en materia de protección contra las radiaciones deberían incluirse las siguientes:

- a) la formulación, en consulta con las organizaciones representativas de los empleadores y los trabajadores concernidos, de criterios, normas y reglamentos necesarios para la protección contra las radiaciones;
- b) el establecimiento de un sistema de notificación, registro o concesión de licencias conforme con lo dispuesto en las *Normas básicas de seguridad*;
- c) el aporte de las orientaciones generales necesarias para la puesta en práctica de las disposiciones en la materia;
- d) el establecimiento de un sistema de inspección encargado de asegurar que las medidas tomadas estén en conformidad con las disposiciones pertinentes.

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

5.1.6. Las responsabilidades de los empleadores (así como, cuando proceda, de los titulares registrados<sup>1</sup> y los titulares de una licencia<sup>2</sup>) (que se citarán en adelante como «la dirección»), deberían comprender en particular:

- a) el establecimiento de una política de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores que incluya medidas adecuadas, durante las fases de planificación, funcionamiento y desactivación, para prevenir toda exposición innecesaria en la instalación bajo su control;
- b) la restricción de la exposición ocupacional derivada de prácticas justificadas, para reducirla al valor más bajo que sea razonable y alcanzable, teniendo en cuenta los factores económicos y sociales, y ajustándose a los límites de dosis fijados para la exposición profesional;
- c) el suministro de instalaciones, equipo y servicios para la protección y la seguridad, en particular servicios de vigilancia de la salud y de servicios de salud, así como dispositivos de protección y equipos de vigilancia radiológica.

5.1.7. Los trabajadores deberían acatar las reglas y procedimientos en materia de protección y de seguridad, conforme a las disposiciones de la dirección, en particular en lo relativo a:

- a) la utilización adecuada de los dispositivos de vigilancia radiológica y de los equipos y ropa de protección;
- b) la cooperación con el empleador en lo que atañe a la protección y a la seguridad, así como al funcionamiento de los programas de vigilancia radiológica, evaluación de dosis y programas de capacitación;
- c) la comunicación al empleador de informaciones sobre sus actividades laborales pasadas y presentes y su estado de salud en cuanto a la exposición a radiaciones, que sea necesario conocer para asegurar la protección y la seguridad efectivas para sí mismos y para otros.

5.1.8. Las trabajadoras que anuncien su embarazo no deberían ser objeto, injustificadamente, de discriminación, y con este fin, la legislación y la práctica nacionales deberían contemplar un recurso.

5.1.9. La autoridad competente debería adoptar disposiciones para proteger la salud de los trabajadores itinerantes con respecto a su seguridad radiológica, de manera que no se sobrepasen los límites establecidos de exposición a la radiación.

---

<sup>1</sup> Según las *Normas básicas de seguridad*, «titular registrado» es todo solicitante al que se autoriza la inscripción en registro de una práctica o una fuente y tiene derechos y deberes reconocidos en lo que respecta a esa práctica o fuente, sobre todo en lo relativo a la protección y la seguridad.

<sup>2</sup> Análogamente, «titular de una licencia» es toda persona poseedora de una licencia en vigor concedida para una práctica o fuente, que tiene derechos y deberes reconocidos en lo que respecta a esa práctica o fuente, sobre todo en lo relativo a la protección y la seguridad.

## 5.2. Evaluación

5.2.1. La primera medida con miras a establecer un programa de protección radiológica, en consulta con los trabajadores y/o sus representantes, debería ser una evaluación preliminar de las situaciones de peligro y los riesgos radiológicos y los medios de prevención y control (véase la sección 3.1). El grado de esfuerzo que implique tal evaluación, su carácter oficial y los detalles de la misma, así como el examen de que ésta sea objeto, deberían quedar determinados por la magnitud de las exposiciones normales y potenciales y también por la probabilidad de dichas exposiciones potenciales.

5.2.2. En todas las facetas del funcionamiento de la instalación de que se trate, la evaluación radiológica previa debería incluir:

- a) una identificación de las fuentes de exposiciones normales y de exposiciones potenciales razonablemente previsibles;
- b) una estimación realista de las dosis;
- c) una identificación de las medidas de protección radiológica necesarias para cumplir con el principio de optimización.

5.2.3. La evaluación preliminar debería servir para definir las metas factibles ya en la etapa de diseño de las instalaciones, por lo que se refiere a establecer condiciones de trabajo satisfactorias mediante la aplicación de diversos medios técnicos, incluida la instalación de blindaje y dispositivos de contención, ventilación y enclavamiento. Estas consideraciones deberían tener por objeto minimizar la necesidad de recurrir a controles administrativos y de utilizar equipos de protección personal para asegurar la protección y la seguridad durante las operaciones normales.

5.2.4. Cuando se exija una autorización por inscripción en registro o concesión de licencia, la persona jurídica<sup>1</sup> que solicite tal autorización debería hacer una evaluación de la naturaleza, magnitud y probabilidad de las exposiciones y, de ser necesario, efectuar una evaluación de la seguridad, que debería utilizarse en la preparación del programa de protección radiológica. Tal evaluación debería incluir, cuando proceda, una revisión crítica y sistemática de:

- a) la naturaleza y la magnitud de las exposiciones potenciales, y de la probabilidad de que ocurran;
- b) los límites y las condiciones técnicas para el funcionamiento de la fuente;
- c) las diversas formas en que podrían fallar, por separado o conjuntamente, los sistemas, estructuras, componentes y procedimientos relativos a las medidas de protección radiológica o de seguridad, – o en que éstos, de alguna otra manera,

---

<sup>1</sup> En el glosario incluido en anexo a las *Normas básicas de seguridad*, el concepto de «persona jurídica» se define en los siguientes términos: «toda organización, sociedad, compañía, empresa, asociación, consorcio, sucesión, institución pública o privada, grupo o entidad política o administrativa, u otras personas designadas en conformidad con la legislación nacional, revestidas de responsabilidad y autoridad para la adopción de cualquier medida con arreglo a las *Normas*».

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

podrían dar origen a exposiciones potenciales C, así como de las consecuencias de tales fallas;

- d) las formas en que los cambios del medio ambiente podrían afectar la protección o la seguridad;
- e) las formas en que podrían ser erróneos los procedimientos prácticos relacionados con la protección o la seguridad, y las consecuencias de dichos errores;
- f) las repercusiones que en materia de protección y seguridad tenga cualquier modificación propuesta.

5.2.5. La evaluación de la seguridad debería ser corroborada con documentos y ser objeto de revisión. De ser necesario, deberían llevarse a cabo otras revisiones, con el fin de garantizar que las especificaciones técnicas o las condiciones de uso se sigan acatando cada vez que:

- a) se prevea introducir modificaciones importantes en una fuente o en sus instalaciones conexas, o también en sus procedimientos de operación y mantenimiento;
- b) la experiencia de su funcionamiento, así como otros datos acerca de accidentes, fallas, errores o incidentes que pudieran dar origen a exposiciones potenciales, muestren que el procedimiento de evaluación en uso pudiera haber perdido su validez;
- c) se hayan efectuado o se prevean cualesquiera cambios significativos en las actividades, las directrices o las normas en la materia.

## 5.3. Prevención y control

5.3.1. Las medidas de protección contra las radiaciones deberían guardar proporción con la naturaleza y el alcance de los riesgos. El cumplimiento del principio de la optimización debería ser la fuerza motriz del establecimiento y la puesta en práctica de programas de protección contra las radiaciones a cargo de los empleadores, incluyendo en muchos casos tomar medidas de prevención o reducción de las exposiciones potenciales y de atenuación de las consecuencias de accidentes.

5.3.2. Cualesquiera sean las circunstancias, los programas de protección contra las radiaciones deberían prever, entre otros, con los niveles de detalle que corresponda:

- a) la atribución por escrito de responsabilidades a los distintos niveles de dirección, incluidas las disposiciones organizativas que corresponda y, cuando sea pertinente, la repartición de las responsabilidades respectivas entre los empleadores y los titulares registrados o los titulares de una licencia, por lo que se refiere a la protección radiológica y la seguridad;
- b) la designación de las zonas controladas o supervisadas (véase el párrafo 5.3.3);
- c) las normas de aplicación local relativas a los trabajadores y la supervisión del trabajo;

- d) las disposiciones en materia de vigilancia de los trabajadores y del lugar de trabajo;
- e) el sistema de registro y notificación de toda la información pertinente en materia de control de exposiciones, las decisiones relativas a las medidas de protección y seguridad radiológica de los trabajadores y la vigilancia individual;
- f) el programa de educación, capacitación e información (véase la sección 5.5);
- g) los métodos para revisar y verificar periódicamente los resultados del programa de protección radiológica;
- h) la vigilancia de la salud (véase la sección 5.4);
- i) los requisitos para asegurar la mejora de la calidad y los procesos;
- j) la designación, cuando lo exija la autoridad competente, de un encargado de protección radiológica, que se ocupará de supervisar la aplicación de las disposiciones reglamentarias.

5.3.3. La dirección, de conformidad con lo estipulado en las *Normas básicas de seguridad* citadas en el párrafo 5.1.3 del presente Repertorio, debería designar como:

- a) *zona controlada*, toda zona en la que son o pudieran ser necesarias medidas de protección y disposiciones de seguridad específicas para:
  - i) controlar el acceso a la misma y las exposiciones normales o prevenir la dispersión de contaminación en condiciones normales de trabajo;
  - ii) prevenir las exposiciones potenciales, o limitar su magnitud;
- b) *zona supervisada*, toda zona no definida como zona controlada, pero en la que se mantienen en examen las condiciones de exposición profesional.

5.3.4. La dirección, en consulta con los trabajadores y/o sus representantes, cuando proceda, debería:

- a) establecer por escrito las normas locales que regirán las estructuras organizativas generales y los procedimientos especiales que se han de aplicar en las zonas controladas;
- b) incluir en dichas normas locales los valores de referencia pertinentes o los niveles autorizados, así como el procedimiento que deberá aplicarse en caso de que alguno de tales niveles se sobrepase;
- c) asegurar que las normas, procedimientos, medidas protectoras y disposiciones de seguridad sean conocidas y cumplidas por los trabajadores comprendidos en el campo de aplicación, así como por otras personas a las que pudieran afectar;
- d) asegurar una supervisión adecuada de cualquier trabajo que conlleve una exposición profesional.

5.3.5. Cuando las medidas de control técnico y operativo no sean suficientes para garantizar un nivel óptimo de protección con respecto a las tareas que se han de ejecutar, la dirección debería garantizar que los trabajadores:

### **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

- a) sean dotados con equipo de protección personal idóneo, adecuado, bien mantenido y de probada eficacia;
- b) reciban una instrucción adecuada acerca de su utilización y mantenimiento adecuados.

5.3.6. La dirección debería evaluar el nivel de exposición profesional de los trabajadores:

- a) mediante vigilancia individual, cuando proceda. La naturaleza, frecuencia y precisión de los controles debería determinarse según la magnitud y las posibles fluctuaciones de los niveles de exposición, así como de la probabilidad de exposiciones potenciales y la magnitud de éstas;
- b) mediante la vigilancia del lugar de trabajo. La naturaleza y la frecuencia de los controles deberían depender de las condiciones radiológicas ambientales en el lugar de trabajo, así como de sus fluctuaciones, y ser suficientes para evaluar el grado de exposición y revisar la clasificación de las zonas controladas y las zonas vigiladas. Cuando la autoridad competente así lo exija, se debería establecer, mantener y revisar constantemente un programa de vigilancia del lugar de trabajo, supervisado por un encargado de protección radiológica.

5.3.7. La dirección debería:

- a) llevar y conservar un registro de exposición radiológica, según lo dispuesto en la legislación nacional y las prácticas internacionales reconocidas, por cada trabajador con respecto a quien se exija una evaluación de la exposición por actividades profesionales;
- b) llevar un registro adecuado de los resultados del programa de vigilancia radiológica en el lugar de trabajo que esté a disposición de los trabajadores y/o de sus representantes.

5.3.8. Conforme a lo estipulado en las *Normas básicas de seguridad*, la dirección debería establecer un programa de garantía de la calidad, cuya índole y alcance deberían ser acordes con la magnitud y la probabilidad de las exposiciones potenciales de cada fuente.

5.3.9. El programa de protección radiológica debería ser sometido a revisiones periódicas. Las verificaciones y/o revisiones deberían programarse teniendo en cuenta la categoría y la importancia de la actividad. La dirección debería adoptar disposiciones para permitir una evaluación independiente de la puesta en práctica del programa de protección radiológica, con el fin de determinar y corregir los problemas administrativos y de gestión respecto del logro de sus objetivos.

## 5.4. Vigilancia de la salud

5.4.1. La dirección debería adoptar disposiciones para asegurar una vigilancia de la salud adecuada, en conformidad con los reglamentos establecidos por la autoridad competente.

5.4.2. Cuando uno o más trabajadores se ocupen de tareas que impliquen o pudieran implicar su exposición a radiaciones de una fuente no sometida al control del empleador, la persona (registrada o con una licencia) responsable de la fuente debería concertar con el empleador todas las medidas especiales de vigilancia de la salud que sean necesarias para dar cumplimiento a las disposiciones de la autoridad competente.

## 5.5. Capacitación e información

5.5.1. En el marco del programa de protección radiológica, la dirección debería establecer un programa de educación, capacitación e información, con objeto de garantizar que:

- a) todos los trabajadores reciban una información adecuada sobre:
  - i) los riesgos que para la salud implica la exposición profesional, trátase de niveles de exposición normal o potencial o de exposición en situaciones de emergencia;
  - ii) la incidencia que sus actos profesionales tienen por lo que se refiere a la protección y a la seguridad;
- b) todos los trabajadores reciban instrucciones y capacitación adecuadas en materia de protección y seguridad radiológicas;
- c) las personas a quienes se confieran responsabilidades en el programa de protección radiológica reciban la información y la capacitación pertinente;
- d) los directivos que correspondan reciban capacitación sobre los principios fundamentales de la protección radiológica, las responsabilidades principales que les incumben en materia de gestión de riesgos radiológicos y los componentes principales del programa de protección radiológica;
- e) se entregue la información adecuada a las trabajadoras que, en el ejercicio de sus tareas, pudieran ingresar en las zonas controladas o vigiladas, acerca de los riesgos que para el embrión o el feto entraña la exposición a radiaciones, así como de la importancia de que cada trabajadora informe al empleador tan pronto como piense que está embarazada;
- f) se creen las condiciones propicias para fomentar las consultas y la cooperación con los trabajadores, así como el desarrollo de una cultura de la seguridad;
- g) se lleven registros de la capacitación impartida a cada trabajador.

## 6. Campos eléctricos y campos magnéticos

### 6.1. Ambito de aplicación

6.1.1. En este capítulo se incluyen algunas informaciones específicas para ayudar a los empleadores, los trabajadores y las autoridades competentes a poner en aplicación los principios generales contenidos en los capítulos 2 y 3. Se refieren concretamente a las actividades en que los trabajadores quedan expuestos a campos eléctricos y magnéticos, incluidos los campos estáticos (0 Hz), los campos de frecuencia extremadamente baja (de hasta 300 Hz) – inclusive los campos eléctricos y magnéticos con frecuencias entre 50 y 60 Hz (también llamadas «frecuencias industriales») – y los campos de radiofrecuencia (RF) (entre 300 Hz y 300 GHz).

6.1.2. Al aplicarse las disposiciones del presente Repertorio, deberían tomarse en consideración las siguientes guías prácticas publicadas en la Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, de la OIT: núm. 69, *Protection of workers from power frequency electric and magnetic fields* (Ginebra, 1994), núm. 70, *Visual display units: Radiation protection guidance* (Ginebra, 1994), y núm. 71, *Safety in the use of radiofrequency dielectric heaters and sealers* (Ginebra, 1998).

### 6.2. Evaluación

6.2.1. Para prevenir que los trabajadores sufran los efectos nocivos de los campos eléctricos y magnéticos, los empleadores deberían

- a) determinar cuáles son las fuentes de campos eléctricos y magnéticos, así como el equipo y las actividades que pudiesen entrañar un riesgo de exposición similar o cercano al prescrito por normas nacionales o internacionales reconocidas;
- b) recopilar información sobre la exposición de los trabajadores:
  - i) cuando sea probable que queden expuestos a campos eléctricos o magnéticos importantes, inclusive en el caso de aquellos trabajadores que cambian de un sitio a otro;
  - ii) por comparación con la de otros lugares de trabajo y equipos análogos;
  - iii) solicitándola a los servicios de salud en el trabajo o a las autoridades competentes;
- c) solicitar el asesoramiento de los proveedores de material y equipo con respecto a los campos generados por éstos y a las precauciones recomendadas, y condicionar la compra de todo nuevo equipo al suministro de tal información;
- d) si tal asesoramiento es incompleto o de valor incierto, disponer que se tomen mediciones formuladas por una persona técnicamente capaz y que se lleven a cabo de acuerdo con los conocimientos más recientes tanto a nivel nacional como internacional.

6.2.2. Los empleadores deberían evaluar las situaciones de peligro o los riesgos:

- a) remitiéndose a los límites de exposición nacionales o, de faltar una normativa nacional, a normas internacionales reconocidas (véase la sección 6 del anexo);
- b) comparando los niveles de exposición efectivos con los límites de exposición, luego de que una persona técnicamente capaz registre las mediciones en conformidad con los conocimientos más recientes tanto a nivel nacional como internacional.

6.2.3. Los empleadores deberían efectuar evaluaciones:

- a) antes del inicio de las operaciones de rutina, en toda nueva instalación que pudiera generar campos eléctricos o magnéticos que excedan los valores límites recomendados;
- b) cada vez que un eventual mal funcionamiento pudiera afectar de manera significativa la intensidad de campo;
- c) luego de cualesquiera reparaciones o cambios en las condiciones de trabajo, los blindajes o las barreras protectoras, que pudieran afectar los niveles de exposición, y
- d) con la periodicidad que corresponda, de las instalaciones que pudieran generar niveles de exposición de los trabajadores superiores a los límites recomendados.

6.2.4. Los empleadores deberían llevar registros de todos los estudios y mediciones oficiales de la intensidad de campo, así como de su evaluación, incluyendo una revisión de todos los incidentes conocidos y de las causas que se les atribuyan.

6.2.5. Al evaluar las situaciones de peligro y los riesgos, el empleador debería tener en cuenta la necesidad de prevenir los accidentes cardíacos que la exposición a campos eléctricos o magnéticos pudiera provocar en trabajadores que lleven en su cuerpo marcapasos o dispositivos médicos similares, y también las necesidades especiales en materia de protección de la salud de los trabajadores, por ejemplo, las trabajadoras embarazadas.

### 6.3. Prevención y control

6.3.1. Los empleadores deberían asegurar la protección de los trabajadores contra la exposición a campos eléctricos y magnéticos

- a) previniendo las exposiciones peligrosas;
- b) actuando con cautela y prudencia, y
- c) utilizando las técnicas apropiadas para reducir al mínimo la exposición excesiva a campos de alta intensidad.

En la búsqueda de técnicas idóneas, los empleadores deberían recabar el asesoramiento de personas o servicios técnicamente capaces.

6.3.2. En el caso de que se produzcan radiaciones excesivas, evitables o accidentales, los empleadores deberían preocuparse prioritariamente de reducir al

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

mínimo las emisiones indeseables de los campos eléctricos y magnéticos, utilizando en la propia fuente dispositivos de blindaje y absorción fabricados con materiales y diseños adecuados.

6.3.3. Los empleadores deberían asegurar que las antenas de radiofrecuencia (RF) se diseñen e instalen de modo tal que sus radiaciones no afecten a las personas, y asimismo tomar medidas para que el frente de ondas emitido no se refleje en otras estructuras o materiales.

6.3.4. Cuando los trabajadores se encuentren expuestos a fuentes que normalmente emiten radiaciones, como antenas de radio o televisión y comunicaciones, y resulte imposible suprimir tales radiaciones, deberían vestir trajes de protección personal adecuados, para reducir el fenómeno de acoplamiento con el campo electromagnético y la consecuente absorción de energía por los órganos o tejidos corporales.

6.3.5. Cuando el blindaje no sea un método practicable para reducir la intensidad de los campos, los empleadores deberían restringir:

- a) el acceso del personal a las zonas en que se haya superado o pudiera superarse un límite de exposición determinado;
- b) la exposición de los trabajadores que se encuentren en tales zonas;
- c) el acceso de las personas cardíacas que lleven en su cuerpo marcapasos o dispositivos médicos similares, en los casos en que la exposición a campos eléctricos o magnéticos es significativa;

y también asegurarse de que:

- d) las fuentes sean confinadas para evitar la dispersión de los campos eléctricos, se establezca un control del acceso y se reduzca el tiempo de exposición a las mismas;
- e) las fuentes de campos eléctricos y magnéticos queden ubicadas en las zonas más alejadas que sea factible con respecto a las zonas a las que normalmente pueden acceder los trabajadores;
- f) se aíslen los espacios aledaños a las fuentes de alta intensidad automatizadas, y se instalen señales y rótulos de advertencia;
- g) la exposición en las zonas no controladas no exceda de los límites públicos generales;
- h) allí donde existan campos que entrañen alto riesgo de exposición, se instalen sistemas adecuados de enclavamiento para impedir la entrada en los sitios en que esté «activo» algún campo;
- i) se proteja a los trabajadores contra choques eléctricos;
- j) se indique claramente la presencia de campos magnéticos cuya intensidad pudiera afectar los marcapasos u otros dispositivos médicos implantados en el cuerpo.

## 6.4. Vigilancia de la salud

6.4.1. La vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a campos eléctricos y magnéticos debería efectuarse en conformidad con las disposiciones contenidas en las guías prácticas citadas en el párrafo 6.1.2, y podría comprender:

- a) la evaluación del estado de salud de cada trabajador antes de emprender un trabajo en que se exponga a campos eléctricos y magnéticos (control previo al empleo o nueva función), durante el período de exposición y al cabo de éste (sin costo para el trabajador), con objeto de detectar contraindicaciones y garantizar la protección del trabajador y la utilización de campos eléctricos y magnéticos en condiciones de seguridad;
- b) la detección y la prevención y tratamiento precoz de cualesquiera efectos nocivos de la exposición;
- c) la recolección de datos individuales precisos sobre exposiciones a campos eléctricos y magnéticos, así como el mantenimiento adecuado de registros de salud que puedan utilizarse en estudios epidemiológicos futuros.

## 6.5. Capacitación e información

6.5.1. Los empleadores deberían asegurar que los trabajadores expuestos a campos eléctricos y magnéticos reciban capacitación, instrucciones e información sobre:

- a) las prácticas normales de funcionamiento en condiciones de seguridad, así como los procedimientos que han de seguirse en caso de mal funcionamiento de los dispositivos o en casos de emergencia;
- b) los riesgos asociados al manejo específico de dispositivos que se les haya confiado y, en particular, la importancia que tienen los sistemas de enclavamiento y los peligros que conlleva la falla de tales sistemas;
- c) los efectos que los campos magnéticos ejercen en marcapasos y dispositivos médicos análogos implantados en el cuerpo;
- d) el empleo del equipo personal de protección;
- e) los efectos posteriores, una vez que ha cesado la exposición a campos eléctricos o magnéticos.

## 7. Radiación óptica

### 7.1. Ambito de aplicación

7.1.1. En este capítulo se proporcionan informaciones específicas para ayudar a los empleadores, los trabajadores y las autoridades competentes a aplicar los principios generales enunciados en los capítulos 2 y 3. Se aplica a los lugares de trabajo en donde existe una exposición peligrosa a radiaciones ópticas – radiaciones ultravioleta (UV), visible e infrarroja (IR) – como consecuencia de sus actividades laborales, o donde se utilizan rayos láser. Al aplicar las disposiciones de este Repertorio deberían tenerse en cuenta las orientaciones más detalladas sobre cuestiones específicas que se proporcionan en las siguientes publicaciones: *The use of lasers in the workplace*, Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, de la OIT, núm. 68 (Ginebra, 1993); y *Visual display units: Radiation protection guidance*, Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, de la OIT, núm. 70 (Ginebra, 1994).

### 7.2. Evaluación

7.2.1. Los empleadores deberían efectuar evaluaciones del equipo y las actividades que puedan entrañar exposiciones peligrosas a radiaciones ópticas. La evaluación debería abarcar las tareas al aire libre durante las cuales los trabajadores estén expuestos al sol.

7.2.2. Los empleadores deberían solicitar información a los proveedores del equipo acerca de las emisiones peligrosas previstas y las precauciones que se deben tomar al instalar, etiquetar y utilizar el equipo. Cuando esto no sea practicable, los empleadores deberían conseguir información:

- a) por comparación con la de otros lugares de trabajo y equipo similares;
- b) solicitándola al servicio de salud en el trabajo o a un organismo competente.

7.2.3. Los empleadores deberían evaluar las situaciones de peligro y los riesgos:

- a) determinando la situación de peligro y el grado de riesgo por comparación de los niveles reales de exposición con los límites de exposición, después de que una persona técnicamente capaz haya efectuado mediciones utilizando un equipo apropiado y debidamente calibrado, concebido para evaluar los riesgos para la salud de las radiaciones UV, IR o visibles, según proceda. La evaluación de los riesgos relativos al láser deberían efectuarla de preferencia funcionarios designados especialmente para esa tarea;
- b) pidiendo asesoramiento a las autoridades competentes respecto de los límites de exposición que deben aplicarse y las mediciones que deben utilizarse para la evaluación;

- c)* resultantes de una mala utilización o de la falta de comprensión de las medidas de seguridad (por ejemplo, cuando se violan los recintos protegidos y no se respetan las restricciones de acceso).

7.2.4. Cuando tengan que utilizarse al aire libre láseres de las clases 3 ó 4 (véase la sección 7 del anexo), los empleadores deberían evaluar:

- a)* el máximo alcance para el cual el haz puede resultar peligroso (probablemente esto sólo ha de limitarse mediante una absorción eficaz);
- b)* el riesgo de reflexión en el vidrio u otras superficies muy pulidas, incluido el riesgo de que ese tipo de material se coloque cerca del haz del láser (por ejemplo, cuando se introduce un vehículo en el espacio abarcado por el haz o en una zona donde pueda haber una radiación refleja o difusa);
- c)* el riesgo de radiaciones dispersas, particularmente cuando se trata de láseres que emiten radiaciones en las regiones del espectro visible o infrarrojo próximo;
- d)* la estabilidad de la instalación del láser y la máxima desviación del haz debida a movimientos deliberados o accidentales de su soporte;
- e)* las posibilidades de que los trabajadores u otras personas pasen sin darse cuenta cerca del rayo, y las medidas de prevención que deben aplicarse al respecto;
- f)* la eficacia de los avisos de advertencia, que deben ser comprendidos por personas con diferentes niveles de aptitud para la lectura o de conocimiento del idioma.

### 7.3. Prevención y control

7.3.1. Los empleadores deberían tomar todas las precauciones de seguridad y las medidas de prevención y control necesarias para reducir las posibilidades de exposición a niveles de radiación óptica peligrosos y a otros riesgos conexos.

7.3.2. Cuando existan radiaciones ópticas significativas, los empleadores deberían asegurarse de que:

- a)* las lámparas de tungsteno-halógenas se utilicen únicamente con filtros de vidrio;
- b)* no falten las etiquetas con la advertencia correspondiente;
- c)* los otros aparatos de iluminación que puedan emitir radiaciones UV de nivel significativo se coloquen de forma apropiada;
- d)* las lámparas y repuestos se guarden de manera adecuada para evitar que se dañen los dispositivos de seguridad;
- e)* se evite el reemplazo accidental de lámparas corrientes con otras peligrosas (por ejemplo, la sustitución de un tubo fluorescente corriente por una lámpara germicida);
- f)* cuando se cambien las lámparas, vuelvan a colocarse correctamente los blindajes y pantallas de protección;

## **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

- g)* se detecte y rectifique cualquier otra anomalía (por ejemplo, una pantalla inadecuada).

7.3.3. En las zonas donde se utilicen láseres, los empleadores deberían asegurarse de que:

- a)* se utilice la clase más baja de láser (véase la sección 7 del anexo) que resulte apropiada para la aplicación de que se trate;
- b)* al efectuar la compra de cualquier equipo láser, se compruebe que esté exento de peligro y de riesgos y debidamente encerrado y etiquetado, según corresponda;
- c)* los láseres de clase 3 ó 4:
  - i)* sólo sean utilizados por trabajadores debidamente capacitados y autorizados para ello;
  - ii)* estén debidamente instalados y protegidos y sean accesibles únicamente para los trabajadores autorizados;
  - iii)* se utilicen al aire libre con el debido cuidado, para asegurarse de que el haz sea absorbido al final de su pasaje, se controle el acceso a la zona de uso, y se retire todo material reflector de las cercanías del haz (véase el párrafo 7.2.4);
- d)* cuando no sea posible encerrar el sistema o el haz del láser, se delimite claramente una zona controlada de acceso restringido;
- e)* se controle el uso de instrumentos ópticos (tales como lentes o telescopios que puedan accidentalmente enfocar el haz);
- f)* la instalación y alineación del láser se efectúen únicamente en presencia de personal debidamente capacitado y con una protección ocular apropiada para los láseres que se empleen.

7.3.4. Cuando se utilicen láseres para hacer diagnósticos o intervenciones quirúrgicas, los empleadores deberían cerciorarse de que:

- a)* todo el personal esté debidamente capacitado con respecto a los riesgos inherentes al láser, y que se adopten medidas de seguridad preventivas contra cualquier riesgo o daño que pueda causarse al personal y los pacientes;
- b)* el equipo que utilizan los especialistas sea apropiado;
- c)* se utilicen anestésicos no inflamables.

7.3.5. Los empleadores deberían tomar en consideración:

- a)* la forma en que se colocan y protegen los haces de rayos láser (dado que recorren largas distancias sin perder intensidad);
- b)* la necesidad de evitar el reflejo o la difusión en zonas que no estén vacías;
- c)* la utilización de material de protección (por ejemplo, cortinas de plástico) que es opaco cuando se emplea luz visible pero transparente cuando se trata de un láser infrarrojo;

- d)* las superficies que difunden la luz visible de manera difusa (por ejemplo, las superficies pintadas) pero tienen un alto poder de reflexión cuando se trata de un láser infrarrojo.

7.3.6. Los empleadores deberían asegurarse de que haya un sistema clave de control para todo equipo con láseres de las clases más altas y que el acceso a los mismos se limite al personal debidamente capacitado para ello y con una supervisión adecuada.

7.3.7. Los empleadores deberían:

- a)* proporcionar una protección ocular específica a los trabajadores que corren el riesgo de estar expuestos a láseres;
- b)* proporcionar a los trabajadores expuestos a emisiones UV una protección eficaz para los ojos y la piel, incluidos los cascos de soldador, y planificar las tareas y la ubicación de los trabajadores de forma de poder garantizar la protección no sólo de los soldadores sino también de los otros trabajadores;
- c)* colocar carteles de advertencia para impedir el acceso accidental a las zonas destinadas a las tareas de soldadura, así como a las zonas de alto nivel de irradiación infrarroja y láser;
- d)* siempre que sea posible, cuando se trabaje al aire libre:
  - i)* reducir al mínimo la exposición de los trabajadores al sol, organizando las tareas de manera que puedan llevarse a cabo en la sombra;
  - ii)* proteger a los trabajadores con ropa apropiada y medios de protección personal, por ejemplo, ungüentos o soluciones con filtro solar y protección ocular, cuando sea necesario.

#### 7.4. Vigilancia de la salud

7.4.1. Los empleadores deberían encomendar una adecuada vigilancia de la salud de los trabajadores al personal encargado de la salud en el trabajo, que debería evaluar la posible necesidad de efectuar exámenes, en especial exámenes oftalmológicos y de la piel, a aquellos trabajadores expuestos a niveles significativos de radiación óptica y/o que trabajen con láseres.

El personal de salud debería determinar los síntomas de fotosensibilización causada por la combinación de la exposición a la radiación UV y el empleo de medicamentos, incluidos los inhaladores, o de lociones o ungüentos aplicados sobre la piel.

7.4.2. Los empleadores deberían disponer que los trabajadores que utilicen láseres de las clases 3 ó 4 sean sometidos a:

- a)* exámenes oftalmológicos antes y después de la asignación de tareas;
- b)* un examen oftalmológico inmediatamente después de haberse producido una exposición que haya causado aparentemente una lesión ocular, o se tengan

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

sospechas de que así sea, complementado por un examen biofísico de las circunstancias en las cuales tuvo lugar el accidente.

### 7.5. Capacitación e información

7.5.1. Los empleadores deberían informar a los trabajadores que pudieran estar expuestos a niveles significativos de radiación óptica y/o que trabajen con láseres, sobre:

- a) los riesgos para la salud debidos a las radiaciones ópticas y las fuentes y actividades que pueden entrañar un riesgo de exposición; en particular, sobre la necesidad de protegerse de los efectos de la luz solar;
- b) lo importante que es cuando se trabaja al aire libre que se aproveche cualquier espacio de sombra que haya y se utilice una protección personal, cuando sea indicado, lo cual incluye ropa apropiada y ungüentos o lociones con filtro solar;
- c) los graves riesgos que puede correr la vista si no se utiliza una protección adecuada, por ejemplo para soldar, o al emplear láseres y fuentes de radiación infrarroja de alta intensidad, tales como los hornos;
- d) las serias limitaciones de las gafas oscuras (utilizadas en las acerías y fundiciones para comprobar la temperatura de fusión) para proteger los ojos;
- e) las tareas de mantenimiento y limpieza del funcionamiento y correcto mantenimiento de las pantallas y blindajes de las lámparas, indicándoles que deben notificar inmediatamente cualquier falla que encuentren en los mismos;
- f) el hecho de que algunos perfumes y medicamentos pueden provocar una sensibilización al estar expuestos a radiaciones UV y que, en ese caso, puede ser necesario que consulten a su médico.

7.5.2. Los empleadores deberían asegurarse de que:

- a) todos los trabajadores que utilicen láseres estén debidamente capacitados con respecto a:
  - i) los sistemas de clasificación de los láseres y los procedimientos para los cuales se utilizan;
  - ii) la correcta utilización y mantenimiento de los blindajes, los sistemas de mando, otros sistemas de protección y el equipo de protección personal requerido;
- b) los trabajadores que no intervienen directamente en la utilización de los láseres comprendan:
  - i) las características generales de los láseres y las normas de utilización correspondientes;
  - ii) el significado de los carteles y etiquetas de advertencia y las restricciones de acceso;
- c) en caso de haberse designado un encargado de la seguridad en la utilización de los láseres, esa persona:

## **Radiación óptica**

- i) esté familiarizada con la política de seguridad de la empresa y participe en su aplicación;
  - ii) esté debidamente capacitada con respecto a todos los usos del láser en la empresa;
- d)* los representantes de los trabajadores cooperen en las actividades de formación e información que se organicen para los trabajadores.

## **8. Calor y frío**

### **8.1. Ambito de aplicación**

8.1.1. En el presente capítulo se proporciona información adicional y específica para ayudar a los empleadores, los trabajadores y las autoridades competentes a aplicar los principios generales de los capítulos 2 y 3. Se aplica a las situaciones en las que:

- a) los niveles de temperatura o de humedad o ambos son inusualmente altos;
- b) los trabajadores están expuestos a un intenso calor radiante;
- c) hay altos niveles de temperatura o de humedad o ambos cuando se trabaja con ropa de protección o a un ritmo intenso;
- d) las temperaturas son inusualmente bajas (por ejemplo, en trabajos a la intemperie durante el invierno, en trabajos de almacenaje frigorífico);
- e) predominan velocidades de viento altas (>5 m/s) junto con temperaturas anormalmente bajas;
- f) se trabaja durante largos períodos, con las manos descubiertas, a temperaturas inferiores a 15 °C.

8.1.2. A los trabajadores que van a estar expuestos a ambientes especialmente fríos o calientes, o a cambios extremos en las condiciones climáticas, se les debería permitir que dispongan de tiempo suficiente para aclimatarse.

8.1.3. El presente capítulo no se aplica, en cambio, a:

- a) los riesgos de lesiones por contacto con superficies muy calientes o muy frías; pero en los casos en que existen esos riesgos, el empleador debería tomarlos en cuenta al hacer una evaluación de las medidas de control que sean apropiadas;
- b) las medidas de protección especiales contra los efectos de la inmersión en agua fría, por actividades de buceo o por accidente.

### **8.2. Evaluación**

8.2.1. Si los trabajadores están expuestos durante la realización de todas sus tareas, o durante parte de ellas, a cualquiera de las condiciones enumeradas en el párrafo 8.1.1 y no es posible eliminar la situación de peligro, los empleadores deberían evaluar las situaciones de peligro y los riesgos para la seguridad y la salud que entrañan las condiciones térmicas, y definir los controles necesarios para suprimir esas situaciones de peligro o esos riesgos o reducirlos al nivel mínimo practicable.

8.2.2. En la evaluación del ambiente térmico deberían tenerse en cuenta los riesgos derivados del trabajo con sustancias peligrosas en situaciones de trabajo tales como:

- a) la utilización de ropa de protección contra sustancias peligrosas que puede aumentar el riesgo de estrés térmico, y
- b) un ambiente caliente en el que resulte incómodo el uso de la protección respiratoria o menos probable el que se lo utilice y en el que pudiera hacer falta reorganizar el trabajo para reducir los riesgos, por ejemplo:
  - i) limitando al mínimo la exposición a sustancias peligrosas de modo que se necesite menos ropa protectora;
  - ii) modificando las tareas de modo que pueda reducirse el ritmo de trabajo en condiciones calientes.

8.2.3. Al evaluar la situación de peligro y el riesgo, los empleadores deberían:

- a) hacer comparaciones con otros lugares de trabajo similares en los que se hayan hecho mediciones;
- b) cuando esto no sea practicable, disponer que una persona técnicamente capaz realice las mediciones, utilizando un equipo apropiado y debidamente calibrado;
- c) pedir asesoramiento al servicio de salud en el trabajo o a un órgano competente acerca de las normas sobre exposición que han de aplicarse (véase también la sección 8 del anexo);
- d) tener en cuenta que, en comparación con las tareas de otro tipo, la ejecución de tareas manuales de precisión en un ambiente frío se ve afectada por temperaturas más altas.

8.2.4. En la medición de las condiciones térmicas deberían tenerse en cuenta:

- a) todas las fases de los ciclos de trabajo y los distintos intervalos de temperatura y de humedad en que se llevan a cabo las tareas;
- b) los distintos tipos de ropa que se utiliza al efectuar las tareas;
- c) los cambios importantes en el nivel de actividad física (producción metabólica de calor);
- d) las tareas ocasionales tales como la limpieza y el mantenimiento del equipo caliente y de las zonas frías, y la renovación del aislamiento contra el calor o el frío.

8.2.5. La encuesta de medición debería estar estructurada de manera que permita identificar las causas de cualquier problema y la fase o tarea en que éste ocurre. Si la evaluación del riesgo demuestra que las condiciones térmicas no se sitúan dentro de los intervalos recomendados en las normas de la sección 8 del anexo, el empleador debería evaluar las distintas opciones para controlar la situación y adoptar medidas de control eficaces.

8.2.6. En el plan de vigilancia (véase el párrafo 3.1.6 del presente Repertorio) deberían tenerse en cuenta las variaciones de las condiciones térmicas, sobre todo en los lugares en que hay variaciones estacionales importantes.

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

### 8.3. Prevención y control en ambientes calientes

8.3.1. En los casos en que la evaluación demuestre que los trabajadores pueden correr el riesgo de estrés térmico, los empleadores deberían, si fuera practicable, eliminar la necesidad de trabajar en condiciones calientes o, si la eliminación no es practicable, deberían adoptar medidas para reducir la carga térmica del ambiente.

8.3.2. En los casos en los que los trabajadores corren el riesgo de exposición a radiación térmica por el hecho de trabajar cerca de superficies calientes:

- a) el empleador puede aumentar la distancia entre el equipo (cuidando que esto no afecte a otros lugares de trabajo) y los trabajadores expuestos;
- b) si ello no es practicable, el empleador debería:
  - i) reducir la temperatura de la superficie cambiando las temperaturas de funcionamiento de la unidad, aislando las superficies, o reduciendo la emisividad de la superficie;
  - ii) cambiar la temperatura de la unidad.

8.3.3. En los casos en que no es practicable reducir la temperatura de superficie, los empleadores deberían contemplar:

- a) la utilización de pantallas contra la radiación térmica (de baja conductividad y alta emisividad) entre la superficie y el lugar de trabajo, que han de conservarse en buen estado de limpieza;
- b) refrescar con agua fría las superficies calientes, cuando es practicable;
- c) la utilización de pantallas reflectantes portátiles, y
- d) la adopción de medidas para operar a distancia.

8.3.4. En los casos en que la evaluación demuestre que las condiciones de salud o incómodas se derivan de un aumento de la temperatura del aire, el empleador debería tomar medidas para reducir dicha temperatura, entre las que podría incluirse la ventilación. El diseño debería tener en cuenta los cambios de temperatura estacionales y repentinos del aire de reposición traído del exterior. Si la temperatura del aire es inferior a 36 °C, el hecho de aumentar el movimiento del aire (por ejemplo con ventiladores) refrescará a los trabajadores; por encima de esa temperatura, esto hará que sientan más calor.

8.3.5. Es posible proporcionar aire fresco en los puestos de trabajo cuando se trata de trabajos suficientemente estáticos, pero debería hacerse con cuidado para evitar corrientes de aire.

8.3.6. El aire puede refrescarse por evaporación, por ejemplo, con rociadores de agua, para complementar o reemplazar a la ventilación. Una persona técnicamente capaz debería verificar primero el diseño de este sistema para asegurarse de que, al ser utilizado, el aumento de humedad no contrarreste el efecto de la disminución de la temperatura en el ambiente de trabajo.

8.3.7. Los empleadores deberían cuidar en particular el diseño del sistema de ventilación en los casos en que el trabajo se realiza en espacios o zonas cerrados. Cuando no funcionen los sistemas a prueba de fallas, debería efectuarse una supervisión adecuada de los trabajadores expuestos al riesgo para asegurarse de que pueden ser retirados del peligro.

8.3.8. Cuando parte del riesgo proviene del calor metabólico producido mientras se efectúa el trabajo, y son impracticables otros métodos para eliminar los riesgos, los empleadores deberían organizar ciclos de trabajo-reposo para los trabajadores expuestos, ya sea en el lugar de trabajo o en una sala de reposo más fresca. Los períodos de reposo deberían ser los prescritos por la autoridad competente y/o ser suficientemente extensos para permitir la recuperación del trabajador (véase el párrafo 8.2, del anexo). Los empleadores deberían asegurarse de que se dispone de ayudas mecánicas apropiadas para reducir las cargas de trabajo y de que las tareas que se efectúan en ambientes calientes se han organizado bien desde el punto de vista ergonómico para minimizar el estrés físico.

8.3.9. En los casos en que otros métodos para controlar los riesgos térmicos, incluido un régimen de trabajo-reposo no son practicables, los empleadores deberían proporcionar ropa de protección. En la selección de la ropa de protección, puede tenerse en consideración

- a) ropa reflectante en los casos en que la radiación es la principal causa del aumento de calor;
- b) ropa aislante con superficies reflectantes (que dé libertad de movimiento para efectuar las tareas) en caso de exposición simultánea a un intenso calor radiante y a aire caliente;
- c) ropa enfriada con aire, agua o hielo, en los otros casos y como posible complemento a *a)* y *b)* ya mencionados.

8.3.10. En caso de que una falla de la ropa de protección pudiera exponer al trabajador a temperaturas extremas, una persona técnicamente capaz debería seleccionar dicha ropa y vigilar su utilización, tomando en cuenta las condiciones ambientales. Debería instalarse un sistema para garantizar la detección inmediata de cualquier falla del sistema de enfriamiento y para sacar al trabajador de ese entorno.

8.3.11. Para la conservación del balance hídrico, los empleadores deberían adoptar medidas a fin de que los trabajadores puedan disponer fácilmente de agua ligeramente salada o de bebidas aromatizadas diluidas, y deberían alentarlos a beber por lo menos cada hora, proporcionándoles un punto cercano o haciendo los arreglos necesarios para hacerles llegar bebidas. Deberían preferirse las bebidas con temperaturas de entre 15 °C y 20 °C a las bebidas heladas. Las bebidas con alcohol, cafeína, gaseosas o con un alto contenido de sal o de azúcar son inadecuadas, así como también son inadecuadas las fuentes con surtidor, porque resulta demasiado difícil beber cantidades de agua suficiente.

8.3.12. En los casos en que sigue habiendo un cierto riesgo de estrés térmico, incluso después de haber adoptado todas las medidas de control, los trabajadores

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

deberían ser supervisados de manera adecuada, con el fin de que puedan ser retirados del calor si aparecen síntomas de estrés térmico. Los empleadores deberían asegurarse de que se dispone de instalaciones de primeros auxilios, y de que se cuenta con personal formado para utilizar esas instalaciones.

### 8.4. Prevención y control en ambientes fríos

8.4.1. En los casos en que la evaluación demuestra que los trabajadores pueden correr riesgos por exposición al frío, los empleadores deberían eliminar, si fuera practicable, la necesidad de trabajar en condiciones frías (por ejemplo, programando el trabajo para una época más cálida, o trasladando el trabajo para que se efectúe en el interior y no en el exterior, o separando de los trabajadores las partes frías de un proceso, tanto como sea practicable). Si la eliminación es impracticable, los empleadores deberían introducir otras medidas de control para reducir los riesgos de las condiciones frías.

8.4.2. En los casos en que el trabajo se realiza en el exterior, o en los que la temperatura del lugar de trabajo depende de la temperatura exterior, los empleadores deberían tener en cuenta las condiciones meteorológicas presentes y previstas correspondientes al organizar el trabajo, y deberían vigilar dichas condiciones mientras se efectúa un trabajo de larga duración.

8.4.3. Los empleadores deberían asegurarse de que los trabajadores no están situados cerca de superficies muy frías o, si ello no puede evitarse, de que los trabajadores están protegidos por pantallas contra la radiación térmica. En el caso de las tareas que requieren estar de pie, cuando sea practicable, el suelo debería tener una superficie aislante.

8.4.4. En los casos en que el trabajo se efectúa a temperaturas de aire bajas, los empleadores deberían asegurarse de minimizar la velocidad del aire que rodea a los trabajadores (con la condición de que ello no impida la llegada de aire fresco suficiente).

8.4.5. En las medidas de protección debería tenerse en cuenta el movimiento del aire que se produce al conducir un vehículo abierto (por ejemplo, una carretilla elevadora en una cámara frigorífica). En el caso del trabajo efectuado en el exterior, en la medida de lo practicable, los empleadores deberían proporcionar un lugar de trabajo protegido del viento, la lluvia y la nieve. Cuando el viento sea muy fuerte, debería tenerse en cuenta el riesgo especial de enfriamiento (efecto enfriador del viento) y ponerse a disposición de los trabajadores ropa protectora apropiada que incluya protección de la cabeza y de la cara.

8.4.6. En los casos en que el trabajo se efectúa a temperaturas inhabitualmente bajas:

- a) los empleadores deberían aplicar ciclos de trabajo-reposo, proporcionando lugares apropiados donde los trabajadores puedan calentarse y recuperarse cuando:

- i) es probable que el trabajo dure cierto tiempo;
  - ii) es probable que la temperatura y la velocidad del viento varíen;
  - iii) los trabajadores experimentan o muestran síntomas de incomodidad;
- b) la planificación del trabajo debería tener en cuenta el tiempo adicional que se requiere para efectuar las tareas en el frío, y la necesidad de comida y bebida adecuadas;
- c) cuando sea practicable, el ritmo de trabajo debería organizarse de manera que se evite un exceso de sudor, pero si ello ocurriese, los empleadores deberían asegurarse de que se dispone de ropa seca de reemplazo y de instalaciones calientes para cambiarse.

8.4.7. En los casos en que no es practicable eliminar la necesidad de trabajar en ambientes fríos, los empleadores deberían asegurarse de proporcionar:

- a) ropa de protección adecuada diseñada y adaptada debidamente para la protección contra el frío;
- b) instalaciones adecuadas para cambiarse;
- c) medidas para limpiar esa ropa y secar la ropa y el calzado entre los turnos;
- d) equipo de protección para la cabeza cómodo, que proteja del viento (si es necesario), que proteja de manera adecuada las orejas y el cuello y sea compatible con el equipo de seguridad.

8.4.8. En un ambiente frío es frecuente que los trabajadores necesiten orinar más a menudo y los empleadores deberían asegurarse de que se adopten, en lo posible, las medidas oportunas, y de que la ropa aislante permita orinar fácilmente.

8.4.9. Los trabajadores deberían ser consultados y deberían cooperar en la elección, determinación de las tallas y uso de la ropa de protección.

8.4.10. Debería proporcionarse protección apropiada para las manos y los dedos, en particular en los trabajos que requieren destreza, así como para otras partes expuestas del cuerpo. Los empleadores deberían proporcionar:

- a) instalaciones para calentar las manos, por ejemplo, con aire caliente, cuando sea apropiado;
- b) herramientas con mangos aislantes, sobre todo cuando hay temperaturas por debajo del punto de congelación;
- c) medidas para asegurarse de que los trabajadores no toquen con las manos descubiertas superficies con temperaturas inferiores a  $-7^{\circ}\text{C}$  (diseño del lugar de trabajo o ropa de protección);
- d) medidas para asegurarse de que la piel sin protección no toque líquidos a temperaturas inferiores a  $4^{\circ}\text{C}$ ;
- e) medidas apropiadas en caso de que la ropa de aislamiento se moje;

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

- f) dispositivos de protección para la cara y los ojos, cuando sea apropiado, para el trabajo exterior y el trabajo en la nieve (por ejemplo, gafas de seguridad contra el resplandor).

8.4.11. Habida cuenta del peligro de deshidratación inherente a los ambientes fríos, en particular cuando también son secos, los empleadores deberían adoptar medidas para que los trabajadores puedan disponer fácilmente de agua o de bebidas aromatizadas diluidas, y deberían alentarlos a beber, proporcionando un punto cercano o haciendo lo necesario para hacerles llegar bebidas. Las bebidas con alcohol, cafeína, gaseosas o con un alto contenido de sal o de azúcar son inapropiadas, al igual que las fuentes de surtidor, porque resulta demasiado difícil beber cantidades de agua suficiente.

8.4.12. En los casos en que sigue habiendo cierto riesgo de hipotermia, incluso después de haberse adoptado todas las medidas de control, y en particular cuando la temperatura es inferior a  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ , los trabajadores deberían ser vigilados de manera adecuada, para poder retirarlos del frío si manifiestan algún síntoma de hipotermia, teniendo en cuenta que el estado de confusión es uno de estos síntomas y que, por tanto, los trabajadores en situación de emergencia no pueden rescatarse a sí mismos. Los trabajadores que corren riesgos no deberían permanecer solos durante un lapso de tiempo en el que pueda producirse una situación peligrosa. Debería cuidarse en particular que el diseño de las tareas y los lugares de trabajo en ambientes fríos reduzca al mínimo los riesgos de accidente. Los empleadores deberían asegurarse de que se dispone de instalaciones de primeros auxilios y de personal capacitado para utilizar esas instalaciones.

## 8.5. Vigilancia de la salud

8.5.1. En los casos en que hay un control a través de los sistemas de trabajo-reposo (véanse los párrafos 8.3.8 y 8.4.6) o mediante ropa de protección, los trabajadores deberían ser examinados por personal calificado de salud en el trabajo, quien debería determinar:

- a) su aptitud física para estas condiciones de trabajo;
- b) cualquier restricción que debiera aplicarse a las tareas que realizan;
- c) el programa de capacitación e información de los trabajadores;
- d) las medidas que han de adoptarse para proporcionar la capacitación e información mencionadas;
- e) cualquier condición anterior de los trabajadores que pudiera afectar su tolerancia al calor o al frío (por ejemplo cardiopatías, exceso de peso o alguna enfermedad de la piel), y
- f) medidas para reducir al mínimo los riesgos entre los grupos vulnerables (por ejemplo, los trabajadores de edad avanzada).

## 8.6. Capacitación e información

8.6.1. Los trabajadores que corren riesgos por el calor o el frío, al igual que sus supervisores, deberían ser capacitados:

- a)* para reconocer los síntomas que pueden llevar al estrés térmico o a la hipotermia, en ellos mismos o en los demás, y las medidas que han de adoptarse para prevenirlos y/o para casos de emergencia;
- b)* para utilizar las medidas de rescate y primeros auxilios;
- c)* en relación con las medidas que han de adoptarse cuando aumente el riesgo de accidente en ambientes con altas y bajas temperaturas.

8.6.2. Los trabajadores deberían recibir asesoramiento sobre:

- a)* la importancia de estar en buena forma física para trabajar en ambientes calientes y fríos;
- b)* la importancia de beber cantidades suficientes de líquidos y las necesidades de una alimentación que compense la sal, el potasio y los demás elementos que se pierden con el sudor, y
- c)* los efectos de los medicamentos que puedan disminuir su tolerancia a temperaturas extremas.

## 9. Ruido

### 9.1. Ambito de aplicación

9.1.1. En este capítulo se proporciona información adicional y específica para ayudar a los empleadores, los trabajadores y las autoridades competentes a aplicar las disposiciones generales que figuran en los capítulos 2 y 3.

9.1.2. Deberían aplicarse las informaciones relativas a la evaluación de la exposición al ruido, así como las medidas de protección y prevención que figuran en este Repertorio y las que figuran en el Convenio (núm. 148) y la Recomendación (núm. 156) sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977; además de las incluidas en el Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Protección de los trabajadores contra el ruido y las vibraciones en los lugares de trabajo* (Ginebra, 1984). En la sección 9 del anexo puede verse información más detallada al respecto.

9.1.3. Además, para estimar la importancia de la pérdida auditiva prevista en función del nivel de exposición al ruido y de la duración de la misma, y de la edad y el sexo de las personas, y cuando no se disponga de disposiciones nacionales, se debería aplicar la norma internacional ISO 1999, *Acoustics: Determination of occupational noise exposure and estimate of noise-induced hearing impairment* (1990).

9.1.4. Este capítulo no se refiere a la exposición a infrasonidos o ultrasonidos. Para la evaluación de situaciones de peligro o de riesgos derivados de la exposición a dichos tipos de sonidos, deberían consultarse otras normas nacionales o internacionales reconocidas.

### 9.2. Evaluación

9.2.1. El nivel de ruido y/o la duración de la exposición no deberían exceder los límites establecidos por las autoridades competentes u otras normas internacionales reconocidas. La evaluación debería, según proceda, considerar:

- a) el riesgo de deterioro de la audición;
- b) el grado de interferencia con la comunicación oral esencial para la seguridad;
- c) el riesgo de fatiga nerviosa, tomando debidamente en cuenta la carga de trabajo mental y física y otros riesgos o efectos no vinculados con la audición.

9.2.2. Con el fin de evitar los efectos nocivos del ruido para los trabajadores, los empleadores deberían:

- a) identificar las fuentes de ruido y las tareas que dan lugar a la exposición al mismo;
- b) solicitar el asesoramiento de la autoridad competente y/o del servicio de salud en el trabajo con respecto a los límites de exposición y otras normas aplicables;

- c) consultar al proveedor de los procesos y del equipo, acerca de la emisión de ruidos esperada;
- d) si ese asesoramiento es incompleto o su valor es de algún modo dudoso, recurrir a personas capacitadas para desempeñar tal tarea, para que efectúen mediciones de acuerdo con las normas nacionales y/o internacionales reconocidas.

9.2.3. Las mediciones del ruido deberían utilizarse para:

- a) cuantificar el nivel y duración de la exposición de los trabajadores y compararla con los límites de exposición establecidos por las autoridades competentes o las normas internacionalmente reconocidas aplicables (véase también la sección 9 del anexo);
- b) identificar y caracterizar las fuentes de ruido y los trabajadores expuestos al mismo;
- c) trazar un plano del campo de ruido para determinar las zonas de riesgo;
- d) evaluar la necesidad de utilizar técnicas para la prevención y control del ruido y otras medidas apropiadas, así como de su aplicación efectiva;
- e) evaluar la eficacia de las medidas existentes de prevención y control del ruido.

9.2.4. Teniendo en cuenta la evaluación de la exposición al ruido en el medio ambiente de trabajo, los empleadores deberían establecer un programa de prevención del ruido con el fin de eliminar la situación de peligro o de riesgo, o de reducirlos al mínimo nivel posible por todos los medios adecuados.

### 9.3. Prevención y control

9.3.1. Cuando se trata de nuevos procesos y equipo, los empleadores, si es factible, deberían:

- a) especificar para la compra de procesos y equipo la condición de que generen poco ruido, además de otras especificaciones relativas a la producción;
- b) organizar el lugar de trabajo de manera de reducir al mínimo la exposición de los trabajadores al ruido, mediante:
  - i) la colocación de las máquinas más ruidosas en un mismo sitio, alejado de las zonas más silenciosas;
  - ii) la reducción a un mínimo de la intervención humana en las zonas ruidosas.

9.3.2. Cuando se trata de procesos y equipo existentes, los empleadores deberían considerar en primer lugar si los procesos ruidosos son realmente necesarios o si se podrían llevar a cabo de otra forma sin generar ruido. No obstante, antes de sustituir un proceso ruidoso por otro que no lo sea, se deberían considerar los riesgos inherentes a este último (por ejemplo, en el caso de sustituir el remachado por la soldadura, cabe prever los riesgos relativos a la utilización de productos químicos peligrosos y/o luz ultravioleta). Cuando no sea practicable eliminar por completo los procesos que

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

generan ruido, los empleadores deberían considerar la posibilidad de sustituir las partes ruidosas por otras más silenciosas.

9.3.3. Cuando no sea posible eliminar por completo los procesos y el equipo que generan ruido, se deberían separar las distintas fuentes de ruido y determinar cuál es su contribución relativa al nivel general de presión sonora que se ha comprobado. Una vez identificadas las causas o fuentes del ruido, la primera medida de control del ruido debería consistir en intentar controlarlo en la fuente, como sigue:

- a) si se trata de un ruido generado por impactos: eliminar el impacto, reducir su velocidad, utilizar materiales plásticos en lugar de materiales metálicos, o bien amortiguar el ruido recubriendo una de las superficies o ambas;
- b) si se trata de un ruido ocasionado por piezas en movimiento: mantener el equilibrio dinámico de las piezas que giran, calibrar los huelgos de manera que las piezas deslicen sin vibrar, y procurar que efectúen movimientos rotatorios en lugar de movimientos de avance y retroceso;
- c) si se trata de un ruido originado por el flujo de fluidos: reducir la velocidad ampliando el conducto y reducir la turbulencia eliminando obstrucciones, evitar los chorros de aire innecesarios y colocar silenciadores en los escapes;
- d) asegurar periódicamente el mantenimiento y las reparaciones necesarias, por ejemplo, reparar los cojinetes defectuosos, los dientes de engranaje rotos y las herramientas cortantes sin filo, y ocuparse del mantenimiento de las correas y ventiladores, así como de otras piezas móviles;
- e) reducir al mínimo, si fuera posible, el tiempo durante el cual el equipo ruidoso está en funcionamiento.

Muchas de estas medidas de control resultarán también eficaces para reducir las vibraciones.

9.3.4. Si las medidas para prevenir y controlar el ruido en la fuente no permiten reducir lo suficiente la exposición al mismo, se debería considerar como siguiente medida la de encerrar la fuente en un recinto insonoro. Al diseñar dichos recintos, se deberían tomar en cuenta diversos factores para que resulten satisfactorios tanto desde el punto de vista acústico como desde el punto de vista de la producción, por ejemplo:

- a) las dimensiones, las paredes y el aislamiento del recinto;
- b) la absorción interna y la protección del material absorbente;
- c) la continuidad del flujo de los productos y del acceso de los trabajadores;
- d) la ventilación del recinto.

Los recintos deberían ser diseñados y fabricados de acuerdo con los requisitos y necesidades indicados por el usuario, con arreglo a las normas sobre instalaciones y equipos internacionalmente reconocidas.

9.3.5. Si no es practicable aislar la fuente del ruido, los empleadores deberían considerar la alternativa de intervenir en la etapa de la transmisión del sonido, utilizando para ello una pantalla acústica con el fin de aislar o proteger al trabajador

contra los riesgos provocados por la transmisión directa del sonido. La eficacia de una barrera acústica depende de su ubicación con respecto a la fuente del ruido o a los trabajadores que deben protegerse, así como de sus dimensiones totales. Las barreras acústicas deberían ser diseñadas y fabricadas de acuerdo con las exigencias y necesidades indicadas por el usuario, con arreglo a las normas sobre instalaciones y equipos internacionalmente reconocidas.

9.3.6. Si las medidas adoptadas para reducir el ruido en la fuente o impedir su propagación no bastan para reducir suficientemente la exposición de los trabajadores, las opciones que quedan para reducir la exposición deberían ser las siguientes:

- a) modificar el espacio o la zona de trabajo: esto resulta práctico cuando se trata de actividades donde los desplazamientos de los trabajadores se limitan a una zona relativamente pequeña y es posible instalar una cabina o un resguardo insonorizados;
- b) aplicar medidas organizacionales apropiadas para reducir al mínimo el tiempo que pasen los trabajadores en el medio ambiente ruidoso.

9.3.7. Cuando la combinación de todas las demás medidas practicables no logre reducir lo suficiente la exposición, los empleadores deberían proporcionar medios de protección auditiva y supervisar su correcta utilización por parte de los trabajadores y otras personas expuestos al ruido. Esos medios deberían:

- a) seleccionarse de acuerdo con la reducción del nivel de ruido necesaria;
- b) ser cómodos y prácticos en función del medio ambiente de trabajo donde van a utilizarse;
- c) tener en cuenta las necesidades auditivas individuales (capacidad para oír las señales de advertencia, las comunicaciones orales, etc.);
- d) utilizarse, conservarse y guardarse de manera adecuada, de conformidad con las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante.

## 9.4. Vigilancia de la salud

9.4.1. Debería llevarse a cabo la vigilancia adecuada de la salud para todos los trabajadores cuya exposición al ruido alcance determinado nivel fijado por la legislación y la reglamentación nacionales, o por normas nacionales e internacionales reconocidas, por encima del cual dicha vigilancia debe realizarse.

9.4.2. La vigilancia de la salud de los trabajadores puede comprender:

- a) un reconocimiento médico previo a la contratación o a la asignación de nuevas tareas, para:
  - i) determinar cualquier contraindicación a la exposición al ruido;
  - ii) detectar cualquier sensibilidad anormal al ruido o las vibraciones;
  - iii) establecer un registro como base para la futura vigilancia médica;

## **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

- b)* reconocimientos médicos periódicos cuya frecuencia se determinará en función de la magnitud de los riesgos de exposición y cuya finalidad será:
  - i)* detectar los primeros síntomas de cualquier enfermedad profesional;
  - ii)* detectar la aparición de cualquier sensibilidad anormal al ruido o manifestaciones de estrés ocasionado por el trabajo en condiciones ruidosas;
- c)* reconocimientos médicos después de una enfermedad prolongada o por condiciones según puede especificarlo la legislación nacional o las normas internacionales reconocidas;
- d)* reconocimientos médicos al término de la relación de trabajo para proporcionar un cuadro general de los efectos finales que haya podido tener la exposición al ruido;
- e)* reconocimientos médicos especiales y complementarios cuando se encuentre una anomalía que requiera mayor investigación.

9.4.3. Los resultados de los reconocimientos médicos y de los exámenes complementarios, como el examen audiométrico a que se haya sometido cada trabajador, deberían registrarse en un archivo médico de carácter confidencial. Los trabajadores deberían ser informados de esos resultados y de la significación de los mismos.

## **9.5. Capacitación e información**

9.5.1. Los empleadores deberían asegurarse de que aquellos trabajadores que pudieran estar expuestos a niveles de ruido significativos estén capacitados para:

- a)* utilizar eficazmente los dispositivos de protección auditiva;
- b)* identificar e informar acerca de toda fuente nueva o inhabitual de ruido que hayan detectado;
- c)* comprender el valor del examen audiométrico.

9.5.2. Los empleadores deberían cerciorarse de que se informe a los trabajadores que cumplen tareas en medio ambientes ruidosos acerca de:

- a)* los factores que dan lugar a una pérdida de la audición por causa del ruido y las consecuencias que entrañan para el trabajador afectado, incluidas las consecuencias de la pérdida en otras esferas, entre ellas las sociales, especialmente cuando se trata de trabajadores jóvenes;
- b)* las precauciones necesarias, en especial aquellas que requieran la intervención del trabajador o el uso de dispositivos de protección auditiva;
- c)* los efectos que un ambiente ruidoso puede tener en la seguridad general de los trabajadores; y
- d)* los síntomas de los efectos perjudiciales de la exposición a niveles altos de ruido.

## 10. Vibraciones

### 10.1. Ambito de aplicación

10.1.1. En el presente capítulo se dan informaciones adicionales y específicas para ayudar a los empleadores, los trabajadores y las autoridades competentes a poner en práctica las disposiciones generales contenidas en los capítulos 2 y 3.

10.1.2. La exposición de los trabajadores a vibraciones peligrosas reviste principalmente la forma de:

- a) vibraciones globales del cuerpo, que son transmitidas a éste por una superficie en la que se apoya y que está vibrando, como suele ocurrir en todas las formas de transporte y en las actividades en que los trabajadores se encuentran cerca de maquinaria industrial que vibra;
- b) vibraciones transmitidas a las manos que se comunican al cuerpo y que tienen su origen en diferentes procesos en que los trabajadores deben aferrar o accionar con las manos o dedos instrumentos vibrantes o partes de mecanismos que vibran.

10.1.3. Los límites de exposición deberían establecerse de acuerdo con los conocimientos e información internacionales de que se dispone actualmente. Existen normas internacionales consensuadas que describen métodos prácticos para cuantificar la gravedad de las vibraciones, tanto en lo que atañe a las que afectan globalmente a todo el cuerpo (norma ISO 2631-1: 1997) como a las que se transmiten a las manos (norma ISO 5349: 1986). Además de tales normas y el presente Repertorio de recomendaciones prácticas, se deberían tener en cuenta las informaciones relativas a la evaluación de la exposición a vibraciones y las medidas de protección y preventivas estipuladas en el Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 (núm. 148), la Recomendación sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 (núm. 156) y en el Repertorio de recomendaciones prácticas *Protección de los trabajadores contra el ruido y las vibraciones en los lugares de trabajo* (Ginebra, 1984). En la sección 10 del anexo se dan informaciones más pormenorizadas al respecto.

### 10.2. Evaluación

10.2.1. En aquellos casos en que los trabajadores u otras personas están expuestos con frecuencia a vibraciones transmitidas a las manos o a vibraciones transmitidas a todo el cuerpo, y en que las medidas habituales no logran eliminar la exposición, los empleadores deberían evaluar las situaciones de peligro y el riesgo que para la seguridad y la salud de estas personas entrañan las condiciones descritas, así como establecer las medidas de prevención y control para suprimir las situaciones de peligro o los riesgos o reducirlos al nivel más bajo que sea practicable, empleando a tal efecto todos los medios que resulten adecuados.

## **Factores ambientales en el lugar de trabajo**

10.2.2. Con el objeto de prevenir los efectos perjudiciales de las vibraciones para los trabajadores, los empleadores deberían:

- a)* determinar cuáles son las fuentes de vibraciones y las tareas que pueden comportar una mayor exposición;
- b)* solicitar el asesoramiento de las autoridades competentes por lo que se refiere a los límites de exposición y a otras normas que han de aplicarse;
- c)* solicitar el asesoramiento del proveedor de vehículos o equipos en relación con la emisión por éstos de vibraciones;
- d)* en caso de que estos asesoramientos sean incompletos o de valor incierto, disponer que el personal técnicamente competente lleve a cabo mediciones, aplicando los conocimientos más recientes de que se disponga a nivel nacional e internacional.

10.2.3. La medición de vibraciones debería servir para:

- a)* cuantificar el nivel y la duración de la exposición de los trabajadores y compararlo con los límites de exposición establecidos por las autoridades competentes o por otras normas que han de aplicarse;
- b)* identificar y caracterizar las fuentes de vibraciones y los trabajadores expuestos;
- c)* evaluar la necesidad de controles técnicos de las vibraciones así como otras medidas adecuadas, y las condiciones de su aplicación efectiva;
- d)* evaluar la eficacia de determinadas medidas de prevención y control de las vibraciones.

10.2.4. La evaluación debería precisar las formas de manejo de las herramientas que vibran y determinar, en particular, si:

- a)* resulta posible eliminar los usos que comportan un riesgo elevado;
- b)* se ha impartido a los trabajadores la capacitación adecuada para el correcto empleo de las herramientas;
- c)* existen medios técnicos para mejorar la utilización de las herramientas.

10.2.5. Con el fin de establecer medidas de prevención y control adecuadas, la evaluación debería tomar en consideración:

- a)* la exposición al frío en el lugar de trabajo, que puede favorecer la aparición de síntomas del denominado «dedo blanco» (síndrome de Raynaud) en quienes están expuestos a vibraciones;
- b)* las vibraciones que se transmiten a la cabeza o a los ojos, así como la vibración de los indicadores y monitores que pueden afectar la percepción de la información que brindan;
- c)* las vibraciones transmitidas al cuerpo o a las extremidades que pueden afectar la manipulación de mandos y dispositivos de control.

### 10.3. Prevención y control

10.3.1. Los fabricantes deberían:

- a) indicar los valores de vibración de sus herramientas;
- b) modificar los procesos con el fin de evitar el uso de herramientas o instrumentos vibratorios;
- c) suministrar la información que permita controlar las vibraciones mediante una correcta instalación;
- d) evitar las frecuencias de resonancia en los distintos componentes de la maquinaria y el equipo;
- e) utilizar en sus productos, hasta donde sea practicable, empuñaduras antivibratorias, con arreglo a la legislación y las reglamentaciones nacionales.

10.3.2. En el momento de comprar equipo y vehículos industriales, los empleadores deberían verificar que los niveles de vibración a que se expondrán los usuarios sean conformes con las normas nacionales en la materia, y que en todo caso no supongan una situación de peligro o un riesgo significativo para la seguridad y salud de los trabajadores.

10.3.3. Cuando se siga utilizando maquinaria antigua, deberían localizarse las fuentes de vibraciones que presentan un riesgo para la seguridad y salud, y efectuarse las modificaciones apropiadas aplicando las técnicas y conocimientos más recientes en materia de atenuación de vibraciones, que pueden solicitarse al fabricante de esta maquinaria. Los requisitos básicos para reducir la exposición a las vibraciones generadas por herramientas, deberían ser los siguientes:

- a) la empuñadura debería poder asirse de la manera más distendida posible;
- b) las herramientas pesadas deberían reposar sobre puntos de apoyo para permitir una manipulación más relajada;
- c) las herramientas antiguas que no puedan ser equipadas con empuñaduras que eliminen o reduzcan la transmisión de vibraciones deberían ser sustituidas por herramientas modernas, cuando proceda.

10.3.4. Los asientos de vehículos, incluidos los integrados a instalaciones fijas, deberían diseñarse de manera que minimicen la transmisión de vibraciones al conductor u operador, y permitir una postura de trabajo ergonómicamente satisfactoria.

10.3.5. Muchas de las medidas de control acústico enumeradas en el párrafo 9.3.3 del presente Repertorio también son eficaces para reducir las vibraciones generadas por máquinas y herramientas. Cuando los trabajadores estén expuestos directa o indirectamente a las vibraciones transmitidas a través del suelo o por otras estructuras, las máquinas fuente de vibraciones deberían ser montadas sobre dispositivos aislantes (soportes antivibratorios), siguiendo las instrucciones del fabricante para su correcta instalación; otra alternativa consiste en revisar el diseño y la fabricación de estas máquinas o encargar su modificación según normas internacionales reconocidas en materia de instalaciones y equipos.

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

10.3.6. La maquinaria y las herramientas que vibren deberían ser revisadas periódicamente, dado que los rodamientos gastados, la desalineación de los ejes, las partes rotatorias desequilibradas, los pernos sueltos, los engranajes averiados, las aristas romas de herramientas de corte y la falta de lubricación son factores que aumentan los niveles de vibración.

10.3.7. En aquellos casos en que la exposición a las vibraciones a lo largo de la vida de trabajo pudiese provocar lesiones y en que no sea practicable reducir las vibraciones, el trabajo debería reorganizarse de tal manera que se prevean períodos de descanso o de rotación en el trabajo suficientes que permitan reducir los niveles generales de exposición hasta un nivel seguro.

10.3.8. En la medida en que los efectos de las vibraciones en los vehículos dependan de la velocidad de éste y de las características del terreno, los empleadores deberían asegurar que los horarios de trabajo permitan efectuar desplazamientos a velocidades prudentes, y que las vías de acceso a los lugares de trabajo que queden bajo su responsabilidad estén bien mantenidas.

## 10.4. Vigilancia de la salud

10.4.1. El reconocimiento médico previo a la contratación debería servir para determinar si los candidatos a un empleo en el que se hallarán expuestos a vibraciones transmitidas a las manos y brazos están afectados ya por el síndrome de Raynaud, de origen no profesional, o el síndrome conocido como «vibración de dedo blanco» producido por un trabajo anterior. No se debería permitir que las personas que presenten estos síntomas ocupen puestos de trabajo en que se generan vibraciones, a menos que éstas estén satisfactoriamente controladas.

10.4.2. Si un trabajador ha estado expuesto a vibraciones transmitidas a las manos, el profesional de salud laboral responsable de la vigilancia de la salud debería:

- a) someterlo a exámenes periódicos, conforme a lo dispuesto por la legislación y las reglamentaciones nacionales, e interrogarlo con el fin de detectar síntomas del síndrome de las vibraciones transmitidas a la mano y al brazo;
- b) examinar al trabajador para detectar en particular los posibles efectos neurológicos de las vibraciones, como la sensación de entumecimiento y niveles de sensibilidad elevados a la temperatura, el dolor, y otros factores.

10.4.3. Cuando quede de manifiesto la existencia de estos síntomas y la posibilidad de que estén relacionados con la exposición a vibraciones, se debería indicar a los empleadores que los controles son quizás insuficientes. En tal caso, los empleadores deberían revisar sus procedimientos de evaluación con arreglo a lo indicado en la sección 3.2 del presente Repertorio, y, en particular, controlar las fuentes de las vibraciones.

10.4.4. Habida cuenta de la posible relación entre diversas afecciones dorsales y las vibraciones globales del cuerpo, durante la vigilancia de la salud se debería aconsejar a los trabajadores expuestos acerca de la importancia que reviste el tener una buena postura en los trabajos que se efectúan sentados, así como sobre la manera correcta de levantar pesos.

## 10.5. Capacitación e información

10.5.1. Los empleadores deberían garantizar que los trabajadores que están expuestos a vibraciones significativas reciban:

- a)* información sobre las situaciones de peligro y los riesgos que comporta la utilización prolongada de herramientas que vibran;
- b)* información sobre las medidas al alcance de los trabajadores que permitirán minimizar los riesgos, en particular, las relativas al ajuste adecuado de los asientos y a las posturas corporales en el trabajo;
- c)* instrucciones para la manipulación y utilización correcta de las herramientas de mano, que han de empuñarse en forma relajada pero segura;
- d)* estímulos para dar cuenta de la aparición de signos como la coloración blanca de los dedos, la sensación de entumecimiento o la parestesia, sin discriminaciones injustificadas, contra las cuales la legislación y la práctica nacionales deberían prever un recurso.

## Anexo

### Límites de exposición en el trabajo

#### 1. Objeto

1.1. El propósito de este anexo es presentar una introducción general a la cuestión de los valores límites de exposición para uso por los empleadores y otros interesados, e indicar otras fuentes de información al respecto. Si bien se indican algunos valores a título ilustrativo, con este anexo no se pretende proponer una lista de valores, dado que éstos cambian continuamente conforme se van conociendo nuevos datos técnicos; por otra parte, incumbe a las autoridades competentes la responsabilidad de fijar los límites de exposición que han de respetarse y los procedimientos para ello.

#### 2. Consideraciones generales

2.1. Límite de exposición (LE) es el nivel de exposición definido por una autoridad competente, o por algún otro organismo reconocido, como, por ejemplo, una agrupación profesional, cuyo valor indica el nivel máximo al que pueden exponerse los trabajadores sin sufrir lesiones graves. Este término tiene un uso genérico y abarca las diversas expresiones utilizadas en los repertorios nacionales, como «concentración máxima admisible», «valor límite del umbral de seguridad», «nivel máximo permisible», «valor límite», «límite de exposición permisible», «límites de exposición en el trabajo», etc. La definición exacta y el campo de aplicación de los LE varía considerablemente según las autoridades que los formulen, por lo que en su utilización habrá que tener en cuenta las definiciones y postulados de fondo, así como los requisitos establecidos por dichas autoridades competentes. Por ejemplo, algunas han promulgado LE que se utilizan como niveles de exposición «seguros», legalmente autorizados, y que tienen por objeto proteger a la persona contra las «lesiones», pero no contra todo efecto que la exposición tenga para la salud. Otras autoridades establecen límites que han de servir como directrices o recomendaciones para el control de riesgos potenciales para la salud en el lugar de trabajo. Un ejemplo pertinente de la cautela con que hay que actuar al aplicar los LE figura en la introducción de la publicación anual *Threshold Limit Values (TLV)* de la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH): «Los TLV representan las condiciones en las que se cree que prácticamente todos los trabajadores pueden someterse repetidamente a exposiciones cotidianas sin efectos nocivos para la salud. Sin embargo, habida cuenta del amplio rango de sensibilidad entre las distintas personas, es posible que una pequeña proporción de trabajadores se sienta incomodado por concentraciones de determinadas sustancias iguales o inferiores a los valores límites de umbral; también es probable que un porcentaje aún menor sea afectado en forma más grave». Por consiguiente, todo LE conlleva un riesgo que se considera aceptable sobre la base de ciertos criterios; cuando se establecen tales límites, suele agregarse una disposición adicional, por la que se exige reducir el nivel de exposición a un valor tan bajo como sea posible, y no a mantenerlos simplemente por debajo del LE.

2.2. Es asimismo importante tomar en consideración el período medio durante el cual se pretende aplicar los límites. Algunos son valores límite techo que han de observarse en forma permanente; otros rigen para exposiciones promedio durante períodos que pueden durar hasta varios años. Para un mismo valor de exposición, un límite para períodos cortos exigirá controles más rigurosos que en el caso de uno para períodos prolongados. Por ejemplo, un límite que se aplique a un mes podría admitir que el valor de exposición supere la máxima durante algunos días discontinuos, con la condición de que se prevean períodos compensatorios de bajos niveles de exposición que permitan respetar el valor promedio mensual. Si el mismo valor se aplicara a períodos de 15 minutos promedio, el control debería ser lo suficientemente eficaz como para asegurar que la exposición durante cada período promedio de 15 minutos se mantenga por debajo de dicho valor.

2.3. Con los LE se trata por lo general de limitar el tiempo de exposición de cada trabajador, por lo que las mediciones que deberán compararse con el LE tienen que tomarse en el entorno inmediato de cada trabajador («exposición personal»), a menos de que se haya estipulado claramente que el LE en cuestión puede aplicarse al valor general de las mediciones en todo el lugar de trabajo. A veces, los resultados de las mediciones dependen del método aplicado, lo que explica la importancia que suele tener el control de la calidad de las mediciones; los empleadores deberían consultar a los servicios de salud en el trabajo acerca de estas materias.

2.4. Algunas autoridades publican listas de valores que deben aplicarse en el control biológico o en el control de efectos biológicos. Tal como ocurre con los LE, dichas listas difieren en función de los distintos postulados de base, así como en cuanto al uso para el que se conciben. Figuran en ellas, en particular, las listas de los valores que se consideran seguros, y también de aquellos que sin serlo necesariamente, constituyen un punto de referencia aceptable a efectos de control.

### 3. Fuentes generales

3.1. La autoridad competente tiene la responsabilidad de precisar qué LE debería emplearse; al empleador incumbe la responsabilidad de solicitar a la autoridad competente la información relativa a todo riesgo en particular, así como la de comparar los valores de los LE con los niveles de exposición en el lugar de trabajo, para verificar si se están aplicando los controles adecuados de la exposición. Son muchas las autoridades internacionales, nacionales y de otros ámbitos que han publicado diversas listas de LE con licencia legal o valor de recomendación, pero generalmente se refieren sólo a sustancias químicas. La más amplia es la lista TLV publicada por la ACGIH y actualizada cada año, la que comprende valores recomendados para LE en las siguientes esferas: sustancias químicas en suspensión en el aire; límites de control biológico; radiaciones ionizantes, no ionizantes y ópticas; estrés térmico; ruido, y vibraciones. El Programa Internacional sobre Seguridad de las Sustancias Químicas (IPCS) publica las Fichas Internacionales de Seguridad Química (FISQ), documentos de evaluación que son examinados por autoridades en la materia. Otras entidades internacionales, como la Organización Internacional de Normalización (ISO) y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), preparan normas técnicas sobre medición y control de

## Factores ambientales en el lugar de trabajo

diversos factores ambientales con el objetivo de que sean incorporadas en las legislaciones regionales o nacionales.

3.2. Por lo que se refiere a todos los factores ambientales que se tratan en el presente Repertorio, la *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*, de la OIT (Madrid, 1998), contiene orientaciones detalladas sobre los LE y otros aspectos de la evaluación y el control. En las secciones siguientes se dan algunas referencias sobre LE relativas a factores ambientales determinados.

## 4. Sustancias peligrosas

4.1. Los valores de LE correspondientes a sólidos y a líquidos no volátiles se expresan por lo general en mg/m<sup>3</sup>, es decir, miligramos de la sustancia química por metro cúbico de aire. Las LE correspondientes a gases y vapores suelen expresarse en ppm, es decir, partes de la sustancia por millón de partes de aire, en unidades de volumen y también en mg/m<sup>3</sup>, a una temperatura y una presión determinadas. Existe también un pequeño número de listas sobre los límites en el campo del control biológico.

4.2. Muchas autoridades han publicado listas de LE para sustancias químicas en suspensión en el aire, las que se basan en diversos postulados (véase el párrafo 2.1 del presente anexo). El Centro Internacional de Información sobre Seguridad y Salud en el Trabajo (CIS), de la OIT, mantiene una base de datos sobre límites vigentes en distintos lugares del mundo. De momento, hay disponibles, por ejemplo, Fichas Internacionales de Seguridad Química (preparadas por el IPCS y sujetas a revisión por especialistas del sector) correspondientes a cerca de 1.300 sustancias químicas.

4.3. Existen normas europeas relativas a:

- a) los métodos de medición de sustancias químicas en suspensión en el aire: norma EN 482: *Workplace atmospheres – General requirements for the performance of procedures for the measurement of chemical agents* (1994);
- b) comparación de los resultados con los LE: norma EN 689: *Workplace atmospheres – Guidance for the assessment of exposure by inhalation to chemical agents for comparison with limit values and measurement strategy* (1996).

4.4. En *Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices* (Estados Unidos, ACGIH, revisado cada año) se presentan valores recomendados.

4.5. Algunas normas nacionales destacadas son las siguientes:

- a) la norma EH 40/97, *Occupational Exposure Limits*, publicada en 1997 por el *Health and Safety Executive* (HSE) del Reino Unido (revisado cada año);
- b) el Repertorio de normas técnicas TRGS 900 (valores límites relativos a las atmósferas en el lugar de trabajo), publicado por Alemania
- c) en 1998 y revisado cada año. (Título en alemán: *Technische Regeln für Gefahrstoffe: Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz.*)

## 5. Radiaciones ionizantes

5.1. Existe un sistema internacional bien implantado y reconocido para recomendar límites en materia de radiaciones ionizantes, que son aplicados por la mayoría de las autoridades nacionales. Los principales órganos que se ocupan de esta materia son la Comisión Internacional de Protección Radiológica y el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA).

5.2. La unidad utilizada para medir la actividad de cualesquiera sustancias que emiten radiaciones es el becquerel (Bq). La actividad de una determinada cantidad de radioelemento es el número promedio de transformaciones nucleares espontáneas que se registran por unidad de tiempo. Cuando el número de transformaciones nucleares es de una por segundo, se dice que la actividad de la sustancia es de un becquerel (Bq). Todo cuerpo expuesto a cierta cantidad de radiación absorbe energía de la fuente; la unidad de *dosis absorbida* es el gray (Gy); un gray equivale a un julio por kilogramo de masa.

5.3. Los efectos de una dosis absorbida dada dependerán del tipo de radiaciones y del tejido que haya sido expuesto. El grado de riesgo biológico determinado por las distintas clases de radiación puede calcularse multiplicando la dosis absorbida medida en gray (Gy) por un factor de ponderación de la radiación; el producto se denomina *equivalente de dosis* y se mide en sievert (Sv). Todas las dosis indicadas en Sv o mSv son comparables, independientemente del tipo de radiación de que se trate. En la medida en que algunos órganos del cuerpo humano son más sensibles que otros a las radiaciones, se aplican factores de ponderación de los tejidos afectados con el fin de demostrar los riesgos equivalentes entre una exposición focalizada y las dosis que afectan a todo el cuerpo. Para poner de manifiesto que se han aplicado los factores de ponderación de tejidos, se utiliza el término *dosis efectiva*, que también se expresa en sievert (Sv).

5.4. Los límites de dosis recomendados en la actualidad por la Comisión Internacional de Protección Radiológica y por el documento Normas básicas de seguridad (ver párrafo 5.5, más abajo) coinciden en que la exposición a radiaciones ionizantes durante el trabajo en un año cualquiera no debería exceder de 50 mSv, y que la dosis media anual durante cinco años consecutivos no debería exceder de 20 mSv (la dosis total en un período de cinco años no debería exceder de 100 mSv). En la medida en que dos tejidos (el cristalino del ojo y la piel) no quedaran necesariamente bien protegidos por el límite que se defina para la dosis efectiva, sobre todo en el caso de exposiciones externas, se han establecido límites de dosis distintos para ellos, concretamente de 150 mSv al año para el cristalino y de 500 mSv al año para las extremidades (manos y pies) o la piel.

5.5. Las orientaciones relativas a la aplicación de los límites de dosis figuran en las *Normas básicas internacionales de seguridad para la protección contra la radiación ionizante y para la seguridad de las fuentes de radiación* (OIEA, Viena, 1994).

## 6. Campos eléctricos y campos magnéticos

6.1. Aún no existen conjuntos de valores límites internacionalmente aceptados en materia de campos eléctricos y campos magnéticos equivalentes a las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección Radiológica relativas a las radiaciones ionizantes. No obstante, el Comité Internacional de las Radiaciones Ionizantes (INIRC) de la Asociación Internacional de Protección contra las Radiaciones (IRPA), y su sucesora, la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación no Ionizante (ICNIRP) han publicado recomendaciones sobre LE. Algunos de los límites propuestos por éstas y otras organizaciones se remiten a los efectos físicos o fisiológicos de las radiaciones, mientras que otras se basan en la intensidad de campo. Las relaciones entre unidades y cantidades son complejas y se han utilizado cantidades diferentes para el establecimiento de los diferentes LE recomendados. Muchas de las recomendaciones dependen de la frecuencia de las radiaciones. Las unidades correspondientes a las cantidades que varían con el tiempo suelen referirse a valores de raíz cuadrada del promedio de los cuadrados (valores RMS o valores eficaces).

6.2. En la guía práctica *Protection of workers from power frequency electric and magnetic fields* de la Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, núm. 69, de la OIT (Ginebra, 1994) figuran orientaciones y recomendaciones en la materia.

6.3. Norma EN 50166: 1995: *Human Exposure to Electromagnetic Fields* (enero 1995).

## 7. Radiaciones ópticas

7.1. Los límites de exposición para las radiaciones ópticas deben establecerse con respecto a las distintas clases de radiación. En su publicación *Threshold Limit Values*, la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales recomendó que:

- a) los LE a radiaciones UV se determinen en función de la densidad del flujo radiante (o irradiancia) de las radiaciones que afectan al ojo, medida en  $\text{mW}/\text{cm}^2$  y ponderada según la longitud de onda de la radiación;
- b) los LE a la luz visible se definan en función de la radiancia de la fuente, es decir, de la cantidad de energía por unidad de superficie proyectada por la fuente a cada ángulo sólido, ponderada según la longitud de onda de la radiación, y
- c) los LE a las radiaciones infrarrojas (IR) se determinen en función de la densidad del flujo radiante en el ojo, expresada en  $\text{mW}/\text{cm}^2$ , y sin ponderación según la longitud de onda. No obstante, para las lámparas térmicas infrarrojas existe también un límite en términos de radiancia de la fuente.

7.2. En el manual *Guidelines on protection against non-ionizing radiation* (Asociación Internacional de Protección contra las Radiaciones, 1991) se han incluido LE para proteger el ojo y la piel de las radiaciones láseres. Estos límites se establecen por regla general en función de la densidad energética que alcanza al ojo o a la piel (que se expresa en  $\text{J}/\text{m}^2$ , y equivale a la densidad del flujo radiante expresada en  $\text{W}/\text{m}^2$  multiplicada por el tiempo de exposición expresado en segundos). Los LE fluctúan según la longitud de onda y por lo que se refiere a la luz visible y a las radiaciones infrarrojas sus valores se reducen en cierta medida conforme es mayor el tiempo de exposición. En

el manual *The use of lasers in the workplace*, de la Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, de la OIT, núm. 68 (Ginebra, 1993), figuran orientaciones sobre la aplicación de los LE, así como otras referencias a límites de exposición a las radiaciones de láseres. En cambio, las medidas de control tienden a definirse más bien con respecto a la clase de láseres utilizados que en relación a los LE. La clasificación de láseres figura en la norma IEC 60/825-1 de la Comisión Electrotécnica Internacional *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification, requirements and users' guide* (CEI, 1993).

## 8. Calor y frío

8.1. Para la evaluación y el control del entorno térmico existen diversas normas internacionales, entre las que destacan las formuladas por la Organización Internacional de Normalización (ISO), como la norma ISO 11399: 1995 *Ergonomics of the thermal environment: Principles and application of relevant International Standards*, de gran utilidad para su aplicación.

8.2. Por lo que se refiere a ambientes calientes, rige la norma ISO 7243: 1989 *Hot environments – Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT – index* ofrece un método rápido que se basa en el denominado índice de temperatura de bulbo y globo húmedos (WBGT), que da resultados satisfactorios en prácticamente todas las condiciones. Sin embargo, podría resultar insuficiente para garantizar la protección de los trabajadores que visten ropa impermeable, o que operan en ámbitos de temperaturas radiantes elevadas o en que se dan simultáneamente altas temperaturas y una alta velocidad del aire. Para estas condiciones más rigurosas, las normas ISO 7933: 1989 *Hot environments – Analytical determination and interpretation of thermal stress using calculation of required sweat rate* e ISO 9886: 1992 *Ergonomics – Evaluation of thermal strain by physiological measurements* contienen orientaciones para evaluar las medidas que debe tomar cada persona.

8.3. Norma EN 563: *Safety of Machinery – Temperatures of Touchable Surfaces – Ergonomics data to establish temperature limit values for hot surfaces* (1994).

8.4. En ambientes moderados, la comodidad térmica puede evaluarse usando las técnicas denominadas de voto medio previsible y de porcentaje de insatisfechos previsible, incluidas en la norma ISO 7730: 1994 *Moderate thermal environments – Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort*.

8.5. En lo que atañe a los ambientes fríos, el informe técnico ISO/TR 11079: 1993 *Evaluation of cold environments – Determination of requisite clothing insulation (IREQ)*, aporta orientaciones sobre los requisitos en materia de ropa aislante. Este informe técnico no tiene categoría de norma, pero ha sido adoptado con fines de aplicación provisoria en la perspectiva de adquirir experiencia en su uso. Dos normas europeas, la EN 342: 1992, relativa al vestuario de protección contra el frío, y la EN 511: 1993, sobre guantes de protección contra el frío, comprenden métodos de evaluación del vestuario previsto para soportar el clima frío.

8.6. En relación tanto con ambientes calientes como fríos, la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales da (ver párrafo 4.4) orientaciones detalladas en cuanto a los regímenes de trabajo y descanso.

## 9. Ruido

9.1. Habitualmente, el ruido se mide con arreglo a la presión que ejerce la onda acústica. En la medida en que el oído reacciona más bien a nivel de la escala logarítmica de dicha presión, y no a su valor lineal, para medir la intensidad del ruido se utiliza el decibelio (dB), unidad relacionada con el logaritmo de la razón entre la presión del sonido y la presión del sonido normalizado más difícilmente perceptible. Por otra parte, el oído reacciona con mayor facilidad a determinadas frecuencias, por lo que las mediciones y los LE se han de expresar en unidades dB(A), que toman en consideración la ponderación de la frecuencia. Todas las autoridades fijan LE expresados en dB(A), valores que son aplicables a exposiciones de ocho horas de duración, previéndose una fórmula para calcular los valores correspondientes a otros períodos de exposición, así como, en la mayoría de los casos, también un valor LE techo. Algunas autoridades aplican normas más estrictas en ámbitos determinados.

9.2. La norma ISO 1999: 1990 *Acoustics – Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment*, presenta valores estimados de la pérdida de la audición que provocan distintos niveles de exposición.

9.3. La norma ISO 4871: 1996 *Acoustics – Declaration and verification of the noise emission values of machinery and equipment*.

9.4. La norma ISO 9612: 1997 *Acoustics – Guidelines for the measurement and assessment of exposure to noise in a working environment*.

9.5. La norma ISO 7196: 1995 *Acoustics – Frequency-weighting characteristics for infrasound measurements*.

9.6. La norma ISO 11690: 1996 *Acoustics – Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery. Part 1: Noise control strategies; Part 2: Noise control measures; Part 3: Sound propagation and noise prediction in workrooms*.

## 10. Vibraciones

10.1. Los valores LE de las vibraciones suelen definirse según la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de aceleración (valor eficaz de aceleración), ponderándose la frecuencia con el fin de tomar en consideración la reacción del ser humano. La norma se aplica por lo general a períodos de exposición de ocho horas, y se prevé una fórmula que toma en cuenta períodos más breves o más largos.

10.2. En lo que atañe a la vibración global del cuerpo, los límites se aplican al componente longitudinal (que va de la cabeza a los pies), a los dos ejes que forman ángulos rectos con este componente y a una combinación ponderada de los tres componentes. En la norma ISO 2631-1: 1997 *Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to wholebody vibration – Part 1: General requirements*, se establecen disposiciones generales en esta materia.

10.3. En cuanto a las vibraciones transmitidas a las manos, se aplican límites a la aceleración de frecuencia ponderada en los tres ejes ortogonales que se centran en el

punto de contacto entre la mano y la herramienta. Se encuentra actualmente en proceso de revisión la norma ISO 5349: 1986 *Mechanical vibration – Guidelines for the measurement and the assessment of human exposure to hand-transmitted vibration*.

10.4. ISO 8041: 1990 *Human response to vibration – Measuring instrumentation*.

## Bibliografía

### Convenios y recomendaciones relativos al tema Convenios

#### Convenions

*Núm. Título*

115	Convenio	sobre la protección contra las radiaciones, 1960
135		sobre los representantes de los trabajadores, 1971
136		sobre el benceno, 1971
139		sobre el cáncer profesional, 1974
148		sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977
155		sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981
161		sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985
162		sobre el asbesto, 1986
170		sobre los productos químicos, 1990
177		sobre el trabajo a domicilio, 1996

#### Recomendaciones

*Núm. Título*

114	Recomendación	sobre la protección contra las radiaciones, 1960
144		sobre el benceno, 1971
147		sobre el cáncer profesional, 1974
156		sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977
164		sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981
171		sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985
172		sobre el asbesto, 1986
177		sobre los productos químicos, 1990
184		sobre el trabajo a domicilio, 1996

### **Repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT**

*Protección de los datos personales de los trabajadores* (Ginebra, 1997)

*Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* (Ginebra, 1993)

*Protección de los trabajadores contra las radiaciones* (radiaciones ionizantes)  
(Ginebra, 1987)

*Seguridad en la utilización del amianto* (Ginebra, 1984)

*Protección de los trabajadores contra el ruido y las vibraciones en los lugares de trabajo* (Ginebra, 1984)

*Exposición profesional a sustancias nocivas en suspensión en el aire* (Ginebra, 1980)

### **Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, de la OIT**

*Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores*, núm. 72, 1998

*Safety in the use of radiofrequency dielectric heaters and sealers*, núm. 71, 1998 (existe sólo en inglés)

*Visual display units: Radiation protection guidance*, núm. 70, 1994 (existe sólo en inglés)

*Protection of workers from power frequency electric and magnetic fields*, núm. 69, 1994 (existe sólo en inglés)

*The use of lasers in the workplace*, núm. 68, 1993 (existe sólo en inglés)

*Dust control in the working environment (silicosis)*, núm. 36, 1977 (existe sólo en inglés)

### **Otras publicaciones**

*Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo* de la OIT, tercera edición. (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Madrid, 1998)

*Hazard prevention and control in the work environment: Airborne dust*. Occupational and Environmental Health Series, World Health Organization (Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1999) (existe sólo en inglés)



---

## Otras publicaciones de la OIT

---

### **Registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT**

Las recomendaciones de este repertorio tienen por objeto mejorar el registro y la notificación de lesiones profesionales, con el fin de facilitar en particular la prevención. Si bien no tienen un carácter obligatorio desde el punto de vista jurídico, las disposiciones servirán de orientación para las autoridades públicas, organismos y personas que desempeñen funciones relacionadas con este tema.

ISBN 92-2-309451-8

20 francos suizos

### **Protección de los datos personales de los trabajadores. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT**

Las nuevas formas de recolección y procesamiento de datos personales, en muchos casos debidas a avances de la tecnología, entrañan ciertos riesgos para los trabajadores. El repertorio comprende principios generales acerca de la protección de datos personales y disposiciones específicas respecto del acopio, conservación, almacenamiento, uso y comunicación de tales datos. Asimismo, se presentan orientaciones sobre derechos individuales y colectivos de los trabajadores, y sobre la función de las agencias de colocación o empleo.

ISBN 92-2-310329-0

15 francos suizos

### **Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores. Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, núm. 72**

De acuerdo con estos principios directivos, la vigilancia de la salud de los trabajadores debe llevarse a cabo en condiciones de control y organización adecuadas, según lo indica el Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo. La vigilancia de la salud de los trabajadores debería basarse en una práctica correcta, tanto ética como técnica; también debería asegurar la independencia e imparcialidad de los profesionales de la salud, así como la intimidad de los trabajadores y la confidencialidad de los datos individuales relativos a su salud.

ISBN 92-2-310828-4

15 francos suizos

*Precios sujetos a modificación sin previo aviso.*

---

---

# Factores ambientales en el lugar de trabajo

---

En este Repertorio se suministran valiosas directrices y recomendaciones prácticas para evaluar, eliminar y controlar factores ambientales en el lugar de trabajo. Se ofrece orientación acerca de las funciones y obligaciones de las autoridades competentes y las responsabilidades, deberes y derechos de los empleadores, trabajadores y otras partes que participan en ayudar a prevenir enfermedades y lesiones en los trabajadores.

Además de constituir una excelente base para el establecimiento de procedimientos legales, administrativos y de orden práctico, *Factores ambientales en el lugar de trabajo* presenta numerosas soluciones prácticas para ayudar a proteger la salud de los trabajadores contra las sustancias peligrosas, radiaciones ionizantes, campos eléctricos y magnéticos, radiaciones ópticas, así como contra el ruido, vibraciones, condiciones térmicas y de humedad. Se pasa revista a diferentes aspectos de prevención y control para cada uno de estos factores y se suministra orientación esencial acerca de la evaluación del riesgo y la vigilancia de la salud de los trabajadores y del medio ambiente de trabajo. Se presta atención igualmente al establecimiento de programas de educación y formación para garantizar que los trabajadores reciban información relevante y actualizada sobre sus condiciones de trabajo.

Recopilado por una serie de expertos en la materia, este Repertorio constituye un importante recurso para autoridades competentes, empleadores y trabajadores, proveedores, fabricantes, diseñadores y arquitectos y para todas las personas interesadas en la seguridad y la salud en el trabajo.

Precio: 20 francos suizos

ISBN 92-2-311628-7