

---

ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO  
Programa de Actividades Sectoriales

**Proyecto de Repertorio  
de recomendaciones prácticas  
sobre seguridad y salud en las  
minas de carbón subterráneas**

Ginebra, 2006



ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO

Programa de Actividades Sectoriales

**Proyecto de Repertorio  
de recomendaciones prácticas  
sobre seguridad y salud en las  
minas de carbón subterráneas**

Reunión de expertos sobre seguridad y salud  
en las minas de carbón

Ginebra, 2006

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2006

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 una 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.

---

*Primera edición 2006*

---

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. También pueden solicitarse catálogos o listas de nuevas publicaciones a la dirección antes mencionada o por correo electrónico a: [pubvente@ilo.org](mailto:pubvente@ilo.org).

Vea nuestro sitio en la red: [www.ilo.org/publns](http://www.ilo.org/publns).

---

Impreso por la Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, Suiza

---

## **Indice**

	<i>Página</i>
Glosario.....	xi
Introducción.....	1
1. Disposiciones generales.....	3
1.1. Objetivos.....	3
1.2. Ambito de aplicación y objetivos.....	4
1.3. Referencia a otros instrumentos de la OIT.....	4
2. Características de la industria.....	5
2.1. Minería subterránea del carbón.....	5
2.2. Peligros en el trabajo.....	5
Parte I. Marco nacional.....	6
3. Obligaciones generales.....	6
3.1. Cooperación.....	6
3.2. Autoridades competentes.....	6
3.3. Servicios de inspección del trabajo.....	7
3.4. Empleadores.....	8
3.5. Obligaciones y derechos de los trabajadores.....	11
3.6. Responsabilidades generales de los proveedores, los fabricantes y los diseñadores.....	13
3.7. Responsabilidades y derechos generales de los contratistas.....	13
4. Sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo; declaración, registro y notificación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo; servicios de salud en el trabajo.....	15
4.1. Introducción.....	15
4.2. Sistemas de gestión de la SST.....	15
4.3. Declaración, registro y notificación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo.....	15
4.4. Servicios de salud en el trabajo.....	16
Parte II. Seguridad de las operaciones de minería subterránea del carbón.....	17
5. Prevención y protección específicas de la industria.....	17
5.1. Peligros y repercusiones en la salud.....	17
5.2. Peligros de orden físico.....	18
5.3. Sustancias químicas peligrosas.....	26
5.4. Peligros para la seguridad.....	32
5.5. Ergonomía.....	33

6.	Agrimensores de minas y planos .....	35
6.1.	Nombramiento de un ingeniero o agrimensor de minas calificado .....	35
6.2.	Obligaciones del ingeniero o agrimensor de minas calificado .....	35
6.3.	Planos: disposiciones generales.....	35
6.4.	Planos defectuosos .....	36
6.5.	Planos de abandono .....	36
6.6.	Minas pequeñas .....	36
7.	Comienzo y fin de los trabajos mineros.....	37
7.1.	Comienzo y fin de los trabajos mineros .....	37
7.2.	Exhibición de disposiciones .....	37
7.3.	Registros y estadísticas.....	38
8.	Medios de acceso y salida, incluido el izado de personas y de carga .....	39
8.1.	Medios de acceso y salida .....	39
8.2.	Escaleras de circulación .....	41
8.3.	Instalaciones de extracción en pozos y en salidas intransitables a pie .....	41
8.4.	Guiaderas.....	44
8.5.	Sumideros.....	44
8.6.	Taquetes (topes de seguridad) .....	45
8.7.	Castilletes y poleas .....	45
8.8.	Jaulas .....	45
8.9.	Dispositivos de desenganche.....	46
8.10.	Dispositivos de amarre .....	46
8.11.	Cables de elevación .....	47
8.12.	Cables de equilibrio.....	48
8.13.	Obligaciones de los maquinistas de izado en los pozos y en las salidas impracticables a pie .....	49
8.14.	Aparatos de señales .....	50
8.15.	Transmisión de señales.....	50
8.16.	Operaciones de descenso e izado de personal .....	51
8.17.	Elevadores automáticos.....	52
8.18.	Excavación, profundización o elevación de pozos: disposiciones generales .....	52
8.19.	Izado de personas y de carga en pozos de profundización.....	53
8.20.	Pozos de excavación.....	53
8.21.	Máquinas de izado o cabrestantes en pozos en excavación.....	54
8.22.	Aparejos de suspensión en los pozos en excavación.....	54
8.23.	Aparatos de señales en pozos en excavación .....	54
8.24.	Operaciones de izado en pozos en excavación.....	54
8.25.	Pega de barreno en pozos de excavación .....	55

---

9.	Galerías .....	57
9.1.	Seguridad de las galerías .....	57
9.2.	Altura y anchura de las galerías de circulación .....	57
9.3.	Cierre u obturación de partes peligrosas de la mina .....	57
9.4.	Galerías y tajos inclinados.....	57
10.	Movimiento de carga y de personas en el interior .....	59
10.1.	Reglamento de transporte.....	59
10.2.	Plan de inspección y conservación del material de transporte .....	59
10.3.	Transporte de carga: disposiciones generales .....	59
10.4.	Tracción a brazo .....	61
10.5.	Tracción mecánica: disposiciones generales.....	62
10.6.	Tracción con locomotoras con líneas de contacto.....	63
10.7.	Locomotoras de acumuladores y equipos alimentados por baterías.....	64
10.8.	Vehículos con motor diesel, con inclusión de las locomotoras de los vehículos que no circulan sobre carriles.....	65
10.9.	Locomotoras de aire comprimido.....	68
10.10.	Transportadores mecánicos .....	68
10.11.	Tracción en planos inclinados .....	70
10.12.	Transporte en los frentes de arranque.....	71
10.13.	Circulación a pie y transporte de personas en galerías y planos inclinados: disposiciones generales .....	71
10.14.	Circulación a pie.....	72
10.15.	Transporte de personas por medios mecánicos .....	73
10.16.	Transporte de personas sobre transportadores.....	75
10.17.	Trenes .....	76
11.	Fortificación de la bóveda y las paredes .....	78
11.1.	Obligación de garantizar la seguridad en los tajos .....	78
11.2.	Plan y reglamento de fortificación .....	78
11.3.	Instalación de fortificaciones.....	81
11.4.	Fortificaciones mecanizadas/soportes de frente largo: disposiciones generales .....	82
11.5.	Instalación y desmontaje de fortificaciones mecanizadas .....	83
11.6.	Bóvedas o cabinas de protección.....	84
11.7.	Precauciones en caso de desprendimiento de la bóveda o de las paredes .....	84

---

12.	Ventilación.....	85
12.1.	Disposiciones generales.....	85
12.2.	Plano de ventilación de la mina.....	87
12.3.	Modificación de la ventilación.....	88
12.4.	Ventilación de sectores, zonas y lugares de trabajo.....	89
12.5.	Ventiladores.....	89
12.6.	Control de ventiladores de intensificación de la corriente de aire.....	91
12.7.	Control de ventiladores auxiliares.....	92
12.8.	Aforo de la corriente de ventilación y determinación del contenido de metano.....	94
12.9.	Medidas y evacuación de personas que corren peligro en una mina o parte de ella a causa del metano.....	97
12.10.	Desprendimientos de carbón y escapes repentinos de metano y otros gases nocivos.....	99
12.11.	Detectores de metano.....	100
12.12.	Sistemas de control atmosférico de toda la mina.....	102
12.13.	Captación del metano.....	106
13.	Polvo de carbón inflamable.....	108
13.1.	Descripción de los peligros.....	108
13.2.	Control de los peligros.....	108
13.3.	Medidas para contener las explosiones.....	109
14.	Polvo respirable.....	111
14.1.	Descripción de los peligros.....	111
14.2.	Control de los peligros.....	111
14.3.	Prevención y eliminación del polvo respirable.....	111
14.4.	Toma de muestras de polvo respirable.....	113
14.5.	Concentraciones máximas admisibles de polvo respirable.....	114
14.6.	Suministro de mascarillas contra el polvo.....	114
14.7.	Vigilancia médica.....	115
14.8.	Disposiciones para las minas pequeñas.....	115
15.	Lámparas y alumbrado.....	116
15.1.	Lámparas eléctricas de casco de minero.....	116
15.2.	Lámparas de seguridad de llama.....	116
15.3.	Alumbrado e iluminación en el interior de la mina.....	117

---

16.	Lucha contra el fuego.....	119
16.1.	Descripción de los peligros .....	119
16.2.	Control de los peligros .....	119
16.3.	Disposiciones generales .....	120
16.4.	Uso de materiales incombustibles .....	121
16.5.	Material de lucha contra incendios.....	122
16.6.	Almacenamiento de materias inflamables.....	123
16.7.	Precauciones contra la combustión espontánea del carbón.....	124
16.8.	Medidas en el caso de incendio.....	124
16.9.	Medidas para la reapertura de minas o zonas de minas que han sido obturadas .....	125
17.	Irrupciones de agua, gases y otros materiales.....	126
17.1.	Descripción de los peligros .....	126
17.2.	Control de los peligros .....	126
17.3.	Labores bajo el mar u otras masas de agua .....	127
17.4.	Medidas de precaución donde existen depósitos de sal.....	127
18.	Electricidad .....	128
18.1.	Descripción de los peligros .....	128
18.2.	Control de los peligros .....	128
18.3.	Sistemas eléctricos .....	131
18.4.	Precauciones adicionales contra explosiones de metano o de polvo de carbón .....	132
18.5.	Otras precauciones de funcionamiento.....	132
18.6.	Otras medidas de seguridad.....	133
19.	Maquinaria y otro material mecánico .....	134
19.1.	Descripción de los peligros .....	134
19.2.	Control del peligro .....	134
19.3.	Equipo subterráneo de arranque, máquinas de minería continua y máquinas rozadoras .....	136
19.4.	Resguardos y dispositivos de protección de la maquinaria .....	137
19.5.	Calderas e instalaciones de vapor.....	137
19.6.	Instalaciones de aire comprimido.....	138
19.7.	Grúas y aparatos elevadores.....	138
20.	Explosivos y pega de barrenos.....	141
20.1.	Descripción de los peligros .....	141
20.2.	Control de los peligros .....	141
20.3.	Transporte de explosivos y detonadores al polvorín .....	142
20.4.	Distribución, recogida y registro de explosivos y detonadores.....	143
20.5.	Conservación de explosivos durante el turno de trabajo .....	144



20.6. Pega de barrenos: Disposiciones generales .....	145
20.7. Útiles de barrenista.....	145
20.8. Carga, atacado y pega de barrenos .....	145
20.9. Pega de barrenos por el método de infusión de agua .....	146
20.10. Precauciones contra las proyecciones .....	146
20.11. Medidas posteriores a la pega .....	147
20.12. Detonaciones fallidas .....	147
20.13. Disposiciones generales sobre la pega de barrenos.....	148
20.14. Precauciones complementarias en las galerías en estéril.....	148
20.15. Precauciones complementarias para la pega de barrenos.....	149
21. Competencias, educación y formación .....	151
21.1. Disposiciones generales .....	151
21.2. Cualificaciones de los directores y los supervisores .....	153
21.3. Cualificaciones, formación y evaluación de la competencia de los trabajadores.....	154
21.4. Cualificaciones de contratistas y terceros.....	155
22. Equipo de protección personal (EPP) .....	156
22.1. Disposiciones generales .....	156
22.2. Protección de la cabeza .....	157
22.3. Protección de la cara y los ojos .....	157
22.4. Protección de las extremidades superiores e inferiores .....	158
22.5. Equipo de protección respiratoria.....	159
22.6. Protección auditiva.....	160
22.7. Protección contra las caídas .....	161
22.8. Ropa de trabajo.....	162
23. Preparación frente a las contingencias y los casos de emergencia.....	163
23.1. Disposiciones generales .....	163
23.2. Primeros auxilios y atención médica.....	164
23.3. Evacuación y rescate .....	169
24. Edificios y otras estructuras y vías de circulación de la superficie .....	174
24.1. Descripción de los peligros .....	174
24.2. Control de los peligros .....	174
25. Organización del trabajo .....	179
25.1. Análisis de la seguridad del proceso de trabajo.....	179
25.2. Etapas y proceso de producción .....	179
25.3. Equipos de trabajo .....	179
25.4. Prohibición de que las personas trabajen solas.....	179
25.5. Admisión de personas exteriores.....	179
25.6. Obligaciones generales y conducta a observar.....	180

---

26.	Protección especial.....	181
26.1.	Protección social .....	181
26.2.	Horas de trabajo .....	181
26.3.	Objetos de fumador y registro de personas para detectar artículos prohibidos .....	181
26.4.	Problemas relacionados con el alcohol y las drogas .....	182
26.5.	VIH/SIDA .....	182
27.	Higiene personal .....	184
	Bibliografía.....	185

### **Anexos**

I.	Identificación del peligro, y evaluación y control del riesgo .....	189
II.	Vigilancia de la salud de los trabajadores (texto adaptado a partir del documento de la OIT titulado <i>Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores</i> , 1998).....	191
III.	Vigilancia del medio ambiente de trabajo (conforme a la Recomendación sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985, núm. 171).....	194
IV.	Establecimiento de un sistema de gestión de la SST (texto adaptado a partir del documento de la OIT titulado <i>Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo</i> , ILO-OSH 2001).....	196
V.	Límites de exposición en el trabajo respecto de las sustancias peligrosas, el calor, el ruido y las vibraciones.....	206

---

## Glosario

En el presente repertorio de recomendaciones prácticas, los términos y expresiones que se enumeran a continuación tienen el siguiente significado.

*Accidente de trabajo:* Suceso que se produce como consecuencia del trabajo o en el curso del mismo, con el resultado de muerte o lesión.

*Agencia de contratación:* Suministrador o proveedor de trabajadores.

*Amianto (asbesto):* Forma fibrosa de los silicatos minerales pertenecientes a los grupos de rocas metamórficas de las serpentinas, es decir, el crisotilo (amianto blanco), y de las anfíbolitas, es decir, la actinolita, la amosita (amianto pardo), la antofilita, la crocidolita (amianto azul), la tremolita o cualquier mezcla que contenga uno o varios de estos minerales.

*Antracosis:* Pneumocomiosis de los trabajadores del carbón.

*Asistencia social:* Procedimiento estatutario o esfuerzo social destinado a promover el bienestar material y físico de las personas necesitadas.

*Auditoría:* Procedimiento sistemático, independiente y documentado para obtener pruebas y evaluarlas objetivamente, a fin de determinar en qué medida se cumplen los criterios establecidos. Las auditorías deberían ser llevadas a cabo por personas competentes de la propia instalación, o ajenas a ella, y que no estén relacionadas en modo alguno con la actividad que están auditando.

*Autoridad competente:* Ministerio, departamento gubernamental u otra autoridad pública facultada para dictar reglamentos, órdenes u otras instrucciones que tengan fuerza de ley. En virtud de la legislación nacional, se pueden designar autoridades competentes encargadas de actividades específicas, como por ejemplo la aplicación de una política y procedimientos nacionales para la protección de los trabajadores de la siderurgia.

*Proximidad del tajo:* Proximidad al frente de arranque de carbón.

*Comité de seguridad y salud:* Comité integrado por representantes de los trabajadores y por representantes de los empleadores para cuestiones de seguridad y salud, que ha sido establecido y desempeña sus funciones en determinada instalación, de conformidad con lo estipulado en la legislación y la práctica nacionales.

*Contratista:* Toda persona o empresa que, de conformidad con lo estipulado en la legislación nacional o en virtud de especificaciones y condiciones convenidas, presta servicios a un empleador en determinada instalación. A los efectos del presente repertorio, el término contratista abarca los contratistas principales, los subcontratistas y las agencias de contratación.

*Controles técnicos:* Utilización de medidas técnicas para reducir al mínimo la exposición, por ejemplo, aislar, ventilar y diseñar adecuadamente el lugar de trabajo.

*Empleador:* Toda persona física o jurídica que emplee a uno o más trabajadores.

*Enfermedad profesional:* Enfermedad contraída por la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral.

---

*EPOC*: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

*Evaluación y control de los riesgos*: Proceso utilizado para determinar el grado de riesgo de lesión o enfermedad que se asocia con cada peligro identificado, a los efectos de su control. Cada riesgo debería evaluarse y, en función de su grado de riesgo, establecerse el orden de prioridad para su control. En el anexo 1 puede consultarse una descripción del proceso que deba ser considerado.

*Factor ambiental peligroso*: Cualquier factor en el lugar de trabajo que, en ciertas o en todas las condiciones habituales, pueda afectar negativamente a la seguridad y la salud del trabajador o de otra persona.

*FMP*: Fibrosis masiva progresiva.

*ILO-OSH 2001: Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, ILO-OSH 2001* (Ginebra, 2001).

*Identificación del peligro*: Proceso sistemático de identificación de los peligros en el lugar de trabajo. En el anexo 1 puede consultarse una descripción del proceso que deba considerarse.

*Incidente*: Suceso peligroso que se produce como consecuencia del trabajo o en el curso del mismo, y que no ocasiona lesiones corporales, o en el que las lesiones corporales requieren solamente primeros auxilios.

*Inspección del trabajo*: Organismo establecido de conformidad con la legislación nacional para garantizar el cumplimiento de las disposiciones legales relativas a las condiciones de trabajo y a la protección de los trabajadores durante la realización de su trabajo.

*Lejos del tajo*: Distancia del frente de arranque de carbón.

*Lesiones, dolencias y enfermedades relacionadas con el trabajo*: Efectos negativos en la salud como consecuencia de la exposición en el trabajo a factores químicos, biológicos, físicos y relativos a la organización del trabajo.

*Lesiones relacionadas con el trabajo*: Fallecimiento o cualquier lesión corporal resultante de un accidente de trabajo.

*Límite de exposición*: Nivel de exposición especificado o recomendado por la autoridad competente para limitar los efectos nocivos sobre la salud. La terminología utilizada para referirse a ellos que utiliza la autoridad competente varía según los países y comprende expresiones como «niveles de control administrativo», «concentración máxima admisible», «límites permisibles de exposición», «límites permisibles de exposición profesional» y «valor límite umbral».

*Lugar de trabajo*: Zona en la que los trabajadores deben permanecer o a la que han de ingresar para realizar su trabajo siguiendo las instrucciones de un empleador. No es preciso que se trate de un lugar fijo.

*Minado antiguo*: Parte de la mina de la que ya se ha extraído el carbón.

*Notificación*: Procedimiento especificado por el empleador, en virtud de lo dispuesto en la legislación nacional y la práctica de la empresa, mediante el cual los trabajadores presentan a su supervisor inmediato, a la persona competente, o a otra persona u organismo especificado, información sobre:

- 
- a) todo accidente o lesión que tenga origen en el trabajo en relación con éste;
  - b) toda enfermedad de origen supuestamente profesional, y
  - c) todo incidente o suceso peligroso.

*Peligro:* Situación con potencial intrínseco para causar lesiones físicas o daños a la salud de las personas.

*Persona competente:* Toda persona con una formación adecuada y con conocimientos, experiencia y aptitudes suficientes para el desempeño de una actividad específica.

*Polvo de amianto:* Partículas de amianto en suspensión en el aire o partículas de amianto depositadas que pueden desplazarse y permanecer en suspensión en el aire en el medio ambiente de trabajo.

*Polvo respirable:* Material en suspensión que puede penetrar en los pulmones.

*Registro:* Procedimiento especificado en la legislación nacional que tiene por objeto garantizar que el empleador presente información sobre:

- a) los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, y
- b) los sucesos y los incidentes peligrosos.

*Remoción de pilares:* Derribo total o parcial de los pilares de una mina, sin que se tenga en cuenta el carbón que se puede recuperar.

*Representantes de los trabajadores:* De conformidad con el Convenio sobre los representantes de los trabajadores, 1971 (núm. 135), toda persona reconocida como tal por la legislación o la práctica nacionales, ya se trate:

- a) de representantes sindicales, es decir, representantes nombrados o elegidos por los sindicatos o por los afiliados a ellos, o
- b) de representantes elegidos, es decir, trabajadores libremente elegidos por los trabajadores de la empresa para representarlos, de conformidad con lo dispuesto en la legislación nacional o en los contratos colectivos, y cuyas funciones no se extiendan a actividades que sean reconocidas en el país como prerrogativas exclusivas de los sindicatos.

*Riesgo:* Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso con la gravedad de las lesiones o daños para la salud que pueda causar tal suceso.

*SCA:* Sistema de control atmosférico.

*Seguridad social:* Protección que una sociedad brinda a las personas y a los hogares, a fin de asegurarles el acceso a la atención de la salud y garantizarles la seguridad de los ingresos, en los casos de vejez, desempleo, enfermedad, invalidez, lesiones profesionales, maternidad o muerte del sostén de la familia.

*Sepultamiento:* Condición de ser sepultado o enterrado por material suelto, por ejemplo en una zanja no apuntalada. Por lo general, el sepultamiento provoca lesiones por asfixia o aplastamiento.

---

*Servicios de salud en el trabajo:* Servicios a los que se confían funciones esencialmente preventivas y que se encargan de asesorar al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en las instalaciones en lo relativo a:

- a) las disposiciones para el establecimiento y mantenimiento de un medio ambiente de trabajo seguro y saludable que propicie una salud física y mental óptima en relación con el trabajo, y
- b) la adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental.

*Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST):* Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de SST, y alcanzar dichos objetivos.

*SST:* Seguridad y salud en el trabajo.

*Suceso peligroso:* Suceso fácilmente identificable, definido en la legislación nacional, que puede causar lesiones o enfermedades profesionales a los trabajadores o al público en general, por ejemplo, cuando las personas afectadas «se salvan por poco» del peligro.

*Supervisión activa:* Actividades que se llevan a cabo para comprobar que las medidas destinadas a identificar los peligros y evaluar los riesgos, así como las medidas de prevención y de protección y las disposiciones relativas a la aplicación de los sistemas de SST, se ajustan a criterios definidos.

*Supervisión reactiva:* Proceso de identificación de fallos o errores en las medidas preventivas y de control, inclusive del sistema de gestión de la SST, que han ocasionado accidentes, lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes, y la corrección de tales deficiencias.

*Supervisor:* Persona responsable de la planificación, organización y control diarios de un lugar de trabajo.

*Sustancia asfixiante:* Sustancia que provoca lesiones al reducir la cantidad de oxígeno disponible para el cuerpo. Puede actuar consumiendo el oxígeno en un espacio cerrado, o interfiriendo con la capacidad del cuerpo para absorber y transportar el oxígeno.

*Trabajador:* Toda persona que realiza un trabajo, de manera regular o temporal, para un empleador.

*Trabajadores y sus representantes:* Las referencias a los trabajadores y sus representantes en el presente repertorio tienen por objeto establecer que, cuando existan, estos representantes deberían ser consultados a los efectos de lograr una participación adecuada de los trabajadores. En algunos casos, puede ser oportuna la participación de todos los trabajadores y de todos sus representantes.

*Vigilancia de la salud de los trabajadores:* Término genérico que abarca procedimientos e investigaciones destinadas evaluar la salud de los trabajadores con el fin de detectar e identificar cualquier anomalía. Los resultados de esta vigilancia deberían utilizarse para la protección y la promoción de la salud individual y colectiva en el lugar de trabajo, así como la salud de la población trabajadora expuesta a riesgos. Los procedimientos de evaluación de la salud pueden incluir, entre otros, exámenes médicos, controles biológicos, exámenes radiológicos, cuestionarios o un examen de los registros de salud.

---

*Vigilancia del medio ambiente de trabajo:* Término genérico que comprende la identificación y la evaluación de los factores medioambientales que pueden afectar a la salud de los trabajadores. Abarca la evaluación de las condiciones sanitarias y de salud en el trabajo, los factores de la organización del trabajo que puedan presentar riesgos para la salud de los trabajadores, el equipo de protección colectiva y personal, la exposición de los trabajadores a agentes peligrosos y los sistemas de control concebidos para eliminarlos y reducirlos. Desde el punto de vista de la salud de los trabajadores, la vigilancia del medio ambiente de trabajo puede centrarse, aunque no exclusivamente, en la ergonomía, la prevención de accidentes y enfermedades, la higiene en el lugar de trabajo, la organización del trabajo y los factores psicosociales en el lugar de trabajo.

---

## Introducción

De conformidad con la decisión adoptada por el Consejo de Administración de la OIT en su 288.ª reunión (noviembre de 2003), se convocó en Ginebra, del 8 al 13 de mayo de 2006, una Reunión de expertos sobre seguridad y salud en las minas de carbón, para redactar y adoptar un repertorio de recomendaciones prácticas revisado sobre la seguridad y la salud en las minas de carbón. La Reunión congregó a ocho expertos nombrados previa consulta con los gobiernos, ocho expertos nombrados previa consulta con el Grupo de los Empleadores del Consejo de Administración y ocho expertos nombrados previa consulta con el Grupo de los Trabajadores de este mismo Consejo.

El primer repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad e higiene en las minas de carbón fue adoptado en una Reunión de expertos celebrada en 1985. Este nuevo repertorio, que refleja muchos cambios que se han producido en la industria, sus trabajadores, la función de las autoridades competentes, los empleadores, los trabajadores y sus organizaciones, y en el desarrollo de los nuevos instrumentos de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo, se centra en la producción de carbón en las minas subterráneas. La minería a cielo abierto está cubierta por el *Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en minas a cielo abierto* (1991).

El presente repertorio se basa en los principios enunciados en los instrumentos internacionales relacionados con la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Los dos primeros capítulos tratan de los objetivos y del ámbito de aplicación. Los dos capítulos siguientes abordan, en el marco nacional, las responsabilidades, obligaciones y derechos de la autoridad competente, la inspección del trabajo, los empleadores, los trabajadores y sus organizaciones, los proveedores, fabricantes y diseñadores, y los contratistas, así como los sistemas y servicios de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SST), y la notificación a este respecto.

La segunda parte aborda las diferentes operaciones habituales en la producción de carbón en las minas subterráneas, desde las realizadas en los hornos de coque hasta las que se realizan en los altos hornos y fundiciones, los trenes de laminación, los revestimientos y el reciclado. Abarca también el transporte, la formación y las competencias profesionales, el equipo de protección personal, la preparación para las situaciones de emergencia, y cuestiones relativas a la protección especial y la higiene. Cada sección incluye una descripción de los peligros y una evaluación de los riesgos, y proporciona además orientación para eliminar y controlar dichos riesgos.

El repertorio se inspira, cuando procede, en las partes pertinentes de los instrumentos de la OIT, a saber: *Seguridad e higiene en las minas de carbón* (Ginebra, 1986); *Tratamiento de cuestiones relacionadas con el alcohol y las drogas en el lugar de trabajo* (Ginebra, 1996); *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores* (Ginebra, 1998); *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo* (Ginebra, 2001); *Factores ambientales en el lugar de trabajo* (Ginebra, 2001), y *VIH/SIDA y el mundo del trabajo* (Ginebra, 2001). Los anexos incluyen información sobre la identificación de los peligros y sobre la evaluación y el control de los riesgos, y se han inspirado en instrumentos de la OIT pertinentes, así como en información relativa a la vigilancia de la salud de los trabajadores, la vigilancia del medio ambiente de trabajo y el establecimiento de sistemas de gestión de la SST. Al haberse actualizado dichos instrumentos, las referencias a los mismos en las versiones electrónicas de este repertorio se ajustarán como corresponda. También contiene información sobre los límites de exposición.

Las recomendaciones prácticas contenidas en estos repertorios de la OIT están destinadas a todos los responsables, tanto en el sector público como en el sector privado,



---

de la seguridad y la salud en relación con riesgos laborales específicos (por ejemplo, los productos químicos, el calor, el ruido y las vibraciones), con sectores de actividad económica (por ejemplo, la construcción, la silvicultura y la minería) y con tipos de maquinaria. Los repertorios de recomendaciones prácticas no pretenden sustituir la legislación nacional ni las normas aceptadas, sino proporcionar orientación, de conformidad con lo estipulado en la legislación nacional, a cuantos mediante el diálogo social deban formular disposiciones semejantes, o elaborar programas de prevención y protección a escala nacional o de empresa. Están destinados, en particular, a los gobiernos y a las autoridades públicas, a los empleadores, a los trabajadores y sus organizaciones, y también a la dirección y a los comités de seguridad y salud.

Los repertorios de recomendaciones prácticas tienen como principal objetivo servir de base para la adopción de medidas preventivas y de protección y se consideran normas técnicas de la OIT en materia de seguridad y salud en el trabajo. Contienen principios generales y orientaciones específicas destinadas sobre todo al control del medio ambiente de trabajo y a la vigilancia de la salud de los trabajadores; la educación y la formación; el registro de datos; el papel y las obligaciones de la autoridad competente, los empleadores, los trabajadores, los productores y los proveedores, así como la consulta y la cooperación.

Las disposiciones de este repertorio deberán interpretarse en función de las condiciones del país que se proponga utilizarlo, de la envergadura de las operaciones en juego y de las posibilidades técnicas. En este sentido, el repertorio también tiene en cuenta las necesidades de los países en desarrollo.

---

# 1. Disposiciones generales

## 1.1. Objetivos

1.1.1. El presente repertorio de recomendaciones prácticas, por el que se revisa el repertorio adoptado en 1985 y publicado en 1986, proporciona directrices prácticas sobre la aplicación de las disposiciones del Convenio sobre seguridad y salud en las minas, 1995 (núm. 176) y la Recomendación núm. 183.

1.1.2. Este repertorio de recomendaciones prácticas debería contribuir a:

- a) proteger a los trabajadores empleados en las minas subterráneas de carbón frente a los peligros potenciales en el lugar de trabajo, y a prevenir y reducir las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo;
- b) ayudar a lograr y facilitar una gestión más eficaz de las cuestiones relacionadas con la seguridad y la salud laborales que se planteen en el lugar de trabajo, y
- c) promover unas consultas y una cooperación efectivas entre los gobiernos y las organizaciones de empleadores y de trabajadores, para mejorar la seguridad y la salud en el trabajo en la producción de carbón en las minas subterráneas.

1.1.3. El presente repertorio de recomendaciones prácticas debería ayudar a:

- a) establecer principios y una política nacional coherente en materia de seguridad y salud en el trabajo y de bienestar de los trabajadores en las minas subterráneas de carbón, así como sobre la protección del medio ambiente general de trabajo;
- b) definir las obligaciones y responsabilidades de las autoridades, los empleadores, los trabajadores y otras partes interesadas, en lo relativo a la seguridad y salud en el trabajo, y tomar las disposiciones necesarias para que se establezca entre todos una cooperación estructurada;
- c) mejorar los conocimientos y las competencias, y
- d) promover la aplicación y la integración de sistemas coherentes de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, a fin de mejorar las condiciones laborales.

1.1.4. En el presente repertorio se facilitan pautas de orientación prácticas sobre la función y las obligaciones de las autoridades competentes, así como sobre las responsabilidades, las obligaciones y los derechos de los empleadores, los trabajadores y todas las demás partes interesadas, con respecto a los peligros en el lugar de trabajo. En él se prevén en particular:

- a) el establecimiento de marcos jurídicos, administrativos y operativos para la prevención y reducción de los peligros y los riesgos;
- b) los objetivos de todos los mecanismos destinados a determinar, eliminar, reducir al mínimo y controlar los peligros;
- c) la evaluación de los riesgos y de los peligros para la seguridad y la salud de los trabajadores y las medidas que deben adoptarse en consecuencia;
- d) la vigilancia del medio ambiente de trabajo y de la salud de los trabajadores;

- 
- e) los procedimientos en los casos de emergencia y los primeros auxilios;
  - f) el suministro de información y capacitación a los trabajadores, y
  - g) la adopción de un sistema para el registro, la comunicación y el control de los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y los sucesos peligrosos.

## **1.2. Ambito de aplicación y objetivos**

1.2.1. El presente repertorio, que es aplicable a todas las operaciones de la minería subterránea del carbón, en virtud de lo estipulado en la legislación nacional, debería facilitar orientación a:

- a) todas las autoridades gubernamentales, así como a todas las organizaciones de empleadores y de trabajadores y asociaciones industriales, ya sean legislativas o consultivas, cuyas actividades influyan en la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores de las minas subterráneas de carbón;
- b) todas las personas directamente relacionadas con las minas subterráneas de carbón, esto es, los empleadores, las personas que controlan las instalaciones, los trabajadores y los contratistas de servicios, según proceda, en función de sus obligaciones y responsabilidades en materia de seguridad y salud.

1.2.2. Diversas medidas de SST aplicadas para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores de las minas subterráneas de carbón pueden tener efectos, directa o indirectamente, en el medio ambiente general. Las autoridades competentes y los empleadores deberían tener en cuenta esta relación a la hora de concebir y aplicar sus políticas y programas respectivos.

1.2.3. Las pautas contenidas en el presente repertorio deberían considerarse como disposiciones mínimas. Con ellas no se pretende sustituir las leyes, reglamentos o normas aceptadas y aplicables por las que se establecen requisitos más rigurosos. Estos últimos deberían primar sobre las disposiciones del presente repertorio. En ausencia de una legislación nacional sobre alguna cuestión específica en materia de SST, el presente repertorio debería facilitar orientación, la cual también podría obtenerse de otros instrumentos internacionales y nacionales reconocidos.

1.2.4. En el presente repertorio se incluyen referencias pertinentes a las instituciones responsables de impartir las cualificaciones profesionales pertinentes y de expedir la certificación correspondiente. Se insta a dichas instituciones a que examinen los planes de estudio actuales a la luz de las recomendaciones formuladas en el presente repertorio en lo que respecta a la capacitación y la asignación de responsabilidades en el lugar de trabajo.

## **1.3. Referencia a otros instrumentos de la OIT**

1.3.1. En virtud de lo establecido en el presente repertorio, al establecer, aplicar y revisar las políticas y programas en materia de SST en las minas subterráneas de carbón, las autoridades competentes, los empleadores y las organizaciones de trabajadores deberían tener en cuenta lo que se estipule en otros instrumentos pertinentes de la OIT, entre ellos, los convenios y recomendaciones, los repertorios de recomendaciones prácticas y las directrices. Una lista de ellos figura en la bibliografía que puede consultarse al final de este repertorio.

---

## **2. Características de la industria**

### **2.1. Minería subterránea del carbón**

2.1.1. En unos 50 países se extrae carbón de minas subterráneas. Las minas subterráneas de carbón van desde las minas modernas en las que se utilizan los equipos más avanzados de control remoto, que maneja una reducida y muy calificada mano de obra que se beneficia del control continuo de todos los aspectos de las condiciones en el lugar de trabajo, hasta las minas excavadas a mano en las que el carbón se extrae y transporta manualmente, a menudo en condiciones inseguras y nocivas para la salud.

2.1.2. Sólo en las minas subterráneas va cambiando hora tras hora la forma y tamaño del lugar de trabajo, que no tiene luz natural ni ventilación, a medida en que el carbón se extrae de los depósitos naturales de la tierra sin afectar a la integridad de los estratos de alrededor. La extracción, transporte y procesamiento del carbón pueden conllevar diversos riesgos para la seguridad y la salud que pueden dar lugar a lesiones, enfermedades y muerte.

2.1.3. La minería subterránea del carbón ha sido históricamente una de las actividades de más alto riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Afortunadamente, gracias a las nuevas tecnologías, las grandes inversiones de capitales, la formación continua e intensiva y los cambios de actitud respecto a la seguridad y la salud de los que trabajan con el carbón, se han conseguido y se siguen consiguiendo importantes mejoras en la seguridad y la salud en la minería del carbón. Sin embargo, si no se establece una red de seguridad, que incluya diversas verificaciones y equilibrios, a fin de evaluar y controlar los riesgos, se seguirán produciendo accidentes y enfermedades.

### **2.2. Peligros en el trabajo**

2.2.1. Los trabajadores de las minas subterráneas de carbón pueden verse expuestos a peligros muy diversos y a actividades o condiciones en su lugar de trabajo que pueden causar incidentes, lesiones y muerte, dolencias o enfermedades. Dichos peligros y riesgos se examinan en los capítulos siguientes.

---

## Parte I. Marco nacional

### 3. Obligaciones generales

#### 3.1. Cooperación

3.1.1. En el presente repertorio se reconoce que un sistema eficaz de seguridad y salud requiere el compromiso conjunto de las autoridades competentes, los empleadores y los trabajadores y sus representantes. Las partes interesadas deberían colaborar constructivamente para que se alcancen los objetivos señalados en el presente repertorio.

3.1.2. Deberían adoptarse medidas de cooperación para eliminar o controlar los riesgos o peligros que entraña para la seguridad y la salud la producción de carbón en las minas subterráneas. Entre estas medidas deberían figurar las siguientes:

- i) los empleadores, en el desempeño de sus responsabilidades, deberían cooperar lo más estrechamente posible con los trabajadores y con sus representantes;
- ii) los trabajadores deberían cooperar lo más estrechamente posible con sus compañeros y con sus empleadores en el desempeño por éstos de sus responsabilidades y observar todos los procedimientos y prácticas establecidos, y
- iii) los proveedores deberían proporcionar a los empleadores toda la información de que se disponga y que sea necesaria para la evaluación de cualquier situación insólita de peligro o riesgo para la seguridad y la salud que pueda resultar de un determinado factor peligroso en la producción de carbón.

#### 3.2. Autoridades competentes

3.2.1. A la luz de las condiciones y la práctica nacionales y de las disposiciones del presente repertorio, y en consulta con las organizaciones de empleadores y de trabajadores interesadas más representativas, las autoridades competentes deberían:

- i) formular y aplicar una política nacional en materia de SST, y
- ii) estudiar la posibilidad de elaborar nuevas disposiciones reglamentarias, o de actualizar las existentes, para eliminar o controlar los peligros resultantes de la producción de carbón en minas subterráneas.

3.2.2. Las disposiciones reglamentarias deberían comprender los reglamentos, los repertorios de recomendaciones prácticas aprobados, los límites de exposición y los procedimientos de consulta y de difusión de información.

3.2.3. Las autoridades competentes deberían establecer:

- i) sistemas, con inclusión de criterios, con el fin de clasificar las sustancias que puedan resultar peligrosas para la salud;
- ii) sistemas y criterios con el fin de evaluar la aplicabilidad de la información que se precisa para determinar si una de las sustancias referidas es peligrosa;

- 
- iii) normas relativas al marcado y etiquetado de las sustancias que se utilicen en las minas subterráneas de carbón, teniendo en cuenta la necesidad de armonizar tales sistemas a nivel internacional;
  - iv) criterios relativos a la información que ha de figurar en las fichas de datos de seguridad que reciban los empleadores, y
  - v) sistemas y criterios relativos a la identificación de los peligros para la seguridad y a las medidas apropiadas de control de los riesgos respecto de la maquinaria, el equipo, y los procedimientos y operaciones utilizados en la producción de carbón en las minas subterráneas.

La autoridad competente debería establecer las reglas necesarias para determinar estos criterios y requisitos, pero no se prevé que ella misma tenga que realizar tareas técnicas ni pruebas de laboratorio.

3.2.4. Las autoridades competentes deberían contar con un sistema de inspección suficiente y adecuado para velar por la aplicación de la legislación nacional relativa a dicha política. El sistema de aplicación debería establecer medidas correctivas y sanciones adecuadas en caso de violación de la legislación nacional relativa a esta política.

3.2.5. Si estuviera justificado por razones de seguridad y de salud, las autoridades competentes deberían:

- i) prohibir o restringir la utilización de ciertos procesos o sustancias peligrosos en las minas subterráneas de carbón;
- ii) exigir una notificación y una autorización previas a la utilización de dichos procesos o sustancias, o
- iii) especificar las categorías de trabajadores que, por motivos de seguridad y salud, no están autorizados a utilizar procesos o sustancias específicos o que están autorizados a hacerlo únicamente en las condiciones previstas en la legislación nacional.

3.2.6. Las autoridades competentes deberían garantizar que se proporcione orientación a los empleadores y a los trabajadores para ayudarles a cumplir con sus obligaciones jurídicas en el marco de esta política. Las autoridades competentes deberían prestar asistencia a los empleadores y a los trabajadores y sus representantes.

### **3.3. Servicios de inspección del trabajo**

3.3.1. Los servicios de inspección del trabajo, de conformidad con lo estipulado en la legislación nacional, deberían:

- a) proceder a inspecciones periódicas en presencia de los representantes de los empleadores y de los trabajadores, controlar el cumplimiento de todas las leyes y reglamentos pertinentes y garantizarlo en las minas subterráneas de carbón;
- b) prestar asistencia a los empleadores, los trabajadores y sus representantes con respecto a sus responsabilidades, obligaciones y derechos en materia de seguridad y salud en el trabajo;
- c) controlar los requisitos en materia de seguridad y salud, y los resultados registrados en el mismo ámbito por otras instalaciones mineras análogas, ya sean del mismo país

---

o de otro distinto, para comunicárselos a las empresas deficientes en este aspecto y contribuir así al perfeccionamiento y a la mejora de sus medidas de seguridad, y

- d) participar, en cooperación con las organizaciones de empleadores y de trabajadores reconocidas, en la formulación y actualización de las normas y medidas de seguridad que deban adoptarse a escalas nacional y empresarial.

3.3.2. Los inspectores del trabajo, de conformidad con lo estipulado por la legislación nacional, deberían:

- a) ser competentes para tratar las cuestiones de seguridad y salud relacionadas con la minería subterránea del carbón y poder prestar ayuda y asesoramiento;
- b) notificar los resultados de las inspecciones al empleador, los trabajadores y sus representantes, así como a los comités de seguridad y salud, para que se apliquen las medidas correctivas requeridas,
- c) tomar medidas para que la autoridad aleje a los trabajadores de las situaciones que supongan un peligro grave e inminente para su vida o su salud, y
- d) determinar de manera periódica si se han instaurado sistemas de gestión o dispositivos de protección de la seguridad y salud en el trabajo, y si éstos resultan adecuados y eficaces.

3.3.3. Deberían ponerse en conocimiento de todas las partes interesadas la autoridad, los derechos, los procedimientos y las responsabilidades de los inspectores del trabajo.

## **3.4. Empleadores**

3.4.1. Los empleadores tienen la obligación de proteger y promover la seguridad y la salud de los trabajadores. Deberían aplicar las medidas adoptadas para prevenir las situaciones de peligro y los riesgos que entraña para la seguridad y la salud la producción de carbón en las minas subterráneas, inclusive las normas, los repertorios y las directrices, conforme hayan previsto, aprobado o reconocido las autoridades competentes.

3.4.2. Los empleadores deberían promover y asegurar el mantenimiento de los lugares de trabajo, instalaciones, equipos, herramientas y maquinarias y deberían organizar el trabajo de manera que se puedan eliminar o, de no ser posible, controlar los peligros y los riesgos que entraña la producción de carbón en las minas subterráneas, de conformidad con la legislación nacional.

3.4.3. 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 responsabilidades que les incumben en virtud de tales disposiciones. Dicha información debería comunicarse de manera clara a sus trabajadores, ya sea oralmente, por escrito o por otro medio apropiado que esté al alcance de los trabajadores.

3.4.4. Los empleadores, en consulta con los trabajadores y sus representantes, deberían:

- i) evaluar las situaciones de peligro y los riesgos que entraña para la seguridad y la salud de los trabajadores la producción de carbón en las minas subterráneas, solicitando y haciendo uso efectivo de la información facilitada por el proveedor del equipo o del material y por otras fuentes que sean razonablemente accesibles, y

- 
- ii) adoptar todas las medidas necesarias que permitan reducir la exposición y eliminar o, de no ser posible, controlar los riesgos para la seguridad y la salud que se hubieren identificado en la evaluación de los mismos antes mencionada.

3.4.5. Al adoptar las medidas de prevención y protección, el empleador debería evaluar el factor peligroso o el riesgo de conformidad con el orden de prioridad expuesto en el párrafo 11.5 del anexo IV. Si los empleadores y los trabajadores o sus representantes no consiguen ponerse de acuerdo, la cuestión debería someterse a las autoridades competentes, de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 3.2.6.

3.4.6. Los empleadores deberían adoptar las disposiciones necesarias para asegurar:

- i) la vigilancia periódica del medio ambiente de trabajo y la vigilancia de la salud;
- ii) una supervisión adecuada y competente del trabajo y de las prácticas laborales;
- iii) la aplicación y utilización de medidas de control apropiadas y el examen periódico de su eficacia;
- iv) una formación y capacitación del personal de dirección y de supervisión, así como de los trabajadores y de sus representantes en materia de seguridad y salud respecto de cuestiones relacionadas con los peligros resultantes de las minas subterráneas de carbón, y
- v) según sea necesario, la adopción de medidas relativas a los casos de emergencia y de accidente, entre ellas disposiciones en materia de primeros auxilios.

3.4.7. Las medidas relativas a la SST no deberían suponer ningún costo para los trabajadores.

3.4.8. Los empleadores deberían haber previsto disposiciones convenientes para:

- i) hacer frente a accidentes, sucesos peligrosos e incidentes que pudieran suponer situaciones de peligro o riesgos para la seguridad y la salud en relación con la producción de carbón en las minas subterráneas, y
- ii) eliminar o controlar todo riesgo que pueda afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores, de la población y del medio ambiente.

3.4.9. 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 salud para prevenir lesiones y controlar los riesgos resultantes de la producción en las minas subterráneas de carbón, y para proteger contra esas lesiones y riesgos a todos los trabajadores, sin discriminación.

3.4.10. Con arreglo a la Declaración tripartita de principios sobre las empresas multinacionales y la política social (1977, rev. 2000), en todos los países en donde ejercen su actividad, las empresas multinacionales deberían poner a disposición de sus trabajadores y de los representantes de éstos en la empresa y, previa solicitud, a disposición de las autoridades competentes y de las organizaciones de empleadores y de trabajadores en todos los países en los que existen, información sobre las normas en materia de lesiones y riesgos para la seguridad y la salud en las minas subterráneas de carbón, que guarden relación con sus actividades locales y que dichas empresas observan en otros países.

3.4.11. Los empleadores deberían entablar y mantener un proceso de consulta y cooperación con los trabajadores y con sus representantes en lo que se refiere a todos los aspectos de la seguridad relacionados con la producción de carbón en las minas



---

subterráneas especificados en este repertorio, en particular en lo que se refiere a las medidas de prevención y de protección enumeradas en los párrafos 3.4.1 a 3.4.10. Ello se debería llevar a cabo en el marco de los comités de seguridad y salud, como lo recomienda el Convenio núm. 155 cuando existan, o mediante algún otro procedimiento establecido por las autoridades competentes o en virtud de acuerdos de carácter voluntario.

3.4.12. Los empleadores deberían comprobar que:

- i) se cumplen las normas de seguridad;
- ii) se aplican técnicas de trabajo seguras;
- iii) se tiene el debido cuidado de la maquinaria y el equipo, en particular de los dispositivos en materia de seguridad;
- iv) se ha dado formación en el uso del equipo de protección personal y que éste se mantiene en buen estado, y
- v) se garantiza la aptitud del personal de dirección y de supervisión y de los trabajadores para el desempeño de sus tareas.

3.4.13. El personal de dirección y de supervisión debería aplicar las normas de la empresa en materia de seguridad y salud, por ejemplo por medio de la elección de una maquinaria y unos métodos de trabajo y de organización del trabajo seguros, así como del mantenimiento de un alto nivel de calificación. Debería procurar reducir al nivel más bajo posible los riesgos y peligros para la seguridad y la salud en las actividades de las que es responsable.

3.4.14. El personal de dirección y de supervisión debería velar por que los trabajadores reciban información y capacitación adecuadas sobre las normas, reglamentos, procedimientos y requisitos en materia de seguridad y salud, y debería cerciorarse de que la información se entiende bien.

3.4.15. El personal de dirección y de supervisión debería asignar las tareas a sus subordinados de un modo claro y preciso y cerciorarse de que los trabajadores comprenden y aplican las normas vigentes en materia de SST.

3.4.16. El personal de dirección y de supervisión debería cerciorarse de que el trabajo se planifica, organiza y lleva a cabo de modo tal que se elimine o, de no ser posible, se reduzca el riesgo de accidentes para los trabajadores o exponerlos a condiciones que puedan ser causa de lesiones o daños para su salud (véase más adelante información adicional).

3.4.17. En consulta con los trabajadores y con sus representantes, el personal de dirección y de supervisión debería evaluar las necesidades de instrucción, capacitación y perfeccionamiento profesional de los trabajadores, cerciorándose de que se cumplen las normas de seguridad.

3.4.18. Si el personal de dirección o de supervisión advierte que una persona no aplica las normas o los repertorios de recomendaciones prácticas en materia de seguridad y salud, debería adoptar inmediatamente medidas correctivas. Si resultan infructuosas, debería plantear inmediatamente el problema ante su superior en la dirección.

---

### 3.5. Obligaciones y derechos de los trabajadores

3.5.1. Los trabajadores deberían tener la obligación de colaborar con el empleador en el cumplimiento de los deberes y responsabilidades que le asigna el presente repertorio.

3.5.2. Si los trabajadores o sus representantes advierten que una persona no aplica las normas o repertorios de recomendaciones prácticas en materia de seguridad y salud, deberían adoptar inmediatamente medidas correctivas. Si resultan infructuosas, deberían plantear inmediatamente el problema ante su superior en la dirección.

3.5.3. Con arreglo a la capacitación que posean y a las instrucciones y medios facilitados por sus empleadores, los trabajadores deberían:

- i) cumplir las medidas prescritas en materia de SST;
- ii) tomar todas las medidas necesarias para eliminar o controlar, en beneficio propio y de los demás, las situaciones de peligro o los riesgos que entraña la minería subterránea del carbón, entre ellas la correcta utilización y cuidado del equipo y de la ropa de protección personal y de los medios puestos a su disposición con tal objeto;
- iii) informar sin demora a su superior jerárquico o al representante en materia de seguridad y salud sobre condiciones inhabituales en el lugar de trabajo o que tengan una repercusión en las instalaciones y el equipo y que, a su juicio, puedan entrañar una situación de peligro o un riesgo para su propia seguridad o salud o para la de otras personas como consecuencia de la minería subterránea del carbón y a las que no puedan hacer frente adecuadamente por sí solos, y
- iv) colaborar con el empleador y con otros trabajadores en el desempeño de las obligaciones y responsabilidades que incumben al empleador y a los trabajadores.

3.5.4. Los trabajadores deberían participar en los programas de instrucción y de capacitación organizados por el empleador o estipulados por las autoridades competentes, así como demostrar que han asimilado los conocimientos adquiridos y que comprenden las medidas de seguridad y salud en el empleo. Los trabajadores y sus representantes deberían revisar los programas de instrucción y de capacitación para que sean más eficaces. Cuando adviertan que los programas de capacitación son deficientes deberían hacer recomendaciones al empleador con el fin de mejorar su eficacia.

3.5.5. Los trabajadores deberían intervenir y colaborar en los programas de control de la exposición y de vigilancia de la salud que hayan estipulado las autoridades competentes y que organice el empleador para proteger su salud.

3.5.6. Los trabajadores y sus representantes deberían participar en las consultas y cooperar con los empleadores respecto de todos los aspectos de la seguridad en la minería subterránea del carbón especificados en este repertorio, en particular en lo tocante a las medidas de protección y de prevención enumeradas en los párrafos 3.4.1 a 3.4.10.

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

- i) ser consultados acerca de las situaciones de peligro y de los riesgos que pudiera entrañar para la seguridad y la salud la producción de carbón en las minas subterráneas;
- ii) solicitar y recibir información del empleador sobre las situaciones de peligro y los riesgos que pudiera entrañar para la seguridad y la salud la minería subterránea del carbón, incluida la información proporcionada por los proveedores. Esta información

---

debería presentarse de modo y en términos que los trabajadores comprendan sin dificultad;

- iii) 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 pudiera entrañar para la seguridad y la salud la minería subterránea del carbón, y
- iv) pedir una evaluación de las situaciones de peligro y de los riesgos que pudieran entrañar para la seguridad y la salud los factores peligrosos, y participar en esta evaluación que llevarán a cabo el empleador y las autoridades competentes, así como en las medidas de control e investigaciones correspondientes.

3.5.8. Los trabajadores y sus representantes deberían participar en la puesta en práctica y la organización de la vigilancia de la salud de los trabajadores, y participar y colaborar en su aplicación con sus empleadores y con los profesionales de la salud en el trabajo.

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

- i) de las razones de los exámenes e investigaciones en relación con los riesgos para la seguridad y la salud que entraña su trabajo, y
- ii) a título personal de los resultados de los informes médicos, entre ellos los exámenes médicos previos a la asignación de una tarea y los relativos a la evaluación de su salud. Los resultados de los informes médicos deberían ser confidenciales con arreglo a lo que establece la legislación nacional y no deberían utilizarse para ejercer discriminación contra los trabajadores.

3.5.10. Los trabajadores deberían tener el derecho:

- i) de señalar a la atención de sus representantes, el empleador o las autoridades competentes las situaciones de peligro o los riesgos que pudieran entrañar para la seguridad y la salud las minas subterráneas de carbón;
- ii) de alertar a las autoridades competentes si consideran que las medidas adoptadas y los medios utilizados por el empleador no son adecuados para asegurar la SST;
- iii) de alejarse de una situación de peligro originada por la minería subterránea del carbón cuando tengan motivos para creer que tal situación entraña un riesgo inminente y grave para su seguridad o su salud o la de otras personas. Estos trabajadores deberían tener la obligación de informar de ello sin demora a sus superiores jerárquicos y a sus representantes en materia de seguridad y salud;
- iv) en caso de condiciones de seguridad o de salud que supongan un mayor riesgo para ellos, el derecho de ser transferidos a otro puesto de trabajo en el que no exista este mayor riesgo, siempre que pueda ofrecerse esta oportunidad y que los trabajadores afectados tengan las competencias necesarias o puedan ser capacitados razonablemente para ocuparlo;
- v) de percibir una indemnización adecuada si la situación considerada en el inciso iv) conduce a la pérdida del empleo;
- vi) de recibir un tratamiento médico adecuado y una indemnización por concepto de lesión o de enfermedad profesional provocada por la minería subterránea del carbón, y

---

vii) de abstenerse de utilizar equipos, procesos o sustancias (o dejar de utilizarlos) cuando existan motivos razonables para pensar que pudieran ser peligrosos, si no se dispone de la información adecuada para evaluar las situaciones de peligro o los riesgos para la seguridad y la salud.

3.5.11. De conformidad con la práctica y las condiciones nacionales, los trabajadores que se aparten de un peligro, de conformidad con las disposiciones del párrafo 3.5.10, iii), deberían estar protegidos contra consecuencias indebidas.

3.5.12. Los trabajadores que, con motivo justificado, adopten las medidas especificadas en el párrafo 3.5.10, i), ii) y vii), deberían estar protegidos contra discriminaciones injustificadas, respecto de las cuales la legislación y la práctica nacionales deberían prever un recurso.

3.5.13. Los trabajadores y los representantes que elijan para las cuestiones de seguridad y salud deberían recibir formación adecuada y, en caso necesario, capacitación específica sobre los métodos más eficaces disponibles para reducir al mínimo las situaciones de riesgo que entraña para la seguridad y la salud la minería subterránea del carbón, en especial en las esferas mencionadas en los capítulos 7 a 15 del presente repertorio.

3.5.14. En caso de embarazo o durante la lactancia, las trabajadoras deberían tener derecho a efectuar otro trabajo que no implique riesgos para la salud del feto o del lactante como consecuencia de la exposición a riesgos derivados de la minería subterránea del carbón, siempre que exista la oportunidad, y a regresar a su ocupación anterior en el momento adecuado.

### **3.6. Responsabilidades generales de los proveedores, los fabricantes y los diseñadores**

3.6.1. Deberían adoptarse medidas para velar por que las personas que diseñen, produzcan, importen, suministren o transfieran maquinaria, equipo o sustancias para uso en las minas subterráneas de carbón:

- a) tengan el convencimiento de que la maquinaria, el equipo o las sustancias no entrañarán peligro alguno para la seguridad y la salud de quienes los utilicen correctamente, y
- b) faciliten:
  - i) información sobre la instalación y la utilización apropiadas de la maquinaria y el equipo, y la utilización correcta de las sustancias;
  - ii) información relativa a los peligros que puedan presentar la maquinaria y el equipo, a las propiedades peligrosas de las sustancias, los agentes o productos físicos, e
  - iii) instrucciones sobre la manera de evitar los peligros conocidos.

### **3.7. Responsabilidades y derechos generales de los contratistas**

3.7.1. Los contratistas deberían cumplir las disposiciones previstas por la propia mina subterránea de carbón, disposiciones en que:

- 
- a) se deberían incluir criterios de seguridad y salud en el trabajo en los procedimientos de evaluación y selección de los contratistas;
  - b) se debería establecer una comunicación y una coordinación eficaces y constantes entre los niveles apropiados de la mina y el contratista antes de iniciarse el trabajo; esto debería incluir disposiciones para comunicar los peligros y las medidas destinadas a prevenirlos y controlarlos;
  - c) se deberían incluir disposiciones para informar a los empleados de los contratistas, mientras trabajan en la mina, acerca de las lesiones, y enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo;
  - d) se deberían prever la oportuna sensibilización de las personas en el lugar de trabajo acerca de los peligros para la seguridad y la salud y la formación de los contratistas o sus empleados antes de que inicien el trabajo o durante la realización de éste, según proceda;
  - e) se debería prever un control periódico e *in situ* del cumplimiento de las normas de seguridad y salud por los contratistas en la realización de sus actividades, y
  - f) se debería velar por que el contratista o los contratistas cumplan los procedimientos y las disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo.

3.7.2. Cuando se recurra a contratistas, la entidad que procede a la contratación debería velar por que:

- a) se apliquen a los contratistas y a sus trabajadores los mismos requisitos en materia de seguridad y formación que a los trabajadores de su propio establecimiento;
- b) de ser necesario, sólo se recurra a contratistas que estén debidamente registrados o sean titulares de las licencias pertinentes;
- c) en los contratos se especifiquen los requisitos en materia de SST, así como las sanciones y las multas en caso de incumplimiento. En los contratos debería contemplarse el derecho del personal de supervisión contratado a detener el trabajo cuando surja manifiestamente un riesgo de lesión grave y a suspender las actividades hasta cuando se hayan instaurado las medidas correctivas necesarias, y
- d) los contratistas que vulneren reiteradamente sus obligaciones contractuales queden excluidos de futuras licitaciones.

---

## **4. Sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo; declaración, registro y notificación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo; servicios de salud en el trabajo**

### **4.1. Introducción**

4.1.1. Otros muchos principios contenidos en los instrumentos de la OIT existentes — demasiado extensos para incluirlos en el presente texto — son pertinentes para la SST en la minería subterránea del carbón, y abordan los siguientes temas: sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo; declaración, registro y notificación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo; y servicios de salud en el trabajo. Una lista y un resumen de los instrumentos pertinentes figuran en los anexos II, III y IV. Los usuarios podrán consultar versiones actualizadas periódicamente.

### **4.2. Sistemas de gestión de la SST**

4.2.1. El proceso de mejora de las condiciones de trabajo en las minas subterráneas de carbón debería abordarse de forma sistemática. Para lograr condiciones de seguridad y salud en el trabajo que sean aceptables y no dañen el medio ambiente, es necesario invertir en estructuras permanentes para proceder a su examen, planificación, aplicación y evaluación continuos. Esto debería realizarse mediante la puesta en marcha de sistemas de gestión de la SST. Tales sistemas deberían ser específicos para cada instalación y adecuarse a su tamaño y a la naturaleza de las actividades. Su diseño y aplicación en el nivel nacional y en el nivel de las instalaciones deberían ajustarse a las *Directivas relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo ILO-OHS 2001*.

4.2.2. Por norma general, un sistema de gestión de la SST debería constar de los siguientes componentes principales:

- a) una política en materia de SST;
- b) las condiciones necesarias para el organismo de ejecución, es decir, el establecimiento de responsabilidades y de la obligación de rendir cuentas, la competencia y la formación, la documentación, la comunicación y la información;
- c) la evaluación de los peligros y los riesgos, la planificación y la realización de actividades relacionadas con la SST, y
- d) la evaluación de los resultados relativos a la SST y la adopción de medidas para mejorarlos.

### **4.3. Declaración, registro y notificación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo**

4.3.1. Del mismo modo, en el establecimiento, examen y aplicación de los sistemas de declaración, registro y notificación de lesiones, enfermedades y dolencias e incidentes relacionados con el trabajo (las definiciones asignadas pueden consultarse en el Glosario), la autoridad competente debería tener en cuenta el Convenio sobre las prestaciones en caso

---

de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964 (número 121), y su cuadro I modificado en 1980, el Protocolo de 2002 de la OIT relativo al Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (número 155), la Recomendación sobre la lista de enfermedades profesionales, 2002 (número 194) y el Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales*.

4.3.2. La declaración, el registro, la notificación y la investigación de las lesiones, enfermedades, dolencias e incidentes relacionados con el trabajo son fundamentales para la supervisión reactiva y deberían servir para:

- a) ofrecer información fiable sobre los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales en el plano nacional y en el de las instalaciones;
- b) identificar los problemas principales en materia de seguridad y salud que se deriven de la minería subterránea del carbón;
- c) definir las prioridades de acción;
- d) desarrollar métodos eficaces para tratar los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, y
- e) supervisar la eficacia de las medidas adoptadas para garantizar niveles satisfactorios de seguridad y salud.

#### **4.4. Servicios de salud en el trabajo**

4.4.1. De conformidad con el Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985 (número 161) y la Recomendación correspondiente (número 171), la autoridad competente debería prever el establecimiento de servicios de salud en el trabajo:

- a) por vía legislativa o reglamentaria;
- b) por convenios colectivos u otro tipo de acuerdos alcanzados entre los empleadores y los trabajadores interesados, o
- c) de cualquier otra manera que apruebe la autoridad competente previa consulta con las organizaciones representativas de empleadores y trabajadores interesados.

---

## Parte II. Seguridad de las operaciones de minería subterránea del carbón

### 5. Prevención y protección específicas de la industria

#### 5.1. Peligros y repercusiones en la salud

5.1.1. 1) Los riesgos para la seguridad y salud de los mineros del carbón incluyen:

- a) explosiones en las minas;
- b) incendios en las minas;
- c) caídas de la bóveda, los frentes de arranque y las paredes de la mina (pilones de seguridad);
- d) aplastamiento de mineros entre las máquinas o entre las máquinas y el frente de arranque de carbón en espacios confinados;
- e) shock, quemaduras y electrocución;
- f) ignición de metano que puede producir explosiones cuando se corta el carbón;
- g) irrupción de gases peligrosos, agua u otros materiales fluidos procedentes de viejas explotaciones mineras o fallas geológicas;
- h) irrupciones súbitas de rocas, carbón o gases que escapan bajo grandes presiones;
- i) detonación prematura o errónea de explosivos;
- j) enfermedades pulmonares invalidantes o mortales causadas por la inhalación de polvo respirable de minas de carbón;
- k) pérdida de la audición a causa del ruido, y
- l) exposición a productos químicos y agentes peligrosos utilizados en las minas.

2. Muchos otros peligros que se presentan en las minas de carbón y que pueden ocasionar lesiones, enfermedades o muerte. Entre éstos se incluyen los siguientes:

- a) resbalones, tropezones y caídas;
- b) manipulación de materiales;
- c) maquinaria no protegida;
- d) caídas desde grandes alturas;
- e) temperaturas excesivas/calor;
- f) vibraciones;
- g) aspectos ergonómicos;



- 
- h)* automoción y movimiento remoto;
  - i)* inspección y prevención inadecuadas;
  - j)* primeros auxilios, cuidados médicos y ayuda de emergencia inadecuados, y
  - k)* formación inadecuada.

## **5.2. Peligros de orden físico**

### **5.2.1. Ruido**

#### 5.2.1.1. Descripción del peligro

5.2.1.1.1. La exposición a niveles de ruido superiores a los considerados seguros puede causar pérdida de la audición. La exposición a un alto nivel de ruido puede también interferir las comunicaciones, ser causa de fatiga nerviosa y suponer un mayor riesgo de lesiones profesionales. Las minas de carbón tienen espacios confinados en los que los trabajadores están expuestos al ruido producido por todo tipo de máquinas y equipos utilizados para perforar, cortar, cargar y transportar carbón y rocas, transportar suministros y materiales, y hacer circular volúmenes de aire de las minas.

#### 5.2.1.2. Evaluación de los riesgos

5.2.1.2.1. El nivel de ruido y/o la duración de la exposición no deberían exceder los límites establecidos por la autoridad competente o por otras normas reconocidas. La legislación nacional debería establecer normas específicas sobre los niveles de ruido permitidos en las minas de carbón basándose en estudios internacionalmente reconocidos. La evaluación debería considerar, según proceda:

- a)* el riesgo de pérdida de audición;
- b)* el grado de interferencia con la comunicación esencial para la seguridad, y
- 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.

5.2.1.2.2. A 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 utilizados en la mina acerca de la emisión de ruidos prevista, y
- d)* si este asesoramiento es incompleto o su valor es de algún modo dudoso, recurrir a personas capacitadas para desempeñar tal tarea, a fin de que efectúen mediciones de acuerdo con los reglamentos y normas reconocidos en los planos nacional y/o internacional.

---

5.2.1.2.3. Las mediciones del ruido deberían utilizarse para:

- a) cuantificar el nivel y la duración de la exposición de los trabajadores y comparar estos valores con los límites de exposición establecidos por la autoridad competente o por normas internacionalmente reconocidas aplicables;
- 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, y
- e) evaluar la eficacia de las medidas existentes de prevención y control del ruido.

### 5.2.1.3. Estrategias de control

#### 5.2.1.3.1. Generalidades

5.2.1.3.1.1. Teniendo en cuenta la evaluación de la exposición al ruido en el medio ambiente de trabajo, el empleador debería establecer programas de prevención del ruido a fin de eliminar las situaciones de peligro o de riesgo, o de reducirlas al nivel más bajo posible por todos los medios adecuados. El empleador debería revisar la efectividad de los controles administrativos y técnicos para identificar y corregir las deficiencias. Si el ruido al que está expuesto un minero excede el nivel permisible de exposición, el explotador de la mina debería utilizar todos los controles administrativos y técnicos posibles para reducir el ruido al que está sometido el minero al nivel permisible de exposición, e inscribirle en un programa de conservación de la audición que incluya:

- a) pruebas audiométricas;
- b) formación y educación sobre la pérdida de audición;
- c) facilitación de protección auditiva que sea eficaz;
- d) realizar medidas adicionales del ruido para determinar la continua exposición, y
- e) continuar examinando los métodos y controles para bajar los niveles de ruido que causan sobreexposición.

#### 5.2.1.3.2. Vigilancia de la salud de los trabajadores, capacitación e información

5.2.1.3.2.1. Los trabajadores que puedan estar expuestos a niveles de ruido superiores a los establecidos deberían someterse periódicamente a pruebas audiométricas.

5.2.1.3.2.2. Los empleadores deberían asegurarse de que los trabajadores que pudieran estar expuestos a niveles de ruido importantes 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, y
- c) comprender el valor del examen audiométrico.

5.2.1.3.2.3. Los empleadores deberían asegurarse de que se informe a los trabajadores que cumplen tareas en medio ambientes ruidosos sobre:

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

### 5.2.1.3.3. *Aislamiento, sustitución y controles técnicos*

5.2.1.3.3.1. Cuando se trate de nuevos procesos y equipos, los empleadores deberían, si es factible:

- a) especificar para la compra de procesos y de equipos la condición de que éstos generen poco ruido, además de otras especificaciones relativas a la producción, y
- b) organizar el lugar de trabajo de manera que se reduzca al mínimo la exposición de los trabajadores al ruido.

5.2.1.3.3.2. Cuando se trate de procesos y equipos 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. Cuando no sea factible eliminar por completo los procesos que generan ruido, los empleadores deberían considerar la posibilidad de sustituir las partes ruidosas por otras más silenciosas.

5.2.1.3.3.3. Cuando no sea posible eliminar por completo los procesos y equipos 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 haya comprobado. Una vez identificadas las causas o fuentes de ruido, la primera medida de control del ruido debería consistir en intentar controlarlo en la fuente. Esas medidas pueden también ser eficaces para reducir la vibración.

5.2.1.3.3.4. Si las medidas de prevención y control de 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 insonorizado. Al diseñar dichos recintos, se deberían tomar en consideración diversos factores para asegurar su eficacia tanto desde el punto de vista acústico como desde el punto de vista de la producción, factores entre los que figuran el acceso de los trabajadores y la ventilación de los recintos. Estos recintos deberían ser diseñados y fabricados de acuerdo con los requisitos y necesidades indicados por el usuario, con arreglo a los reglamentos y normas internacionalmente reconocidos sobre instalaciones y equipos.

5.2.1.3.3.5. Si no es factible aislar la fuente del ruido, los empleadores deberían considerar la posibilidad de modificar las vías de propagación del sonido, sirviéndose de una barrera acústica a fin de aislar o proteger al trabajador contra los riesgos provocados por su transmisión directa. Las barreras acústicas deberían ser diseñadas y fabricadas de acuerdo con las exigencias y necesidades indicadas por el usuario, de conformidad con las normas sobre instalaciones y equipo internacionalmente reconocidas.

---

5.2.1.3.3.6. 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 posibilidades que queden para reducir la exposición deberían ser las siguientes:

- a) instalar una cabina o un resguardo insonorizados cuando se trata de actividades en cuyo marco los desplazamientos de los trabajadores se limitan a una zona relativamente pequeña;
- b) aplicar medidas organizativas apropiadas para reducir al mínimo el tiempo que pasen los trabajadores en el medio ambiente ruidoso;
- c) proporcionar protección auditiva, y
- d) ofrecer la posibilidad de someterse a pruebas audiométricas.

## **5.2.2. Vibraciones**

### **5.2.2.1. Descripción del peligro**

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

- a) vibraciones de todo el 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, o
- b) vibraciones transmitidas a las manos que se comunican al cuerpo y que tienen su origen en diversos procesos en que los trabajadores deben aferrar o accionar con las manos o dedos instrumentos vibrantes o partes de mecanismos que vibran.

5.2.2.1.2. Los límites de exposición deberían establecerse de acuerdo con los conocimientos e información disponibles actualmente a nivel internacional. En la sección 7 del anexo V se dan informaciones más pormenorizadas al respecto.

### **5.2.2.2. Evaluación de los riesgos**

5.2.2.2.1. 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 entrañan las condiciones descritas para la seguridad y la salud de estas personas, y establecer medidas de prevención y control para suprimirlas o reducirlas al nivel más bajo posible, empleando a tal efecto todos los medios que resulten adecuados.

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

- a) identificar cuáles son las fuentes de las vibraciones y las tareas que pueden dar lugar una mayor exposición;
- b) solicitar el asesoramiento de la autoridad competente 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 de vibraciones por éstos, o bien

- 
- d) en caso de que este asesoramiento sea incompleto o de valor incierto, disponer que el personal técnicamente reconocido lleve a cabo mediciones, aplicando los reglamentos y normas pertinentes y los conocimientos más recientes de que se disponga.

5.2.2.2.3. La medición de las vibraciones debería servir para:

- a) cuantificar el nivel y la duración de la exposición de los trabajadores y comparar estos valores con los límites de exposición establecidos por la autoridad competente 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 imponer controles técnicos de las vibraciones y de otras medidas adecuadas, así como las condiciones de su aplicación efectiva;
- d) evaluar la eficacia de determinadas medidas de prevención y control de las vibraciones, y
- e) en la medida de lo posible, determinar las frecuencias de resonancia.

5.2.2.2.4. La evaluación debería servir para precisar cuáles son las distintas formas de manejo de las herramientas que vibran y determinar, en particular, si:

- a) resulta posible eliminar la utilización de herramientas que comporta un riesgo elevado;
- b) se ha impartido a los trabajadores formación suficiente para la correcta utilización de las herramientas, y
- c) existen medios técnicos para mejorar la utilización de las herramientas.

5.2.2.2.5. 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 pueda afectar la percepción de la información que proporcionan esos instrumentos, y
- c) las vibraciones transmitidas al cuerpo o a las extremidades que puedan afectar la manipulación de mandos y dispositivos de control.

### 5.2.2.3. Estrategias de control

#### 5.2.2.3.1. *Capacitación e información*

5.2.2.3.1.1. Los empleadores deberían velar por que los trabajadores que estén expuestos a riesgos importantes de vibración 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 que los propios trabajadores pueden tomar para reducir 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, y
  - 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 que ello sea pretexto para actos de discriminación injustificados, contra los cuales deberían preverse recursos en la legislación y la práctica nacionales.

#### 5.2.2.3.2. *Aislamiento, sustitución y controles técnicos*

5.2.2.3.2.1. De conformidad con la legislación y la reglamentación nacionales los fabricantes deberían:

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

5.2.2.3.2.2. Al comprar equipo y vehículos industriales, los empleadores deberían verificar que los niveles de vibración a que se expondrán los usuarios sean conformes con los reglamentos y normas nacionales.

5.2.2.3.2.3. Cuando se siga utilizando maquinaria antigua, deberían localizarse las fuentes de vibraciones que presenten un riesgo para la seguridad y salud y hacerse las modificaciones apropiadas aplicando las técnicas y conocimientos más recientes en materia de atenuación de vibraciones.

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

5.2.2.3.2.5. Cuando los trabajadores estén expuestos directa o indirectamente a las vibraciones transmitidas a través del suelo o de otras estructuras, las máquinas fuente de vibraciones deberían estar montadas sobre dispositivos aislantes (soportes antivibratorios), instalados siguiendo las instrucciones del fabricante o diseñados y manufacturados según las normas internacionales reconocidas en materia de instalaciones y equipo.

5.2.2.3.2.6. La maquinaria y las herramientas que vibren deberían ser revisadas periódicamente, dado que los componentes desgastados pueden provocar un aumento de los niveles de vibración.

5.2.2.3.2.7. En aquellos casos en que la exposición a las vibraciones pudiese provocar lesiones si se continúa trabajando durante un período más prolongado, y en que no sea factible reducir las vibraciones, el trabajo debería reorganizarse de tal manera que se

---

prevean períodos de descanso o de rotación en el trabajo suficientes para reducir a niveles seguros los valores generales de exposición.

### **5.2.3. Estrés debido al calor o al frío excesivos**

#### **5.2.3.1. Descripción del peligro**

5.2.3.1.1. Los riesgos se derivan de condiciones especiales cuando:

- a) los niveles de temperatura y de humedad o de ambas son más elevados que de costumbre;
- b) los trabajadores están expuestos a un intenso calor radiante;
- c) los niveles de temperatura y de humedad o de ambas son elevados y se trabaja con ropa de protección o a un ritmo intenso;
- d) la temperatura es inusualmente baja, y
- e) predominan velocidades de viento altas (>5m/s) junto con temperaturas bajas; se trabaja durante largos períodos, con las manos descubiertas, a temperaturas bajas.

#### **5.2.3.2. Evaluación de los riesgos**

5.2.3.2.1. Si los trabajadores están expuestos durante la realización de todas sus tareas, o de algunas de ellas, a cualquiera de las condiciones enumeradas en el párrafo 5.2.3.1 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 temperaturas extremas, y determinar los controles necesarios para suprimir estas situaciones de peligro o estos riesgos o reducirlos al nivel más bajo posible.

5.2.3.2.2 Los trabajadores que van a estar expuestos a ambientes calientes, o a cambios extremos en las condiciones climáticas, deberían disponer de tiempo suficiente para aclimatarse.

5.2.3.2.3. 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, lo que aumenta el riesgo de estrés térmico;
- b) un ambiente caliente en el que resulte incómodo llevar protectores respiratorios y menos probable su utilización, y en el que pudiera hacer falta reorganizar el trabajo para reducir los riesgos, por ejemplo:
  - i) limitando al mínimo la exposición a las sustancias peligrosas, de modo que se necesite menos ropa protectora;
  - ii) modificando las tareas, de modo que se reduzca el ritmo de trabajo en condiciones calientes, y
  - iii) aumentando el número de períodos de descanso y la rotación en el trabajo.

---

5.2.3.2.4. Al evaluar las situaciones de peligro y los riesgos, los empleadores deberían:

- a) hacer comparaciones con otros lugares de trabajo similares en los que se hayan hecho mediciones; cuando esto no sea factible, disponer que una persona técnicamente capaz realice las mediciones, utilizando un equipo apropiado y debidamente calibrado;
- b) pedir asesoramiento al servicio de salud en el trabajo o a un órgano competente acerca de las normas sobre exposición que han de aplicarse, y
- c) tener en cuenta que la calidad de las tareas manuales de precisión se ve perjudicada por las temperaturas bajas.

### 5.2.3.3. Estrategias de control

#### 5.2.3.3.1. *Capacitación e información*

5.2.3.3.1.1. Los trabajadores que corren riesgos debido al calor o el frío, así como sus supervisores, deberían estar capacitados:

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

5.2.3.3.1.2. Los trabajadores deberían recibir asesoramiento sobre:

- a) la importancia de estar en buena forma física para trabajar en ambientes calientes o fríos, y
- b) la importancia de beber cantidades suficientes de líquidos adecuados y las necesidades de una alimentación que compense la pérdida de sal, el potasio y los demás elementos que se pierden con el sudor.

#### 5.2.3.3.2. *Aislamiento, sustitución y controles técnicos*

5.2.3.3.2.1. Cuando la evaluación demuestre que los trabajadores pueden correr el riesgo de padecer estrés térmico o hipotermia, los empleadores deberían, de ser factible, eliminar la necesidad de trabajar en tales condiciones o, de no ser factible, adoptar medidas para reducir los riesgos derivados de las temperaturas extremas.

5.2.3.3.2.2. En los casos en que la evaluación demuestre que existen condiciones insalubres o incómodas derivadas de un aumento de la temperatura del aire, el empleador debería tomar medidas para reducir dicha temperatura, entre las que podrían figurar la ventilación o el enfriamiento del aire.

5.2.3.3.2.3. Los empleadores deberían tener especial cuidado con respecto al diseño del sistema de ventilación en los casos en que el trabajo se realice 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.



---

5.2.3.3.2.4. Cuando parte del riesgo provenga del calor metabólico producido mientras se efectúa el trabajo, y no puedan aplicarse otros métodos para eliminar los riesgos, los empleadores deberían organizar ciclos de trabajo-descanso para los trabajadores expuestos, ya sea en el lugar de trabajo o en una sala de reposo más fresca. Los períodos de descanso deberían ser los prescritos por la autoridad competente y ser suficientemente extensos para permitir la recuperación del trabajador. 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 de conformidad con los criterios ergonómicos para minimizar el estrés físico.

5.2.3.3.2.5. Para la conservación del balance hídrico, los empleadores deberían adoptar medidas a fin de que los trabajadores puedan disponer fácilmente de agua potable con los electrolitos apropiados, cuando proceda.

5.2.3.3.2.6. En los casos en que siga habiendo un cierto riesgo de estrés térmico, incluso después de que se hayan adoptado todas las medidas de control, los trabajadores deberían ser supervisados de manera adecuada, a 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 estas instalaciones.

5.2.3.3.2.7. Deberían tomarse precauciones adicionales cuando los trabajadores deban salir de un entorno en el que la temperatura es muy elevada para trabajar en otro mucho más frío, particularmente cuando estén expuestos a un viento muy violento en el que el factor del coeficiente de frío del aire puede enfriar muy rápidamente la temperatura del cuerpo.

5.2.3.3.2.8. Los trabajadores deberían estar protegidos contra las formas más graves de hipotermia y de estrés o de daños provocados por el frío.

5.2.3.3.2.9. No debería dejarse que la temperatura media del cuerpo sea inferior a 36° C (96,8° F). Debería suministrarse una protección adecuada para prevenir lesiones de las extremidades.

## **5.3. Sustancias químicas peligrosas**

### **5.3.1. Sustancias químicas en el lugar de trabajo**

#### **5.3.1.1. Descripción del peligro**

5.3.1.1.1. Una sustancia química es un compuesto o mezcla que puede encontrarse en el lugar de trabajo en forma líquida o sólida (incluidas partículas) o en forma de gases (vapor). Estas sustancias pueden presentar un peligro resultante de su contacto con el cuerpo o de su absorción por el mismo, es decir, por la piel, por ingestión o por inhalación.

5.3.1.1.2. Las sustancias químicas pueden tener efectos agudos (a corto plazo) y crónicos (a largo plazo) para la salud.

5.3.1.1.3. Las sustancias químicas pueden presentar un riesgo para la seguridad a causa de sus propiedades químicas y físicas.

#### **5.3.1.2. Evaluación de los riesgos**

5.3.1.2.1. Los trabajadores pueden estar expuestos a sustancias químicas a través de productos, materiales o agentes utilizados en el lugar de trabajo, especialmente en el

---

espacio cerrado de las minas subterráneas de carbón. Los disolventes y limpiadores, los sprays de poliuretano, las colas para techos, los fluidos de emulsión y muchos otros productos utilizados en las minas de carbón pueden ser peligrosos.

5.3.1.2.2. La exposición puede ser pasiva cuando las sustancias químicas están presentes en el medio ambiente de trabajo.

5.3.1.2.3. Debería consultarse a la autoridad competente y a los representantes de los trabajadores sobre los límites de exposición y las demás normas que han de aplicarse.

5.3.1.2.4. Debería tenerse fácilmente acceso a las fichas de datos de seguridad de materiales que incluyen instrucciones sobre la utilización de toda sustancia química en condiciones de seguridad en aras de una prevención y protección adecuadas. Todos los interesados en el almacenamiento y manipulación de sustancias químicas y en las operaciones generales de limpieza de los locales deberían recibir formación al respecto y adoptar en todo momento sistemas de trabajo seguros. *El Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA)* (Naciones Unidas, 2003) proporciona orientación para el etiquetado, fichas de seguridad de los materiales e información a los trabajadores.

5.3.1.2.5. Debería alentarse la elaboración de fichas de datos de seguridad del material en formato electrónico. Las fichas de datos de seguridad deberían ajustarse, como mínimo, a las normas establecidas por la autoridad competente; en particular, se recomienda que en ellas figuren las siguientes informaciones básicas:

- a) identificación del fabricante, del producto y de los componentes;
- b) las propiedades físicas y químicas de las sustancias, e indicaciones sobre sus efectos para la salud, los riesgos para la integridad física de las personas y el impacto medioambiental, así como sobre los límites de exposición correspondientes, y
- c) recomendaciones sobre prácticas laborales seguras, transporte, almacenamiento y manipulación, eliminación de desechos, ropa y equipo de protección personal, primeros auxilios, extinción de incendios y salpicaduras químicas.

5.3.1.2.6. Las etiquetas deberían ajustarse, como mínimo, a las normas establecidas por la autoridad competente; en particular, se recomienda que en ellas figuren las siguientes informaciones básicas:

- a) palabra o símbolo de aviso; datos de identificación, en particular del fabricante, del producto y sus componentes;
- b) indicaciones sobre riesgos, seguridad y procedimientos de primeros auxilios y eliminación de desechos, y
- c) una referencia a las fichas de datos de seguridad de los materiales correspondientes y a la fecha de su publicación.

5.3.1.2.7. En el repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* (Ginebra, 1993) se formulan recomendaciones detalladas sobre estas cuestiones en relación con las sustancias químicas y su utilización.

---

### 5.3.1.3. Estrategias de control

#### 5.3.1.3.1. *Capacitación e información*

5.3.1.3.1.1. Los empleadores deberían velar por que:

- a) se identificasen los productos químicos utilizados en la mina;
- b) se determinasen los productos químicos que son peligrosos;
- c) se estableciese un programa de información sobre riesgos;
- d) se informase a todo trabajador que pueda estar expuesto y a otros empleadores que realicen sus operaciones en la misma mina cuyos trabajadores puedan estar expuestos sobre los peligros de los productos químicos y las medidas adecuadas de protección;
- e) se garantizase que los trabajadores y el personal de primeros auxilios que han recibido la formación apropiada conocen los procedimientos de emergencia relacionados con la exposición a productos químicos peligrosos, y
- f) se proporcionase a los trabajadores la formación y protección necesarias para evitar la exposición a los riesgos, incluidas ropas de protección.

5.3.1.3.1.2. Los empleadores deberían velar por que:

- a) se desarrollase y aplicase un programa escrito de información sobre riesgos;
- b) se mantuviese durante todo el tiempo en que el producto químico peligroso se encuentre en la mina, y
- c) se compartiese información pertinente con otros empleadores que realicen sus actividades en la misma mina y cuyos mineros puedan verse afectados.

5.3.1.3.1.3. El programa de información sobre riesgos debería incluir lo siguiente:

1. La forma de poner en práctica esta parte en la mina a través de la utilización de:
  - a) la determinación de riesgos;
  - b) etiquetas y otras formas de advertencia;
  - c) fichas de datos de seguridad de materiales, y
  - d) la formación de los mineros.
2. Una lista de otros documentos que identifiquen todos los productos químicos peligrosos que se sabe que están presentes en la mina. La lista debería:
  - a) utilizar una identidad química que permita las referencias cruzadas dentro de la lista, una etiqueta en la que se indiquen los productos químicos, y sus fichas de datos de seguridad de materiales, y
  - b) ser compilada para toda la mina o por áreas específicas de trabajo.

- 
3. En las minas con más de un explotador, los métodos para:
- a) proporcionar a los otros explotadores acceso a las fichas de datos de seguridad de materiales, e
  - b) informar a los otros explotadores sobre:
    - i) los productos químicos peligrosos a los cuales sus trabajadores pueden estar expuestos;
    - ii) el sistema de etiquetado de los recipientes de estos productos químicos, y
    - iii) las medidas apropiadas de protección.

5.3.1.3.1.4. Los empleadores deberían velar por que:

- a) se garantice que todo recipiente de productos químicos peligrosos tiene una etiqueta en la que consten sus componentes y las advertencias adecuadas sobre los peligros, y
- b) se tenga una ficha de datos de seguridad de materiales para cada producto químico peligroso utilizado en la mina en la que consten los productos químicos peligrosos y las medidas de protección.

5.3.1.3.5. El explotador debería tener a disposición de los trabajadores de cada turno de trabajo fichas de datos de seguridad de materiales para cada producto químico peligroso al que puedan estar expuestos.

#### 5.3.1.3.2. *Aislamiento, sustitución y controles técnicos*

5.3.1.3.2.1. El empleador debería velar por que:

- a) las sustancias químicas se almacenen adecuadamente:
  - i) conservando por separado las sustancias químicas que reaccionan unas con otras;
  - ii) reduciendo al mínimo el volumen de las mismas;
  - iii) tomando medidas para prevenir las salpicaduras, y
  - iv) asegurando la ventilación de las zonas de almacenamiento;
- b) cuando se utilicen, manipulen o almacenen sustancias químicas peligrosas, estén en vigor medidas destinadas a reducir al mínimo la exposición de los trabajadores (por ejemplo, por medio de ventiladores y aspiradores de gases o dispositivos de manipulación a distancia);
- c) se disponga, cuando sea necesario, de equipo de protección personal, los trabajadores estén capacitados para emplearlo y se utilice correctamente;
- d) se cuente con instalaciones de emergencia para duchas y lavado de ojos en los lugares en que se utilizan y almacenan sustancias químicas peligrosas;
- e) se limpie la ropa de trabajo contaminada por sustancias químicas, y
- f) se faciliten condiciones de higiene apropiadas allí donde se consuman alimentos.

---

## 5.3.2. Agentes respirables (gases, vapores, polvo y humo)

### 5.3.2.1. Descripción del peligro

5.3.2.1.1. La producción de carbón, incluidos los productos, materiales y recursos que se llevan a la mina, conlleva la absorción y la generación de diversos agentes respirables que comprenden, aunque la lista no sea exhaustiva, gases, vapores, polvo, emanaciones, humos y aerosoles. Estos agentes presentan diversos riesgos toxicológicos, como irritantes, asfixiantes químicos, fibrógenos, alérgenos, carcinógenos y tóxicos sistémicos. Los contaminantes en suspensión en el aire más comunes son el polvo de carbón inhalable y los sílices cristalinos, generados por la fractura de las rocas de la mina.

5.3.2.1.2. El sistema pulmonar puede verse afectado por una exposición a agentes tóxicos, provocando lesiones agudas (a corto plazo) del tejido pulmonar, neumoconiosis, disfunción pulmonar y cáncer del pulmón (que se ven con más detalle en el capítulo 14). Ciertos contaminantes en suspensión pueden provocar cáncer del pulmón. Algunos agentes tóxicos inhalados por el pulmón pueden producir daños orgánicos específicos y efectos tóxicos sistémicos. Altas concentraciones de asfixiantes pueden causar la muerte en cuestión de segundos al acabar con el oxígeno.

5.3.2.1.3. El espacio cerrado de una mina subterránea de carbón y las corrientes de ventilación que la atraviesan pueden contener contaminantes en suspensión en el aire. Los disolventes y limpiadores, sprays de poliuretano, colas para techos, fluidos de emulsión, y otros productos utilizados en las minas de carbón pueden contener dichos productos peligrosos. La inhalación de contaminantes de los escapes de gasóleo y los altos niveles de dióxido de carbono de metano de las zonas no ventiladas de la mina también es peligroso.

### 5.3.2.2. Evaluación de los riesgos

5.3.2.2.1. La evaluación de los riesgos debería iniciarse con un estudio de los gases y polvos generados en el proceso de producción de las minas y de los productos y agentes utilizados y transportados al interior de las minas de carbón, a fin de comprender el contenido, la forma y el volumen de los agentes respirables. La información obtenida a través de la aplicación del programa de información sobre riesgos mencionado en el párrafo 5.3.1.3, incluida la información proporcionada por los suministradores de materiales que se llevan a la mina y la utilización de fichas de datos de seguridad de materiales deberían proporcionar mucha información sobre los peligros. Los exámenes y muestras obtenidas del aire de las minas proporcionarán información sobre los productos peligrosos que se pueden inhalar.

5.3.2.2.2. El grado potencial de exposición debería evaluarse con arreglo a las disposiciones de los repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT titulados *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* y *Factores ambientales en el lugar de trabajo*, u otros protocolos de valor igual o superior, por ejemplo, un protocolo de evaluación de la exposición elaborado por una autoridad competente.

5.3.2.2.3. Las actividades de evaluación de la exposición deberían ser dirigidas por personas competentes.

5.3.2.2.4. Los empleadores deberían facilitar a los trabajadores y a sus representantes información sobre el proceso de evaluación del riesgo y comunicarles los resultados de dicha evaluación.

5.3.2.2.5. Cuando sea necesario, los empleadores deberían solicitar asesoramiento a la autoridad competente sobre los límites de exposición a agentes respirables.

---

### 5.3.2.3. Estrategias de control

#### 5.3.2.3.1. *Capacitación e información*

5.3.2.3.1.1. Las disposiciones del párrafo 5.3.1.3 relativas a la protección contra los peligros químicos y el programa de información sobre riesgos deberían aplicarse a la protección de los trabajadores contra agentes respirables. Deberían aplicarse tanto la protección contra los polvos respirables de las minas de carbón que se contempla en el capítulo 14 como las disposiciones para protegerse contra los gases nocivos de las minas contenidas en el capítulo 12.

5.3.2.3.1.2. Se procurará que los trabajadores y sus representantes tengan conocimiento de las propiedades toxicológicas, de los medios técnicos de prevención, de los procedimientos de trabajo seguros, del equipo de protección y de los procedimientos de emergencia necesarios para reducir al mínimo o eliminar la exposición a agentes respirables peligrosos con los que trabajan o pueden estar en contacto.

5.3.2.3.1.3. La formación debería proporcionarse antes de que se efectúe el trabajo, en el que se utilicen o generen agentes respirables.

5.3.2.3.1.4. En el curso de la formación deberían especificarse detalladamente las precauciones especiales que han de adoptar los trabajadores que realizan trabajos en espacios confinados que pueden contener agentes respirables tóxicos.

#### 5.3.2.3.2. *Aislamiento, sustitución y controles técnicos*

5.3.2.3.2.1. Los empleadores deberían elaborar y aplicar controles técnicos a los agentes respirables tóxicos. Estos controles comprenden, aunque su lista no sea exhaustiva: la sustitución de agentes más tóxicos por otros que lo son menos; el aislamiento de los procesos que generan estos contaminantes en suspensión en el aire y la instalación de sistemas locales y generales de ventilación.

5.3.2.3.2.2. En los repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT titulados *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* y *Factores ambientales en el lugar de trabajo* se da más información sobre el desarrollo y aplicación de controles técnicos.

#### 5.3.2.3.3. *Controles de las prácticas y métodos de trabajo*

5.3.2.3.3.1. Cuando los controles técnicos no sean posibles o no sean suficientemente eficaces para garantizar que los límites de exposición a agentes respirables se mantienen al nivel de los límites de exposición o a un nivel más bajo, deberían efectuarse controles de las prácticas y de los métodos de trabajo. Tales controles pueden comprender, aunque su lista no sea exhaustiva: modificar la temperatura, la presión y otras condiciones ambientales, y reducir al mínimo el tiempo durante el cual los trabajadores están potencialmente expuestos a agentes respirables.

5.3.2.3.3.2. En los repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT titulados *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* y *Factores ambientales en el lugar de trabajo* se da más información sobre el desarrollo y aplicación de controles técnicos.

---

## **5.4. Peligros para la seguridad**

### **5.4.1. Caída de materiales**

5.4.1.1. En las minas de carbón las caídas de materiales representan un grave peligro. Entre dichas caídas las más habituales son las caídas de las bóvedas, de los frentes de arranque (galerías de avance) y las paredes (pilares de seguridad) de las minas de carbón, incluidos los desprendimientos de carbón y rocas. Cada empleador debería preparar y seguir un plan de control de las bóvedas, los frentes de arranque y las paredes, aprobado por las autoridades competentes que sea adecuado a las condiciones geológicas dominantes, y al sistema de minería utilizado. Si se presentan riesgos inhabituales deberían tomarse medidas adicionales para proteger a las personas.

5.4.1.2. El empleador debería garantizar que las bóvedas, los frentes de arranque y las paredes de las áreas en las que se trabaja o por las que se desplazan personas estén apoyados o controlados para proteger a las personas de los peligros relacionados con las caídas de la bóveda, los frentes de arranque y las paredes o los desprendimientos de rocas.

5.4.1.3. A no ser que lo aprueben las autoridades competentes nadie debería trabajar o desplazarse en las partes de la mina en la que las bóvedas no estén bien sostenidas. Las medidas de control de los techos, los frentes de arranque y los hastiales de las minas se ven con más detalle en el capítulo 11.

5.4.1.4. El empleador debería controlar los riesgos generales de caída de materiales adoptando medidas para proteger a las personas ocupadas en una zona en que estén expuestas a un riesgo de lesión causada por la caída de material. El empleador debería velar por que:

- a) se adopten todas las medidas necesarias para prevenir la caída de materiales u objetos;
- b) se mantengan las zonas de trabajo limpias y en buen estado para evitar que se amontonen materiales que pudieran caer como consecuencia de ello;
- c) se vele por que se utilicen vías de acceso cubiertas u otros medios de protección como mallas de seguridad;
- d) se programen las actividades generales de mantenimiento cuando muy pocas personas están presentes, se procure impedir el acceso a la zona, acordonando todas las zonas en las que pueda haber riesgos de caída de objetos y se preparen las señales de advertencia, y
- e) se impida el acceso a zonas donde puedan caer objetos, salvo en caso de emergencia.

### **5.4.2. Tropiezos, resbalones y caídas**

5.4.2.1. Los tropiezos, resbalones y caídas son peligros habituales en las minas de carbón. En particular, las pasarelas subterráneas pueden verse obstruidas o hacerse intransitables debido a: escombros de los frentes de arranque de carbón, materiales caídos durante el transporte, materiales y productos que rellenan lugares de trabajo cerrados, y los suelos húmedos y con productos derramados de la mina.

5.4.2.2. Todo empleador debería establecer un plan para el mantenimiento, la limpieza y el orden de la mina, que debería incluir:

- a) inspecciones frecuentes para detectar obstrucciones en los caminos y pasarelas;

- 
- b) la limpieza y mantenimiento periódicos para mantener los caminos y pasarelas libres de peligros de tropiezos, resbalones y caídas, y
  - c) el colocar los productos y materiales de la mina de forma adecuada en los lugares de trabajo.

5.4.2.3. Asimismo, los empleadores deberían velar por que:

- a) las superficies del suelo sean objeto de mantenimiento periódico y estén siempre limpias de vertidos lubricantes, de otros fluidos o materiales resbaladizos y de obstáculos;
- b) los fosos y otras aberturas del suelo están cubiertos o acordonados, con avisos que indiquen claramente cuándo no se están usando. Estas zonas deberían estar siempre bien iluminadas;
- c) los puntos de acceso elevados están provistos de las correspondientes plataformas o pasarelas equipadas con barandillas y barras protectoras;
- d) las plataformas y pasarelas deberían ser accesibles por medio de ascensores, escaleras o escalas, permanentes y resistentes al fuego;
- e) las pasarelas o plataformas de malla abierta deberían estar construidas de tal manera que el entramado de la malla sea suficientemente tupido para que por las aberturas no pasen objetos pesados que pueden causar lesiones a las personas que estén debajo;
- f) las plataformas, pasarelas y escaleras con lados abiertos deberían estar provistas de barandillas con un empanelado hasta la altura de la baranda. Como alternativa podrían tener tablas o tablonces que cubran parte de las barandas, y
- g) las aberturas en pasarelas o plataformas elevadas se deberían cubrir con tapas envisagradas y mantenerse cerradas cuando no se utilicen o ser objeto de una vigilancia adecuada cuando se las utilice.

## **5.5. Ergonomía**

### **5.5.1. Descripción del peligro**

5.5.1.1. Existe el riesgo de sufrir lesiones del aparato locomotor cuando se realizan movimientos repetitivos y trabajos de tipo manual. El transporte y la elevación manuales de objetos grandes, voluminosos o pesados son habituales en la minería del carbón, y pueden provocar lesiones del aparato locomotor.

5.5.1.2. Los movimientos de trabajo repetitivos y prolongados, así como las posturas inadecuadas, pueden provocar lesiones del aparato locomotor. Mantener la misma postura durante períodos prolongados provoca una fatiga excesiva.

5.5.1.3. El trabajo repetitivo y las tareas poco variadas pueden dar lugar a aburrimiento y a que se cometan errores.

5.5.1.4. La información confusa o inexistente puede dar lugar a que se cometan errores.

5.5.1.5. Una carga física demasiado pesada puede provocar una fatiga excesiva, sobre todo cuando la temperatura es elevada (véase 5.2.3).



---

5.5.1.6. La transmisión de información visual y acústica puede verse distorsionada por factores ambientales, y el diseño inadecuado de la maquinaria y del equipo, y el uso inapropiado e incorrecto del equipo de protección personal pueden provocar accidentes e incidentes peligrosos.

## **5.5.2. Evaluación de los riesgos**

5.5.2.1. Deberían adoptarse medidas para garantizar la elección y el diseño adecuados de las herramientas, las máquinas, el equipo y los lugares de trabajo, incluido el equipo de protección personal.

5.5.2.2. La autoridad competente, tras consultar a las organizaciones representativas de los empleadores y trabajadores interesados, debería establecer disposiciones en materia de seguridad y salud para las tareas repetitivas, las posturas de trabajo, las cargas físicas y la manipulación y el transporte de materiales, especialmente la manipulación manual. Todas estas disposiciones deberían basarse en la evaluación de los riesgos, en las normas técnicas y en el dictamen médico, teniendo en cuenta todas las condiciones pertinentes en que se realiza el trabajo, de conformidad con las leyes y reglamentos.

5.5.2.3. Debería comprobarse que los trabajadores reciban de forma correcta y a su debido tiempo toda la información necesaria sobre el proceso, la maquinaria y sus colegas de trabajo. También deberían examinarse los ciclos de trabajo temporal e informar a los trabajadores temporeros.

## **5.5.3. Estrategias de control**

5.5.3.1. Debería realizarse un estudio ergonómico apropiado a fin de poder examinar los trabajos y las tareas mientras los trabajadores realizan varias operaciones. El estudio debería centrarse en el trabajo físico pesado, las posturas de trabajo, los movimientos de trabajo (en especial, los movimientos repetitivos) y el levantamiento, cambio, empuje y arrastre de cargas pesadas. Deberían estudiarse los efectos del entorno de trabajo sobre el trabajador, así como el diseño funcional de la maquinaria.

5.5.3.2. En la medida de lo posible, las tareas deberían adaptarse al trabajador, y eliminarse los trabajos y las tareas que planteen problemas ergonómicos inaceptables, volviendo a diseñarse para ello los procedimientos y lugares de trabajo, las herramientas y la maquinaria.

5.5.3.3. De no ser factible la eliminación total, debería reducirse tanto como sea posible el tiempo que será necesario pasar en tales condiciones. La carga podrá llevarse a un nivel tolerable con suficientes períodos de descanso y una rotación en el puesto de trabajo. Debería ser posible cambiar de postura.

5.5.3.4. Los trabajadores en cuestión deberían recibir formación en cuanto a la utilización de técnicas de trabajo apropiadas.

5.5.3.5. Debería informarse a los trabajadores acerca de los peligros relacionados con el trabajo físico, las posturas de trabajo, los movimientos repetitivos y la elevación y el transporte de carga.

---

## **6. Agrimensores de minas y planos**

### **6.1. Nombramiento de un ingeniero o agrimensor de minas calificado**

6.1.1. No debería procederse a la explotación de ninguna mina a menos que el explotador haya nombrado a un ingeniero o agrimensor de minas calificado. El ingeniero o agrimensor de minas calificado debería reunir las calificaciones exigidas por la legislación nacional y su nombramiento debería ser notificado por el explotador a la autoridad competente.

### **6.2. Obligaciones del ingeniero o agrimensor de minas calificado**

6.2.1. El ingeniero o agrimensor de minas calificado debería tener la obligación de:

- a) preparar y supervisar la preparación de todos los planos, croquis y secciones de la mina que exija la legislación nacional;
- b) verificar la exactitud de los planos, croquis o secciones que él no haya preparado;
- c) asegurarse de que todos los documentos de trabajo, cálculos y notas que hayan sido utilizados en la preparación de los planos, croquis y secciones estén fechados y firmados, y debidamente archivados y conservados.

### **6.3. Planos: disposiciones generales**

6.3.1. 1) La legislación nacional deberá disponer que el empleador responsable de la mina deberá garantizar que se preparen planos apropiados de la explotación antes de iniciar las operaciones y cada vez que haya una modificación significativa y que éstos se actualicen de manera periódica y se tengan a disposición en el lugar de trabajo.

2) A menos que la legislación nacional lo establezca de otra forma, cada plan que se exija mantener respecto a la seguridad y salud en el trabajo en este repertorio de recomendaciones prácticas deberá ser revisado al menos cada seis meses; los cambios tales como los avances en las minas deben actualizarse cada día.

6.3.2. La dirección de cada mina debería poseer planos suficientemente precisos que indiquen separadamente para cada capa de carbón en explotación, las particularidades de los distintos sitios de trabajo, y un plano de la superficie en el que figuren, en la medida de lo posible los límites de la mina y la posición de los lugares de trabajo con respecto a la superficie, así como los demás datos que pueden ser exigidos por la legislación nacional. Véanse las disposiciones adicionales en la sección 17.2.

6.3.3. Todos los planos de la mina deberían ser mantenidos al día de acuerdo con las disposiciones de la legislación nacional.

6.3.4. En la superficie de toda mina debería colocarse, en un lugar en que sea bien visible para los trabajadores, un plano de la mina que indique las principales galerías y las salidas desde cada parte de la mina hacia la superficie — incluidas las vías de evacuación y la ubicación de todos los teléfonos.

---

6.3.5. En toda mina se debería disponer de un mapa geológico del distrito en que esté situada. El mapa debería contener la información que prescriba la legislación nacional.

6.3.6. 1) Los empleadores deberían tomar todas las medidas necesarias para garantizar que la mina se diseña, se construye y se dota de equipos eléctricos, mecánicos y de otra índole, incluido un sistema de comunicación, de tal manera que se garantice una explotación segura y un medio ambiente de trabajo salubre.

2) Los empleadores deberían garantizar que la mina se pone en servicio, se explota, se mantiene y se clausura de modo que los trabajadores puedan realizar las tareas encomendadas sin poner en peligro su salud ni la de terceras personas.

#### **6.4. Planos defectuosos**

6.4.1. Si se comprueba que los planos de la mina son inexactos o adolecen de cualquier otra deficiencia, la autoridad competente debería estar facultada para levantar nuevos planos por cuenta del explotador y/o suspender o restringir las actividades mineras por motivos de seguridad o salud, hasta que la situación se haya arreglado.

#### **6.5. Planos de abandono**

6.5.1. Ninguna mina o parte de una mina debería ser abandonada sin que antes hayan sido puestos al día sus planos, incluido un estudio preciso sobre todas las zonas en donde se realizaron actividades mineras.

6.5.2. Si el abandono se debiera a un caso de urgencia imprevisto que haga el acceso a los tajos muy peligroso, los requisitos en virtud del párrafo 6.5.1 no deberían aplicarse. En tal caso, deberían reunirse cuantos datos pertinentes sea posible con el fin de poner al día los planos.

6.5.3. Los planos de abandono deberían contener toda la información exigida por la legislación nacional, así como los demás datos que puedan ser necesarios para la seguridad de las labores en las inmediaciones. Dichos planos deberían estar respaldados por un certificado de un ingeniero o agrimensor de minas titulado en el que se haga constar su exactitud y los eventuales límites de ésta.

6.5.4. La autoridad competente debería examinar si los planos de abandono cumplen los requisitos de la legislación nacional. Dichos planos deberían guardarse en un depósito especificado por la autoridad competente, tal como se señala en el capítulo 17 y debería llevarse un registro adecuado de los planos guardados. El registro y los planos deberían ponerse a disposición de las personas cuyo interés por ellos esté justificado.

#### **6.6. Minas pequeñas**

6.6.1. En el caso de minas pequeñas que puedan explorarse sin el concurso de un agrimensor de minas calificado, la autoridad competente debería adoptar las medidas necesarias para el registro de sus labores con el fin de garantizar la seguridad. Todas las minas deberían controlarse debidamente.

---

## 7. Comienzo y fin de los trabajos mineros

### 7.1. Comienzo y fin de los trabajos mineros

7.1.1. El explotador de toda mina debería inscribirla en el registro de la autoridad competente.

7.1.2. El explotador de la mina debería estar obligado a informar a la autoridad competente:

- a) antes de que comiencen los trabajos en una mina nueva;
- b) antes de que comiencen las labores destinadas a:
  - i) abrir un nuevo pozo o una nueva galería que desemboque al aire libre o en una nueva capa;
  - ii) explorar un nuevo nivel o hacer cualquier otra ampliación considerable de una mina existente, en los casos en que la legislación nacional exija tal notificación previa;
- c) antes de reanudar los trabajos en un pozo, galería de salida a la superficie o capa tras su abandono o interrupción durante un período que debería fijar la legislación nacional, y
- d) del abandono o interrupción de los trabajos en cualquier mina o capa o, en los casos en que así lo exija la legislación nacional, el abandono, interrupción de labores en cualquier área de una mina o capa, durante un período que debe estar especificado en la legislación nacional.

7.1.3. La legislación nacional debería exigir que al proceder a un abandono se adopten las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de las labores en las minas colindantes o en las partes de la mina donde las labores continuarán.

7.1.4. En caso de cambio del propietario o la razón social de una mina, el explotador debería informar a la autoridad competente dentro de un plazo que debería fijar la legislación nacional.

### 7.2. Exhibición de disposiciones

7.2.1. El explotador de una mina debería poner en conocimiento de todos los interesados, en la forma que prescriba la legislación nacional:

- a) el texto de las leyes y reglamentos relativos a seguridad de higiene, o los extractos prescritos por la autoridad competente de estas leyes y reglamentos;
- b) el texto de las instrucciones de la autoridad competente en materia de seguridad de higiene, o los extractos prescritos por ella de estas instrucciones;
- c) las instrucciones, los planes y procedimientos preparados por el explotador de la mina, su gestor o subordinados en materia de seguridad e higiene, o los extractos de estas instrucciones cuando su preparación está prescrita por la autoridad competente, y

- 
- d) los planes de las empresas mineras requeridos por las leyes y reglamentos nacionales y las autoridades competentes.

7.2.2. Los textos cuya exhibición esté prescrita deberían ser reemplazados sin demora cuando se hagan poco legibles, se deterioren o destruyan; en la medida de lo posible deberían protegerse de los efectos de la intemperie.

### **7.3. Registros y estadísticas**

7.3.1. Todos los registros, informes, planos y demás documentos que prescriba la legislación nacional deberían guardarse en las oficinas de la mina y estar a disposición para ser examinados por la autoridad competente y los representantes de los trabajadores, a menos que la autoridad competente disponga otra cosa.

7.3.2. El explotador de la mina debería enviar a la autoridad competente los datos estadísticos e informes que ésta pueda exigirle en lo relativo a la seguridad e higiene en la mina.

---

## **8. Medios de acceso y salida, incluido el izado de personas y de carga**

### **8.1. Medios de acceso y salida**

8.1.1. A excepción del período de profundización de pozos o de la construcción de otros medios de acceso y salida de la mina, así como de las labores preparatorias necesarias, el interior de una mina debería contar en todo momento con dos accesos distintos que lo comuniquen con el exterior.

8.1.2. En cada uno de los enganches o niveles de trabajo especificados en el párrafo 8.1.1 y a los que se prevea el traslado o el izado de personas debería existir una vía, que siga un itinerario directo y transitable con relativa comodidad, hacia el otro acceso.

8.1.3. 1) En la medida en que sea razonablemente posible, cualquier lugar de trabajo debería disponer de dos vías conectadas cada una a un medio distinto de salida a la superficie.

2) Tal como se especifica en el párrafo 16.3.3, las minas nuevas deberían tener dos entradas de ventilación lo suficientemente separadas para que, si una se contamina con los productos de un incendio, la otra esté despejada y sirva como medio seguro para salir de la mina a las personas que están bajo tierra.

3) Tal como se especifica en el párrafo 16.3.4, en todas las minas en las que no existan dos entradas de ventilación principales, la entrada principal de ventilación debería, dentro de lo posible, ser construida y equipada de forma que esté libre del peligro de incendios, y las minas nuevas deberían construirse con dos entradas de ventilación.

8.1.4. Cuando en los tajos de una mina no existan los dos medios de salida sin intersección entre sí desde cada lugar de trabajo que prevé el párrafo 8.1.1, la legislación nacional debería fijar que cuando la intersección sea un cruce a prueba de explosiones, no debería considerarse a estos efectos como una intersección.

8.1.5. Cuando los dos medios distintos e independientes de salida no estén situados en la misma mina, cada director debería ser responsable de la parte situada en su mina. Todo acontecimiento susceptible de afectar a la seguridad de tales medios de salida debería ponerse inmediatamente en conocimiento de la autoridad competente y del director de la otra mina.

8.1.6. Tanto las dos salidas como las instalaciones que en ellas se utilicen para el transporte de personas deberían conservarse en forma tal que permitan la circulación fácil, incluidos espacios libres para camillas transportadas a mano, y la salida inmediata de las personas.

8.1.7. Cuando las únicas salidas sean pozos de izado o vías de salida por donde no se pueda caminar, deberían tomarse todas las precauciones necesarias para evitar que los aparatos elevadores o de arrastre puedan quedar fuera de servicio simultáneamente. En particular, si se trata de aparatos elevadores o de arrastre eléctricos, debería disponerse de una segunda fuente de energía eléctrica.

8.1.8. 1) El explotador de toda mina en que haya pozos para el descenso y extracción de personas de más de 50 metros de profundidad debería cerciorarse de que esté en vigor en todo momento un plan que permita tener a disposición y conservar medios que

---

posibiliten a las personas que trabajan en el interior de la mina el acceso al exterior en caso de urgencia.

2) Dicho plan debería comprender:

- a) la disponibilidad permanente de aparatos elevadores de emergencia;
- b) el uso de aparatos elevadores de transporte por gravedad capaces de sacar a las personas con eficacia y seguridad, y
- c) si no se utilizan de manera regular, el probar a intervalos prescritos los aparatos elevadores de emergencia.

8.1.9. Todos los pozos y vías de salida deberían ser minuciosamente examinados por una persona competente a intervalos que debería establecer la legislación nacional.

8.1.10. Todos los enganches, de superficie o interiores, de cada uno de los pozos de una mina deberían estar protegidos por cercos concebidos y contruidos de manera tal que nadie pueda caer por accidente en el interior del pozo o entrar en contacto con una parte móvil de la instalación de izado existente en él.

8.1.11. Todas las entradas a los pozos de la mina deberían estar:

- a) alumbrados de manera suficiente durante las horas de trabajo;
- b) blanqueados con cal;
- c) provistos de barreras u otros dispositivos de seguridad que impidan que personas, vagonetas o cualquier otro material caiga sorpresivamente al interior del pozo cuando la jaula no se encuentre en el enganche, y
- d) provistos de instalaciones apropiadas que permitan al personal desplazarse con toda seguridad de un lado a otro del pozo cuando ello sea necesario.

8.1.12. Cuando las condiciones atmosféricas puedan originar en los pozos la formación de hielo, se deberían instalar dispositivos apropiados para reducir al mínimo este riesgo. Si se formaran acumulaciones de hielo, deberían ser eliminadas lo más pronto posible en condiciones de seguridad.

8.1.13. Todas las aguas de superficie o que se filtren por las paredes deberían ser canalizadas con objeto de impedir que caigan libremente en el pozo.

8.1.14. Los pozos deberían mantenerse, en lo posible, libres de toda acumulación de objetos caídos en ellos, carbón o escombros.

8.1.15. Debería haber al menos dos medios de señalización entre cada una de las estaciones de los pozos y el espacio del elevador. Debería instalarse un sistema de comunicación por teléfono en todos los pozos de izado del personal, además de otros aparatos de señales.

8.1.16. Todo el equipo que se utilice en la reparación y mantenimiento de los pozos debería ser de material apropiado y de construcción sólida y, siempre que sea razonablemente posible, estar específicamente construido para esta labor.

8.1.17. Todas las personas que trabajan en los pozos en labores de reparación y mantenimiento deberían llevar cinturones de seguridad de diseño y fabricación conformes

---

a normas nacionales adecuadas y con cables salvavidas sujetos a puntos de anclaje apropiados.

8.1.18. Debería prohibirse que una persona trabaje sola en la reparación o mantenimiento de un pozo.

## **8.2. Escaleras de circulación**

8.2.1. En los pozos que no superen los 50 metros de profundidad podrán instalarse escaleras de circulación en sustitución de los requisitos del párrafo 8.1.8.

8.2.2. En los pozos de izado, las escaleras deberían estar instaladas en un compartimiento independiente, convenientemente separado del compartimiento de izado.

8.2.3. Las escaleras de circulación deberían:

- a) instalarse de manera que la circulación pueda realizarse con seguridad;
- b) conservarse en buenas condiciones de seguridad;
- c) inspeccionarse a intervalos regulares, que debería fijar la legislación nacional.

8.2.4. Todas las escaleras deberían ser de material apropiado y resistente, debidamente tratado, estar sólidamente ancladas y ser conservadas en buen estado.

8.2.5. La inclinación de las escaleras no debería ser superior a 80 grados, salvo en los pozos en curso de profundización donde estén dispuestas de tal manera que se ofrezca un apoyo continuo a la espalda del trabajador.

8.2.6. En los compartimientos de escalera se deberían instalar descansillos donde sea posible, y como mínimo cada diez metros.

8.2.7. Las escaleras deberían rebasar al menos un metro por encima de los descansillos y del enganche de superficie, o en su defecto deberían colocarse asideros fijos.

8.2.8. Las escaleras deberían colocarse de tal forma que cubran las bocas de acceso a los descansillos que se encuentran inmediatamente debajo.

8.2.9. 1) Cuando el personal utilice las escaleras, las lámparas, herramientas o cualesquiera otros objetos que lleve, deberían estar sólidamente asegurados de manera que no puedan caer.

2) Las bocas de acceso a los descansillos deberían ser de dimensiones suficientes para permitir el paso de personas con aparatos de salvamento puestos.

## **8.3. Instalaciones de extracción en pozos y en salidas intransitables a pie**

### **8.3.1. Disposiciones generales**

8.3.1.1. Personas competentes designadas por el director de la mina deberían examinar, al menos una vez cada 24 horas, el estado de:

- a) los elementos exteriores de las máquinas;



---

b) la torre de extracción, cables, cadenas, piezas de conexión, jaulas y otros elementos semejantes utilizados para subir o bajar personas en la mina, y los mecanismos para evitar que se rebasen los enganches y para regular la velocidad y otros controles de seguridad.

8.3.1.2. Al menos una vez por semana, debería examinarse cuidadosamente el estado de los pozos que se utilicen para el descenso e izado del personal. En dicha tarea deberían utilizarse cinturones de seguridad de diseño conveniente.

8.3.1.3. Los resultados de las inspecciones previstas en los párrafos 8.3.1 y 8.3.2 deberían anotarse en un registro, que debería estar a disposición de todas las personas autorizadas.

8.3.1.4. La atmósfera del recinto del aparato elevador debería controlarse de forma tal que cambios repentinos en las condiciones atmosféricas no provoquen una condensación en el recorrido del freno de la máquina susceptible de afectar la eficacia del freno. El recorrido del freno también debería mantenerse libre de barro y toda otra suciedad.

8.3.1.5. Donde sea necesario, las instalaciones destinadas al descenso y extracción de personas deberían contar con dispositivos para detectar toda flojedad en el cable de izado.

8.3.1.6. Todos los elementos de las instalaciones de descenso y extracción, comprendidos los aparejos de suspensión, en los pozos y en las salidas impracticables a pie deberían ser de construcción sólida, de material y resistencia apropiados, y conservarse, mediante tratamientos adecuados e inspecciones regulares en condiciones de funcionar sin peligro y de poder ser utilizados en todo momento.

8.3.1.7. Todos los elementos de las instalaciones de descenso y extracción en los pozos y en las salidas intransitables a pie deberían estar sólidamente anclados sobre yacimientos rígidos.

8.3.1.8. Todo aparato elevador en el que se pueda desembragar uno o ambos tambores debería tener un mecanismo de enclavamiento apropiado de manera que sea imposible:

- a) desembragar el mecanismo del embrague de un tambor sin que estén apretados sus frenos;
- b) aflojar los frenos cuando el mecanismo del embrague del tambor no esté cerrado y encerrojado con seguridad.

8.3.1.9. Los elevadores de fricción (poleas Koepe) deberían ser:

- a) de diámetro suficiente para las dimensiones y el tipo del cable;
- b) mantenidas en tal estado que el deslizamiento del cable sea mínimo.

### **8.3.2. Tambores de enrollamiento del cable**

8.3.2.1. Debería prohibirse el uso de ejes de fundición para los tambores de enrollamiento del cable. La legislación nacional podrá disponer que los ejes de estos tambores que sobrepasen un diámetro prescritos sean taladrados longitudinalmente en el centro.

---

8.3.2.2. Los tambores de enrollamiento deberían estar provistos de pestañas o de brazos y, en el caso de tambores cónicos, de otros medios apropiados para impedir eficazmente el deslizamiento lateral del cable.

8.3.2.3. Salvo en los elevadores de fricción Koepe, el extremo del cable debería estar sólidamente fijado al tambor y sobre éste deberían quedar por lo menos dos vueltas de cable cuando la jaula se encuentre en el punto más bajo de su recorrido.

### **8.3.3. Indicadores de posición**

8.3.3.1. Los aparatos elevadores deberían estar provistos de un indicador de posición apropiado y de un timbre que funcione automáticamente en el momento necesario. Las personas que manejen la máquina deberían poder ver con claridad el indicador y oír perfectamente el timbre.

8.3.3.2. Deberían trazarse también sobre el tambor, o sobre el cable si se utilizan elevadores de fricción Koepe, señales que indiquen los puntos importantes del pozo.

8.3.3.3. Los indicadores de posición deberían comprobarse al menos diariamente y, si fuera necesario, corregirse cada vez que se cambie el recorrido de las jaulas o se cambie el cable o su amarre.

### **8.3.4. Indicadores de velocidad**

8.3.4.1. En las instalaciones utilizadas para el izado regular de personas en los pozos principales que se utilizan para transportar un número de personas mayor que el mínimo que debería fijar la legislación nacional, ésta debería exigir la instalación de un indicador de velocidad situado de manera que el maquinista pueda verlo en todo momento desde su asiento.

### **8.3.5. Frenos**

8.3.5.1. Cuando las instalaciones utilizadas para el descenso e izado de personas sean de accionamiento mecánico, deberían preverse al menos dos sistemas de frenos distintos que actúen sobre el tambor o sobre su eje y que deberían detener la jaula o jaulas a un ritmo de retardo no superior al prescrito cuando la carga máxima de desequilibrio se aplica en una dirección cualquiera.

8.3.5.2. Los frenos deberían accionar automáticamente si falla la fuerza motriz.

8.3.5.3. En caso de fallo de uno de los sistemas de frenos, debería quedar disponible al menos el 50 por ciento de la capacidad de frenado para poder controlar con seguridad la máquina.

### **8.3.6. Salva poleas y reguladores de velocidad**

8.3.6.1. La legislación nacional debería especificar la velocidad por encima de la cual los aparatos elevadores deberían estar provistos de un control automático.

8.3.6.2. Salvo exención concedida por la autoridad competente, todo aparato elevador utilizado para el transporte de personas debería estar provisto de un salva poleas automático.

---

8.3.6.3. Durante el descenso y extracción de personas, el regulador automático de velocidad y el salva poleas deberían:

- a) impedir que una jaula descendente rebase el enganche inferior a una velocidad que exceda los 4 metros por segundo cuando las dimensiones del sumidero y del castillete se ajusten a lo previsto en los párrafos 8.5 y 8.7, así como a cualesquiera disposiciones de la autoridad competente;
- b) impedir que una jaula descendente llegue al fondo o a cualquier enganche permanente a una velocidad mayor de 1,5 metros por segundo;
- c) cortar la fuerza motriz que alimenta el motor y aplicar los frenos cuando una jaula ascendente rebase su punto normal más elevado en el enganche del exterior.

8.3.6.4. 1) Si el regulador automático de velocidad y el salva poleas no están acoplados de manera permanente al aparato elevador, deberían ser completamente acoplados, en forma automática o por el maquinista, cada vez que se deba subir o bajar personas.

2) Un indicador automático que señale que se ha procedido a ello debería instalarse de manera que pueda ser visto fácilmente por el enganchador del exterior.

8.3.6.5. No debería permitirse el acceso de personas a una jaula antes de que el indicador señale que el regulador automático de velocidad y el salva poleas están completamente acoplados a la máquina.

8.3.6.6. 1) El regulador automático de velocidad y el salva poleas deberían ensayarse en la forma y en los intervalos que debería fijar la autoridad competente.

2) Los resultados de estos ensayos deberían consignarse en un registro.

8.3.6.7. No obstante la inspección diaria prevista en el párrafo 8.3.1, antes de iniciar un servicio normal de descenso y extracción de personal que siga a una interrupción de más de cuatro horas debería realizarse una maniobra de descenso y extracción de ensayo entre aquellos puntos del pozo entre los que deba realizarse el izado normal del personal.

## **8.4. Guideras**

8.4.1. Todos los pozos de descenso y extracción en los que se utilicen jaulas o *skips* deberían estar provistos de guideras.

8.4.2. Las guideras, sus soportes y sus ensambladuras deberían ser de suficiente solidez.

8.4.3. La distancia entre las jaulas, y entre ellas y las paredes del pozo, debería ser tal que asegure el paso libre de las jaulas en toda circunstancia.

## **8.5. Sumideros**

8.5.1. 1) Cuando la legislación nacional exija el acondicionamiento de sumideros en los pozos, por debajo de las jaulas, en su posición más baja en el enganche inferior, debería quedar un espacio suficiente.

2) La profundidad del espacio debería ser por lo menos igual al espacio libre que se deje entre las poleas y el techo de las jaulas en virtud del párrafo 8.7.1.

---

8.5.2. Cuando corresponda, deberían instalarse amortiguadores u otros dispositivos que reduzcan en lo posible el peligro que corren las personas que descienden en una jaula.

8.5.3. 1) Las aguas deberían mantenerse en los sumideros a un nivel tal que no originen peligro de que las personas transportadas en las jaulas puedan quedar sumergidas en el caso de que estas descendieran demasiado.

2) El nivel del agua, si la hubiera, debería mantenerse por debajo de todo elemento de la instalación que deba quedar a la vista para las inspecciones.

8.5.4. El sumidero debería estar provisto de una escalera que lo ponga en comunicación con el enganche más inmediato o de otro medio de salida adecuado.

## **8.6. Taquetes (topes de seguridad)**

8.6.1. 1) Cuando se utilicen taquetes en el izado de mineral, deberían adoptarse disposiciones que permitan retenerlos con seguridad en la posición de recogida.

2) Cuando se encuentren en dicha posición, los taquetes deberían dejar libre el paso a las jaulas.

## **8.7. Castilletes y poleas**

8.7.1. Las autoridades competentes deberían especificar el espacio libre que deberá dejarse entre las poleas y el techo de las jaulas en su posición más alta en el enganche de superficie.

8.7.2. 1) Deberían instalarse taquetes u otros dispositivos de seguridad en los castilletes para reducir el riesgo de que las jaulas lleguen hasta las poleas.

2) Estos dispositivos deberían inspeccionarse semanalmente para comprobar su estado de funcionamiento.

8.7.3. El castillete debería mantenerse en buen estado y quitarse de él rápidamente cualquier acumulación de grasa u otro material inflamable.

8.7.4. 1) Las garruchas deberían ser de sólida construcción en función de las dimensiones y tipo del cable utilizado.

2) Deberían preverse plataformas de acceso a las garruchas de barandillas.

## **8.8. Jaulas**

8.8.1. Nadie debería desplazarse en un pozo o en una salida intransitable a pie si no en jaulas que satisfagan los requisitos de los párrafos 8.8.2 a 8.8.9, salvo:

- a) para participar en operaciones de profundización;
- b) para examinar o reparar un pozo o guía de salida o alguna máquina o dispositivo instalado en ellos;
- c) para acompañar animales o máquinas muy voluminosos que no se pueden subir o bajar en tales jaulas;

- 
- d) en virtud de una excepción otorgada por la autoridad competente;
- e) para trabajos de salvamento, cuando las jaulas no sean aptas para tal objeto.
- 8.8.2. Las jaulas deberían estar provistas de un techo de protección sólido.
- 8.8.3. En cada compartimiento deberían montarse barras o pasamanos a los que puedan asirse los mineros transportados.
- 8.8.4. Durante el izado de los mineros, las jaulas deberían estar cerradas de forma segura, de manera que nada ni nadie pueda caer al pozo.
- 8.8.5. Las puertas no deberían abrir hacia afuera, y deberían estar sujetas de tal manera que no puedan abrirse a consecuencia de sacudidas o movimientos de la jaula.
- 8.8.6. Las jaulas deberían estar provistas de retenes o de cualquier otro dispositivo apropiado que impida que puedan caer de ellas los vehículos.
- 8.8.7. El director debería determinar el número máximo de mineros que podrán ser admitidos en cada jaula o en cada compartimiento de ellas, con sujeción a los requisitos que pueda prescribir la autoridad competente.
- 8.8.8. El piso de las jaulas debería tener capacidad para resistir los impactos y tensiones de las llegadas, tanto normales como de emergencia, a los enganches.
- 8.8.9. La altura de las jaulas debería permitir que las personas transportadas se mantengan de pie.

## **8.9. Dispositivos de desenganche**

- 8.9.1. Cuando se utilice normalmente una máquina elevadora para bajar y extraer personas en un pozo, debería disponerse de un dispositivo apropiado que permita desenganchar la jaula ascendente y mantenerla inmóvil en caso de que rebase su punto normal de llegada al enganche del exterior.
- 8.9.2. La legislación nacional debería establecer disposiciones referentes a la construcción, instalación, mantenimiento, inspección y ensayo de los dispositivos de desenganche.
- 8.9.3. En circunstancias excepcionales, la autoridad competente podrá eximir a una mina de la obligación de disponer de un dispositivo de desenganche.
- 8.9.4. Deberían proporcionarse medios de acceso a la jaula cuando ésta sobrepase el límite de llegada.

## **8.10. Dispositivos de amarre**

- 8.10.1. 1) Los amarres y las piezas de conexión deberían poseer un coeficiente de seguridad suficiente en relación con la carga estática máxima y que tome además debidamente en cuenta los esfuerzos dinámicos.
- 2) La legislación nacional debería fijar el coeficiente de seguridad y la calidad de los materiales a utilizar.

---

8.10.2. Si se utilizan cadenas de seguridad, su longitud debería ser tal que el choque que sufra la jaula en caso de ruptura de la barra central de suspensión sea el menor posible.

8.10.3. Deberían tomarse todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del amarre del cable de equilibrio, cuando éste se utilice, a la jaula.

8.10.4. La legislación nacional debería prescribir que, a intervalos determinados, se efectúe, con técnicas apropiadas, un examen minucioso del dispositivo de amarre entre el cable de izado y la jaula (cadenas, mordazas y demás piezas).

8.10.5. El especialista responsable debería cuidar de que sean sustituidos, o sometidos al tratamiento necesario, todos los elementos defectuosos del dispositivo de amarre.

8.10.6. Todos los elementos que compongan el dispositivo de amarre deberían ser remplazados después de un período de uso que debería ser fijado por la legislación nacional.

8.10.7. Antes de poner en servicio un dispositivo de amarre nuevo o reparado, debería ponerse a prueba por métodos no destructivos.

8.10.8. Los resultados de las pruebas y otros tratamientos deberían consignarse en un registro.

8.10.9. En caso de ruptura de alguna pieza del dispositivo de amarre del cable principal a la jaula, o de la sujeción del cable de equilibrio, todos los trozos de la pieza rota deberían guardarse para ser inspeccionados:

- a) por la persona competente designada por el director;
- b) por una persona designada por la autoridad competente.

## **8.11. Cables de elevación**

8.11.1. Todos los cables de izado deberían estar fabricados de manera apropiada con materiales adecuados y tener una resistencia suficiente conforme a las disposiciones de la legislación nacional.

8.11.2. La legislación nacional debería prescribir la calidad de los materiales a utilizar y fijar las condiciones en que deberán ponerse a prueba los cables y, por lo que se refiere a los cables trenzados, sus alambres, así como las normas que deberán satisfacerse.

8.11.3. El fabricante debería proporcionar un certificado para cada cable de izado, que debería ser consignado en un registro, en el que conste que se ajusta a las exigencias de la legislación nacional.

8.11.4. Todo cable de izado utilizado en una máquina de tambores o de bobinas debería poseer en todo tiempo un coeficiente de seguridad elevado en relación con la carga estática máxima para el izado de la carga, teniéndose en cuenta debidamente los esfuerzos dinámicos.

8.11.5. En los sistemas de izado que no permiten el corte periódico de muestras del cable para realizar pruebas, el coeficiente de seguridad de éste debería ser aumentado convenientemente o tenerse en cuenta esta circunstancia al fijar su vida útil.

---

8.11.6. La carga máxima para el izado de personal no debería exceder un porcentaje, que debería ser fijado por la legislación nacional, de la carga máxima para el izado de mineral.

8.11.7. 1) Antes de ser utilizado por primera vez en el izado normal de personal un cable de extracción nuevo, deberían realizarse con él por lo menos 20 extracciones con la carga ordinaria de carbón sin que ello revele defecto alguno visible.

2) Esta disposición debería ser aplicada igualmente después de haber recortado el extremo del cable para rehacer el amarre o cuando se cambie el dispositivo de amarre.

8.11.8. La legislación nacional debería fijar la duración de utilización de los cables de izado, y ningún cable debería ser utilizado después de vencido este periodo, excepto con permiso de la autoridad competente.

8.11.9. Nunca se deberían utilizar cables empalmados en el izado de personal en pozos o en salidas impracticables a pie.

8.11.10. 1) Todos los cables de izado y de equilibrio deberían ser objeto de las inspecciones siguientes:

a) una persona competente debería efectuar un examen diario con el cable pasando a una velocidad no superior a un metro por segundo;

b) un examen mensual en condiciones apropiadas debería ser realizado por una persona competente, con el cable, que previamente se limpiará bien y se desengrasará, pasando a una velocidad no mayor de 50 centímetros por segundo.

2) Además, partes del cable en toda su longitud, distantes entre sí 100 metros como máximo, y particularmente aquéllas más proclives a deteriorarse, deberán limpiarse y examinarse, procediéndose a medir la circunferencia del cable y a analizar con toda minuciosidad el estado de su superficie, procurando descubrir si hay alambres rotos.

3) Podrán emplearse métodos de examen electrónico o similar aprobados por las autoridades competentes en lugar de los indicados en los subpárrafos 8.11.10, 1) y 8.11.10, 2).

8.11.11. Los resultados de las inspecciones previstas en el párrafo anterior deberían consignarse en un registro.

8.11.12. 1) La legislación nacional debería fijar la frecuencia y los procedimientos de la renovación de las extremidades de amarre de los cables.

2) Entre los procedimientos deberían figurar:

a) el corte, salvo en los sistemas de extracción que no lo permitan, de un trozo de cable de longitud suficiente para que pueda abrirse y reconocerse su estado interno en la forma especificada por la autoridad competente;

b) ensayos apropiados de los cables y de sus alambres de acuerdo con las prescripciones de la legislación nacional.

## **8.12. Cables de equilibrio**

8.12.1. Cuando se utilicen cables de equilibrio, éstos deberían ser de material de buena calidad y estar bien fabricados.

---

8.12.2. La legislación nacional debería especificar la vida útil de los cables de equilibrio y los ensayos a que deberán ser sometidos y las condiciones que deberán satisfacer durante su vida útil.

8.12.3. Los cables de izado dados de baja no deberían ser utilizados como cables de equilibrio, a menos que un reconocimiento detenido demuestre que están en buen estado y que reúnen todas las condiciones para ser utilizados como cables de equilibrio.

8.12.4. La porción de cable que cuelgue en la parte inferior del pozo debería ser de una longitud suficiente para que la jaula ascendente pueda subir hasta el punto más elevado posible en el castillete sin ser entorpecida por el cable de equilibrio.

8.12.5. Deberían colocarse dispositivos para impedir deformaciones en el cable de equilibrio.

8.12.6. El agua que se acumule en el sumidero del pozo debería mantenerse a un nivel que permita evitar que el cable de equilibrio se sumerja.

8.12.7. 1) El cable de equilibrio debería ser sometido a una inspección semanal a cargo de una persona competente designada de conformidad con el párrafo 8.3.1.

2) Durante dicha inspección, la velocidad del cable no debería ser superior a 50 centímetros por segundo.

3) Los resultados de las inspecciones deberían ser consignados en un registro.

### **8.13. Obligaciones de los maquinistas de izado en los pozos y en las salidas impracticables a pie**

8.13.1. El maquinista de izado no debería abandonar los mandos cuando la máquina se encuentre en movimiento o cuando tenga razones para pensar que alguien se encuentra en la jaula.

8.13.2. Si durante el desempeño de sus funciones el maquinista descubre un defecto susceptible de afectar el buen funcionamiento de la máquina, no debería volver a ponerla en marcha hasta que haya comunicado el defecto al supervisor competente y éste le haya ordenado ponerla en marcha.

8.13.3. El maquinista a cargo de una máquina no debería permitir que la maneje ninguna persona no debidamente autorizada.

8.13.4. El maquinista no debería poner la máquina en marcha si la señal recibida para ello es poco clara, ni en respuesta a una serie de señales que le parezcan incompletas o incoherentes.

8.13.5. La legislación nacional debería fijar la edad mínima admitida para trabajar como maquinista de descenso e izado.

8.13.6. 1) La legislación nacional debería fijar la duración del trabajo de los maquinistas de izado.

2) Los maquinistas deberían ser física y mentalmente aptos y poseer las calificaciones que exija la legislación nacional.



---

## 8.14. Aparatos de señales

8.14.1. Toda instalación de descenso e izado de personal que se utilice manualmente debería poseer un sistema eficaz de señales acústicas u ópticas que permitan enviar señales:

- a) desde los enganches del interior al exterior y viceversa;
- b) desde el enganche del exterior a la sala desde la que se maneja la máquina.

8.14.2. Todas las señales tanto visuales como acústicas, enviadas desde los enganches del interior a la superficie deberían llegar al enganchador del exterior y al maquinista de descenso e izado.

8.14.3. Todo defecto del sistema de señales debería notificarse inmediatamente a un supervisor, quien deberá adoptar medidas para corregirlo.

8.14.4. En los pozos que posean dos instalaciones de descenso e izado, las señales acústicas de cada una de ellas deberían tener sonidos perfectamente diferenciados.

8.14.5. Si al realizar el izado de personal se ocupan o evacuan simultáneamente dos o más compartimentos de una jaula, cada uno de los pisos del enganche del interior y del exterior debería estar ligado por un sistema de señales eficaz a la estación principal de carga de tal enganche interior o exterior, y únicamente el encargado de señales de la estación debería dar la señal de puesta en marcha, después de haberse asegurado de que los accesos a todos los compartimentos se hallan despejados y cerrados.

8.14.6. Los sistemas de señales de movimiento eléctricos deberían estar combinados con el resto de la instalación de tal manera que se impida todo movimiento de las jaulas por inadvertencia.

8.14.7. Los enganchadores del interior y del exterior y el maquinista de izado deberían poder comunicarse por teléfono.

## 8.15. Transmisión de señales

8.15.1. Una persona autorizada para recibir y transmitir señales debería hallarse permanentemente:

- a) en el enganche del exterior de todo pozo en que esté a punto de bajar personal;
- b) en el enganche del exterior de todo pozo mientras cualquier persona se encuentre en el interior de la mina;
- c) en todo enganche del interior desde el cual personas que se encuentren en la mina puedan tener que subir, a menos que se trate de supervisores o de personas autorizadas por escrito por el director para dar señales ellas mismas.

8.15.2. Tanto en el enganche del exterior como en los del interior, en cada instalación de descenso e izado, las señales deberían ser dadas siempre por un solo encargado de señales por turno de trabajo.

8.15.3. Los encargados de señales deberían ser responsables de la claridad y seguridad de las señales.

---

8.15.4. El código de señales debería ser prescrito o aprobado por la autoridad competente y, dentro de lo posible, ser idéntico para todas las minas de un mismo distrito minero. En todo caso, la señal de parada (una sola llamada de timbre) debería ser la misma en todas partes.

8.15.5. El código de señales en uso debería estar claramente expuesto y observarse en todos los lugares donde se transmiten o reciben señales, y no debería darse ninguna señal sin la debida autorización.

8.15.6. Antes de que entren personas en una jaula para salir de la mina, debería transmitirse una señal especial desde el enganche respectivo al del exterior y recibirse de éste una señal de acuse de recibo.

8.15.7. El director debería determinar las señales que se utilizarán en caso de:

- a) ausencia del encargado de señales;
- b) inspecciones y reparaciones de los pozos.

8.15.8. Los sistemas de señales eléctricos deberían estar comprendidos en un programa de mantenimiento.

8.15.9. Donde la legislación nacional autorice el descenso e izado automático de personas, los requisitos de esta sección no deberían aplicarse, siempre que se adopten otras medidas de seguridad apropiadas que reduzcan en lo posible los riesgos del movimiento de personas.

## **8.16. Operaciones de descenso e izado de personal**

8.16.1. Durante el izado normal de personal no debería procederse a bajar o izar carga en ningún compartimiento del pozo.

8.16.2. La autoridad competente podrá eximir de la disposición precedente a los pozos provistos de dos instalaciones de izado.

8.16.3. El izado ocasional simultáneo de personas y de carga no debería ser autorizado más que con sujeción a las prescripciones contenidas en la legislación nacional y bajo condiciones específicas.

8.16.4. Cada vez que el maquinista tenga que dejar su puesto de mando, debería aplicar los frenos, cortar la corriente eléctrica y tomar todas las demás precauciones necesarias para impedir que personas no autorizadas puedan volver a poner en marcha la máquina.

8.16.5. El uso de *skips* para el izado de personas no debería autorizarse, a menos que reúna las condiciones exigidas para las jaulas en la sección 8.8 o condiciones equivalentes.

8.16.6. En las salas de máquinas debería instalarse un alumbrado supletorio que funcione constantemente o se encienda automáticamente en caso de interrupción del alumbrado principal.

8.16.7. En caso de avería en cualquiera de las instalaciones a que se refiere este capítulo, el izado de personas debería interrumpirse hasta que la avería se haya subsanado o se hayan tomado otras medidas para que dicho izado se efectúe en condiciones de seguridad.

---

## 8.17. Elevadores automáticos

8.17.1. Las puertas de los elevadores automáticos deberían estar equipadas con interruptores corta-corriente para que el elevador se inmovilice si una puerta está abierta o se puede abrir, y para que esas puertas no puedan abrirse inadvertidamente cuando el elevador no esté en un enganche.

8.17.2. Los elevadores automáticos deben tener un interruptor de parada que permita pararlos en cualquier parte del pozo.

8.17.3. En los elevadores automáticos se utilizará, cuando sea necesario, un dispositivo de cable de bloqueo que cortará automáticamente la corriente y echará el freno en caso de que el elevador encuentre algún obstáculo mientras desciende.

8.17.4. Cada elevador automático deberá tener un teléfono u otro sistema eficaz de comunicación a través del que se pueda obtener rápidamente ayuda o asistencia.

8.17.5. Todas las disposiciones aplicables del capítulo 8 deben aplicarse a los elevadores automáticos.

## 8.18. Excavación, profundización o elevación de pozos: disposiciones generales

8.18.1. Como complemento de las otras inspecciones de los pozos prescritas en este capítulo, una persona competente nombrada por el director de la mina debería, al menos una vez cada turno, examinar las condiciones de trabajo y ventilación y, una vez cada 24 horas, examinar concienzudamente el estado del pozo y de todos los aparejos por medio de los cuales se suspenden en él los andamios volantes, plataformas o bombas.

8.18.2. Todo andamio volante o plataforma empleado en el pozo debería estar constituido de un enrejado o permitir de alguna otra manera apropiada, cuando sea necesario, que quede asegurada la ventilación eficaz de la totalidad del pozo.

8.18.3. En todo andamio volante o plataforma debería indicarse la carga máxima admisible, y los supervisores deberían cerciorarse de que nunca se sobrepase.

8.18.4. 1) La legislación nacional debería precisar las precauciones que deberán tomarse cuando se trabaje en el pozo sobre un andamio volante o plataforma, especialmente para evitar la caída de personas.

2) En el caso de que dos o más partes de un andamio volante o plataforma estén unidas con gzones, deberían sujetarse firmemente con pernos cuando se trabaje sobre ellas.

8.18.5. Si la excavación se realiza desde la superficie y el trabajo continúa durante la noche, los alrededores del pozo deberían estar convenientemente iluminados.

8.18.6. Durante cada turno de trabajo, un supervisor debería asumir la plena responsabilidad de los trabajos que se ejecuten en el fondo del pozo, con sujeción a las instrucciones del director o de toda persona por él designada para tal fin.

8.18.7. Inmediatamente antes de que el personal de un turno descienda, o durante su turno si el personal se sucede sin interrupción, el supervisor debería proceder a una inspección general de la seguridad y cerciorarse de que el estado del pozo ofrece la seguridad necesaria para trabajar en su fondo o ejecutar operaciones de revestimiento o entubado.

---

8.18.8. El supervisor debería ser la última persona en subir al final del turno, y si su turno es seguido inmediatamente por otro, no debería abandonar el fondo del pozo mientras no haya descendido el supervisor del turno siguiente.

8.18.9. No debería autorizarse a nadie a volver a bajar al pozo después de una suspensión del trabajo para la pega de barrenos o por cualquier otra causa hasta que el supervisor haya inspeccionado el pozo y comprobado que ofrece completa seguridad.

8.18.10. Si se ha encontrado o se considera probable que se encontrará metano en el pozo, las inspecciones deberían efectuarse con auxilio de una lámpara de seguridad de llama o de un detector de metano aprobado que sirva para el mismo fin.

8.18.11. El enganchador del exterior debería mantener constantemente despejado de materiales dispersos la boca del pozo y los alrededores del enganche.

8.18.12. 1) Cuando un pozo se profundice a través de capas acuíferas, deberían preverse medios eficaces para abandonar el fondo, y el trabajo debería organizarse de acuerdo con un plan especialmente preparado por el director.

2) El plan debería someterse a la autoridad competente, que debería exigir las modificaciones que estime necesarias en interés de la seguridad de las personas que trabajen en el pozo.

## **8.19. Izado de personas y de carga en pozos de profundización**

8.19.1. Todo el sistema de izado, incluyendo los cabestrantes, guiaderas, cables, cadenas, amarres, cubas y plataformas, así como el equipo conexo y los dispositivos similares, deberían ser:

- a) de buena construcción, de materiales de buena calidad, de suficiente solidez y libres de todo defecto visible;
- b) inspeccionados de acuerdo con las reglas generales contenidas en este capítulo;
- c) conservados en perfecto estado para funcionar con seguridad.

8.19.2. Cuando se utilice un sistema de varios cables para suspender un andamio volante o plataforma debería probarse la carga de cada uno de los cables para cerciorarse de que ninguno está sobrecargado.

## **8.20. Pozos de excavación**

8.20.1. Entre la polea y la parte alta de la cuba, cuando ésta se encuentra en el enganche del exterior, debería quedar un espacio libre apropiado.

8.20.2. Tan pronto como un pozo o una nueva profundización de un pozo alcancen una profundidad que debería fijar la legislación nacional, deberían instalarse cables de guía para la cuba.

8.20.3. Los pozos deberían estar cerrados en su entrada por medio de portezuelas o escotillones que no deberían abrirse más que para dejar paso a la cuba o a los materiales.

---

8.20.4. Durante toda la jornada de trabajo, el fondo del pozo debería estar convenientemente alumbrado.

## **8.21. Máquinas de izado o cabrestantes en pozos en excavación**

8.21.1. Antes de proceder a la instalación de un cabrestante en un pozo en excavación, el director debería cerciorarse de que su diseño es adecuado para ese uso y de que la máquina es capaz de soportar plenamente todos los esfuerzos a que pueda ser sometida.

8.21.2. El cabrestante debería estar provisto de un indicador de posición adecuado y de los otros dispositivos que puedan ser necesarios para indicar al maquinista que la cuba o el contrapeso se aproximan a la boca del pozo.

8.21.3. El cabrestante debería estar provisto de frenos que satisfagan las prescripciones de los párrafos 8.3.17 a 8.3.19, así como de un mecanismo de coordinación, convenientemente ideado, entre el embrague y el freno.

## **8.22. Aparejos de suspensión en los pozos en excavación**

8.22.1. 1) La legislación nacional debería precisar las condiciones que deberán satisfacer los aparejos de suspensión, que al menos deberían equivaler a las normas prescritas en las partes pertinentes de este capítulo.

2) Se debería prestar especial atención a la resistencia a la ruptura, a los amarres y al dispositivo para evitar que la cuba gire.

## **8.23. Aparatos de señales en pozos en excavación**

8.23.1. Deberían preverse aparatos eficaces para transmitir señales entre los puntos de trabajo en el pozo, el enganche del exterior y el maquinista del cabrestante.

8.23.2. Los aparatos de señales deberían ser manejados sólo por el pegador o por los encargados de señales designados al efecto.

8.23.3. No obstante lo previsto en el párrafo anterior, cualquier persona debería poder accionar los aparatos de señales desde la cuba en cualquier punto de su recorrido.

8.23.4. Los aparatos de señales deberían ser examinados diariamente.

## **8.24. Operaciones de izado en pozos en excavación**

8.24.1. La legislación nacional debería fijar la velocidad máxima para el izado, descenso de personas, la longitud del cable de izado y las especificaciones sobre su resistencia.

8.24.2. Al hacer descender la jaula, la persona que maneje el aparato elevador debería detenerlo 6 metros por encima del punto a que está destinado y no reanudar el descenso hasta que se le haya señalado que así lo haga.

---

8.24.3. 1) Al izar la jaula, la persona que maneje la máquina de izado debería detener aquella entre uno y 2 metros por encima del punto desde el que está siendo izada a fin de permitir estabilizarla y limpiarla.

2) No debería reanudar su izado hasta que se le haya señalado que así lo haga.

8.24.4. El supervisor o las personas autorizadas a transmitir señales en el fondo del pozo deberían cerciorarse de que la jaula se encuentra convenientemente cargada y, en particular de que:

- a) el mineral no sobresale por encima del borde;
- b) no se carguen herramientas, aparatos u otro material junto con el mineral;
- c) si se transportan objetos que sobresalen por encima del borde, estén sujetos de manera segura al asa o a las cadenas de que pende la jaula;
- d) no haya nada adherido al exterior de la jaula que pueda provocar un accidente;
- e) mientras se iza, la jaula esté alineada con las poleas y cuidadosamente estabilizada.

8.24.5. Cuando haya que bajar algún objeto sin utilizar una jaula, el enganchador del exterior u otra persona autorizada para transmitir señales debería cerciorarse de que está debidamente sujeto.

8.24.6. No debería transportarse a nadie sin una lámpara, a no ser en caso de emergencia.

8.24.7. Nadie debería entrar ni salir de una jaula en la boca del pozo o al nivel de una plataforma de trabajo antes de que se haya cerrado el escotillón o la red de seguridad correspondiente.

8.24.8. Nadie debería ser transportado sobre el borde de la jaula, salvo con objeto de inspeccionar el pozo.

8.24.9. Toda persona que realice una inspección debería estar protegida contra una caída mediante un cinturón de seguridad apropiado.

8.24.10. No debería transportarse a nadie a una jaula cargada total o parcialmente.

8.24.11. Si se utilizan dos jaulas, ninguna debería usarse para izar carga mientras con la otra se izan personas.

8.24.12. Mientras una persona trabaje sobre los andamios volantes o plataformas, la jaula debería inmovilizarse sujetándola a la pared del pozo mediante dispositivos que eviten que oscile.

## **8.25. Pega de barreno en pozos de excavación**

8.25.1. A reserva de las disposiciones de la presente sección, la pega de barrenos durante la excavación debería realizarse conforme a las disposiciones del capítulo 20.

8.25.2. La pega de barrenos debería ser realizada sólo por personas competentes y debidamente autorizadas.

---

8.25.3. Los cartuchos-cebo no deberían ser preparados más que en un lugar especial, señalado por el director.

8.25.4. Los explosivos deberían bajarse al fondo del pozo en recipientes cerrados y sólo para ser utilizados inmediatamente.

8.25.5. Para los detonadores deberían suministrarse recipientes especiales.

8.25.6. Ningún pegador debería conectar un cable de pega a un detonador en un pozo provisto de aparato elevador, a menos que:

a) la jaula esté convenientemente situada para que las personas que se encuentren en el pozo penetren en ella; y

b) el maquinista esté preparado para izar.

8.25.7. Mientras se realiza la conexión de los hilos de los cebos y se empalman a la línea de pega, sólo deberían quedar en el pozo, aparte del pegador, las personas necesarias para llevar a cabo la operación.

8.25.8. Sólo debería autorizarse la pega eléctrica.

8.25.9. No debería conectarse el cable al explosor hasta que todas las personas se encuentren en lugar seguro.

8.25.10. El pegador debería ser el último en abandonar el fondo del pozo.

---

## **9. Galerías**

### **9.1. Seguridad de las galerías**

9.1.1. El director de toda mina debería tener la obligación de adoptar, con respecto a todas las galerías de la mina, las medidas para controlar los movimientos de los estratos en la mina y fortificar la bóveda y las paredes de las galerías que puedan ser necesarias para salvaguardar la seguridad de éstas.

### **9.2. Altura y anchura de las galerías de circulación**

9.2.1. Todo tramo de galería de una mina utilizado al comienzo o al final de un turno por personas, en número superior a un mínimo que debería fijar la legislación nacional, para caminar hacia sus lugares de trabajo en la mina o desde ellos no debería tener una altura y una anchura menores que las que también debería especificar la legislación nacional.

9.2.2. Las galerías deberían tener una altura y anchura que permitan circular por ellas con relativa comodidad.

### **9.3. Cierre u obturación de partes peligrosas de la mina**

9.3.1. Toda entrada desde una galería de una mina a una parte de ésta que no se mantenga en condiciones de que las personas trabajen en ella o la atraviesen debería ser eficazmente cerrada mediante una barrera o valla que impida que las personas penetren inadvertidamente en esa parte de la mina.

9.3.2. Toda valla o barrera debería ser adecuadamente conservada, y debería fijarse un aviso, en un lugar en que sea fácilmente visible para todos los interesados, que prohíba la entrada a las personas no autorizadas.

9.3.3. Si, debido a las condiciones atmosféricas o a otras causas, gases inflamables o perjudiciales para la salud en concentraciones peligrosas se desprenden de tales partes de la mina, las entradas a ellas deberían ser obturadas eficazmente, tomándose las disposiciones apropiadas para, cuando sea necesario, evacuar en condiciones de seguridad los gases desprendidos.

### **9.4. Galerías y tajos inclinados**

9.4.1. En los planos inclinados cuya pendiente sea mayor de 45°, los trabajos de reparación sólo deberían efectuarse desde plataformas o utilizando cinturones de seguridad apropiados.

9.4.2. Las tolvas y depósitos, las chimeneas y el extremo de descarga de los transportadores deberían estar dispuestos de manera que nadie corra peligro por la caída de trozos de carbón u otros objetos.

9.4.3. Las personas que deban penetrar en tolvas y depósitos o en chimeneas deberían llevar cinturones de seguridad, adoptar las demás precauciones que sean necesarias e ir acompañadas de una segunda persona competente.



---

9.4.4. En las escaleras y plataformas y en los lugares de paso en fuerte pendiente en una mina deberían montarse pasamanos, barreras o rejas, según pueda ser necesario para la protección y la seguridad de las personas.

9.4.5. Las personas que trabajen en galerías de circulación o capas en fuerte pendiente deberían protegerse, en la medida de lo posible, contra la caída de trozos de carbón u otros objetos.

---

## **10. Movimiento de carga y de personas en el interior**

### **10.1. Reglamento de transporte**

10.1.1. 1) La legislación nacional debería establecer un reglamento de transporte aplicable a toda galería de la mina que se utilice para el transporte de personas o carga, cuya formulación corresponde al director de la mina.

2) El reglamento de transporte debería especificar:

- a) la altura y anchura normales que deberá tener todo tramo de galería por el que transiten vehículos o en el que funcionen transportadores;
- b) los espacios libres mínimos que se deberán dejar entre las cargas y la bóveda y las paredes de las galerías por las que se transporten;
- c) la prohibición de que las correas de los transportadores, así como las cargas que transportan, rocen la bóveda o las paredes de las galerías;
- d) las cargas máximas a transportar, expresadas en número de vehículos, peso, dimensiones o conforme a otros criterios;
- e) la velocidad máxima a que podrán circular los vehículos;
- f) las normas que deberán satisfacer las vías y el material rodante;
- g) los procedimientos especiales que habrán de seguirse en determinados puntos de la red de transporte.

10.1.2. En ambos extremos de toda galería a la que se aplique el reglamento de transporte debería colocarse en lugar visible un ejemplar de él claramente comprensible.

### **10.2. Plan de inspección y conservación del material de transporte**

10.2.1. El director de toda mina debería elaborar un plan que prevea la inspección y conservación sistemática y periódica de todo el material de transporte.

10.2.2. El director debería asimismo designar personas competentes en número suficiente para asegurar el cumplimiento de lo dispuesto en el plan.

### **10.3. Transporte de carga: disposiciones generales**

10.3.1. Toda galería de arrastre debería tener una pendiente y una sección transversal tan uniformes y ser tan rectilínea como resulte razonablemente viable.

10.3.2. Todas las vías, vehículos, dispositivos mecánicos y eléctricos, cables y otro material deberían:

- a) estar bien diseñados y perfectamente contruidos, ser de materiales y resistencia apropiados y estar libres de todo defecto manifiesto;

- 
- b) ser inspeccionados con regularidad;
  - c) ser conservados en buen estado de funcionamiento y seguridad.

10.3.3. 1) El director debería dictar un código de señales para el transporte mecánico, a menos que la autoridad competente haya establecido un código uniforme para todas las minas de un mismo distrito.

2) El código de señales debería exhibirse en los puntos extremos de toda red de galerías de arrastre en que se utilice, así como en todas las galerías de conexión y depósitos de máquinas.

10.3.4. En todos los lugares en que se enganchen o desenganchen vehículos debería existir un espacio libre de 60 centímetros como mínimo:

- a) entre los vehículos y las paredes de la galería;
- b) entre los vehículos, en galerías con dos o más vías paralelas.

10.3.5. 1) Cuando puedan concurrir la circulación de personas y el transporte de carga, deberían existir vías para peatones separadas o refugios para éstos distribuidos a intervalos regulares.

2) Si la pendiente de la vía para la circulación de personas excede del 8 por ciento, el transporte de carga y la circulación de personas sólo deberían tener lugar simultáneamente cuando los vehículos o la carga no presenten riesgo alguno.

3) Los refugios deberían estar contemplados en la legislación nacional que debería establecer:

- a) sus dimensiones;
- b) que estén bien equipados para garantizar la supervivencia;
- c) que dispongan de equipos adecuados de primeros auxilios;
- d) que sean fácilmente localizables mediante la aplicación de pintura blanca o por cualquier otro medio apropiado;
- e) que se mantengan limpios y libres de obstáculos.

10.3.6. 1) Excepto en los casos en que la legislación nacional permita otra cosa, debería contarse con un alumbrado general suficiente y apropiado tal como se contempla en el párrafo 15.3 en:

- a) todas las vías de carga, enganches, apartaderos y empalmes;
- b) todos los lugares donde los vehículos sean enganchados o desenganchados, salvo a menos de 100 metros del frente de arranque.

2) Todos estos lugares deberían ser convenientemente blanqueados.

10.3.7. Todas las galerías de arrastre deberían mantenerse despejadas, hasta donde sea posible, de trozos de carbón caídos, rocas o de cualquiera otros objetos susceptibles de entorpecer la circulación.

---

10.3.8. Debería prohibirse viajar sobre las vagonetas o sus enganches sin autorización de un supervisor.

10.3.9. En lo posible, los lugares donde se enganchen o desenganchen vagonetas no deberían estar en pendiente.

10.3.10. 1) En la medida de lo posible, los vehículos deberían estar provistos de frenos de mano.

2) La dirección debería suministrar cuñas, patines u otros dispositivos suficientes y apropiados que se deberían utilizar para regular la marcha de los vehículos y retenerlos durante las maniobras de enganche y desenganche.

10.3.11. Siempre que sea posible, las vagonetas deberían estar provistas de topes que rebasen de sus extremos diez centímetros por lo menos.

10.3.12. Deberían tomarse medidas a fin de que el enganche o el desenganche de vehículos se realicen con completa seguridad.

10.3.13. Excepto en los enganches y en los puntos de carga y durante las maniobras, los vehículos que deban moverse juntos deberían estar enganchados entre sí.

10.3.14. 1) En todas las galerías de arrastre deberían tomarse las precauciones convenientes que impidan que los vehículos se desplacen intempestivamente.

2) En la medida de lo posible, los dispositivos para impedir dicha eventualidad deberían estar concebidos de manera tal que se pongan automáticamente en posición de funcionamiento.

10.3.15. 1) En las galerías de arrastre mecánico se debería contar, en la medida de lo posible y cuando exista el peligro de descarrilamiento, con dispositivos de encarrilamiento.

2) Los vehículos descarrilados no deberían encarrilarse a mano antes de detener la locomotora o el cable de arrastre.

3) Cuando la operación de encarrilamiento se efectúe sobre planos inclinados, deberían tomarse las precauciones necesarias para que los vehículos no escapen sin control.

## **10.4. Tracción a brazo**

10.4.1. 1) El director de toda mina debería dictar un reglamento que permita realizar con seguridad las operaciones en todas las galerías de tracción a brazo.

2) El reglamento debería prever en particular:

- a) que ninguna persona debería avanzar delante del vehículo al desplazar con sus brazos un vehículo cuesta abajo por una pendiente de declive superior al que se establecerá en el reglamento;
- b) que, si una persona no pudiera con su sola fuerza controlar un vehículo desde atrás, deberían facilitársele aparatos que le permitan hacerlo;
- c) que, cuando los trabajadores tengan que empujar vehículos cuesta arriba, deberán montarse asideros de protección apropiados en los vehículos;

- 
- d) la prohibición de la tracción a brazo simultánea de varios vehículos próximos entre sí.
  - 3) El reglamento también debería prever:
    - a) las condiciones bajo las cuales se autorizará el transporte de personas sobre los vehículos;
    - b) los medios a utilizar para el transporte de suministros desde la terminación de las vías de arrastre hasta el lugar de trabajo o frente de arranque.

## 10.5. Tracción mecánica: disposiciones generales

10.5.1. La legislación nacional debería fijar las condiciones en que se permitirá la tracción con locomotoras.

10.5.2. Toda locomotora que se utilice en una mina debería estar provista de:

- a) frenos que puedan ser accionados directamente por el conductor por medios mecánicos, independientemente de que existan o no otros dispositivos para accionarlos;
- b) medios para esparcir arena sobre los carriles;
- c) medios para emitir señales acústicas apropiadas;
- d) un extintor de incendios portátil apropiado;
- e) un asiento para el conductor;
- f) mandos dispuestos de forma tal que el conductor pueda accionarlos y al mismo tiempo ver delante de él sin asomarse al exterior;
- g) una lámpara de mano;
- h) un dispositivo apropiado de «hombre muerto»;
- i) una capota u otra protección apropiada de la cabina del conductor contra posibles caídas de tierra.

10.5.3. Toda locomotora utilizada en una mina de carbón debería disponer de un indicador combinado de velocidad y de distancia, a menos que, por su tamaño, la legislación nacional la exima de ello.

10.5.4. Toda locomotora debería estar provista de un faro frontal cuyo alcance efectivo sea al menos de 60 metros.

10.5.5. Los trenes arrastrados por locomotoras deberían llevar una luz roja en la parte posterior del último vehículo.

10.5.6. No debería permitirse la utilización en el interior de las minas de locomotoras con motor de gasolina o de máquinas con motor de gasolina en general.

10.5.7. En caso de que se empleen en las minas locomotoras con motor diesel, deberían ser de un tipo aprobado por la autoridad competente.

---

10.5.8. 1) La legislación nacional debería especificar las condiciones en que se permitirá la tracción con locomotoras eléctricas.

2) Las locomotoras eléctricas deberían ser de tipos aprobados por la autoridad competente.

10.5.9. No debería ser puesta ni mantenida en servicio ninguna locomotora en la que se haya comprobado la existencia de un defecto grave cualquiera que sea su naturaleza.

10.5.10. Toda locomotora y cada uno de sus accesorios deberían, en la medida de lo posible estar contruidos con materiales ignífugos, y todo material inflamable debería protegerse con una cubierta metálica resistente, a menos que la autoridad competente otorgue una exención de esta obligación.

10.5.11. Cuando el arrastre se haga con cable y máquina tractora fija, debería preverse medios adecuados para transmitir señales al maquinista desde un número suficiente de puntos en la galería.

10.5.12. Las vías deberían estar contruidas con carriles de sección suficiente y convenientemente asentados, de acuerdo con lo establecido en el reglamento de transporte dictado por el director.

10.5.13. 1) Las armazones de las poleas, rodillos y roldadas deberían ser de materiales ininflamables.

2) Las poleas, rodillos y roldadas deberían estar fijados de manera que ofrezcan perfecta seguridad.

3) Las poleas, rodillos y roldadas utilizados para los cambios de dirección del cable deberían estar resguardados de una manera que ofrezca completa seguridad o protegidos por cualquier otro procedimiento.

10.5.14. En los sistemas de arrastre con cable de cabeza y cable de cola debería prohibirse el enganche y desenganche de vagones en marcha.

10.5.15. 1) Sólo las personas designadas para ello por el director de un mina deberían manejar locomotoras o vehículos que no se desplacen sobre carriles.

2) Dichas personas deberían haber recibido formación sobre el manejo de tales vehículos, y en particular sobre las maniobras de emergencia, como el dominio de los vehículos en caso de patinar.

3) A todo conductor así designado debería facilitársele un ejemplar del reglamento de transporte, y el conductor debería conocer a la perfección su contenido y, especialmente los itinerarios a su cargo.

## **10.6. Tracción con locomotoras con líneas de contacto**

10.6.1. La legislación nacional debería fijar la proporción máxima de metano admisible en el aire de las galerías y la cantidad de aire que se permite en las galerías en las que están instaladas y por donde circulan locomotoras y otros equipos de las vagonetas.

10.6.2. Las líneas de contacto y sus líneas de alimentación deberían estar provistas de disyuntores a intervalos adecuados que no superen los 610 metros y en la proximidad del comienzo de todos los ramales.

---

10.6.3. Las líneas de contacto y sus líneas de alimentación deberían estar provistas de protección contra las sobretensiones.

10.6.4. Las líneas de contacto y sus líneas de alimentación deberían estar ubicadas sólo en lugares con ventilación directa.

10.6.5. Las líneas de contacto, sus líneas de alimentación y los alambres desnudos de señalización deberían estar debidamente aislados en los puntos en que atraviesan puertas, controles de ventilación, todos los puntos en los que las personas tengan que trabajar o pasar normalmente bajo los cables, en estaciones y lugares en donde las personas suben o bajan de los trenes destinados al transporte de personal y por donde cruzan otras líneas y cables eléctricos.

10.6.6. Las líneas de contacto y sus líneas de alimentación situadas a una altura inferior a 2 metros deberían estar convenientemente protegidas:

- a) en todos aquellos sitios en que las personas tengan que trabajar o pasen normalmente por debajo de los cables;
- b) a ambos lados de todas las puertas;
- c) en las estaciones en que las personas suben y bajan de trenes destinados al transporte de personal;
- d) con dispositivos temporales de protección en aquellos lugares que trabajen personas a proximidad de líneas de contacto o sus líneas de alimentación.

10.6.7. La legislación nacional debería fijar:

- a) la tensión máxima, la clase de corriente y los detalles electrotécnicos de la ejecución de la instalación;
- b) la altura mínima del cable del contacto sobre los carriles.

10.6.8. En los lugares donde se realicen maniobras, en los cruces y en las agujas deberían montarse señales luminosas bien visibles que indiquen claramente si la línea de contacto está bajo tensión.

10.6.9. En todo el recorrido de la línea de contacto, la galería debería estar convenientemente fortificada contra desprendimientos y deformaciones que puedan ocasionar una reducción de más del 10 por ciento de la altura reglamentaria del cable de contacto sobre los carriles.

## **10.7. Locomotoras de acumuladores y equipos alimentados por baterías**

10.7.1. La legislación nacional debería contener disposiciones que regulen la seguridad en la construcción, ventilación y uso de acumuladores para locomotoras, máquinas excavadoras para minas y otros equipos alimentados por acumuladores.

10.7.2. Los acumuladores no deberían ser sustituidos ni cargados en el interior de la mina, salvo en estaciones de carga dispuestas de tal modo respecto de la ventilación que:

- a) el aparato de carga se encuentre en el lado de entrada de la ventilación de los estantes de los acumuladores;

- 
- b) el aire circule directamente desde los estantes de los acumuladores hacia un conducto de ventilación, sin ventilar ningún frente;
  - c) si la entrada del conducto de ventilación es de tamaño reducido y está ubicada a proximidad del nivel de la bóveda.

10.7.3. Las estaciones de carga de acumuladores deberían: encontrarse en estructuras o áreas incombustibles; estar equipadas con sistemas de apagado de incendios tal como se definen en la sección 16.4; estar equipadas con sensores (que no se vean afectados por el hidrógeno) destinados a controlar el calor y el monóxido de carbono, tal como se establece en la sección 16.5, que activen alarmas visuales y sonoras, desconecten la alimentación a las instalaciones cuando la temperatura alcance los 74 grados centígrados o la concentración de monóxido de carbono llegue a 10 partes por millón sobre el nivel del aire ambiente de esa área.

10.7.4. Las estaciones de carga de acumuladores deberían diseñarse a fin de evitar el derrame de agua o electrolitos, y cualquier persona que derrame agua o electrolitos sobre una batería de una estación de carga debería eliminarlos inmediatamente o tomar medidas para su eliminación.

10.7.5. En un radio de diez metros a partir de una estación de carga de acumuladores sólo deberían utilizarse las lámparas o luces autorizadas por la autoridad competente.

10.7.6. En toda estación de carga de acumuladores debería colocarse en un lugar donde sea bien visible un aviso que contenga las disposiciones de los párrafos 10.7.2, 10.7.3, 10.7.4 y 10.7.5.

## **10.8. Vehículos con motor diesel, con inclusión de las locomotoras de los vehículos que no circulan sobre carriles**

10.8.1. 1) La legislación nacional debería fijar:

- a) la concentración máxima admisible de monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno, especialmente de dióxido de nitrógeno y partículas de combustible diesel permitidos en los gases de escape de los vehículos diesel, que deberían ser reducidos a las concentraciones más bajas tecnológicamente posibles y a niveles que no puedan causar daños al ser humano;
- b) las concentraciones máximas admisibles, expresadas como porcentaje, de metano, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno en el conjunto de la atmósfera de las galerías donde funcionen vehículos diesel; y
- c) la frecuencia y los métodos de la toma de muestras para garantizar la observancia de lo dispuesto en los subpárrafos 10.8.1, 1), a) y 10.8.1, 1), b).

2) Los resultados de los análisis de las muestras tomadas deberían ser consignados en un registro.

10.8.2. Todo vehículo diesel debería estar construido de manera que:

- a) no penetre en el motor aire que no haya sido previamente filtrado;



- 
- b) el motor no expulse ningún gas de escape que no haya sido enfriado o diluido, lo que incluye la utilización de convertidores catalíticos;
  - c) no emita llamas o despida chispas;
  - d) esté provisto de dispositivos para la captura o filtrado de las partículas de diesel que permitan reducir su concentración hasta niveles seguros antes de que se mezclen con el aire de la mina; y
  - e) ninguna superficie exterior alcance una temperatura capaz de inflamar los gases de la mina o el polvo de carbón, especialmente si los vehículos se utilizan en frentes de arranque de carbón o en su cercanía.

10.8.3. La legislación nacional debería disponer que:

- a) los equipos diesel deberán utilizar combustibles de quemado limpio con un bajo contenido en azufre, no superior al 0,05 por ciento, y una temperatura de inflamación de 38 grados centígrados o mayor;
- b) bajo tierra esté estrictamente limitada la reserva de combustible diesel, su transporte y el abastecimiento;
- c) en cada mina deberán establecerse programas de mantenimiento e inspección rigurosos de todos los equipos diesel;
- d) todos los equipos diesel deberán tener dispositivos automáticos de extinción de fuegos con accionadores manuales.

10.8.4. 1) El director de toda mina debería establecer un plan para la conservación sistemática de los vehículos diesel.

2) En el plan se debería prever, entre otras cosas, que:

- a) las partes principales de la locomotora u otro vehículo deberán ser examinadas al menos una vez al día por personas competentes, que limpiarán, sustituirán o repararán las piezas que consideren necesario, y en particular los dispositivos contra el retorno de llamas, los deflectores y otros dispositivos de seguridad;
- b) todo vehículo diesel deberá ser minuciosamente examinado y probado a intervalos no superiores a siete días.

10.8.5. Cuando los vehículos diesel no estén en servicio, deberían estacionarse en lugares que:

- a) dispongan al menos de dos salidas;
- b) estén ventilados por una corriente de aire suficiente para diluir y hacer inocuos todos los gases de escape de cualquier motor que funcione en su interior, debiendo el aire de retorno pasar directamente a una galería de retorno de la ventilación;
- c) estén contruidos con materiales no inflamables;
- d) tengan piso de cemento liso con un desagüe apropiado para recoger el combustible que se vierta;
- e) dispongan de un foso de inspección u otro medio adecuado para inspeccionar desde abajo los vehículos;

---

f) estén provistos de aparatos apropiados y en número suficiente para combatir incendios.

10.8.6. 1) El depósito de combustible de un vehículo diesel no debería llenarse en una mina sino en un lugar destinado a estación de aprovisionamiento.

2) Toda estación de aprovisionamiento debería estar:

- a) provista de al menos dos salidas;
- b) ventilada por una corriente de aire suficiente para diluir y hacer inocuos todos los gases que se emitan en su interior, debiendo el aire de retorno de la estación pasar directamente a una galería de retorno de la ventilación;
- c) construida con materiales no inflamables;
- d) provista de un piso de cemento liso con un bordillo;
- e) provista de aparatos apropiados y en número suficiente para combatir incendios;
- f) equipada de manera que se derrame la menor cantidad posible de combustible.

10.8.7. Toda persona que derrame combustible en una estación de aprovisionamiento debería:

- a) utilizar, o tomar medidas para que se utilice, inmediatamente un material absorbente no inflamable, con el fin de eliminar el derrame;
- b) depositar, o hacer depositar, sin tardanza el absorbente en un recipiente resistente al fuego; y
- c) en cuanto sea posible, transportar, o hacer transportar, el absorbente al exterior de la mina.

10.8.8. Nadie debería sacar combustible de ningún recipiente en ninguna estación de aprovisionamiento mientras funcione en ésta un motor de combustión interna.

10.8.9. El trasvase de combustible al depósito de almacenamiento o a un vehículo diesel sólo debería realizarse utilizando aparatos especialmente destinados a ese fin y siguiendo las instrucciones impartidas por el director.

10.8.10. El combustible debería satisfacer las normas aprobadas por la autoridad competente.

10.8.11. 1) El combustible debería ser introducido en la mina en barriles metálicos herméticos o en vagones cisternas.

2) la cantidad de combustible almacenado en la mina no debería exceder el consumo de 24 horas.

10.8.12. Los recipientes vacíos deberían ser sacados de la mina lo más pronto posible.

10.8.13. En caso de observarse anomalías en la marcha o ruido de su motor, y especialmente en caso de emisión exagerada de humo, de proyección de chispas, de interrupción de la circulación del agua o de fuga de combustible, el vehículo diesel debería ser detenido inmediatamente, retirado del servicio e inspeccionado.

---

10.8.14. Todo defecto que afecte a la seguridad en la utilización de un vehículo diesel debería ser eliminado antes de utilizar de nuevo el vehículo.

10.8.15. Los resultados de las inspecciones y las anomalías en el funcionamiento deberían ser consignados en un registro.

## **10.9. Locomotoras de aire comprimido**

10.9.1. Cada locomotora de aire comprimido debería ser cuidadosamente examinada por su conductor todos los días antes de ponerla en marcha.

10.9.2. Cada locomotora debería ser inspeccionada con detenimiento una vez a la semana por una persona competente, que debería consignar los resultados de la inspección en un registro.

10.9.3. 1) Las locomotoras de aire comprimido deberían recibir el mantenimiento apropiado, de acuerdo con el plan elaborado por el director de la mina.

2) Dicho plan debería establecer qué partes deberán ser inspeccionadas o sometidas a pruebas, así como la frecuencia y la manera en que se llevarán a cabo las inspecciones y las pruebas.

3) Cuando razones de seguridad así lo aconsejen, la autoridad competente debería indicar los cambios necesarios en el plan.

10.9.4. Los resultados de las inspecciones y de las pruebas previstas en el párrafo 10.9.3 deberían ser consignados en un registro.

## **10.10. Transportadores mecánicos**

10.10.1. 1) No debería instalarse ningún transportador en una galería a menos de que se dejen los espacios libres fijados en el reglamento de transporte. Dicho reglamento debería incluir lo siguiente:

2) En una galería subterránea en la cual se utilice un transportador de correa:

- a) la estructura del transportador de correa debería instalarse y mantenerse a fin de evitar el contacto entre el transportador y cualquier elemento o material fijo (con excepción de los específicamente permitidos en el diseño del transportador);
- b) la bóveda debería tener la dimensión suficiente para permitir que la altura máxima de la carga y de los fragmentos de mayor tamaño acarreados por el transportador no llegue a rozar la bóveda ni sus soportes;
- c) la galería debería ser lo suficientemente amplia, y en ningún caso inferior a 60 centímetros de anchura, a fin de que al menos en uno de los lados del transportador pueda haber un corredor conveniente para facilitar la circulación de personal, la inspección y el mantenimiento;
- d) debería haber suficiente espacio libre, sin obstáculos, en cada lado del transportador para que todo derrame de carbón no caiga sobre el transportador; y
- e) debería haber un espacio libre de al menos 300 milímetros desde el suelo hasta la parte inferior de la correa de retorno (excepto en la estación de carga del sistema del

---

transportador más cercana al tajo si el director de la mina decide que dicho espacio libre es impracticable).

10.10.2. No debería emplearse ningún material combustible para la fortificación o para otros fines en un radio de 10 metros alrededor del punto en que se encuentren la unidad motriz y el dispositivo de puesta en tensión de la correa del transportador.

10.10.3. La estructura del transportador debería descansar sobre bloques no inflamables, mantenerse limpia y, en la medida de lo posible, protegerse contra el desbordamiento de la carga transportada.

10.10.4. 1) Todas las correas de transportadores que se utilicen en las minas de carbón deberían ser de tipo antiestático y resistentes al fuego y a las llamas.

2) La legislación nacional debería establecer las normas sobre los materiales antiestáticos y resistentes al fuego y a las llamas.

10.10.5. 1) El líquido hidráulico utilizado en la unidad motriz, la transmisión y los dispositivos conexos del transportador deberían ser de un tipo resistente al fuego.

2) Si dicho tipo de líquido no se encuentra ya en uso, la legislación nacional debería fijar la fecha a partir de la cual deberá utilizarse obligatoriamente.

10.10.6. 1) A lo largo de las galerías en que se encuentren instaladas las entradas a los transportadores mecánicos y en la cercanía de la unidad motriz de todo transportador deberían preverse medios apropiados y suficientes para la extinción de incendios.

2) En la medida de lo posible, debería instalarse un sistema de extinción de incendios de accionamiento automático a proximidad de la unidad motriz, las estaciones de trasbordo y el dispositivo de tensión de la correa.

3) A fin de detectar rápidamente los incendios, las posibles explosiones y los problemas en los sistemas de ventilación, deberían instalarse sensores de control atmosférico subterráneos en las entradas de la correa del transportador a fin de poder mantener un control desde un sitio seguro de la superficie.

4) Deberían emplearse sensores subterráneos para controlar el metano, el monóxido de carbono y el volumen y la dirección del aire.

5) Los sensores deberían colocarse estratégicamente en la entrada de la correa del transportador a fin de poder proporcionar una evaluación precisa de los gases de la mina, los gases de los fuegos y las corrientes de aire.

6) Los sistemas de vigilancia deberían diseñarse para que registren constantemente los datos recogidos por los sensores y para señalar las alertas y las alarmas en las áreas afectadas, tanto subterráneas como en la superficie.

7) Los datos de los sensores deberían ser controlados constantemente en la superficie por un responsable que haya recibido formación sobre el sistema de control atmosférico.

10.10.7. Los transportadores deberían estar provistos de medios eficaces que permitan detenerlos desde un lugar cualquiera a todo lo largo de su recorrido.

10.10.8. Los transportadores mecánicos deberían ser objeto de vigilancia constante y conveniente durante su funcionamiento.

---

10.10.9. Las partes peligrosas de los transportadores de correa, especialmente la unidad motriz y el tambor de retorno deberían estar convenientemente resguardadas a fin de evitar el acceso a las partes móviles.

10.10.10. Siempre que sea posible, la unidad motriz y el tambor de retorno deberían ser de limpieza automática. De otro modo, se deberían tomar medidas para proceder a su limpieza sólo cuando la correa esté detenida.

10.10.11. Un dispositivo de bloqueo debería instalarse y utilizarse al limpiar la unidad motriz y el tambor de retorno.

10.10.12. Cuando la inclinación de un transportador mecánico cree el riesgo de deslizamiento de objetos, deberían utilizarse dispositivos que aseguren una protección adecuada.

10.10.13. Deberían adoptarse precauciones adecuadas para evitar que las correas se desplacen hacia atrás o hacia adelante durante las operaciones de mantenimiento.

10.10.14. Se deberían adoptar medidas apropiadas para el anclaje de los tambores de retorno de los transportadores, anclaje que debería ser independiente de la fortificación del frente o de la bóveda.

10.10.15. El transportador de correa utilizado bajo tierra no deberá usarse si cualquier parte del material flexible de la correa está en contacto con el eje de cualquier polea-guía o polea.

10.10.16. Durante cada turno en el que se extraiga carbón, una persona certificada debería determinar si existen riesgos en cada vía de extracción en donde funcione un transportador de correa.

## **10.11. Tracción en planos inclinados**

10.11.1. No deberían ocupar los puestos de encargado de señales, guardafrenos o maquinista de torno nadie que no esté debidamente autorizado o que no sea competente para realizar estas tareas.

10.11.2. Los dispositivos de frenado y los tornos deberían ser de construcción sólida, recibir mantenimiento apropiado, ser operados como corresponde, y estar adecuadamente anclados en su emplazamiento.

10.11.3. Debería disponerse de calzas u otros dispositivos similares de inmovilización en:

- a) la parte superior de todo plano inclinado por el que vehículos se desplacen por gravedad;
- b) cada entrada a un plano inclinado por la que ingresen vehículos.

10.11.4. Cuando exista riesgo de que puedan caer personas por un plano inclinado, deberían tomarse las medidas de protección necesarias.

10.11.5. Debería instalarse un sistema para transmitir señales claras e inequívocas entre todos los enganches y los extremos de un plano inclinado.

---

10.11.6. Durante las pausas y al final de cada turno de trabajo, el maquinista debería cortar la alimentación de fuerza motriz del torno, aplicar el freno y tomar precauciones para evitar cualquier utilización no autorizada del torno.

10.11.7. 1) Cuando un vehículo descarrile o quede detenido por un accidente, el guarda-frenos o el maquinista y los operarios a lo largo del plano inclinado deberían tomar las medidas necesarias para que no pueda ponerse en marcha espontáneamente.

2) El transporte no debería reanudarse hasta que haya podido ponerse en lugar seguro a todos los obreros empleados en el encarrilamiento y maniobra del vehículo.

## **10.12. Transporte en los frentes de arranque**

10.12.1. El reglamento de transporte dictado por el director (véase la sección 10.1) debería contener disposiciones que regulen el transporte de minerales y otras cargas a lo largo del frente de arranque.

10.12.2. Cuando se trate de frentes de tajos largos equipados con transportadores blindados y cargadoras mecánicas, el reglamento de transporte debería prescribir:

- a) el método para colocar y descargar los suministros sobre el transportador blindado;
- b) el método para que puedan transportarse sin riesgo piezas de repuesto, como partes de transportadores, de fortificaciones mecánicas y de cargadoras mecánicas, cables y tuberías.

10.12.3. El reglamento de transporte debería especificar también el método para instalar en el frente de arranque el transportador blindado, la cargadora mecánica, las fortificaciones y otro material, así como para la retirada de los mismos, estableciendo entre otros aspectos que:

- a) el cabrestante utilizado para el transporte en el frente debería estar equipado de un dispositivo de limitación de carga;
- b) todos los cables, cadenas y guardacabos, y las uniones y otros medios de ensamblado deberían ser de diseño apropiado y recibir el mantenimiento debido, habida cuenta del uso a que se destinen;
- c) cuando sea apropiado, deberían instalarse carriles a lo largo del frente para facilitar la instalación o retirada del material;
- d) debería disponerse de un sistema independiente de señalización entre cualquier punto de instalación o retirada de material y la persona que maneja el cabrestante utilizado en el frente.

## **10.13. Circulación a pie y transporte de personas en galerías y planos inclinados: disposiciones generales**

10.13.1. El explotador de la mina debería organizar el transporte de las personas a sus lugares de trabajo, o entre distintas partes de las galerías, especialmente cuando la seguridad de los trabajadores o el hecho de que estén cansados sean motivo de preocupación.

---

10.13.2. Siempre que sea posible, para la circulación del personal deberían existir galerías o planos inclinados distintos de los que se utilicen para el transporte de carga.

10.13.3. Cuando no sea factible destinar a la circulación de personal galerías o planos inclinados distintos, el transporte de carga debería interrumpirse mientras el personal se dirige a su trabajo o retorna de él, a menos que se tomen disposiciones que garanticen la seguridad de las personas que se desplazan.

10.13.4. Salvo en la medida en que lo autorice la legislación nacional, o en su defecto el director de la mina, si se han establecido las garantías apropiadas para proteger a los que son transportados, debería prohibirse la utilización para el transporte de personal de las instalaciones de transporte de mineral de las galerías y planos inclinados.

10.13.5. Todo maquinista, guardafrenos o encargado de señales debería estar obligado a hacer observar lo dispuesto en los párrafos 10.13.3 y 10.13.4, dentro del límite de sus atribuciones.

10.13.6. La legislación nacional debería determinar la frecuencia con que se inspeccionarán las galerías, planos inclinados y pasajes destinados a la circulación de personal.

10.13.7. Deberían fijarse avisos que indiquen el itinerario hacia los pozos, vías de salida y galerías destinadas a la circulación de personal.

## **10.14. Circulación a pie**

### **10.14.1. En galerías horizontales o poco inclinadas**

10.14.1.1. En este capítulo, «galería horizontal o poco inclinada» significa una galería cuya pendiente no exceda de 1:20 (3 grados).

10.14.1.2. En las galerías de arrastre mecánico también usadas normalmente para la circulación a pie, debería disponerse a todo lo largo de una de las paredes de una vía para peatones de al menos 60 centímetros de anchura útil, libre de todo obstáculo y de altura suficiente.

10.14.1.3. El párrafo 10.14.2 no se aplica a las galerías de transporte en las que la velocidad no exceda de 1,50 metros por segundo, pero en ellas debería ser posible siempre circular a pie, cruzar y adelantarse a vehículos sin peligro.

10.14.1.4. En el caso de arrastre por cable, en el que la vía para peatones puede estar dispuesta en el centro de la galería, debería protegerse a las personas contra los riesgos de la oscilación de cables.

### **10.14.2. En planos inclinados**

10.14.2.1. En los planos inclinados cuya pendiente sea superior a 3 grados pero menor de 25 grados, las vías de transporte podrán ser utilizadas para la circulación a pie con sujeción a las reglas que debería dictar la autoridad competente.

10.14.2.2. En los planos inclinados utilizados para el transporte cuya pendiente sea superior a 25 grados debería existir una vía separada y segura para peatones, a menos que:

- a) se disponga de planos inclinados para la circulación a pie;

---

b) se hayan tomado otras precauciones para garantizar una circulación a pie segura.

10.14.2.3. La vía para peatones debería tener anchura suficiente para permitir la circulación de personas equipadas con aparatos respiratorios y que lleven una camilla de primeros auxilios cargada.

10.14.2.4. En los planos inclinados para la circulación a pie y en otras vías para peatones con una pendiente comprendida entre 25 grados y 45 grados:

a) deberían tallarse escalones o instalarse escaleras; o bien

b) debería montarse un cable o una barra para utilizarse como pasamanos.

10.14.2.5. Cuando la pendiente exceda de 45 grados, deberían instalarse escaleras.

10.14.2.6. Si la pendiente fuese superior a 70 grados, deberían preverse descansillos al menos cada 10 metros.

10.14.2.7. Debería prohibirse penetrar en los planos inclinados de transporte, a menos que lo exija el trabajo y que se interrumpa el transporte.

10.14.2.8. Deberían facilitarse medios de comunicación seguros a fin de que las personas que deseen entrar en los planos inclinados de transporte puedan comunicar su intención a las personas que deben conocerla.

## **10.15. Transporte de personas por medios mecánicos**

10.15.1. 1) El reglamento de transporte dictado por el director debería referirse a las galerías utilizadas para el transporte de personal, e incluir:

a) la velocidad del tren de transporte de personal por determinados tramos de galerías;

b) cuando el tren deba cambiar de velocidad por cambios en la pendiente o por otras causas, la colocación en los lugares respectivos de señales que indiquen claramente la velocidad requerida;

c) el número de personas que podrán ser transportadas en un vehículo y el número de vehículos que podrán circular por jornada;

d) las normas que deberán satisfacer las vías;

e) los procedimientos a observar en las estaciones de embarco o desembarco;

f) la importancia de observar una disciplina estricta y la necesidad de obedecer las instrucciones del reglamento de transporte;

g) los espacios libres que deberán quedar entre los vehículos o sus pasajeros y la bóveda y las paredes;

h) en el caso de sistemas de cable de contacto, el uso de vehículos o locomotoras que ofrezcan protección apropiada contra la eventualidad de que los pasajeros entren en contacto con cables bajo tensión;

i) también en el caso de sistemas de cable de contacto, que en todas las estaciones de embarco o desembarco se cortará la corriente de alimentación de la línea de contacto



---

mientras se realice el embarco o desembarco y que una señal luminosa especial indicará cuando la línea de contacto esté sin tensión;

- j) que el reglamento de transporte se exhibirá donde pueda ser leído fácilmente a la entrada de las galerías a que se aplique y que los extractos pertinentes del reglamento se exhibirán en el interior de todo vehículo de pasajeros;
- k) las reglas para hacer respetar la disciplina en todas las estaciones de embarco o desembarco.

10.15.2. Todas las estaciones de embarco o desembarco deberían estar bien iluminadas.

10.15.3. Nadie debería subir o bajar de los trenes en marcha.

10.15.4. En los vehículos destinados al transporte de personas no deberían transportarse al mismo tiempo herramientas o materiales que puedan entrañar riesgos para los pasajeros.

10.15.5. 1) El certificado y la autorización del conductor de una locomotora deberían ser válidos únicamente para los tipos de locomotoras para los que la persona en cuestión haya sido formada.

2) El certificado y la autorización sólo deberían ser otorgados cuando el conductor haya mostrado su pericia en todas las condiciones existentes en la mina, incluido el transporte tanto de pasajeros como de carga.

10.15.6. 1) Todos los trenes destinados al transporte de personal deberían contar con medios eficaces de transmisión de señales entre el guarda del tren y el conductor.

2) Preferentemente, dichos medios deberían comprender un dispositivo automático de corrección de fallos de funcionamiento.

10.15.7. Toda vagoneta de un tren de personal arrastrado por locomotora debería estar provista de frenos para el servicio normal y en caso de urgencia.

10.15.8. Los medios para el accionamiento manual de los frenos deberían ser de fácil acceso, y en toda vagoneta deberían fijarse las instrucciones correspondientes.

10.15.9. Los frenos de emergencia deberían funcionar automáticamente en caso de exceso de velocidad.

10.15.10. Si los trenes circulan por pendientes de más de 1:30, el sistema de frenado de emergencia debería comprender frenos de carril a prueba de fallos.

10.15.11. En caso de que las disposiciones de los párrafos 10.15.7 a 10.15.10, no se estén aplicando todavía, la legislación nacional debería fijar una fecha a partir de la cual sea obligatoria su plena observancia.

10.15.12. 1) Deberían ponerse a prueba los frenos de las locomotoras, en un tramo de vía perfectamente identificado y señalado, con una carga de arrastre que equivalga a las condiciones de frenado más adversas.

2) También deberían ponerse a prueba los trenes de transporte de personal en su totalidad para comprobar el funcionamiento de los frenos de las vagonetas.

---

10.15.13. Los nuevos vehículos de transporte de personal deberían diseñarse de manera que ofrezcan el máximo de protección a éste.

10.15.14. Donde sea realizable, deberían instalarse topes de seguridad absorbentes de energía.

10.15.15. 1) Las redes de tracción por locomotora deberían estar concebidas de tal forma que se cuente con vías de desvío apropiadas que permitan que los trenes sean arrastrados desde adelante.

2) Las estaciones de subida de personal deberían instalarse con poca o ninguna pendiente.

10.15.16. Las disposiciones de los párrafos 10.15.6 a 10.15.14 deberían, en la medida de lo realizable, ser de aplicación a los trenes de personal tirados por cable.

## **10.16. Transporte de personas sobre transportadores**

10.16.1. El reglamento de transporte debería establecer disposiciones para cada tramo de galería donde se permita el transporte.

10.16.2. Entre otras cosas, dicho reglamento de transporte debería prescribir:

- a) la pendiente máxima en la que se permitirá este tipo de transporte;
- b) la velocidad de la correa transportadora con arreglo a la pendiente;
- c) las circunstancias en que se podrá transportar personas mientras se transporta carga;
- d) los espacios libres mínimos que deberán quedar entre la correa del transportador y la bóveda, y entre aquella y la pared de la galería;
- e) el espacio libre que deberá quedar entre las personas mientras se transportan sobre la correa;
- f) la construcción de los puntos de embarco y de desembarco de modo que se garantice la seguridad de las personas que utilicen el sistema;
- g) que se deberá disponer de un sistema eficaz que permita que el transportador pueda ser detenido en cualquier punto de su recorrido;
- h) que se deberá disponer de un buen alumbrado general en todos los puntos de embarco y desembarco y, donde sea realizable, a lo largo de todo el recorrido del transportador sobre el que se transporten personas;
- i) la instalación de avisos luminosos que prevengan a las personas de que se aproximan a la estación de desembarco y de cualesquiera riesgos que puedan existir a lo largo de todo el recorrido de la galería por la que se transporten personas;
- j) la instalación de un dispositivo de seguridad que detenga automáticamente el transportador si las personas no descienden de él en una estación de desembarco;
- k) que, si se utiliza para el arrastre por medios mecánicos una galería donde también está permitido el desplazamiento de personas sobre transportadores, el arrastre deberá detenerse cuando se realice dicho desplazamiento, salvo en los casos que determine la autoridad competente.

---

10.16.3. Los transportadores de correa deberían:

- a) detenerse mientras las personas embarcan y desembarcan, y tener teléfonos disponibles en los sitios de subida y bajada;
- b) tener un mínimo de 46 centímetros de altura de paso y 60 centímetros de galería de paso a ambos lados de la correa;
- c) tener un metro de espacio libre lateral en los sitios en los que las personas embarcan y desembarcan del transportador de correa;
- d) tener un interruptor de parada de funcionamiento seguro a lo largo de la vía que pueda ser activado por las personas transportadas.

10.16.4. La velocidad del transportador de correa no debería superar 106 metros por minuto cuando se transportan personas y no debería superar 91 metros por minuto cuando la altura de paso sea menor de 60 centímetros.

## 10.17. Trenes

10.17.1. 1) La legislación nacional debería establecer las normas de seguridad del funcionamiento de los trenes en la superficie de las instalaciones de la mina.

2) Esta legislación debería incluir:

- a) el transporte de personas;
- b) el control de los puntos y los cables de transmisión;
- c) el suministro de equipos y dispositivos de seguridad;
- d) el movimiento de los vehículos;
- e) las restricciones del paso de personas a pie;
- f) la previsión de puntos específicos de cruce, y
- g) la edad mínima de los conductores de locomotoras.

10.17.2. 1) El explotador de la mina debería aplicar reglas sobre la seguridad de los trenes que deberían incluirse en la legislación nacional y contemplar lo siguiente:

2) Que en todo momento las vagonetas de los trenes deberían estar bajo el control del encargado de las vagonetas. Las vagonetas deberían descenderse con una regularidad y de una forma en que se garantice que el que se encarga de ellas esté seguro mientras trabaja y se mueve alrededor de las vagonetas.

3) Las vagonetas de los trenes no deberían ser enganchadas o desenganchadas manualmente desde dentro de las curvas a no ser que los trenes y las vagonetas estén diseñados de una forma en la que se elimine el riesgo de ser enganchados y desenganchados en las curvas.

4) Las personas deberían llevar cinturones de seguridad cuando dejen las vagonetas de los trenes.

- 
- 5) Las vagonetas de los trenes no deberían dejarse en las vías secundarias a no ser que exista un amplio espacio para el tráfico en vías contiguas.
  - 6) A menos que estén inmovilizados de forma eficaz por los frenos, las vagonetas de tren aparcadas deberían tener un bloqueo de seguridad.
  - 7) Debería reducirse la altura de la carga de las vagonetas de los trenes y todos los vagones de forma apropiada cuando llevan más carga de lo que permite su espacio.
  - 8) Las plataformas, los carriles, las juntas, las agujas, los cruzamientos, y otros elementos de los trenes deberían ser diseñados, instalados y mantenidos de forma segura teniendo en cuenta la velocidad y el tipo de transporte.
  - 9) Siempre que sea posible, debería existir al menos en un lado de los vagones un espacio continuo de un mínimo de 76 centímetros desde la prolongación más lejana del equipo móvil del tren.
  - 10) Deberían señalarse claramente todos los sitios en los que no sea posible conseguir un espacio de 76 centímetros.
  - 11) Los contracarriles de la vía, los carriles de arranque y los cruzamientos deberían protegerse o bloquearse para evitar que los pies de las personas resulten atrapados.
  - 12) Siempre que sea necesario deberían instalarse medios de funcionamiento seguro para proteger a las personas de los equipos fuera de control o móviles de los trenes.

---

## 11. Fortificación de la bóveda y las paredes

### 11.1. Obligación de garantizar la seguridad en los tajos

11.1.1. 1) El director de toda mina debería estar obligado a adoptar las medidas necesarias con el fin de controlar los desplazamientos y mantener la estabilidad de los estratos de la mina y de fortificar la bóveda y las paredes de las galerías para salvaguardar la seguridad en los tajos.

2) La bóveda, los frentes y las paredes (pilares de seguridad) de las zonas en las que se trabaja o por las que las personas se desplazan deberían ser sostenidos o controlados para proteger a las personas de los peligros relacionados con derrumbes de la bóveda, los frentes de arranque o los pilares de seguridad y de los desprendimientos de carbón o rocas.

11.1.2. Para mantener la estabilidad del terreno, el explotador de la mina debería tomar las medidas apropiadas para:

- a) vigilar y controlar el movimiento de los estratos, y
- b) sostener la bóveda, las paredes y el suelo de las explotaciones mineras, excepto en las zonas en las que los métodos de extracción seleccionados permitan el hundimiento controlado del terreno.

11.1.3. El director de toda mina debería tomar medidas para disponer en todo momento de toda la información necesaria para mantener la seguridad en los tajos.

### 11.2. Plan y reglamento de fortificación

11.2.1. 1) La legislación nacional debería exigir, y todo explotador de una mina debería preparar, un plan de control de la bóveda y las paredes (pilares de seguridad) de la mina que requiriese la aprobación de las autoridades competentes.

2) Todo plan de fortificación debería ser adecuado a las condiciones geológicas dominantes y al sistema de trabajo utilizado en la mina, y ser revisado cada vez que cambien las condiciones.

3) El explotador de la mina debería contratar los servicios de especialistas en control del terreno a fin de que colaboren en el desarrollo del plan y evalúen lo siguiente:

- a) la anchura y el tipo de recubrimiento que cubre el filón a explotar y las condiciones de la superficie, incluyendo los depósitos de agua, arroyos o ríos;
- b) los deslizamientos o fallas en el filón o estrato que está encima o debajo del filón que se va a explotar, y filones ya explotados de arriba, abajo o adyacentes al filón a explotar que podrían tener un impacto en el proceso de producción;
- c) las tensiones que se producirán en los pilares de carbón, los suelos de las minas, los frentes, las guías, las galerías y otras entradas, incluidas las de ventilación de la mina, según el tipo y tamaño de los pilares, las entradas y los métodos de extracción de carbón que se utilicen;

---

d) los diferentes tipos y métodos de control de las bóvedas que están disponibles a fin de determinar el plan óptimo de fortificación de la mina y los pesos que se pueden poner en los pilares, paredes y frentes a fin de evitar caídas o desprendimientos;

e) el acondicionamiento específico de la fortificación de la bóveda y las paredes a utilizar en todas las fases de la producción.

4) Cada plan de control de la bóveda y las paredes debería fijar las fortificaciones que se utilizarán en la mina e incluir: el espacio de todas las fortificaciones; el diámetro y el tipo del perno de consolidación de la bóveda (incluidos los pernos mixtos de anclaje y el empedernado, el método y la profundidad de anclaje; la carga admisible del poste, del acero, del tipo de portada y otras fortificaciones de la bóveda utilizadas; el tamaño y la distribución de las entibaciones, los bloques de hormigón y otras fortificaciones de este tipo; las correas, cables, enrejado de listones de madera o maderos de la bóveda y las paredes; y los detalles sobre los sistemas de fortificación de las bóvedas tales como vigas de fijación con pernos o fortificaciones mixtas que incluyan, por ejemplo, postes de madera, vigas de acero y pernos de anclaje instalados en la misma zona.

5) El plan de control de bóvedas y paredes debería especificar el tipo y el espesor de cada estrato, incluido el de la bóveda principal sobre el yacimiento de carbón y el correspondiente a una profundidad de al menos tres metros por debajo del yacimiento de carbón y el recubrimiento máximo en las áreas de producción.

6) En los planes debería incluirse la anchura planificada de las aberturas, el tamaño de los pilares, los métodos de recuperación de los pilares, la secuencia de los pilares de la mina, los sistemas de fortificación para el laboreo por arranque del filón entero y las fortificaciones específicas para los frentes y/o excavaciones.

7) En el plan deberían incluirse especificaciones y certificaciones sobre cualquier fortificación móvil de la bóveda utilizada en la mina, y sobre todo sistema temporal automatizado de fortificación de bóvedas, que deberían instalarse con máquinas de empernado de bóvedas, con aparato de soporte capaces de sostener la bóveda de la mina.

8) El plan debería contener procedimientos para recobrar los materiales utilizados para sostener y fortificar las bóvedas de las minas cuando se produzcan derrumbes.

9) El plan debería especificar los materiales de fortificación de las bóvedas y los métodos utilizados en las compuertas inferiores de los grandes tajos a fin de mantener abierta la circulación y una adecuada ventilación, así como todas las demás medidas que las autoridades competentes consideren necesarias para la seguridad.

10) Este plan debería incluir los equipos adicionales de protección personal, incluidas protección de la cabeza, de la cara y del cuerpo, para las personas que trabajan en áreas en las que se pueden producir desprendimientos de rocas o carbón.

11.2.2. El método de producción no debería exponer a ninguna persona a los peligros causados por el excesivo tamaño del anchurón, las galerías transversales y las entradas, o los métodos incorrectos para recobrar los pilares. Las dimensiones de los pilares deberían ser compatibles con el control efectivo de bóvedas, frentes de arranque y pilares de seguridad, así como de los desprendimientos de carbón y rocas.

11.2.3. Debería utilizarse una línea de mira u otros métodos de control direccional para mantener la dirección proyectada de la extracción en las entradas, los anchurones, las galerías transversales y las grietas de los pilares.

---

11.2.4. Sólo debería iniciarse un cono de franqueo lateral desde una zona que esté fortificada de acuerdo con el plan de control de la bóveda y las paredes.

11.2.5. Un tajo no debería explotarse dentro de una zona no fortificada de tajos activos, salvo cuando la zona no fortificada sea inaccesible.

11.2.6. Debería instalarse una fortificación adicional de la bóveda cuando:

- 1) la anchura de la abertura especificada en el plan de control de la bóveda y las paredes se rebase en más de 30 centímetros; y
- 2) la distancia de la anchura excesiva se prolongue más de 1,5 metros.

11.2.7. El director de toda mina debería tomar medidas para establecer el reglamento de fortificación que debería estar sujeto a la aprobación de la autoridad competente e incluirse en el plan de control de la bóveda y las paredes. El reglamento de fortificación debería establecer, para cada tajo, las distancias máximas entre:

- a) los elementos de fortificación en las galerías;
- b) cada fila de puntales, de pernos de bóveda u otros medios de fortificación en el frente;
- c) los puntales, pernos de bóveda u otros medios de fortificación contiguos en cada fila;
- d) la última fila de puntales y el frente;
- e) los elementos de fortificación mecanizados;
- f) las cuñas o macizos que se insertan en las hendiduras abiertas por la rozadura;
- g) los estemples;
- h) los rellenos.

11.2.8. 1) El reglamento de fortificación debería establecer claramente que las distancias mencionadas en él son máximas y que, donde parezca necesario colocar más elementos de fortificación, las personas empleadas en el lugar deberían hacerlo o, si no son competentes para ello deberían informar al supervisor.

2) El reglamento de fortificación debería incluir las zonas de alto riesgo de caída de rocas previa consulta con los ingenieros de minas competentes y una vez que éstos hayan realizado evaluaciones.

11.2.9. En todo lugar donde se utilicen rozadoras, máquinas para el transporte o cargadoras de carbón, en el sistema de fortificación se deberían colocar elementos cruzados encima de cada puntal prescrito en el reglamento de fortificación.

11.2.10. 1) Cuando en los frentes de arranque se utilicen transportadores blindados, los puntales, elementos cruzados y fortificaciones mecanizadas deberían ser del tipo aprobado.

2) La autoridad competente debería fijar las normas de aprobación.

11.2.11. 1) El reglamento de fortificación de la mina debería incluir los planos, secciones y diagramas que permitan que aquellos que deban aplicarlo lo comprendan fácilmente.

---

2) El reglamento de fortificación de cada tajo debería colocarse en un lugar bien visible de la mina y en las entradas de las zonas a las que se aplica.

11.2.12. 1) Cuando deba procederse a retirar una fortificación, ello debería realizarse con arreglo a un método especificado en el reglamento de fortificación.

2) El método debería comprender el uso de herramientas y dispositivos de seguridad apropiados, la instalación de nuevas fortificaciones para controlar el derrumbe de la bóveda de la fortificación que se retira, y la ubicación en lugar seguro de las personas que intervengan en la operación.

3) Estas personas deberían conocer a fondo este tipo de trabajo.

11.2.13. En capas guerras o de fuerte pendiente las cuñas o macizos que se insertan en las hendiduras de las rozadura no deberían quitarse sino de acuerdo con las disposiciones del reglamento de fortificación.

### **11.3. Instalación de fortificaciones**

11.3.1. El explotador y el director de toda mina tienen la obligación de suministrar material adecuado de fortificación de la bóveda de una resistencia apropiada y en cantidad suficiente, donde pueda ser utilizado inmediatamente.

11.3.2. 1) Todos los puntales utilizados en la fortificación de la bóveda o las paredes de los frentes o galerías deberían estar colocados de forma segura y descansar sobre cimientos apropiados.

2) Si pierden firmeza por rompimiento u otra causa, deberían sustituirse inmediatamente.

3) Si la sustitución no es posible, las personas encargadas deberían informar de inmediato al supervisor.

11.3.3. Todos los estemples que formen parte de un sistema de fortificación deberían ser levantados sobre cimientos apropiados y estar bien apretados contra la bóveda de toda la zona.

11.3.4. Todos los rellenos que formen parte de un sistema de fortificación deberían, en la medida de lo posible, estar bien apretados contra la bóveda en toda su superficie.

11.3.5. 1) Todos los elementos de fortificación de las galerías deberían estar instalados firmemente de manera que se mantenga una estabilidad máxima.

2) Cuando sea posible, se deberían asegurar mediante tirantes o riostras al elemento de fortificación contiguo.

3) Los vacíos que puedan existir en la bóveda de las galerías por encima de los elementos de fortificación deberían ser rellenados, siempre que sea realizable.

11.3.6. El personal de supervisión y los mineros deberían examinar y comprobar el estado de la bóveda, las paredes y las fortificaciones con tanta frecuencia como sea necesario o establezca la legislación nacional, para garantizar su seguridad, y en particular al reanudar el trabajo después de cualquier interrupción.



---

11.3.7. 1) En las capas inclinadas, los puntales o estemples deberían instalarse de manera que aseguren el sostenimiento máximo, habida cuenta del buzamiento de las capas o la inclinación de las galerías y de los posibles movimientos de los estratos.

2) Si fuera necesario, esta fortificación debería ser reforzada para evitar todo movimiento.

11.3.8. 1) Toda parte saliente de una capa de la bóveda o las paredes debería ser arrancada.

2) Cuando ello no pueda hacerse, deberían colocarse macizos u otros medios apropiados de fortificación.

11.3.9. La persona que coloque pernos de consolidación de la bóveda como parte del sistema de fortificación de una mina debería cerciorarse de que queden sólidamente fijados en su emplazamiento.

#### **11.4. Fortificaciones mecanizadas/soportes de frente largo: disposiciones generales**

11.4.1. No deberían utilizarse en el interior fortificaciones mecanizadas, a menos que se haya certificado que se han fabricado ateniéndose a las normas aplicables aprobadas por las autoridades competentes.

11.4.2. 1) La autoridad competente debería determinar a qué pruebas e inspecciones deberán someterse estas fortificaciones antes de otorgarse un certificado.

2) Cuando la autoridad competente de un país importador no disponga de los medios necesarios para llevar a cabo las pruebas e inspecciones fijadas, será responsabilidad de los fabricantes y exportadores proporcionar la documentación que certifique la conformidad de las fortificaciones y aparatos con las disposiciones del país importador.

3) Las pruebas e inspecciones deberían comprender:

- a) la resistencia mecánica de cada estructura para garantizar que soportará sin sufrir daño las fuerzas a que será sometida;
- b) la simulación de la duración probable de cada componente por medio de pruebas cíclicas;
- c) la resistencia de la totalidad del elemento de fortificación;
- d) la fiabilidad del mecanismo de mando del distribuidor y la posibilidad de accionarlo desde un lugar seguro;
- e) las características que deberán reunir las líneas y conexiones para que cumplan satisfactoriamente su cometido con un margen especificado de seguridad;
- f) las características de la mezcla aceite soluble-agua del fluido hidráulico, que en ningún caso deberá contener menos de 5 por ciento de aceite soluble, debiéndose prohibir el uso de aceite mineral como fluido hidráulico;
- g) las características del depósito del fluido hidráulico, que debería contar con los dispositivos que garanticen su seguridad de funcionamiento;

- 
- h) las características de la bomba que garanticen que es apropiada para el sistema;
  - i) la obtención de la información necesaria para determinar la distancia máxima entre cada elemento de las fortificaciones.

11.4.3. Cuando, por irregularidades de la bóveda, del suelo o de las paredes, las fortificaciones mecanizadas sean ineficaces para garantizar la seguridad, a pesar de lo que dispone la sección 11.2., el reglamento de fortificación debería prever el empleo de fortificaciones de tipo tradicional hasta el momento en que las circunstancias permitan el uso normal de las fortificaciones mecanizadas.

11.4.4. 1) Toda persona entre cuyos cometidos se encuentre la instalación de fortificaciones mecanizadas debería asegurarse de que se instalen firmemente.

2) Si esa persona cree que una fortificación mecanizada presenta algún defecto, debería informar de ello al supervisor.

11.4.5. Todo supervisor que se dé cuenta de que una fortificación mecanizada presenta algún defecto debería hacerla reparar lo antes posible y asegurarse de que esa parte de la bóveda tiene el soporte adecuado.

11.4.6. Las disposiciones del reglamento de fortificación relativas a los frentes en que se utilicen fortificaciones mecanizadas deberían determinar la distancia que deberá existir entre elementos de fortificación contiguos y establecer que la fortificación se avance tan pronto como sea realizable después de que la cargadora haya practicado en el carbón un corte de determinado espesor, de manera que se mantenga reducida al mínimo la zona de la bóveda recién expuesta sin fortificar.

11.4.7. 1) Normalmente, no debería haber personas trabajando del lado del frente del transportador blindado.

2) Sin embargo, el reglamento de fortificación preparado por el director debería incluir disposiciones relativas a la fortificación de la bóveda y de las paredes durante el período en que por cualquier motivo sea necesario que haya personas trabajando en dicho lugar.

11.4.8. El método de trabajo y el equipo utilizados deberían ser tales que se reduzca al mínimo indispensable la necesidad de que las personas crucen hacia el lado del frente del transportador blindado.

## **11.5. Instalación y desmontaje de fortificaciones mecanizadas**

11.5.1. 1) El director de toda mina en que se utilicen fortificaciones mecanizadas debería elaborar un plan para la instalación de estas fortificaciones y un plan para desmontarlas y transportarlas. Este plan debería formar parte del plan de control de bóvedas y paredes y antes de ser aplicado debería ser revisado y aprobado, con las enmiendas necesarias, por la autoridad competente.

2) El plan para la instalación de fortificaciones mecanizadas debería prever la forma de ventilar las zonas de que se trate, tal como se contempla en el capítulo 12, y:

- a) el método de transporte de las fortificaciones mecanizadas desde la superficie hasta el frente de arranque donde han de ser utilizadas, debiendo hacerse hincapié en el uso correcto de los puntos de manipulación y de suspensión seguros;

- 
- b) que deberá disponerse de vehículos apropiados, si es necesario fabricados especialmente, destinados al transporte de las fortificaciones;
  - c) que deberá disponerse de un cabrestante apropiado y provisto de un dispositivo de limitación de carga para el arrastre de las fortificaciones a lo largo del frente de arranque;
  - d) que deberá disponerse de equipo de tracción de tamaño, resistencia y diseño ampliamente suficientes, y
  - e) el método de fortificación del frente durante la instalación de las fortificaciones mecanizadas.

3) El plan para desmontar y transportar las fortificaciones mecanizadas debería prever la forma de ventilar las zonas de que se trate, tal como se contempla en el capítulo 12, y:

- a) el método de fortificación del frente durante el desmontaje de las fortificaciones;
- b) el método de transporte de las fortificaciones mecanizadas desde el frente a su nuevo emplazamiento, y
- c) disposiciones adicionales equivalentes a las de los párrafos 11.5.1., 2), b) a 11.5.1., 2), d).

## **11.6. Bóvedas o cabinas de protección**

11.6.1. Las máquinas autopropulsadas que se utilicen en el frente de arranque o en sus inmediaciones, ya sean de tipo diesel, de acumuladores o que reciban su energía de la red eléctrica, incluidas las vagonetas lanzaderas, deberían estar provistas de bóvedas o cabinas que ofrezcan protección apropiada contra desprendimientos de la bóveda o de las paredes.

## **11.7. Precauciones en caso de desprendimiento de la bóveda o de las paredes**

11.7.1. 1) Cuando un desprendimiento de la bóveda o de las paredes rompa o inutilice una fortificación en un lugar por donde alguien deba pasar o donde alguien deba trabajar, el supervisor, de ser necesario, debería estar obligado a tomar medidas para el afianzamiento, por medio de elementos de fortificación, de toda parte de la bóveda o pared expuesta o contigua.

2) Tal labor debería realizarse antes de que comiencen los trabajos de desescombro, a menos que éstos sean una condición para la colocación de los elementos de fortificación.

11.7.2. Si las disposiciones del párrafo anterior no pueden ponerse en práctica, el director de la mina debería tomar medidas para garantizar que el área se cierra con barricadas para evitar el acceso involuntario y nadie debería atravesar el lugar del desprendimiento ni trabajar en él, excepto bajo la dirección de un supervisor.

---

## 12. Ventilación

### 12.1. Disposiciones generales

12.1.1. Los empleadores deberían tomar todas las medidas necesarias a fin de garantizar una ventilación adecuada para todos los trabajos subterráneos a los que se permita el acceso. Asimismo, deberían:

- a) tomar medidas y precauciones apropiadas a la naturaleza de la explotación de la mina en cuestión para prevenir, detectar y combatir el estallido y la propagación de incendios y explosiones, y
- b) en caso de grave peligro para la seguridad y la salud, garantizar que las operaciones se detengan y los trabajadores sean evacuados a un lugar seguro.

12.1.2. Todos los lugares de trabajo de las minas subterráneas a que tienen acceso los trabajadores, y las demás zonas donde sea necesario, deberían estar ventilados de manera constante y suficiente a fin de mantener una atmósfera en la cual:

- a) el riesgo de igniciones y explosiones de metano y otros gases explosivos se haya eliminado o reducido al mínimo;
- b) el oxígeno sea adecuado para que se pueda respirar y se hayan neutralizado los gases o agentes nocivos que puedan existir en la atmósfera de la mina;
- c) las concentraciones de polvo en el aire estén controladas y se mantengan porcentajes que no sean nocivos para los trabajadores, tal como se indica en el capítulo 14;
- d) las condiciones de trabajo sean adecuadas, habida cuenta del método de trabajo utilizado y el esfuerzo físico que exige a los trabajadores;
- e) se mantenga la seguridad de las labores mineras para quienes trabajan o circulan por allí, y
- f) se cumpla con las normas nacionales sobre concentración de polvo, gases, radiación y condiciones climáticas; allí donde no existan dichas normas, el empleador debería tomar en consideración las normas internacionales.

12.1.3. Ningún lugar debería ser considerado seguro para trabajar o circular, si su atmósfera contiene menos de 19,5 por ciento de oxígeno o si el porcentaje de metano supera lo indicado en la sección 12.9 y el porcentaje de dióxido de carbono, lo estipulado en la legislación nacional.

12.1.4. Asimismo, la legislación nacional debería prescribir la temperatura mínima, la temperatura máxima y las demás condiciones ambientales, según proceda, que tiene que haber en cada parte de la mina para que se permita trabajar en ella.

12.1.5. Cuando se constate que en alguna parte de la mina es necesario mejorar la ventilación, el director debería hacer esa mejora y la autoridad competente insistir en que así sea.

12.1.6. 1) Todos los conductos de aire deberían ser de dimensiones suficientes para que por ellos circule la cantidad de aire prevista.

---

2) Esos conductos deberían ser sistemáticamente inspeccionados y mantenidos en buen estado.

12.1.7. 1) Bajo la responsabilidad del director de la mina, habría de nombrarse a una persona debidamente autorizada que tuviera a su cargo la ventilación de la mina.

2) Cuando los circuitos de ventilación de dos o más minas sean comunes, debería designarse a una persona autorizada que esté a cargo de todo lo relativo a dichos circuitos en sus partes comunes. La legislación nacional debería prohibir que alguna nueva mina o un nuevo desarrollo de minas existentes fueran conectados a otras minas donde la ventilación tuviera que ser común.

12.1.8. Los hornos de ventilación deberían estar prohibidos.

12.1.9. 1) Los diques de cierre levantados entre los cruces de entrada y retorno de las principales galerías de ventilación deberían estar contruidos de manera que no puedan ser fácilmente destruidos en caso de explosión o incendio.

2) Esta disposición también debería aplicarse a todos los cruces de la ventilación primaria.

12.1.10. Los diques de cierre levantados para aislar las zonas ventiladas de las zonas abandonadas que ya no lo están deberían ser diseñados para resistir a fuerzas de explosión con una presión excesiva y permitir que el agua drene desde detrás de ellos. También deberían estar contruidos para resistir a una presión estática horizontal de 1,4 bares (20 libras por pulgada cuadrada), salvo que la autoridad competente estipule otra cosa.

12.1.11. 1) A menos que la legislación nacional disponga otra cosa, todas las galerías que comuniquen una vía de entrada con otra de retorno de la ventilación primaria y que, respecto a todos los frentes de arranque, comuniquen el conducto de entrada con el de retorno deberían disponer por lo menos de dos puertas adecuadas y mantenidas en buenas condiciones que reduzcan al mínimo los escapes de aire.

2) De no ser factible, debería disponerse de otros medios apropiados para reducir al mínimo los escapes de aire.

12.1.12. 1) En las demás galerías donde sea necesario evitar cortocircuitos en la corriente de aire, debería disponerse, por lo menos, de dos puertas adecuadas y mantenidas en buenas condiciones.

2) De no ser factible, debería disponerse de otros medios apropiados para reducir al mínimo los escapes de aire.

12.1.13. 1) Las puertas y lonas instaladas en cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo anterior, deberían estar espaciadas de manera que cuando una puerta o lona esté abierta, la otra pueda permanecer cerrada.

2) De no ser factible, deberían tomarse otras medidas para reducir al mínimo los escapes de aire a través de ellas.

12.1.14. Las puertas deberían cerrarse por sí mismas.

12.1.15. Toda persona que abra una puerta o lona debería cerrarla lo antes posible.

12.1.16. Todas las lonas de ventilación deberían ser de material resistente al fuego.

---

12.1.17. En el interior de toda mina de carbón subterránea debería prohibirse el uso de lámparas de llama abierta.

12.1.18. El uso de llamas abiertas o de arcos para soldadura, corte de metal o cualquier otro fin debería ser autorizado sólo en las condiciones previstas por la autoridad competente.

12.1.19. 1) Cuando los frentes avancen hacia sitios de labores antiguos que puedan contener acumulaciones de agua, metano, monóxido de carbono u otros gases tóxicos, la aproximación a esos sitios debería hacerse con arreglo al plano preparado por el director según lo dispuesto en la sección 17.2.

2) Una copia de ese plano debería someterse a aprobación de la autoridad competente que, cuando proceda, hará las enmiendas que juzgue oportunas.

12.1.20. En la superficie de cada mina debería haber un barómetro registrador.

## **12.2. Plano de ventilación de la mina**

12.2.1. 1) La legislación nacional debería exigir que el explotador de la mina preparara y aplicara un plan de ventilación con los consiguientes procedimientos para garantizar un sistema de trabajo seguro y que proteja a los trabajadores. Dicho plan debería estar sujeto al examen y aprobación de la autoridad competente, que también hará las enmiendas que juzgue oportunas, así como al examen de representantes de los mineros.

2) El plan de ventilación debería incluir las medidas a tomar en caso de pérdida o insuficiencia de ventilación en la mina.

12.2.2. El director debería garantizar que en la mina se disponga de un plan de ventilación actualizado en el que se indiquen:

- a) la dirección y distribución de la corriente de aire a través de la mina;
- b) el emplazamiento de las puertas principales, los reguladores del aire, las zonas tabicadas, los sistemas de captación del metano, cada ventilador y ventilador auxiliar o de intensificación de la corriente, todas las estaciones de aforo, los controles de ventilación que separan corrientes de aire y los cruces de ventilación;
- c) el emplazamiento de entrada, retorno, acarreo, transportador de correa, cable de trole y purgado de corrientes de aire;
- d) los puntos donde se instalarán y mantendrán separaciones de los cursos de entrada y retorno del aire;
- e) la ubicación y la cantidad de aire de todos los puestos de trabajo y los frentes de arranque de carbón, así como las distancias que habrá entre las ranuras y los conductos de ventilación y dichos frentes;
- f) el volumen de aire requerido en la galería hasta los sectores y secciones de tajo largo y la velocidad del aire en un frente de tajo largo o tajo corto, así como los puntos donde se medirán dichas velocidades;
- g) los lugares donde se tomarán muestras de polvo respirable y la ubicación de los consiguientes dispositivos, así como las medidas de control de dicho polvo utilizadas en las fuentes generadoras de polvo de esos lugares;

- 
- h) los sistemas de control del polvo y el metano en descargas, trituradoras, puntos de transferencia y vías de acarreo;
  - i) la velocidad del aire en galerías con arrastre de vagonetas y transportador de correa;
  - j) la descripción del sistema de purga que se utilizará, incluido su diseño y los medios para determinar su eficacia;
  - k) los puntos donde se medirán los porcentajes de metano y oxígeno, así como aquellos donde se medirán las cantidades de aire y se harán pruebas para determinar el movimiento del aire en la dirección adecuada a fin de evaluar la ventilación de las zonas agotadas sin pilares y la eficacia de los sistemas de purga;
  - l) los medios para mantener las entradas de purga libres de obstrucciones tales como desprendimientos de la bóveda y aguas estancadas;
  - m) el emplazamiento de dispositivos de ventilación, tales como reguladores, tabiques y conectores de purga, utilizados para controlar el movimiento de aire hacia las zonas agotadas;
  - n) la ubicación y la secuencia de construcción de los diques de cierre propuestos para cada zona agotada;
  - o) en minas con antecedentes de combustión espontánea: una descripción de las medidas que se tomarán para detectar concentraciones de metano, monóxido de carbono y oxígeno durante la recuperación de pilares y después, así como en zonas agotadas cuyos pilares no se hayan recuperado y las medidas que se tomarán para proteger a los trabajadores de los peligros asociados con la combustión espontánea;
  - p) la ubicación de las salidas de evacuación en caso de emergencia, y
  - q) cualquier otra información que estipule la legislación nacional o la autoridad competente.

### **12.3. Modificación de la ventilación**

12.3.1. 1) No debería hacerse ninguna modificación en el sistema general de ventilación sin orden del director de la mina; las modificaciones que procedan deberían ser directamente supervisadas por una persona nombrada por él y que sea competente en ventilación de minas.

2) La regla anterior no debería aplicarse en casos de emergencia, tal como los defina la legislación nacional o la autoridad competente, cuando un oficial supervisor, responsable de la mina, pueda tomar inmediatamente las medidas que se impongan e informar posteriormente al director u otro ejecutivo.

12.3.2. 1) Si se decide introducir un cambio importante en el sistema de ventilación, el director debería hacer trazar un plan de ventilación que indique con claridad las diferentes etapas de ese cambio. Estas últimas deberían ser sometidas a aprobación, y si procede, enmienda, de la autoridad competente y al examen de representantes de los mineros

2) El director debería tomar las medidas necesarias para que todos los encargados de hacer ese cambio comprendan cabalmente sus tareas al respecto. Toda modificación de la ventilación que pudiera afectar la seguridad o la salud de quienes están en la mina no

---

debería hacerse cuando estén allí; antes de proceder a la modificación, habría que cortar la corriente eléctrica de la zona en cuestión.

3) Cuando se hagan cambios en la dirección, la distribución o la división de la corriente de aire que incidan en el volumen de entrada o salida del aire de una zona, habría que medir el aire y el metano tan pronto como sea factible, una vez que esos cambios tengan efecto.

## **12.4. Ventilación de sectores, zonas y lugares de trabajo**

12.4.1. El director de la mina debería garantizar que para cada sector o zona de desarrollo se disponga de un plan de ventilación como el descrito en los párrafos 12.2.1 y 12.2.2 que comprenda:

- a) los controles y dispositivos de ventilación necesarios para diluir, neutralizar y eliminar gases, polvos, evaporaciones y humos inflamables, explosivos, nocivos y dañinos;
- b) en el caso de laboreo por tajos largos, siguiendo el desarrollo del tajo largo, la ventilación suficiente con que debería contarse antes de autorizar el comienzo de las operaciones de producción de carbón y las precauciones que han de tomarse cuando se retire el equipo de tajo largo, y
- c) en el caso de explotaciones por cámaras y pilares, la longitud máxima de la galería de avance que se permitirá antes que se hagan los cruces que cubrirán las necesidades de ventilación.

12.4.2. 1) Cada sector y cada sección de trabajo donde se instale o retire equipo mecanizado de laboreo debería ser ventilado por una corriente propia de entrada del aire y dirigida por derivaciones superiores, derivaciones inferiores u otros controles permanentes de ventilación.

2) Cuando dos o más equipos de laboreo trabajen simultáneamente en el corte, la extracción o la carga de carbón o roca en lugares de trabajo de un mismo sector o una misma sección, cada uno de ellos debería disponer de una corriente propia de entrada de aire.

3) A efectos del párrafo anterior, un equipo de laboreo incluye una sola máquina cargadora, una sola máquina (cortadora) de minería continua o una sola máquina de arranque de tajo largo o tajo corto.

12.4.3. 1) Para ventilar un puesto de trabajo no debería utilizarse aire que haya pasado por cualquier zona que no haya sido examinada o por alguna zona donde se hayan hecho operaciones de remoción de pilares.

2) El aire que haya pasado por cualquier abertura de una zona que no esté sellada y que no haya sido examinada. Tampoco debería utilizarse para ventilar lugares de trabajo.

## **12.5. Ventiladores**

12.5.1. 1) La legislación nacional debería estipular que las minas de carbón sean ventiladas con uno o varios ventiladores principales que sean accionados por fuerza motriz y de funcionamiento continuo.



---

2) En función del tamaño de las minas, la autoridad competente debería determinar la necesidad de disponer de un ventilador de reserva que esté listo para uso inmediato.

12.5.2. El ventilador de superficie debería instalarse por lo menos a cinco metros del lado más cercano de la entrada de la mina y estar provisto de:

- a) una fuente supletoria de alimentación, independiente de los circuitos de alimentación de la mina;
- b) un manómetro de agua;
- c) un indicador que registre automáticamente el número de revoluciones del ventilador por unidad de tiempo, o bien, un indicador provisto de un dispositivo o sistema que registre automáticamente la presión del ventilador;
- d) una esclusa de aire eficaz;
- e) puertas incombustibles que, en caso que el ventilador se detenga, se cierren automáticamente para evitar cualquier inversión de la corriente de aire allí donde se utilicen varios ventiladores;
- f) una galería de ventilación y una caja para el ventilador, ambas a prueba de fuego;
- g) conductos a prueba de fuego y dispositivos de alivio de presión, tales como puertas de explosión instaladas allí donde pueda haber fuerzas de explosión;
- h) dispositivos que permitan invertir la corriente del aire, que sólo deberían utilizarse cuando fuera necesario y a condición de contar con la aprobación de la autoridad competente; estos dispositivos deberían ser puestos a prueba periódicamente como lo haya estipulado la autoridad competente;
- i) un sistema de control que emita una señal de alerta inmediata en caso de desperfecto, enlentecimiento o interrupción imprevista del ventilador, señal que pueda verse y oírse siempre, y en el emplazamiento de control de superficie de los sistemas de control atmosférico (SCA), y
- j) los demás dispositivos de seguridad que pueda haber prescrito la autoridad competente.

12.5.3. 1) El ingeniero a que se refiere el párrafo 12.5.2 debería encargarse del ventilador de superficie y asumir la responsabilidad de su mantenimiento e inspección a intervalos que debería determinar la legislación nacional. Todos los días debería hacerse un examen general del ventilador y los dispositivos de seguridad de la mina.

2) Se debería llevar un registro de esos exámenes.

12.5.4. 1) Toda interrupción imprevista del funcionamiento de los ventiladores de superficie debería notificarse de inmediato al director o el subdirector que deberían tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad de quienes se encuentren en el interior de la mina, incluida la evacuación inmediata y el retorno de personas a sectores que hayan sido evacuados.

2) Las interrupciones imprevistas de más de 30 minutos deberían notificarse a la autoridad competente.

---

## 12.6. Control de ventiladores de intensificación de la corriente de aire

12.6.1. 1) No debería instalarse ningún ventilador bajo tierra, al menos que al director le conste que es necesario para la ventilación apropiada de la mina, que la instalación y el funcionamiento del ventilador no vayan en detrimento de la seguridad y la salud de los trabajadores de la mina y que se cuente con el visto bueno de la autoridad competente.

2) La legislación nacional debería establecer normas que reglamenten el uso, la inspección, el control y el mantenimiento de estos ventiladores.

12.6.2. 1) No debería instalarse bajo tierra ningún otro ventilador que los de índole auxiliar, a menos que una persona debidamente calificada haya examinado la ventilación de aquellas partes de la mina que puedan verse afectadas por la instalación de un ventilador de intensificación de la corriente de aire.

2) Dicha persona debería redactar un informe en el que recomiende el tipo, tamaño y emplazamiento del ventilador que propone instalar.

3) Una copia de ese informe, que se actualizará al entrar en servicio el ventilador, debería enviarse a la autoridad competente para que lo apruebe como parte del plan de ventilación de la mina y, llegado el caso, proponga las enmiendas que juzgue oportunas.

12.6.3. El ventilador de intensificación de la corriente de aire debería estar provisto de dispositivos eficaces de control de seguridad y funcionamiento que alerten a la persona encargada en la superficie de cualquier disminución o pérdida de ventilación, inversión de la corriente de aire, gases peligrosos, incendios o cortes de electricidad.

12.6.4. 1) El director de aquella mina donde se instale un ventilador de intensificación de la corriente de aire debería establecer un reglamento que regule su uso y someterlo a aprobación de la autoridad competente si no hay legislación en la materia.

2) Ese reglamento debería incluirse en el plan de ventilación de la mina, colocarse en un lugar bien visible y prever:

- a) la construcción de la caja del ventilador a prueba de fuego y la longitud precisa de la galería a los lados de entrada y retorno de aire del ventilador;
- b) la frecuencia de las inspecciones y el procedimiento a seguir para informar sobre todo hecho o circunstancia inusuales en el funcionamiento del ventilador;
- c) el procedimiento a seguir para informar sobre cualquier aumento significativo del contenido de metano en la corriente de aire que atraviesa el ventilador y las medidas a tomar si ese contenido llega al límite estipulado por la autoridad competente, pero sin sobrepasar las concentraciones indicadas en la sección 12.9;
- d) la descripción de los aparatos de control utilizados en la instalación;
- e) las ocasiones en que puede detenerse el ventilador con fines de inspección o mantenimiento y las medidas que han de tomarse antes, durante y después de ponerlo nuevamente en marcha;
- f) las medidas a tomar si el ventilador se detiene de forma imprevista, incluidas las consecuencias de esa interrupción para los otros ventiladores auxiliares o de intensificación de corriente instalados en la mina;

- 
- g) las disposiciones para contactar con la mina y los procedimientos a seguir para notificar a la dirección cualquier cambio planificado de la ventilación o las condiciones que afecten la seguridad tratándose de una mina interconectada con otra, y
  - h) el nombre, apellido y cargo de quienes están autorizados a detener, poner en marcha o controlar de otro modo el ventilador de intensificación de corriente con la salvedad que, en caso de emergencia, cualquier persona habrá de tomar las medias oportunas en aras de la seguridad de la mina.

## 12.7. Control de ventiladores auxiliares

12.7.1. 1) Antes de instalar bajo tierra un ventilador auxiliar, el director de la mina debería cerciorarse que a dicho ventilador le llegará una cantidad de aire suficiente para impedir la recirculación del aire, que no deberá tener una concentración excesiva de polvo, humo y gases nocivos o inflamables, y cuyo uso ha sido aprobado por la autoridad competente.

2) Los ventiladores auxiliares no han de utilizarse como ventiladores de intensificación de la corriente de aire.

12.7.2. Sólo quienes estén autorizados deberían apagar, poner en marcha o controlar de otro modo los ventiladores auxiliares instalados bajo tierra.

12.7.3. 1) Para evitar la recirculación del aire, todo ventilador auxiliar impelente debería instalarse del lado de la entrada y todo ventilador aspirante del lado del retorno del lugar que ha de ser ventilado, y la instalación debería contar con la aprobación de la autoridad competente.

2) Todo ventilador auxiliar debería estar conectado a tierra para evitar la acumulación de carga electrostática.

3) Para prevenir la ignición de polvos de carbón o gases de la mina, incluido el metano, los componentes eléctricos de todo ventilador auxiliar, utilizado cerca de los frentes de arranque o en lugares donde el aire ha ventilado frentes o galerías, deberían estar sellados y ser a prueba de explosiones para cumplir con los estándares de «permisibilidad». La legislación nacional tendría que estipular esos estándares y, en su defecto, deberían aplicarse los estándares internacionales sobre resguardos a prueba de explosiones de los aparatos eléctricos.

12.7.4. Todo ventilador auxiliar debería estar equipado de un conducto de aire mantenido en buenas condiciones e impeler hacia el frente de arranque, la cantidad mínima de aire prevista.

12.7.5. 1) La legislación nacional, o en su defecto, el director de la mina, debería indicar la cantidad mínima de aire que será impelido o aspirado al final del conducto y los intervalos a los que habrá de medirse la cantidad de aire para garantizar una ventilación apropiada y evitar la recirculación de aire.

2) Se debería medir el aire al menos una vez por turno y también después de cada cambio de la corriente de aire.

12.7.6. Se debería llevar un registro de esas mediciones y la persona encargada de hacerlas tendría que indicar por escrito cualquier tendencia significativa de los datos registrados.

---

12.7.7. 1) Antes de instalar dos o más ventiladores auxiliares en un sector de la mina, el director debería trazar un plano del sistema de ventilación con indicación del volumen de aire que llegará a cada ventilador auxiliar.

2) Debería enviarse con antelación copia de ese plano a la autoridad competente para que lo apruebe y, llegado el caso, proponga las enmiendas que juzgue oportunas.

12.7.8. Salvo la persona autorizada por un superior y aprobada por la autoridad competente, nadie debería permanecer en un lugar equipado con un ventilador auxiliar cuando éste no esté en funcionamiento.

12.7.9. 1) La legislación nacional debería establecer normas sobre la aprobación y utilización de ventiladores auxiliares. Cuando esas normas no existan, el director de toda mina donde se hayan instalado ventiladores auxiliares debería establecer un reglamento para controlar el funcionamiento de dicha instalación.

2) Ese reglamento debería colocarse en un lugar bien visible y comprender:

- a) el sistema de ventilación auxiliar que ha de utilizarse cuando haya personas trabajando en la galería de avance y cuando esta última esté desocupada;
- b) el equipo de ventilación que ha de utilizarse;
- c) la cantidad mínima de aire que ha de enviarse al frente de arranque cuando haya personas trabajando allí y cuando esté desocupado;
- d) el trazado del plano de cada sistema de ventilación y su colocación a la entrada de la galería de avance donde se le pueda explicar a los trabajadores en cuestión; cuando proceda, ese plano también debería indicar las modificaciones del sistema a medida que vaya progresando el laboreo;
- e) el funcionamiento permanente del ventilador, salvo en caso de interrupciones previstas con fines de mantenimiento o inspección;
- f) las medidas y procedimientos a seguir en caso de interrupción imprevista del funcionamiento del ventilador o de mal funcionamiento del sistema;
- g) el tipo de resguardos y el método a utilizar cuando falle el sistema de ventilación auxiliar y sea necesario cerrar temporalmente la galería de avance;
- h) el método a seguir para volver a poner en marcha el sistema después que se haya interrumpido, incluido el procedimiento que ha de utilizarse para eliminar en condiciones de seguridad el gas que pueda haberse acumulado en cantidad peligrosa en la galería de avance, y
- i) la frecuencia con que una persona competente deberá inspeccionar el sistema incluido cualquier aparato de control integrado al mismo.

12.7.10. Para combatir el polvo, o para cualquier otro fin que contribuya a la seguridad y la salud, la autoridad competente podrá permitir la recirculación controlada del aire conforme a determinadas condiciones.

---

## 12.8. Aforo de la corriente de ventilación y determinación del contenido de metano

12.8.1. 1) La legislación nacional debería fijar los intervalos, los lugares y la manera en que han de hacerse el aforo de la corriente de ventilación y la determinación del contenido de metano. Estos últimos deberían llevarse a cabo junto con la permanente vigilancia atmosférica descrita en la sección 12.12 y utilizando los detectores de metano indicados en la sección 12.11.

2) Los lugares donde se tomarán muestras y se harán aforos de la corriente de ventilación deberían incluir:

- a) todas las galerías principales de entrada de la ventilación, lo más cerca posible de la entrada a un pozo o una vía de salida;
- b) todas las derivaciones por donde el aire abandone la corriente principal, lo más cerca posible de la bifurcación;
- c) si la derivación ventila un sector o sección de laboreo, en un punto:
  - i) a 50 metros del primer frente donde entra el aire, y
  - ii) a 50 metros del último frente por el que pasa la corriente de aire antes de salir del sector o la sección;
- d) en la galería de retorno del sector o la sección, lo más cerca posible de la bifurcación con la galería principal de retorno;
- e) en los frentes;
- f) en el último cruce abierto del conjunto de galerías o cámaras de cada sector y sección de trabajo y en aquellas zonas donde se esté instalando o retirando equipo mecanizado de laboreo;
- g) en los accesos a zonas agotadas a lo largo de cursos de aire de entrada y en las galerías utilizadas para transportar aire hacia zonas agotadas, cuando el aire de entrada que atraviesa los accesos se utilice para ventilar secciones de trabajo en activo:
  - i) en los accesos a las zonas agotadas debería hacerse en el curso de aire de entrada inmediatamente próximo y distante del frente de cada galería utilizada para transportar aire hacia la zona agotada, y
  - ii) en las entradas utilizadas para transportar aire hacia las zonas agotadas, en un punto inmediatamente próximo a la intersección de cada galería con el curso de aire de entrada;
- h) en los diques de cierre a lo largo de cursos de aire de entrada donde ese aire pasa por un dique de cierre para ventilar secciones de trabajo en activo;
- i) en cada tajo largo o tajo corto de la galería o las galerías de entrada, en el fondo de entrada del frente de tajo largo o de tajo corto, lo más lejos posible del frente donde empieza la veta de carbón, a cada lado de ese frente y a través del mismo;

- 
- j)* en el fondo de entrada de cualquier línea de pilares:
    - i)* cuando se utilice una única derivación de aire, en la galería de entrada más alejada del curso de retorno del aire, lo más lejos posible del primer cruce abierto desde la línea de pilares que se esté explotando, o
    - ii)* cuando se utilice un sistema de derivación, en las galerías de entrada de cada corriente inmediatamente próximas al punto de derivación;
  - k)* en el volumen de aire del fondo de entrada de cualquier línea de pilares:
    - i)* cuando se utilice una única derivación de aire, en la galería de entrada más alejada del curso de retorno del aire, lo más lejos posible del primer cruce abierto desde la línea de pilares que se esté explotando, o
    - ii)* cuando se utilice un sistema de derivación, en las galerías de entrada de cada corriente inmediatamente próximas al punto de derivación;
  - l)* en las galerías y cámaras trazadas a más de dos cruces de un curso de aire de entrada sin controles de ventilación permanentes donde dicho aire pasa a través de esas galerías o cámaras antes de alcanzar la sección de trabajo en activo;
  - m)* en las galerías y cámaras trazadas a más de seis metros de un curso de aire de entrada sin ningún cruce y sin controles de ventilación permanentes donde dicho aire pasa por esas galerías o cámaras antes de alcanzar la sección de trabajo en activo;
  - n)* en las zonas donde se energizarán cables de trole o cables de alimentación de trole o donde se explotarán galerías de cinta transportadora;
  - o)* en puntos clave a lo largo de los cursos de aire de entrada donde es probable que se acumule el metano;
  - p)* en aquellas instalaciones eléctricas y compresores subterráneos que vayan a ser energizados durante el turno;
  - q)* en los demás sitios que pueda haber estipulado la autoridad competente.

12.8.2. La frecuencia de los exámenes que comprenden las pruebas para determinar el contenido de metano y los aforos de la corriente de ventilación previstos en el párrafo 12.8.1 debería incluir:

- a)* un sistema de inspección de la mina que cumpla los requisitos mínimos de inspección de lugares subterráneos de la mina (otros que los sectores y las secciones de producción);
- b)* inspección de todos los lugares donde habitualmente haya gente trabajando y circulando, incluyendo las galerías y los puntos donde se procederá a los aforos y pruebas indicados en el párrafo 12.8.1, inspección que debería estar a cargo de una persona competente y hacerse al menos una vez por turno, de preferencia, antes que comience cada uno de ellos, y
- c)* inspección de todo los lugares de acceso seguro a cargo de una persona competente, al menos una vez cada siete días, inspección que debería abarcar los puntos donde se procederá a las pruebas indicados en el párrafo 12.8.4.

---

12.8.3. 1) En los sectores y secciones de trabajo, los exámenes que incluyen las pruebas para determinar el contenido de metano y los aforos de la corriente de ventilación, previstos en el párrafo 12.8.1, debería hacerse con la frecuencia siguiente:

- a) al menos dos horas antes que comience cada turno de trabajo, al menos una vez por turno, o más a menudo si la seguridad lo exige;
- b) al principio de cada turno en cada lugar de trabajo antes que se energice el equipo accionado por electricidad;
- c) inmediatamente antes que el equipo sea energizado, se lleve a un lugar de trabajo o se haga funcionar allí, y
- d) las pruebas para determinar el contenido de metano cada 20 minutos o a intervalos más cortos según lo previsto en el plan de ventilación en los lugares indicados, durante el funcionamiento del equipo en el lugar de trabajo.

2) Estas pruebas de metano deberían hacerse en el frente donde empieza la veta desde la parte de abajo de los pilares permanentes de la bóveda, utilizando sondas extensibles u otros medios aceptables y, si procede, también en otros lugares. Cuando se utilicen sistemas de laboreo de tajo largo o de tajo corto, estas pruebas de metano deberían hacerse en la rozadora/cargadora, en el equipo de laboreo o en la boquilla de corte. Cuando el laboreo se haya interrumpido por más de 20 minutos, dichas pruebas deberían hacerse antes de volver a poner en marcha el equipo.

12.8.4. Los exámenes que comprenden las pruebas para determinar el contenido de metano y los aforos de la corriente de ventilación, previstos en el párrafo 12.8.1, deberían hacerse a intervalos que no superen los siete días a efectos de:

1) Examinar aquellas zonas agotadas que no estén selladas donde no se hayan recuperado los pilares, desplazándose hasta la zona de penetración más profunda; medir las concentraciones de metano y oxígeno, así como la cantidad de aire y hacer una prueba para verificar si en la zona el aire se está desplazando en la dirección correcta. Los puntos donde se harán las pruebas y mediciones deberían figurar en el plan de ventilación de la mina y tendrían que ser adecuados en número y ubicación para garantizar la ventilación y la calidad del aire en la zona. También deberían hacerse mediciones allí donde el aire entra y sale de la zona agotada. Cualquier método alternativo que se utilice para evaluar la ventilación de la zona debería contar con la aprobación de la autoridad competente.

2) Debería evaluarse la eficacia de los sistemas de purga del metano:

- i) midiendo las concentraciones de metano y de oxígeno, así como la cantidad de aire, y verificando si el aire se está desplazando en la dirección correcta antes que se introduzca en la zona agotada;
- ii) midiendo las concentraciones de metano y de oxígeno, así como la cantidad de aire, y haciendo una prueba para verificar si el aire se está desplazando en la dirección correcta inmediatamente antes que se introduzca en una derivación de retorno de aire, y
- iii) recorriendo al menos una galería de cada conjunto de galerías de purga utilizadas como parte de un sistema de purga en su totalidad; midiendo las concentraciones de metano y de oxígeno, así como de la cantidad de aire y la verificación del desplazamiento del aire en la dirección correcta deberían hacerse en los puntos indicados en el plan de ventilación de la mina para determinar la eficacia del sistema de purga.

---

3) Determinar el volumen del aire que entra por la galería principal y cada desviación.

4) Determinar el volumen de aire y hacer la prueba de contenido de metano en el último cruce abierto de cada par o conjunto de entradas o cámaras de desarrollo, en cada desviación del aire de retorno inmediatamente antes de que entre en los retornos principales y a la salida de los mismos.

5) Hacer la prueba de contenido de metano en la entrada de retorno más cercana a cada conjunto de diques inmediatamente después que el aire pase por ellos.

12.8.5. Los resultados precisos de los aforos de la corriente de ventilación y la determinación del contenido de metano, previstos en los párrafos 12.8.1 a 12.8.4, deberían ser consignados en el libro de seguridad por la persona competente que los lleva a cabo.

1) Dicha persona debería hacer constar y señalar cualquier tendencia significativa de los datos registrados.

2) Independientemente de lo estipulado en la legislación nacional, cuando en algún punto de medición, el contenido de metano del aire de la mina sobrepase 1 por ciento, habría que tomar muestras y hacer aforos de la corriente de ventilación en ese punto, por lo menos, una vez al día.

12.8.6. La legislación nacional debería estipular a partir de qué porcentaje se deberá notificar a la autoridad competente y comunicarle los pormenores pertinentes, cuando los porcentajes de metano sobrepasen los prescritos.

12.8.7. De todas las mediciones y aforos, así como de la aplicación de medidas relativas a la ventilación deberían encargarse personas que cuenten con la formación necesaria y certificados que acrediten su competencia; estas personas deberían prestar especial atención a aquellos lugares de la mina donde los peligros que entrañan los gases son mayores.

## **12.9. Medidas y evacuación de personas que corren peligro en una mina o parte de ella a causa del metano**

12.9.1 La legislación nacional debería prever normas sobre las medidas a tomar y la evacuación de personas cuando el metano llegue a determinados porcentajes o los supere. Excepción hecha de la labor indispensable para la seguridad de la mina o el salvamento de personas en peligro inminente, debería estar prohibido trabajar, circular o permanecer en cualquier parte de una mina donde se compruebe que el contenido de metano en la corriente general de ventilación sobrepasa la cifra que tendría que fijar la legislación nacional y que no debería superar el 2 por ciento.

12.9.2 Para seguridad de los trabajadores, deberían seguirse los procedimientos indicados a continuación respecto a las concentraciones de metano, salvo que la legislación nacional o la autoridad competente hayan dispuesto otras normas.

1) Cuando haya 1 por ciento o más de metano en un lugar de trabajo, una galería de ventilación, incluidas las galerías con cinta transportadora, o en una zona donde se esté instalando o retirando equipo mecanizado de minería:

i) habría que cortar la corriente de los equipos eléctricos y parar el resto del equipo mecanizado en la zona afectada, salvo los sistemas de control atmosférico (SCA) que sean intrínsecamente seguros;



- 
- ii) deberían hacerse de inmediato cambios y ajustes en el sistema de ventilación para reducir el porcentaje de metano a menos de 1 por ciento, y
  - iii) no debería permitirse ningún otro trabajo en la zona afectada hasta que el porcentaje de metano sea inferior al 1 por ciento.

2) Cuando haya 1,5 por ciento o más de metano en un lugar de trabajo, una galería de ventilación, incluidas las galerías con cinta transportadora, o en una zona donde se esté instalando o retirando equipo mecanizado de minería:

- i) se debería evacuar totalmente la zona afectada, salvo aquellas personas autorizadas por la legislación nacional y aquellas necesarias para corregir las condiciones, y
- ii) habría que cortar la corriente de los equipos eléctricos de dicha zona, salvo los sistemas de control atmosférico que sean intrínsecamente seguros.

3) Cuando se detecte 1 por ciento de metano en una derivación de retorno de aire entre el último lugar de trabajo de una sección de laboreo y el punto en que esa derivación se cruza con otra, o en el punto en que se utiliza una derivación para ventilar zonas selladas o agotadas, deberían hacerse al mismo tiempo cambios y ajustes en el sistema de ventilación para reducir el porcentaje de metano a menos de 1 por ciento.

4) Cuando haya una concentración de 1,5 por ciento de metano en una derivación de retorno de aire entre el último lugar de trabajo en una sección de laboreo y el punto en que esa derivación se cruza con otra, o en el lugar donde se utiliza una derivación para ventilar zonas selladas o agotadas:

- i) se debería evacuar totalmente la zona afectada, salvo aquellas personas autorizadas por la legislación nacional y aquellas necesarias para corregir las condiciones;
- ii) habría que cortar la corriente de los equipos eléctricos, desconectar la fuente de energía y parar el resto del equipo mecanizado en dicha zona, salvo los sistemas de control atmosférico que sean intrínsecamente seguros;
- iii) no debería permitirse ningún otro trabajo en la zona afectada hasta que el porcentaje de metano sea inferior al 1 por ciento, y
- iv) durante la producción de carbón debería funcionar constantemente un dispositivo mecánico de dispersión de polvo de roca, que estará situado en un punto de la corriente de salida de aire que esté en estrecha proximidad al punto más profundo de explotación.

5) Cuando se detecte una concentración de 1,5 por ciento de metano en una derivación de retorno de aire entre un punto de retorno opuesto a la sección del punto de carga y cuando esa derivación se cruza con otra, o en el punto donde se utiliza una derivación para ventilar zonas selladas o agotadas:

- i) deberían hacerse al mismo tiempo cambios y ajustes en el sistema de ventilación para reducir el porcentaje de metano en el retorno de aire a menos de 1,5 por ciento;
- ii) se debería evacuar totalmente la zona afectada, salvo aquellas personas autorizadas por la legislación nacional y aquellas necesarias para corregir las condiciones;
- iii) habría que cortar la corriente de los equipos eléctricos, desconectar la fuente de energía y parar el resto del equipo mecanizado en dicha zona, salvo los sistemas de control atmosférico que sean intrínsecamente seguros, y

---

iv) no debería permitirse ningún otro trabajo en la zona afectada hasta que el porcentaje de metano sea inferior al 1,5 por ciento.

6) La concentración de metano en una derivación de purga del aire situada inmediatamente antes que el aire de esa derivación llegue a otra, o en el circuito de retorno del aire que no sea el descrito en el inciso 3 de esta sección, no debería sobrepasar 2 por ciento.

12.9.3. Si por motivos de tareas de rescate, peligro inminente o labor esencial para neutralizar el peligro fuera preciso trabajar en lugares donde haya una acumulación peligrosa de metano, ese trabajo debería hacerse únicamente:

- a) bajo la directa supervisión del director o su adjunto;
- b) por parte de mineros debidamente capacitados, y
- c) bajo la supervisión y presencia constante de un oficial supervisor nombrado especialmente para ocuparse de estas actividades.

12.9.4. La autoridad competente debería establecer normas sobre los porcentajes excesivos de metano que el director u otro oficial superior de la mina han de notificar a dicha autoridad para que se tomen las medidas pertinentes.

12.9.5. 1) Los lugares que hayan sido evacuados a raíz de la presencia de metano deberían cercarse eficazmente.

2) Los trabajos interrumpidos temporalmente también deberían cercarse.

12.9.6. Nadie debería entrar en una zona cerrada, salvo en las condiciones previstas en la legislación nacional y en presencia constante de un oficial supervisor nombrado especialmente.

12.9.7. En los lugares donde se haya evacuado al personal, el trabajo general sólo debería retomarse con arreglo a los procedimientos previstos por el director de la mina, que deberían ajustarse a las directivas de la autoridad competente.

## **12.10. Desprendimientos de carbón y escapes repentinos de metano y otros gases nocivos**

12.10.1. Donde exista peligro de escape repentino de metano u otros gases nocivos se debería preparar y aplicar un plan apropiado y acorde con los requisitos establecidos por la autoridad competente.

12.10.2. Dicho plan debería:

- a) indicar cada fuente potencial de escapes;
- b) contener un resume objetivo de la índole y magnitud de los riesgos de escape detectados;
- c) establecer las medidas a tomar para prevenir esos escapes;
- d) prever la identificación y el mantenimiento de zonas de control de irrupciones entre los trabajos de la mina y cada fuente potencial de escapes que haya sido detectada;

- 
- e) incluir todas las protecciones especiales para los trabajadores y sistemas de trabajo establecidos para el laboreo y el trabajo en zonas donde ocurran escapes;
  - f) indicar los dispositivos, métodos, lugares y análisis de datos de verificación que se utilizarán, y
  - g) ser actualizado para que en todo momento se puedan aplicar los mejores conocimientos acerca del riesgo de escapes en las minas.

12.10.3. Entre los requisitos del plan deberían figurar los siguientes:

- a) los tajos deberían trazarse de manera que la corriente de aire de retorno procedente de cada uno de ellos penetre directamente en el circuito de retorno de la ventilación;
- b) independientemente de los requisitos del capítulo 23, en cada tajo, además de cualquier otro equipo de protección, debería disponerse de aparatos autónomos de respiración, apropiados y en número suficiente, para uso inmediato, de manera que cuando haya un escape de gas o un desprendimiento de carbón repentinos, cada quien pueda procurarse uno y escapar a una zona de seguridad;
- c) deberían instalarse sistemas de alarma automáticos, así como otros medios de comunicación, para la transmisión de mensajes de advertencia a otros lugares de trabajo que puedan correr peligro a raíz de un escape de gas en una zona determinada;
- d) tal como previsto en la sección 12.12, en todos los tajos deberían instalarse equipos de control de gases que emitan señales acústicas de alarma cuando el porcentaje de metano u otro gas nocivo alcance un determinado porcentaje;
- e) el director de la mina debería tomar las medidas necesarias para instruir a todo el personal sobre los procedimientos a seguir y el equipo disponible a utilizar en caso de escapes repentinos de gas;
- f) en la superficie deberían tomarse medidas apropiadas para evitar que el metano que pueda emanar de la mina entre en ignición, y
- g) las acumulaciones de metano, grandes o pequeñas, no deberían disiparse ni diluirse por proyección de aire comprimido.

## 12.11. Detectores de metano

12.11.1. 1) En las máquinas rozadoras/cortadoras, las máquinas de minería continua, los frentes de tajo largo, las máquinas cargadoras y demás equipos mecanizados utilizados para extraer carbón o instalar apuntalamientos de la bóveda en el lugar de trabajo, deberían instalarse detectores de metano aprobados y reconocidos por las normas nacionales y la autoridad competente. Los dispositivos de detección deberían instalarse lo más cerca posible del frente de trabajo.

2) El dispositivo de detección de las máquinas de arranque de tajo largo debería instalarse al final del retorno de aire del frente de tajo largo. También debería instalarse otro dispositivo de detección en la máquina de arranque de tajo largo, corriente abajo y tan cerca de la cabeza cortadora como sea posible. Cualquier otro emplazamiento de dicho dispositivo que haga falta en la máquina de arranque de tajo largo debería ser aprobado por la autoridad competente.

---

3) Los detectores de metano deberían mantenerse en buenas condiciones de funcionamiento, ser sometidos a exámenes de permisibilidad y ser ajustados empleando una mezcla fiable de aire y metano, al menos una vez por mes y por una persona con la debida formación; también se debería llevar un registro de esas pruebas y exámenes.

4) Cuando la concentración de metano llegue a 1 por ciento, el detector debería dar la señal de alarma.

5) El dispositivo de señal de alarma del detector debería ser visible para la persona que pueda cortar la corriente del equipo eléctrico o parar el equipo accionado por motor diesel en que esté montado el detector.

6) El detector de metano debería cortar automáticamente la corriente del equipo eléctrico o parar el equipo con motor diesel en el que esté montado, cuando la concentración de metano en cualquier detector llegue a 2 por ciento o cuando el detector no funcione correctamente.

12.11.2. La legislación nacional debería estipular el número de detectores de metano que tiene que haber en cada sector y sección de explotación de una mina.

12.11.3. Deberían utilizarse detectores de metano de un tipo aprobado por la autoridad competente.

12.11.4. El ajuste, mantenimiento y ensayo de los detectores de metano aprobados deberían registrarse por lo establecido en el certificado de aprobación.

12.11.5. 1) Deberían tomarse medidas para capacitar a un número suficiente de personas en el manejo correcto de los detectores de metano.

2) Si el detector de metano es una lámpara de seguridad de llama, debería ponerse a prueba y consignarse en un registro la competencia de la persona para descubrir la presencia de gas en la aureola de la llama bajo la lámpara.

12.11.6. El director de la mina debería garantizar que:

- a) en la mina haya un número suficiente de detectores de gas portátiles que detecten la presencia de metano, monóxido de carbono y oxígeno en la atmósfera de la mina, y
- b) que cada uno de esos detectores utilizado en la mina lleve la certificación de:
  - i) ser apropiado para uso en minas subterráneas;
  - ii) cumplir con los requisitos de protección de explosiones;
  - iii) poder detectar el tipo de gas para el cual se entiende utilizarlo, y
  - iv) ser preciso y fiable.

12.11.7. Se debería suministrar a los mineros supervisores, que han de llevarlo siempre consigo en las zonas subterráneas:

- a) un metanómetro y un dispositivo debidamente aprobado que indique la deficiencia de oxígeno, o
- b) un dispositivo único debidamente aprobado que permita determinar e indique la deficiencia de oxígeno.

---

## 12.12. Sistemas de control atmosférico de toda la mina

12.12.1. La legislación nacional debería estipular normas sobre los requisitos de verificación en toda la mina mediante el uso de sistemas de control atmosférico (SCA) en las minas subterráneas de carbón para controlar constantemente el medio ambiente de la mina. Habida cuenta del potencial de incendios, explosiones, escape de gases, desprendimientos de materiales o de la bóveda que pueden dañar o destruir los controles de ventilación y, así como de otros peligros, la verificación constante de las condiciones ambientales de la mina es esencial para proteger a los trabajadores.

12.12.2. Los tipos de SCA que se utilicen deberían incluir el control del monóxido de carbono, el calor o el humo, el metano, el dióxido de carbono, el oxígeno y la presión, velocidad o dirección de la ventilación.

12.12.3. Los sensores utilizados para controlar el monóxido de carbono, el calor, el humo, el metano, el dióxido de carbono, el oxígeno y la presión, velocidad o dirección de la ventilación deberían ser de un tipo aprobado e instalarse con arreglo a las recomendaciones de un laboratorio de pruebas reconocido nacionalmente y aprobado por la autoridad competente.

12.12.4. El sistema de control que se utilice debería comprender:

- a) el control permanente de la atmósfera de la mina en los lugares estipulados por la legislación nacional o la autoridad competente para detectar la presencia de metano, monóxido de carbono, calor o el humo, dióxido de carbono y oxígeno, así como los cambios de ventilación;
- b) la detección o el cálculo automático de los valores y tendencias de:
  - i) las concentraciones de gas;
  - ii) la proporción de monóxido de carbono respecto al oxígeno;
  - iii) la proporción de monóxido de carbono respecto al dióxido de carbono;
  - iv) la explosividad del gas;
  - v) los cambios anómalos en la presión, la velocidad o dirección de la ventilación;
- c) la activación automática de la alarma si supera el porcentaje límite de gas;
- d) el registro de los valores y tendencias indicados en el inciso b) y la exposición de ese registro:
  - i) en la superficie de la mina donde los trabajadores de la mina tengan fácil acceso al registro;
  - ii) de manera que lo puedan leer fácilmente, y
- e) el acopio de la información en la que se basaron los valores y tendencias de la mina, indicados en el inciso d), para facilitar el acceso y la inspección de esa información.

12.12.5. Cada sistema de control debería disponer de un suministro de electricidad alternativo para garantizar que siga funcionando si hay un desperfecto en el suministro habitual de electricidad, y su diseño debería ser intrínsecamente seguro para que siga funcionando si falla la ventilación de la mina.

---

12.12.6. El director de la mina debería designar el lugar de la mina donde se recibirán las señales del SCA y se mantendrá la comunicación bilateral entre cada sector o sección de trabajo y las demás zonas designadas en el Plan de prevención de incendios e intervención en casos de emergencia que figura en el capítulo 16.

12.12.7. El titular de la mina debería:

- a) designar un operador del SCA, que haya recibido la debida capacitación, para que se encargue de controlar y responder rápidamente a todas las señales del sistema;
- b) trazar, mantener al día y colocar un mapa o esquema en el lugar designado de la superficie que muestre los emplazamientos y el tipo de detectores del SCA en cada lugar y la dirección prevista del flujo de aire en esos lugares, y
- c) colocar en el lugar designado de la superficie, la lista con los nombres de los operadores del SCA y demás personal que corresponda, incluida la persona encargada de iniciar la evacuación de emergencia de la mina y la forma de tomar contacto con esas personas.

12.12.8. 1) El SCA debería estar diseñado para dar automáticamente señales fácilmente visibles y audibles en el lugar designado de la superficie:

- a) en caso de cualquier interrupción de la continuidad del circuito y de cualquier desperfecto eléctrico del sistema, y
- b) cuando la concentración de monóxido de carbono, calor, humo, metano, dióxido de carbono u oxígeno, o bien, la presión, la velocidad o la dirección de la ventilación en cualquier sensor lleguen al nivel de alerta y los niveles de alarma estipulados por la autoridad competente.

2) El sistema debería dar automáticamente señales fácilmente visibles y audibles en todos los sectores y secciones de trabajo afectados y en todas las zonas afectadas cuando el monóxido de carbono, el calor, el humo, el metano, el dióxido de carbono, el oxígeno, o bien, la presión, la velocidad o la dirección de la ventilación en cualquier detector lleguen al nivel de alerta estipulado por la autoridad competente. Las señales relativas al metano deberían ser distintas de las demás.

3) El sistema debería dar automáticamente señales fácilmente visibles y audibles en otros sitios tal como se indica en la sección 16.2 del Plan de prevención de incendios e intervención en casos de emergencia cuando el monóxido de carbono, el calor, el humo, el metano, el dióxido de carbono, el oxígeno, o bien, la presión, la velocidad o la dirección de la ventilación en cualquier detector lleguen al nivel de alarma estipulados por las autoridades competentes. Las alarmas relativas al metano deberían ser distintas de las demás.

4) El SCA debería estar diseñado para identificar en el lugar designado de la superficie, el estado de funcionamiento de todos los detectores.

5) El sistema también debería dar automáticamente señales fácilmente visibles y audibles en el lugar designado de la superficie y en todas las secciones de trabajo afectadas, cuando el nivel de monóxido de carbono u otros gases, estipulado por la autoridad competente, actúe la alarma de dos detectores al mismo tiempo. Dichas señales deberían ser vistas y oídas por el operador del SCA y los mineros que trabajan en esos sitios.

12.12.9. Los detectores de humo o monóxido de carbono del SCA deberían instalarse en las entradas de la correa del transportador y, sobre todo, en torno de la correa

---

de transmisión, los puntos de transferencia, y en puntos no muy alejados entre sí a lo largo de las cintas transportadoras; en el equipo eléctrico sin vigilancia; en los cursos de aire de las vías de acarreo; en las entradas donde esté instalado el cable de trole; en las vías de evacuación; en el retorno inmediato de sectores y secciones de laboreo; en el aire de retorno de cada zona de minado antiguo no sellado, trabajos suspendidos y rellenos (zona agotada); en el aire de retorno de cada pozo de salida y en otros puntos estratégicos de los cursos de aire de salida; en zonas expuestas a combustión espontánea y en los demás sitios estipulados por las autoridades competentes.

12.12.10. Los detectores de metano del SCA deberían instalarse en sitios estratégicos como los puntos de entrada de la cinta transportadora; el equipo eléctrico sin vigilancia; los cursos de aire de las vías de acarreo; las entradas donde esté instalado el cable de trole; las vías de evacuación; el retorno inmediato de sectores y secciones de laboreo; en el retorno de aire de cada zona de minado antiguo no sellado, trabajos suspendidos y abandonados; en el retorno de aire de cada pozo de salida; en otros puntos estratégicos de los cursos de aire de salida, y en los demás sitios estipulados por las autoridades competentes. Los detectores de metano deberían instalarse en los sectores y secciones de laboreo de manera que se detecten las concentraciones de gas antes de que éste pase a un equipo energizado que no sea ininflamable y corte automáticamente las centrales de energía de los equipos.

12.12.11. Los detectores de dióxido de carbono u oxígeno del SCA deberían utilizarse en aquellas zonas de la mina donde se hayan detectado o existan antecedentes de niveles inestables y en los lugares estipulados por las autoridades competentes. Los detectores de oxígeno deberían utilizarse en aquellas zonas de la mina expuestas a combustión espontánea.

12.12.12. Los detectores para medir la presión, la velocidad y la dirección de la ventilación deberían utilizarse en las galerías de entrada y retorno, así como en puntos estratégicos que suministren datos constantes sobre la ventilación apropiada de la mina, incluidos las entradas y retornos principales y los sectores y secciones de laboreo.

12.12.13. Los detectores del SCA destinados a medir el calor deberían utilizarse para controlar instalaciones eléctricas encerradas y demás instalaciones enumeradas en el párrafo 16.4.4.

12.12.14. 1) Todos los detectores del SCA deberían colocarse en la mina para que las mediciones sean representativas de la atmósfera de la mina que se entiende medir.

2) Los detectores de humo o monóxido de carbono deberían instalarse cerca del centro del tercio superior de la entrada, en un sitio que no exponga a condiciones riesgosas al personal que trabaja en el sistema, no colocarse en zonas excesivamente altas o en otros lugares donde los patrones del flujo del aire no permitan que productos de combustión lleguen a los detectores.

3) Los detectores de metano deberían instalarse cerca del centro de la entrada, por lo menos a 30 centímetros de la bóveda, los pilares de seguridad y el suelo (en función del propósito del control) en un sitio que no exponga a condiciones riesgosas al personal que trabaja en el sistema.

4) Los detectores de dióxido de carbono, oxígeno y presión, velocidad o dirección de la ventilación deberían instalarse en lugares óptimos para obtener los resultados deseados de las muestras.

---

5) Los detectores deberían colocarse de manera que la corriente de aire pase por ellos en la dirección apropiada a fin de verificar efectivamente las zonas y condiciones que se entiende controlar.

6) Todos los detectores, cables, fuentes de energía y componentes deberían instalarse de manera que ofrezcan máxima protección contra daños y desperfectos.

12.12.15. Salvo que la legislación nacional o la autoridad competente dispongan otra cosa, los niveles de alerta y alarma deberían ser los siguientes:

1) El nivel de alerta del monóxido de carbono no debería fijarse a más de 5 partes por millón (ppm) por encima del nivel del ambiente de esa zona de la mina, y el de alarma, a 10 ppm.

2) La alarma para los detectores de humo no debería tener una densidad óptica superior a 0,022 por metro.

3) Los niveles de alerta y alarma del metano deberían fijarse para cada zona según lo indicado en la sección 12.9.2.

4) El nivel de alarma del oxígeno debería fijarse según lo indicado en el párrafo 12.1.3 para que haya aire suficiente para respirar. Cuando se vigile la atmósfera en relación con la combustión espontánea o cuando ésta pueda sobrevenir por la presencia de oxígeno, las alertas y alarmas deberían determinarse a partir de las condiciones y tendencias.

5) Los niveles de alerta y alarma de la presión, velocidad o dirección de la ventilación deberían fijarse en función de las condiciones controladas.

12.12.16. 1) Los detectores deberían examinarse visualmente al menos una vez por turno.

2) Las alarmas del SCA deberían someterse a pruebas, por lo menos, cada siete días para verificar que funcionen correctamente.

3) Los detectores del SCA deberían probarse y ajustarse conforme a las instrucciones del fabricante, por lo menos una vez al mes.

12.12.17. 1) Se debería llevar un registro en un libro de seguridad o un sistema informático de seguridad en el que se consignen:

- a) todos los ensayos del SCA enumerados en el párrafo 12.12.16 y las medidas correctivas que se tomaron;
- b) toda señal de alerta o alarma con indicación de la fecha, la hora, el emplazamiento, el tipo de detector y la causa por la cual se disparó;
- c) cualquier desperfecto del SCA con indicación de la fecha, el alcance y la causa del fallo, así como las medidas que se tomaron para que volviera a funcionar correctamente.

2) La persona que lleva el registro debería indicar la fecha de cada anotación, poner su nombre y apellido, y firmar.

12.12.18. Todos los operadores e inspectores de SCA deberían estar plenamente capacitados.



---

## 12.13. Captación del metano

12.13.1. 1) Allí donde se utilicen sistemas de captación del metano, ya sea en la superficie o bajo tierra, el plan de ventilación de la mina, descrito en la sección 12.2, debería incluir un croquis detallado de cada sistema y las consiguientes precauciones de seguridad.

2) Si los métodos de captación del metano, ya sea en superficie o bajo tierra, en zonas de actividad minera o donde la hubo, inciden en la ventilación de la mina, en el plan de ventilación también se deberían detallar esos métodos y describir las salvaguardas y controles concretos con que se cuenta para prevenir efectos adversos en la ventilación de la mina.

12.13.2. Antes de proceder a la perforación de pozos de sondeo con el fin de captar metano y drenarlo mediante cualquier sistema, debería disponerse de una tubería que permita captar el metano que pueda encontrarse y enviarlo a un punto donde pueda ser evacuado en condiciones de seguridad.

12.13.3. No debería perforarse ningún pozo de sondeo a menos que se utilice un dispositivo de perforación que permita obturarlo para evitar cualquier emanación repentina de metano del pozo en cuestión.

12.13.4. Antes de comenzar a perforar un pozo de sondeo en roca, el encargado de hacerlo debería asegurarse que el agua circule por las varillas y, una vez que haya comenzado a perforarlo, cerciorarse que el agua continúa circulando por éstas y emana por la boca del pozo.

12.13.5. En cada pozo de sondeo debería disponerse lo necesario para poder medir el volumen de gas que fluye y el porcentaje de metano que contiene.

12.13.6. Toda tubería de elevación de un sistema de captación de metano debería estar inserta en el pozo y éste obturado a su alrededor de tal forma que se reduzcan al mínimo los escapes de metano o de aire en torno a la tubería.

12.13.7. Para articular una tubería de elevación a un sistema de tuberías deberían utilizarse únicamente conexiones de tipo flexible.

12.13.8. Todo sistema de tuberías para la captación de metano instalado en una mina debería estar:

- a) diseñado y construido de manera que, en puntos adecuados de su recorrido, se pueda proceder a tomar muestras del metano que circula por él y drenar el agua que contiene;
- b) contar con un soporte adecuado, y
- c) llevar pintada una banda amarilla (color del metano en la clave internacional) junto a cada articulación del sistema, debiéndose pintar también de amarillo las válvulas utilizadas en él.

12.13.9. Cuando haya que conectar una tubería al sistema de captación del metano, la conexión debería hacerse de manera que en el sistema penetre la menor cantidad de aire que sea posible.

12.13.10. Ningún aspirador debería instalarse en un sistema de captación de metano a menos que:

- 
- a) sea de un tipo aprobado por la autoridad competente;
  - b) esté fabricado e instalado de manera que cuando no esté funcionando, el metano no pueda fluir por él en sentido inverso;
  - c) el aspirador y el sistema estén dispuestos de manera que, cuando el primero no esté funcionando, el metano no pueda fluir por él en sentido inverso;
  - d) el aspirador esté conectado a tierra de manera que garantice una descarga eléctrica inmediata e inocua.

12.13.11. Para albergar los aspiradores de superficie deberían utilizarse sólo edificios convenientemente contruidos al efecto y que no deberían usarse para ningún otro fin.

12.13.12. Todos los aparatos eléctricos utilizados con un aspirador deberían estar certificados como intrínsecamente seguros o a prueba de fuego.

12.13.13. 1) Salvo si el calorímetro empleado para detectar el metano es de llama desnuda, en el alojamiento del aspirador no debería utilizarse ninguna lámpara ni alumbrado, a menos que sea de un tipo autorizado.

2) Además, todo calorímetro de llama desnuda debería instalarse en un compartimiento con ventilación propia y distinta de aquella de la sala del calorímetro.

12.13.14. Sólo una persona autorizada que se haya cerciorado previamente de que no es peligroso hacerlo debería abrir el compartimiento mencionado en el párrafo anterior.

12.13.15. 1) En la medida de lo posible, el lugar de evacuación del metano debería mantenerse libre de todo aquello que pueda provocar su ignición.

2) Los lugares en que se aprovecha el metano deberían exceptuarse de la disposición anterior.

12.13.16. Si el metano se descarga en la atmósfera en la superficie, en los puntos de descarga deberían instalarse dispositivos apropiados que impidan que las llamas penetren en el sistema.

12.13.17. La legislación nacional debería fijar el porcentaje mínimo de metano, por el volumen admisible para alimentar una instalación de aprovechamiento.

12.13.18. Si el metano se descarga de un sistema interior de la mina, el punto de descarga debería estar rodeado de un cierre de dimensiones suficientes para que el porcentaje de metano en la atmósfera fuera de ese cierre no sobrepasara la cifra estipulada en la legislación nacional y que no debería ser superior a 2 por ciento.

12.13.19. De ningún sistema debería descargarse el metano en una vía de entrada de ventilación.

12.13.20. Deberían tomarse las disposiciones del caso para que, en aquellos tajos abandonados donde puedan producirse acumulaciones de metano, se retengan o eliminen las acumulaciones peligrosas.

12.13.21. El director de toda mina donde se haya instalado un sistema de captación de metano debería tomar disposiciones para capacitar a un número suficiente de personas competentes que se encarguen de ese sistema.

---

## **13. Polvo de carbón inflamable**

### **13.1. Descripción de los peligros**

13.1.1. La producción, el transporte y el procesamiento del carbón producen pequeñas partículas de polvo de carbón, altamente explosivo que puede inflamarse si se acumula y no se mantiene a niveles controlados. Si el polvo de carbón queda en suspensión en el aire, puede ocasionar explosiones violentas que originan fuerzas mortíferas, incendios, y aire extremadamente caliente que puede propagarse rápidamente a toda la mina y herir o matar a numerosos mineros. La fuerza de la explosión puede destruir los controles de la ventilación y el techo, bloquear las vías de escape y dejar atrapados a los mineros en condiciones donde el oxígeno en el aire de la mina es sustituido por gases asfixiantes.

### **13.2. Control de los peligros**

13.2.1. Las explosiones ocasionadas por el polvo de carbón se pueden evitar si se realizan trabajos de mantenimiento de la mina (eliminación de polvo de carbón), se añade suficiente polvo inerte para hacer que el polvo de carbón también se vuelva inerte y se eliminan las fuentes de encendido. Los efectos de la explosión también se pueden reducir mediante el uso de barreras para impedir la propagación de las explosiones.

13.2.2. La legislación nacional debería establecer los porcentajes mínimos de materia incombustible que se ha de mantener en la mina, sobre todo en los frentes de arranque del carbón y los tajos o cerca de éstos, en los conductos de entrada y salida del aire, en las galerías y en las entradas de las correas transportadoras.

13.2.3. Debería aplicarse polvo inerte al suelo, a los hastiales y al techo de la mina, lo más cerca posible de los frentes de arranque del carbón, manteniendo la materia incombustible a niveles que impidan las explosiones del polvo de carbón.

13.2.4. 1) El polvo inerte utilizado con este fin debería ser examinado de conformidad con las normas establecidas por una autoridad competente para asegurarse de que es inofensivo para la salud.

2) Debería reunir también las propiedades, el grado de finura y la capacidad de dispersión que fije la legislación nacional.

3) La legislación nacional debería asimismo fijar la periodicidad con que deberá examinarse el polvo inerte para determinar si reúne estos requisitos.

13.2.5. Debería llevarse un registro con los detalles de esos exámenes, en el que también se deberían consignar los lugares y las fechas de las tomas de muestras, la proporción de materias incombustibles en las muestras y las fechas de tratamiento de las diferentes zonas de la mina.

13.2.6. 1) La legislación nacional debería exigir que se realicen frecuentemente inspecciones y programas de limpieza de los derrames de carbón y del polvo de carbón en toda la mina, sobre todo en los frentes de arranque del carbón, las galerías y las entradas y salidas de las correas transportadoras.

2) Las inspecciones y los programas de limpieza deberían garantizar la rápida eliminación de polvo y derrame de carbón, así como la rápida aplicación de polvo inerte.

---

3) Las entradas de las correas transportadoras deberían mantenerse libres de fuentes de encendido, como la fricción producida por los cilindros y las propias correas transportadoras.

4) A fin de evitar la formación de depósitos de polvo de carbón deberían inspeccionarse el material y los circuitos eléctricos activados, los equipos que funcionan con diesel, así como otras posibles fuentes de encendido, y las estructuras elevadas.

5) Cuando se estime necesario, podrá añadirse al empleo del polvo inerte la utilización de materiales para la consolidación del polvo en las galerías con el fin de impedirle que se introduzca en la corriente de ventilación.

13.2.7. Todo director de una mina debería velar por que:

- 1) en la extracción, el transporte, y la preparación del mineral se tomen todas las medidas practicables para reducir al máximo el desprendimiento de polvo inflamable;
- 2) cuando se desprenda polvo en la atmósfera de la mina, ya sea en el interior o en la superficie, se adopten medidas para captarlo lo más cerca posible del punto donde se desprende;
- 3) el polvo inflamable que se acumule, se elimine y evacue de la mina, o se vuelva inocuo, lo antes posible;
- 4) se aplique polvo inerte u otro material incombustible para que el polvo de carbón también se vuelva inerte.

13.2.8. 1) Ninguna instalación de clasificación, procesamiento o cribado del carbón debería ubicarse a una distancia inferior a 80 metros de un pozo de ventilación o de toda otra entrada de aire, a menos que la legislación nacional disponga otra cosa.

2) En todos los casos deberían adoptarse las medidas necesarias para reducir lo más posible la posibilidad de que el polvo penetre en las entradas de aire.

13.2.9. Los vehículos y el material utilizados para el transporte de mineral deberían conservarse en buenas condiciones para reducir lo más posible el derrame de mineral.

13.2.10. Los equipos de transporte deberían estar contruidos de manera tal que el peligro de que se formen depósitos de polvo se reduzca lo más posible.

13.2.11. se debería utilizar maquinaria de marcha continua para la aplicación de polvo inerte en las salidas más cercanas a sectores y secciones y, sobre todo, en frentes de tajos largos a fin de mantener la materia incombustible a los niveles adecuados para impedir las explosiones de polvo de carbón.

### **13.3. Medidas para contener las explosiones**

13.3.1. 1) La legislación nacional debería prescribir las medidas que han de adoptarse para contener toda explosión que se pueda producir en una mina.

2) Entre tales medidas debería figurar la instalación de barreras de polvo inerte o de agua.

13.3.2. 1) La legislación nacional debería determinar los lugares de una mina donde se deberán instalar barreras destinadas a contener las explosiones y reducir lo más posible su efecto.

---

2) A tales fines, la legislación nacional debería prescribir las distancias máxima y mínima, a partir del primer tajo de todo sector de ventilación, a que deberán instalarse las barreras.

13.3.3. La legislación nacional debería aprobar y prescribir los tipos de barreras de polvo inerte o de agua que han de instalarse en el interior de las minas.

13.3.4. 1) Todo director de una mina debería elaborar un plan de barreras contra explosiones para que ésta se ajuste a lo dispuesto al respecto por la legislación nacional.

2) Dicho plan debería prever la instalación de barreras en la galerías por donde se transporta en carbón, así como en las demás galerías a las que, a criterio del director, pueda extenderse el fuego.

13.3.5. La ubicación de todas las barreras debería indicarse en los planos de ventilación y de salvamento.

13.3.6. En las barreras debería mantenerse una cantidad suficiente de polvo inerte apropiado o de agua y debería dejarse entre el techo y los hastiales de la galería el espacio libre necesario para que la barreras resulten eficaces.

13.3.7. Nada de los establecido en le presente Repertorio debería impedir el uso de barreras automáticas en las condiciones que se acuerden entre la dirección, los representantes de los trabajadores y la autoridad competente.

13.3.8. La información pertinente relativa al movimiento y mantenimiento de las barreras debería consignarse en el registro prescrito en el párrafo 13.2.5.

---

## **14. Polvo respirable**

### **14.1. Descripción de los peligros**

14.1.1. La producción, el transporte y el procesamiento del carbón producen pequeñas partículas de polvo de carbón que son transportadas por el aire e invisibles a simple vista. Se deberían utilizar instrumentos adecuados para cuantificar el nivel y tamaño de las partículas de polvo presentes en el aire. El carbón está compuesto por una variedad de elementos. Se mezcla con otros polvos, que también pueden ser transportados por el aire, sobre todo el sílice cristalino, que se produce por la fragmentación de las rocas del techo, el suelo o las capas de carbón de la mina.

14.1.2. Los polvos que se producen en las minas de carbón pueden ser muy peligrosos para la salud. Al ser inhalado por los mineros, el polvo puede ocasionar enfermedades del sistema pulmonar (pulmones), como la neumoconiosis de los trabajadores del carbón (CWP), la fibrosis masiva progresiva (PMF), la silicosis y la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC). Esas enfermedades pulmonares son progresivas, incapacitantes y pueden ser fatales.

### **14.2. Control de los peligros**

14.2.1. Las enfermedades pulmonares debidas a los polvos presentes en las minas de carbón se pueden prevenir si los niveles de polvo respirable se mantienen por debajo de los niveles considerados nocivos. Toda empresa que explote una mina debería prever lo siguiente: controles técnicos eficaces para mantener los polvos respirables a los niveles previstos que no sean perjudiciales para los mineros; controles periódicos de los lugares de trabajo mediante el examen de los controles técnicos de polvo y la toma de muestras de polvos respirables transportados por el aire para garantizar que se mantienen a niveles seguros; un programa de vigilancia médica para controlar la salud de los mineros; un programa para trasladar a los mineros a zonas menos polvorientas, en particular mineros con indicios de enfermedades pulmonares; así como mascarillas apropiadas que filtren eficazmente los polvos como un medio de protección complementario.

### **14.3. Prevención y eliminación del polvo respirable**

14.3.1. 1) La legislación nacional debería exigir — lo que debería ser también una obligación de todo director de mina — la elaboración de un Plan para controlar el polvo respirable en el que se estipule la realización de controles técnicos y el suministro de equipos a fin de reducir al máximo los desprendimientos de polvo y eliminar el polvo que contamina el aire de la mina, y en el que se establezcan los métodos de trabajo para reducir lo más posible el nivel de exposición y se proporcione el equipo respiratorio adecuado como una protección adicional.

2) Los controles técnicos para eliminar los polvos en la mina deberían comprender una combinación de ventilación, agua, pulverizadores de agua, aparatos de recolección y filtrado del polvo, así como agentes para neutralizar el polvo de manera segura. Los controles administrativos para sustituir a los mineros durante los turnos de trabajo y trasladarlos a zonas menos polvorientas también deberían ser considerados como un medio para reducir la exposición a los polvos nocivos.

---

3) Cada Plan para controlar el polvo respirable debería prever:

- a) los controles técnicos, aparatos, material, procedimientos y métodos que se han de utilizar para suprimir los polvos respirables en la mina;
- b) el examen y el ensayo sistemático de los controles técnicos, aparatos, material, procedimientos y métodos a fin de garantizar un mantenimiento adecuado y un funcionamiento eficaz;
- c) el uso de equipos respiratorios incluida la correcta selección de éstos, así como la formación en el uso y el cuidado de los mismos; y
- d) el nombramiento de una persona debidamente capacitada y competente que se encargue de aplicar el plan.

14.3.2. Se deberían tener en cuenta los controles técnicos de:

- a) los pulverizadores de agua sobre cabezales cortadores de las rafadoras y la maquinaria minera de marcha continua que liberan el polvo que se produce en los frentes de arranque;
- b) los ventiladores de purificación montados como parte de las rafadoras y la maquinaria minera de marcha continua para filtrar y controlar el polvo alrededor de estas máquinas, así como para ventilar los tajos en una mina subterránea;
- c) los pulverizadores de agua para rafadoras-cargadoras de tajos largos que esparcen polvo a medida que éste se libera en los frentes de arranque;
- d) los pulverizadores nebulizadores de agua ubicados en lo alto de los protectores de tajos largos que se activan cuando el protector baja del techo de la mina y avanza;
- e) la infusión acuosa en briquetas de carbón en tajos largos a medida que se adelantan los trabajos de explotación de la mina;
- f) los recolectores de polvo montados en las taladradoras de techo o el agua bajo presión en barras de sondeo para trépanos cortantes;
- g) los sistemas recolectores de polvo o los pulverizadores de agua para eliminar el polvo en cintas o rodillos en tajos largos, y
- h) los pulverizadores de agua para eliminar el polvo de las transmisiones de las correas transportadoras de los puntos de transferencia y de los lugares estratégicos de las correas transportadoras.

14.3.3. 1) Una persona nombrada por el director de la mina debería realizar exámenes en cada turno de trabajo a fin de garantizar que los parámetros de control del polvo respirable indicados en el Plan de ventilación de la mina funciona de manera eficaz.

2) Las fallas encontradas en los controles de polvo deberían corregirse de inmediato.

3) Los exámenes deberían incluir la cantidad y la velocidad del aire, la presión y el caudal del agua, el escape excesivo en el sistema de suministro de agua, el número y la orientación de los pulverizadores de agua, la ubicación de los aparatos de control y ventilación en sectores y secciones, así como cualquier otra medida para la eliminación del polvo requerida por el Plan para controlar el polvo respirable.

---

4) Si la velocidad y la cantidad de aire, la presión y el caudal del agua se analizan constantemente, y si se utilizan para determinar si los controles de polvo funcionan de manera adecuada, ello sería suficiente para esta parte del examen.

14.3.4. Nadie debería utilizar máquinas o equipos que no lleven incorporados los dispositivos adecuados de prevención y eliminación del polvo previstos en los párrafos 14.3.1 y 14.3.2.

14.3.5. Nadie debería manipular, quitar de su sitio o modificar de otra manera ningún dispositivo de prevención o eliminación del polvo, salvo si está autorizada para ello por el director de la mina.

#### **14.4. Toma de muestras de polvo respirable**

14.4.1. 1) La legislación nacional debería establecer un plan para la toma de muestras del aire en relación con las operaciones mineras y la exposición de los mineros, y todo director de una mina debería tener la obligación de poner en práctica un plan eficaz de toma de muestras de polvo.

2) Toda muestra recogida debería ser representativa de la atmósfera general en las proximidades de las zonas de las que se toman las muestras donde trabajan y respiran los mineros y, cuando proceda, se recogerán con un método de muestreo individual.

3) Las muestras deberían recogerse también a lo largo de todo el turno durante el cual se realicen las operaciones ordinarias de extracción y producción de carbón.

4) Cuando se tomen muestras de polvo respirable a fin de garantizar que esas muestras son representativas de a lo que están normalmente expuestos los mineros, éstos deberían realizar sus actividades normales en su lugar de trabajo habitual.

5) Aunque el intervalo entre las tomas de muestras debería guardar relación con el método de extracción del carbón y las posibles exposiciones de los mineros al polvo, no debería exceder de dos meses.

6) Para obtener resultados sobre la exposición a los niveles de polvo en tiempo real, se deberían proseguir y poner en prácticas métodos modernos para la toma continua de muestras del polvo de carbón respirable al que están expuestos los mineros.

7) Las mediciones del polvo deberían realizarse en un laboratorio debidamente equipado tan pronto como se recibe la muestra, o por un proceso seguro realizado con aparatos que suministren resultados instantáneos, que deberían ser de un tipo aprobado por la autoridad competente.

8) En el plan deberían preverse también:

- a) los aparatos de toma de muestras que se suministrarán, que deberían ser de un tipo aprobado por la autoridad competente;
- b) los puntos en que deberían tomarse las muestras y la periodicidad de las tomas, según el método de extracción y la posible exposición al polvo;
- c) el procedimiento que se ha de seguir para medir el contenido de polvo respirable y de cuarzo de las muestras;



- 
- d) el procedimiento a seguir para el examen y el ensayo sistemáticos de los aparatos de toma de muestras a fin de que se asegure un eficaz mantenimiento y un buen funcionamiento;
  - e) el nombramiento y la formación de un número suficiente de personas competentes para que se encarguen de aplicar el plan con eficacia.

14.4.2. Los representantes de los mineros deberían participar en la elaboración y aplicación del proceso de toma de muestras de polvo.

## **14.5. Concentraciones máximas admisibles de polvo respirable**

14.5.1. 1) La legislación nacional debería fijar la concentración máxima admisible de polvo respirable a la que los mineros pueden exponerse en el lugar de trabajo.

2) A pesar de lo establecido en la legislación nacional, las concentraciones de polvo respirable deberían fijarse teniendo en cuenta los progresos de la tecnología y los resultados más recientes de la investigación en los campos de la ciencia y la medicina. Como mínimo, cada director de mina debería, durante cada turno de trabajo, mantener constantes en la atmósfera de la mina las concentraciones medias de polvo respirable a las que están expuestos los mineros:

- a) a 2 mg o menos de polvo respirable por metro cúbico; y
  - b) dentro de los 60 metros de distancia de los frentes de arranque de cada sector o sección en la galería de entrada de aire o inferior a 1 mg de polvo respirable por metro cúbico.
- 3) La exposición de los mineros al sílice cristalino respirable no debería ser superior a 0,1 mg por metro cúbico.

4) Las normas que se fijen deberían ser reexaminadas en consulta con representantes de las organizaciones de empleadores y de trabajadores.

14.5.2. Si en cualquier operación minera se determina mediante la toma de muestras que la concentración de polvo supera la concentración máxima admisible, deberían tomarse medidas para garantizar la observancia de los límites establecidos.

## **14.6. Suministro de mascarillas contra el polvo**

14.6.1. 1) Como medio complementario de protección, debería disponerse en toda mina de un número suficiente de mascarillas contra el polvo, de un tipo aprobado por la autoridad competente, para su uso por las personas ocupadas en operaciones mineras. La sección 22.5 se refiere al uso y al cuidado de las mascarillas.

2) Esta protección debería proporcionarse sin costo alguno para los trabajadores.

14.6.2. Las mascarillas deberían mantenerse limpias y conservarse en buen estado de funcionamiento.

14.6.3. Debería enseñarse la forma correcta de colocarse las mascarillas e impartirse formación sobre su uso a todos los trabajadores que necesiten utilizarlas.

---

## **14.7. Vigilancia médica**

14.7.1. 1) La legislación nacional debería exigir la preparación de un plan — que debería preparar el explotador de la mina — para someter a una vigilancia médica adecuada a las personas empleadas en esa mina.

2) El plan debería prever también, si procede, un período de recuperación y de convalecencia.

3) El plan debería especificar, en particular, las disposiciones para la toma periódica de radiografías del tórax de cada minero.

4) Al evaluar las radiografías del tórax debería hacerse referencia a las placas normales de la Clasificación internacional de radiografías de neumoconiosis de la OIT y a las instrucciones para su uso.

14.7.2. A los mineros que se les ha diagnosticado la neumoconiosis se les debería ofrecer un trabajo en zonas donde los niveles de polvo sean los más bajos y sin que tengan una reducción de salario.

14.7.3. Esta supervisión médica y recuperación deberían otorgarse sin costo alguno para los trabajadores.

## **14.8. Disposiciones para las minas pequeñas**

14.8.1. 1) Cuando las minas pequeñas no puedan disponer de los aparatos de toma de muestras ni de los servicios de laboratorio recomendados en el presente Repertorio, podrán hacer acuerdos con otras explotaciones mineras a fin de cumplir con esos requisitos.

2) Otra posibilidad es que esos medios les sean facilitados por la autoridad competente.

---

## 15. Lámparas y alumbrado

### 15.1. Lámparas eléctricas de casco de minero

15.1.1. 1) Sólo podrán utilizarse lámparas eléctricas de casco aprobadas por la autoridad competente y suministradas por el explotador de la mina.

2) Estas lámparas deberían ser resistentes, prácticas y adaptadas al uso en actividades subterráneas.

3) Deberían cumplir también con requisitos de control específicos establecidos por la autoridad competente, y no deberían constituir un peligro de explosión si se utilizan en ambientes donde hay gas o polvo ni deberían producir daños corporales por el derrame del electrolito del acumulador.

### 15.2. Lámparas de seguridad de llama

15.2.1. Sólo deberían utilizarse lámparas de seguridad aprobadas por la autoridad competente y suministradas por el explotador de la mina.

15.2.2. Todas las lámparas deberían estar numeradas y deberían ser mantenidas permanentemente en buen estado por personas competentes autorizadas, formadas en el cuidado y mantenimiento de ese tipo de lámparas.

15.2.3. Toda persona que reciba una lámpara debería:

- a) asegurarse de que la lámpara esté completa y en buen estado;
- b) rechazar toda lámpara que no reúna las condiciones anteriores;
- c) utilizarla con cuidado;
- d) comunicar cualquier avería a la persona encargada de la lampistería, la cual debería llevar un registro de todas las lámparas averiadas;
- e) si devuelve una lámpara distinta de la que se le entregó, informar de las razones de ello;
- f) abstenerse de abrir una lámpara de seguridad en el interior de la mina;
- g) abstenerse de volver a encender una lámpara de seguridad de llama provista de un encendedor interior si no está segura de que no existe metano en el lugar o del buen estado de seguridad de la lámpara;
- h) abstenerse de colocar una lámpara de seguridad de llama en un conducto de ventilación.

15.2.4. Una lámpara de seguridad de llama sólo podrá encenderse nuevamente si se siguen las prescripciones de la legislación nacional o de la autoridad competente.

15.2.5. El mantenimiento y la reparación de todas las lámparas debería efectuarse en la lampistería.

15.2.6. Las lámparas deberían limpiarse, prepararse y cargarse en un local separado del lugar donde se almacena el combustible.

---

15.2.7. 1) En las lampisterías donde se manejan lámparas de seguridad de llama debería estar prohibido fumar y utilizar estufas y lámparas sin protección.

2) Estas prohibiciones deberían anunciarse en avisos colocados a la entrada de la lampistería.

15.2.8. Las personas no autorizadas no deberían entrar en la lampistería.

15.2.9. La lampistería debería contar con un número suficiente de extintores de incendio.

15.2.10. Las personas autorizadas encargadas de la lampistería deberían llevar un registro de las personas que bajen a la mina — con el nombre de la persona y el número de la lámpara que se le entrega.

### **15.3. Alumbrado e iluminación en el interior de la mina**

15.3.1. 1) La legislación nacional debería especificar la iluminación que tendrá cada lugar dentro de la mina.

2) En esos lugares deberían figurar:

- a) la boca de cada pozo y de cada salida, así como los puntos de carga asociados a éstas;
- b) las vías de carga, los apartaderos, los empalmes y todo lugar donde habitualmente se enganchen o desenganchen vehículos o se carguen con medios mecánicos;
- c) todos los lugares donde los trabajadores utilicen equipos de transporte al comenzar y finalizar los turnos de trabajo;
- d) toda sala o lugar que albergue máquinas o motores e instalaciones de mantenimiento en el interior de la mina;
- e) todos los equipos autopropulsados; máquinas mineras y equipo de carga de carbón de marcha continua, empernados del techo, así como equipo minero para tajos cortos y largos;
- f) cualquier otro lugar que indique la autoridad competente.

15.3.2. Los requisitos del párrafo anterior se añaden a los especificados en el párrafo 10.3.6.

15.3.3. El equipo autopropulsado es un equipo que se puede desplazar por sí mismo o desplazar sus componentes de un lugar a otro mediante la energía eléctrica, hidráulica, neumática o mecánica suministrada por una fuente ubicada en la máquina o transmitida a ésta por cables, cuerdas o cadenas.

15.3.4. En los tajos donde los mineros y el equipo de carga de carbón trabajan continuamente, entre las zonas que se deberían iluminar figuran los frentes de arranque, los hastiales (nervaduras), el techo, el suelo y la superficie expuestas, en que se encuentra el equipo minero es decir entre el frente de arranque y el extremo anterior de la vagoneta lanzadera u otro equipo transportador mientras se procede a su carga.

15.3.5. Cuando se utiliza un equipo minero autopropulsado en un lugar de trabajo, la autoridad competente debería especificar las zonas que se deberán iluminar dentro del campo de visión normal del minero.

---

15.3.6. En los lugares de trabajo donde funciona un equipo minero de tajo corto o largo, entre las zonas que deberían iluminarse se incluyen la zona de recorrido del sistema de avance automático de sostén del techo entre la boca de la galería y el hastial del bloque de carbón del cual se extrae el mineral, así como la estación de control, ambos extremos del transportador del frente de arranque, el techo y el suelo.

15.3.7. La intensidad luminosa (luminancia superficial) de la superficie que se encuentra dentro del campo de visión normal de un minero en las zonas de trabajo que se deben iluminar, no debería ser inferior a 0,06 pie-lambert, medida a distancias prescritas por la legislación nacional o la autoridad competente.

15.3.8. La legislación nacional debería fijar los requisitos de iluminación en los frentes de arranque del carbón. Toda iluminación que se utilice en las zonas de la mina donde se necesita que el equipo eléctrico sea antideflagrante también deberá cumplir con este requisito.

15.3.9. 1) La legislación nacional debería indicar qué puntos del interior de la mina deberán ser blanqueados con cal.

2) Entre esos puntos deberían figurar:

- a) la boca de cada pozo y de cada salida, así como los apartaderos asociados a éstas que habitualmente se utilizan;
- b) las vías de carga, los apartaderos, los empalmes y todo lugar donde habitualmente se enganchen o desenganchen vehículos o se carguen con medios mecánicos;
- c) toda sala o lugar que albergue máquinas, motores, transformadores o conmutadores eléctricos.

---

## 16. Lucha contra el fuego

### 16.1. Descripción de los peligros

16.1.1. Para iniciar un fuego se necesitan tres elementos: combustible, oxígeno y encendido, que son conocidos como el triángulo del fuego. Las capas de carbón constituyen una de las tres partes del triángulo con depósitos naturales de combustible tanto en estado sólido como gaseoso. La ventilación transporta oxígeno, segundo componente, a toda la mina. La maquinaria, los equipos, las luces, las centrales y los circuitos eléctricos, junto con los equipos diesel, las fuentes de fricción de las correas transportadoras, el material de soldadura o corte con acetileno y otros elementos productores de fricción, chispas o llamas utilizados en una mina constituyen la fuente de encendido o el tercer ingrediente del triángulo del fuego. Para prevenir el estallido de incendios en las minas de carbón es necesario tomar una serie de medidas fundamentales de seguridad, control y estabilidad.

16.1.2. Los incendios representan un grave peligro para la seguridad y la salud de los mineros. En el interior de las minas constituyen un riesgo para la vida y el sustento de esos trabajadores. Las corrientes de ventilación pueden transportar a toda la instalación humos densos o productos de combustión tóxicos generados por los incendios, haciendo difícil y hasta mortal el escape a través de kilómetros de galerías encerradas. Los incendios pueden propagarse rápidamente a toda la mina, destruyendo los controles de ventilación, dejando atrapados a los mineros y dar inicio a explosiones ya que la mina tiene una capacidad ilimitada de combustible y puede contener metano inflamable.

### 16.2. Control de los peligros

16.2.1. La legislación nacional debería exigir a los explotadores de minas que cada mina tenga un Plan de prevención de incendios e intervención en casos de emergencia que debería ser enmendado y aprobado por la autoridad competente, con la posibilidad de intervención de los representantes de los mineros. Cada explotador de mina debería disponer de un plan en el que figuren los siguientes componentes:

- 1) Prevención de incendios – Este componente comprende los métodos materiales y equipos de que se dispone para prevenir incendios en la mina producidos por: los vehículos, el material y los equipos de tracción eléctricos; las labores de soldadura o corte con acetileno, los sistemas y estructuras de las correas transportadoras en las que se puede producir calor por fricción; las entradas de líneas eléctricas; las entradas separadas de controles de ventilación, entradas de transporte (incluidas correas de arrastre) y conductos de ventilación de retorno; las actividades de extracción de los frentes de arranque de sectores y secciones; la combustión espontánea; así como otras circunstancias y toda otra información que la autoridad competente estime necesario.
- 2) Alarma de incendios – Este componente se refiere al sistema instalado para notificar rápidamente, desde los primeros instantes de un posible incendio y debería comprender: la ubicación estratégica de los dispositivos de comunicación en la mina: exámenes físicos frecuentes y la instalación de aparatos de vigilancia en los sitios de la mina donde hay más posibilidades de que se produzcan incendios para que automáticamente den la alarma en esa zona y la transmitan a una instalación central ubicada en la superficie de la mina. Deberían instalarse detectores en las entradas de las correas transportadoras y, sobre todo, alrededor de las correas motrices, en los puntos de transferencia y todo a lo largo de las correas transportadoras; en los equipos eléctricos que funcionan sin operador; en los conductos de ventilación de las vías de

---

tracción; en las entradas donde se han instalado líneas eléctricas; en los sitios donde hay instalado equipo eléctrico fijo; en los sectores y secciones de la mina; en los sitios estratégicos de los conductos de ventilación de retorno; así como en otros sitios, así como los sistemas de alarma que la autoridad competente estime necesarios.

- 3) Material de lucha contra incendios – Este componente comprende el equipo y los materiales de lucha contra incendios disponibles en toda la mina y debería incluir: tipo, ubicación y capacidad de todos los aparatos y del material de lucha contra incendios disponibles en la mina, como redes de distribución de agua, pulverizadores de agua y dispositivos de anegación con agua, válvulas de agua, depósitos de agua, mangueras contra incendios, extintores de incendio, sistemas químicos de polvo seco, sistemas generadores de espuma, sistemas automáticos de supresión de incendios, equipos y material de lucha contra incendios en los frentes de arranque del carbón y en los sectores; métodos y frecuencia de pruebas del material para combatir incendios; así como otros medios de protección contra incendios que la autoridad competente estime necesarios.
- 4) Incendios y respuesta de emergencia – En este componente se prevén la respuesta concreta de protección y las medidas tomadas en la mina e incluye: número y ubicación de los equipos y aparatos de autosalvamento autónomos o de autosalvamento utilizados por los mineros, así como los métodos de formación y prueba utilizados; descripción, ubicación y experiencia práctica de los equipos de rescate de reserva en la mina para responder a la emergencia; sitios o sensores que controlan las condiciones atmosféricas, miden los gases, los flujos y la cantidad de aire que hay en la mina; registros de las personas capacitadas para responder a los incendios o a las situaciones de emergencia en cada uno de los turnos de trabajo de la mina; descripción y frecuencia de los cursos de capacitación de lucha contra el fuego y simulacros de incendios y de evacuación de emergencia: medidas específicas que se han de tomar si se produce un incendio, una explosión u otro hecho similar en la mina: descripción de los procedimientos de evacuación de la mina, incluidos la evacuación inmediata y los métodos y procedimientos para determinar que las condiciones son seguras para las personas que deben permanecer en la mina para combatir el incendio, participar en actividades de rescate o en otras acciones como el examen completo de la zona de emergencia; así como otras informaciones y medidas que la autoridad competente estime necesarias.

### **16.3. Disposiciones generales**

16.3.1. 1) El explotador y el director de una mina deberían organizarla, equiparla y explotarla de manera que se reduzca al máximo el riesgo de incendio.

2) Tomar las medidas y precauciones adecuadas al tipo de actividades que se realizan en la mina para prevenir, detectar y combatir el inicio y la propagación de incendios en la mina.

3) Cuando la seguridad y la salud de los trabajadores se encuentren en peligro, asegurarse de que las actividades se detendrán y que los trabajadores serán evacuados a un sitio seguro.

16.3.2. 1) El explotador de una mina debería proporcionar — y la legislación nacional debería exigir — un aparato de autosalvamento autónomo o, como mínimo, un aparato de autosalvamento apropiado a todas las personas autorizadas a descender a la mina, así como la formación relativa a su uso.

---

2) El director debería garantizar — y la legislación nacional debería exigir — que esté permanentemente en vigor un plan que asegure el uso y mantenimiento correcto de esos aparatos.

16.3.3. En todas las minas nuevas y, en la medida de lo posible, en las existentes, deberían preverse dos galerías principales de entrada de la ventilación separadas de forma tal que, si una de ellas resulta contaminada a consecuencia de un incendio, la otra puede servir como medio seguro de escape para las personas que se encuentran en el interior de la mina.

16.3.4. En todas las minas nuevas y, en la medida de lo posible, en las existentes, deberían preverse dos salidas para cada sitio de trabajo en el interior de la mina, cada una de las cuales deberá estar conectada a medios distintos de salida a la superficie.

16.3.5. En todas aquellas minas en que no se disponga más que de una galería principal de entrada de la ventilación, ésta debería, en la medida de lo posible, estar construida y equipada de manera que no haya riesgo de incendio.

16.3.6. Las correas de los transportadores, los blindajes y los tabiques de ventilación deberían ser a prueba de fuego y de un tipo aprobado por la autoridad competente.

16.3.7. Todo director de una mina debería establecer un plan y un reglamento referentes a la organización y la manera de llevar a cabo la lucha contra el fuego y los simulacros de incendios.

16.3.8. El fluido hidráulico de las máquinas debería ser ignífugo.

## **16.4. Uso de materiales incombustibles**

16.4.1. Los revestimientos de los nuevos pozos deberían construirse, en la medida de lo posible, con materiales incombustibles.

16.4.2. Los castilletes de extracción y los edificios de la bocamina no deberían construirse de madera.

16.4.3. 1) Las cámaras de tornos, las salas de máquinas y los talleres subterráneos, así como su equipo, deberían construirse a prueba de incendios.

2) Tales lugares deberían disponer de una segunda vía de salida para reducir al máximo el riesgo para el personal de quedar atrapado por el fuego.

16.4.4. En el interior de la mina, los talleres, las estaciones de transformadores, las estaciones de carga de acumuladores, las subestaciones, las estaciones de compresores y las bombas fijas deberían estar instalados en locales o zonas incombustibles. Las corrientes de aire utilizadas para ventilar los locales o zonas donde se encuentran instalaciones eléctricas deberían estar dirigidas directamente hacia el conducto de retorno de la ventilación. Otros dispositivos instalados en el interior de una mina de carbón deberían estar ubicados en construcciones antideflagrantes, como lo determine la autoridad competente. Esas instalaciones también deberían estar vigiladas por un sistema de control atmosférico (SCA) como se indica en la sección 12.12, y los recintos sin operador deberían tener puertas que se cierran automáticamente cuando los sensores detectan calor, humo o monóxido de carbono.



---

## 16.5. Material de lucha contra incendios

16.5.1. 1) La legislación nacional debería fijar los requisitos para la ubicación, la cantidad y el tipo de equipos, aparatos (como sensores, aparatos de alerta y sistemas de detección de incendio automáticos) y materiales para combatir incendios que se han de instalar en toda mina de carbón. Cada explotador de mina debería garantizar su disponibilidad.

2) Toda mina debería estar provista, a menos que la legislación nacional la exima de ello en razón de las condiciones naturales o de su tamaño, de una red de distribución de agua capaz de suministrar a todos los tajos agua a una presión y en cantidad suficientes para combatir eficazmente los incendios.

3) Entre los equipos, los aparatos y el material de lucha contra incendios debería haber, en cada sector y sección, redes de distribución de agua o depósitos con suficiente cantidad de agua, o depósitos químicos con suficiente cantidad de material químico extintor, extintores de fuego y polvo inerte.

4) En las entradas de las correas transportadoras, deberían instalarse sobre las transmisiones y los tensores de las correas, los controles eléctricos y las unidades reductoras de engranaje, así como en otros sitios estratégicos del sistema de correas, sistemas de pulverización o anegación con agua o espuma u otros sistemas que utilicen productos químicos secos especialmente diseñados.

5) Las redes de distribución de agua deberían instalarse paralelamente a todo lo largo de las correas transportadoras y estar equipadas con salidas para mangueras de incendio, con válvulas colocadas cada 90 metros a lo largo de las correas y en los extremos de cada correa. Debería haber como mínimo 150 metros de manguera ubicados en sitios estratégicos a lo largo de esas correas transportadoras.

6) Las redes de distribución de agua deberían instalarse paralelamente a todas las vías de tracción en las que se utiliza equipo mecanizado, ya sea en la vía o en la entrada contigua que se extiende hasta el punto de carga de cada sector o sección. Deberían estar equipadas con válvulas de salida instaladas cada 150 metros como máximo y debería haber 150 metros de manguera ubicados en sitios estratégicos. Si no se prevén redes de distribución de agua, se debería disponer de suficientes depósitos de agua portátiles.

7) Se debería disponer como mínimo de un extintor de incendios portátil en cada locomotora, vehículo de transporte de personas autopropulsado o vehículo de transporte de personal que se desplacen o no sobre rieles.

8) Se debería disponer como mínimo de un extintor de incendios portátil en cada instalación eléctrica fija y en cada instalación eléctrica temporal.

9) Se debería disponer como mínimo de un extintor de incendios portátil o de suficiente cantidad de polvo inerte en los sitios donde se hagan soldaduras o cortes con arco o llama.

10) Se debería disponer de extintores de incendios portátiles, o de otros medios de extinción de incendios, en todas las partes de la mina donde se almacene material inflamable o haya talleres donde se conserve diesel o en estaciones de llenado de combustible, así como en talleres mecánicos y otros sitios donde se necesite una protección contra incendios.

16.5.2. 1) La legislación nacional debería establecer normas que prevean sensores de fuego y sistemas de alarma automáticos que se utilicen para activar sistemas de

---

anegación con agua, sistemas generadores de espuma, sistemas de polvo seco para usos múltiples u otros sistemas automáticos para extinguir incendios. Estos sistemas deberían utilizarse para extinguir automáticamente fuegos en zonas de protección contra incendios de las correas transportadoras y en los equipos autopropulsados, los equipos de tracción y carga de carbón, así como en las estaciones de transformadores, las estaciones de carga de acumuladores, las subestaciones, las estaciones de compresores y otras instalaciones eléctricas subterráneas.

2) Las máquinas mineras de trabajo continuo y otras máquinas de corte de los frentes de trabajo, las máquinas de carga y de empernado del techo, deberían estar equipados con aparatos que funcionen automáticamente para extinguir el fuego, en particular cuando existe un alto riesgo de que se produzca un encendido debido a la fricción.

16.5.3. En puntos convenientes, tanto del interior como de la superficie, deberían instalarse puestos de lucha contra incendios provistos de material apropiado. El material de emergencia debería ubicarse en la mina en lugares accesibles a los sectores y secciones de trabajo donde se encuentren placas, sierras manuales, martillos, láminas y clavos para construir barricadas o barreras temporales, así como bolsas de cemento y una gran cantidad de polvo inerte.

16.5.4. 1) Los extintores de incendios deberían examinarse, vaciarse y recargarse tan frecuentemente como sea necesario para mantenerlos en perfectas condiciones de servicio.

2) Toda recarga debería consignarse en un registro.

16.5.5. No deberían instalarse ni emplearse en el interior de las minas extintores que puedan emitir humos o gases tóxicos o perjudiciales o producir deficiencias de oxígeno.

16.5.6. 1) Al menos una vez al mes, o a intervalos más frecuentes si lo prescribe la legislación nacional, una persona competente designada por el director debería examinar todo el equipo y el material previstos para combatir incendios.

2) Esta persona debería presentar un informe de cada examen y corregir toda deficiencia que observe.

## **16.6. Almacenamiento de materias inflamables**

16.6.1. Debería prohibirse el almacenamiento de combustibles o de materias inflamables en las inmediaciones de los pozos y las salidas.

16.6.2. No se deberían almacenar en el interior aceites, grasas, lonas ni ningún material fácilmente inflamable, salvo en recipientes o recintos a prueba de incendios, y sólo en cantidades limitadas.

16.6.3. En los talleres, salas de máquinas, salas de motores y locales de transformadores subterráneos, los residuos de grasas y aceites deberían ponerse en recipientes metálicos cerrados y evacuarse regularmente de la mina.

16.6.4. En la medida de lo posible, en todos aquellos lugares en que se puedan acumular materias combustibles, la ventilación debería estar dispuesta de tal manera que, en caso de incendio, los productos de la combustión sean dirigidos directamente al conducto de retorno de la ventilación.

---

## 16.7. Precauciones contra la combustión espontánea del carbón

16.7.1. En las minas expuestas a la combustión espontánea del carbón, el director de la mina debería establecer los procedimientos y las protecciones que se han de adoptar para enfrentar los peligros que puedan surgir. Estas disposiciones deberían indicarse en el Plan de Ventilación que figura en la sección 12.2 y que prevé:

- a) sistemas de explotación de las capas que tenga el menor número posible de accesos a cada sector y sección a fin de facilitar su obturación eficaz;
- b) la ubicación de reservas suficientes de materiales apropiados para obturaciones;
- c) la ubicación de todo el material para combatir incendios;
- d) la preparación de sitios para establecer barreras u obturaciones en el interior;
- e) la manera de construir las barreras u obturaciones para impedir que el aire entre o salga de la zona cerrada, debiéndose de utilizar a este fin, en lo posible, obturaciones del tipo de control de presión; y
- f) otras medidas de seguridad que pueda exigir la autoridad competente.

16.7.2. Deberían efectuarse periódicamente inspecciones especiales, en particular antes de reanudar el trabajo después de un día no laborable.

16.7.3. 1) La atmósfera de la mina debería ser objeto de una vigilancia constante en puntos estratégicos, como se indica en la sección 12.12.

2) Los resultados deberían comunicarse a la sala donde se encuentra el sistema de control atmosférico (SCA) ubicada en la superficie de la mina.

3) La persona a cargo de esa sala de control debería informar a la dirección de todo cambio significativo observado en la atmósfera de la mina.

## 16.8. Medidas en el caso de incendio

16.8.1. En toda mina deberían fijarse las medidas de urgencia que se han de adoptar en caso de incendio como parte del Plan de prevención de incendios e intervención en casos de emergencia que figura en el párrafo 16.2.1.

16.8.2. Si una persona observa humo u otro indicio de que puede haber estallado un incendio en el interior, debería advertir de inmediato al supervisor más próximo. Cada mina debería establecer procedimientos por los cuales se identifique a las personas a las que se deberá informar inmediatamente en caso de una emergencia semejante. Si los indicios de fuego son detectados por los sensores que vigilan desde la superficie, se deberá informar de inmediato a las personas afectadas que se encuentren en el interior.

16.8.3. 1) Cuando se trate de un incendio en el interior, la persona que lo advierta debería, si es posible, intentar extinguirlo y prevenir con la mayor rapidez posible al supervisor más próximo.

2) La autoridad competente debería ser informada sin demora.

16.8.4. Deberían tomarse precauciones apropiadas para proteger a las personas del peligro de los humos o gases tóxicos, inflamables o asfixiantes que se desprenden en un incendio.

---

16.8.5. 1) Todas las personas deberían ser evacuadas inmediatamente de todos los tajos amenazados por el fuego o el humo, excepto aquellas a las que el director o el supervisor de la mina haya indicado que deben permanecer para hacer frente a la situación. Las personas que han de permanecer deberían ser los mineros y los supervisores que han recibido una formación especial y poseen un equipo adecuado para responder a esos incendios y combatirlos.

2) Posteriormente, sólo deberían entrar en la mina las personas especialmente autorizadas. Se debería llamar inmediatamente a los equipos de rescate de minas para sustituir las actividades de lucha contra el fuego.

16.8.6. Cuando sea razonablemente posible, las partes accesibles de la mina contiguas a la zona del incendio deberían ser tratadas con polvo inerte o de cualquier otra manera que impida la propagación del fuego.

16.8.7. 1) Cuando sea necesario realizar operaciones de obturación, deberían considerarse afectados todos los sectores de la mina.

2) Mientras la mina no haya sido declarada segura, sólo debería autorizarse a permanecer en el interior a las personas que participen en las operaciones de obturación.

16.8.8. Cuando se realicen obturaciones para contener el fuego debería poderse tomar muestras de la atmósfera de la zona cerrada, así como también extraer muestras y controlar los resultados desde un sitio seguro ubicado en la superficie.

16.8.9. Cuando se produzca una emergencia que interrumpa las operaciones normales de una mina, como por ejemplo, un incendio, su director debería poner en práctica inmediatamente planes para responder de manera segura a la situación, en los que se establezcan pasos que se han de seguir en respuesta a la emergencia. Las secciones 22.2 y 22.3 contienen disposiciones detalladas para la respuesta de emergencia en una mina. Las autoridades competentes deberían tener la autoridad necesaria para examinar, de ser necesario enmendar, y aprobar dichos planes, y los representantes de los mineros deberían participar en este proceso.

## **16.9. Medidas para la reapertura de minas o zonas de minas que han sido obturadas.**

16.9.1. Antes de abrir una obturación debería informarse a la autoridad competente y fijar de común acuerdo un plan de reapertura. Los representantes de los mineros deberían participar en este proceso.

16.9.2. Sólo se debería permitir la reapertura de minas o zonas de minas que han sido obturadas, si las muestras tomadas y otros datos pertinentes indican que el incendio ha sido extinguido y que no hay posibilidades de que el aumento de oxígeno o de temperatura en la zona cerrada reavive el fuego cuando se abran las obturaciones.

---

## 17. Irrupciones de agua, gases y otros materiales

### 17.1. Descripción de los peligros

17.1.1. Las irrupciones de agua, gases nocivos o inflamables u otros materiales constituyen un grave peligro en las minas de carbón. Las actividades mineras pueden realizarse cerca de viejas explotaciones o en anomalías geológicas que contienen agua, gases o materiales que pueden inundar la mina. Un peligro particular son las actividades realizadas cerca de viejas explotaciones que han sido muy poco controladas o no han tenido ningún control, o que no han sido objeto de la debida inspección y que contienen masas de agua o gases peligrosos. Las viejas explotaciones llenas de agua, sobre todo en sitios más elevados que la mina activa, pueden inundar rápidamente la mina y ahogar a los mineros antes de que puedan escapar si, involuntariamente, se encuentran allí. La irrupción accidental de gases de mina puede exceder la capacidad de ventilación y agotar el oxígeno del aire de la mina y asfixiar a los mineros o, cuando se alcanza una mezcla de oxígeno determinada, provocar explosiones.

### 17.2. Control de los peligros

#### 17.2.1. Disposiciones generales

17.2.1.1. La legislación nacional debería exigir a las autoridades competentes que mantengan un depósito nacional de todos los mapas de minas que incluya las disposiciones pertinentes de los capítulos 6 y 7 y debería exigir a los explotadores de las minas que elaboren un plan, que estará sujeto a la aprobación de la autoridad competente, cuando se realizan actividades mineras cerca de viejas explotaciones, en capas que contienen agua o con materiales que pueden representar un peligro.

17.2.1.2. Esta legislación nacional debería exigir a los explotadores de minas que mantengan barreras sólidas de carbón o capas de rocas, según proceda, para proteger a las personas en la mina y que se realicen simulacros de incendio eficaces antes de iniciar toda operación comprendida en la sección 17.1.1.

17.2.1.3. 1) Todo explotador y todo director de mina deberían obtener del organismo nacional mencionado en la sección 17.1.1 y de cualquier otra fuente información disponible sobre todas las actividades mineras realizadas antes de comenzar una explotación de las capas de carbón; realizar todas las perforaciones necesarias para tomar muestras de sondeo y examinar los agujeros para analizar las capas a fin de comprobar que no existen peligros para efectuar las actividades mineras; e incorporar a los planos de la mina toda la información útil relativa a la ubicación, extensión y profundidad de:

- a) viejas explotaciones, tengan o no su origen en explotaciones mineras, así como la exactitud de las pruebas realizadas en esas explotaciones;
- b) capas acuíferas; y
- c) toda acumulación de turba, arena, grava, cieno, sal u otras materias que se desplazan cuando están húmedas y que puedan existir en el perímetro o en las inmediaciones de la mina.

2) El explotador de la mina debería poner en conocimiento de todas las personas interesadas todos los resultados disponibles y pertinentes reunidos y comunicarles las medidas tomadas al respecto.

---

17.2.1.4. Cuando se haya comprobado la existencia de agua, materiales o viejas explotaciones como se indica en el párrafo 17.2.3 u otros peligros en las cercanías de la mina, el director debería preparar un plan de trabajo destinado a prevenir cualquier irrupción de agua, gases u otras materias que pueden poner en peligro la mina o a las personas. Ese plan debería comprender:

- a) métodos específicos para hacer exámenes previos, tales como sondeos de prueba realizados con perforadoras de gran alcance, cuando no se tiene información exacta sobre viejas explotaciones, agua, gases de minas u otros materiales peligrosos;
- b) exámenes más frecuentes en las zonas explotadas;
- c) barreras sólidas que se han de mantener entre la mina y los peligros; y
- d) métodos para capacitar a los trabajadores que deberán conocer la marcha a seguir en caso de peligros.

17.2.1.5. Antes de poner en práctica el plan, debería enviarse una copia de él a la autoridad competente, la cual deberá examinar el plan y prescribir las enmiendas que juzgue necesarias en aras de la seguridad.

### **17.3. Labores bajo el mar u otras masas de agua**

17.3.1. Cuando se realizan o proyectan labores mineras a proximidad del mar, un río, lago u otra masa de agua, el explotador de toda mina debería determinar:

- a) el espesor total de los estratos que separan los tajos de la masa de agua; y
- b) la naturaleza de los estratos en cuanto a solidez, características acuíferas, presencia o ausencia de fallas geológicas y demás circunstancias que puedan ser pertinentes con vistas a prevenir irrupciones de agua o de materias que se desplazan al humedecerse.

17.3.2. 1) La legislación nacional debería exigir y el director de la mina debería elaborar un plan, sujeto a la aprobación de la autoridad competente, para prevenir cualquier irrupción de agua u otras materias.

2) Antes de poner en práctica el plan, debería enviarse una copia de él para su aprobación a la autoridad competente, la cual debería examinar el plan y prescribir las enmiendas que juzgue necesarias en aras de la seguridad.

### **17.4. Medidas de precaución donde existen depósitos de sal**

17.4.1. Antes de abandonar los pozos de sondeo perforados, aún si dichos pozos no llegan hasta el yacimiento de carbón, deberían obturarse de forma que el agua no pueda penetrar desde la superficie hasta las capas de carbón.

17.4.2. En zonas donde se encuentran depósitos de sal sobre capas de carbón que pueden explotarse, la sal no debería ser explotada por disolución a través de pozos de sondeos.

17.4.3. Si se encuentra agua en una mina donde se detecta que se desprende sulfuro de hidrógeno (H<sub>2</sub>S), deberían tomarse precauciones especiales contra los gases tóxicos cuando se proceda al desagüe o se realice cualquier otra operación con esas aguas.

---

## 18. Electricidad

### 18.1. Descripción de los peligros

18.1.1. El uso de electricidad y de equipos eléctricos en el interior de las minas de carbón puede ocasionar heridas o la muerte por descargas eléctricas, o quemaduras por soldaduras de arco. Las descargas eléctricas o la electrocución se pueden producir porque el interior de la mina es un espacio confinado, un entorno oscuro y a veces peligroso, donde se hallan diversos equipos y circuitos bajo tensión cerca de los trabajadores, así como equipo autopropulsado en movimiento.

18.1.2. Las minas de carbón contienen depósitos naturales de carbón, polvo de carbón y gases de mina que son inflamables y explosivos. La introducción de equipo eléctrico y bajo tensión en esas minas puede generar incendios y explosiones que, a su vez, pueden causar numerosas lesiones y muertes y devastar la mina.

### 18.2. Control de los peligros

#### 18.2.1. Disposiciones generales

18.2.1.1. La legislación nacional debería establecer normas relativas al uso de la electricidad y del material eléctrico y bajo tensión en el interior de las minas de carbón, las que deberían:

- a) fijar las normas y los requisitos de prueba para recintos en las que se disponga que el material eléctrico (y todos los componentes, aparatos, circuitos, cajas y accesorios de conexión asociados) sea «antideflagrante» («protegido contra explosiones» y «autorizado»), y/o esté en conformidad con las disposiciones sobre clasificación de las zonas para garantizar que dicho material no provocará un incendio o una explosión;
- b) prohibir el uso de todo equipo eléctrico (como acumuladores y motores diesel) o componentes, herramientas, bombas o luces eléctricos más allá de la última galería transversal abierta de un avance o frente de arranque del carbón, un conducto de retorno de ventilación o cualquier otro sitio que determinen las autoridades competentes, a menos que se certifique y se mantenga que esos elementos son «antideflagrantes» o intrínsecamente seguros porque cumplen con las normas reconocidas como aparatos que no pueden dar inicio a un incendio o una explosión;
- c) exigir que todo explotador de una mina haga una lista de los equipos que funcionan en los frentes de arranque del carbón, incluidos aquellos que no se utilizan;
- d) fijar cualquier restricción en el voltaje que debe utilizarse en el interior de la mina, como en los frentes de arranque del carbón, así como las protecciones y salvaguardas que se han de adoptar para los diversos voltajes transmitidos y utilizados en la mina;
- e) fijar la formación, calificaciones y experiencia necesarias para las personas que han de realizar trabajos eléctricos;
- f) fijar la frecuencia y los métodos utilizados para examinar el material eléctrico, debiendo especificarse un elevado número de pruebas para el material «antideflagrante» e intrínsecamente seguro;

- 
- g) establecer normas para la conexión de puesta a tierra de los equipos y componentes eléctricos, así como para la verificación de los dispositivos de protección contra fugas a tierra y de comprobación de puesta a tierra, que deberían mantener constantemente bajo vigilancia esas conexiones a tierra y desconectar los equipos automáticamente si se produce un desperfecto en la puesta a tierra;
  - h) fijar las cargas de los circuitos eléctricos y el diseño y funcionamiento de los disyuntores;
  - i) especificar el tamaño de los cables, conductores e hilos eléctricos y el tipo de aislamiento de protección necesarios atendiendo a los diferentes voltajes y a los requisitos que se deben cumplir para el empalme de cables;
  - j) determinar los tipos de conductores que se pueden utilizar y las condiciones en que se pueden emplear;
  - k) definir los componentes eléctricos específicos y la ubicación de los mismos en el mapa de material eléctrico de la mina, y
  - l) establecer normas para el trabajo con equipos eléctricos, incluida la reparación de averías.

18.2.1.2. En cualquier mina o parte de una mina sólo debería instalarse equipo eléctrico que cumpla rigurosamente con lo dispuesto en los reglamentos vigentes.

18.2.1.3. Cuando la electricidad se utilice en una mina, su explotador debería:

- a) nombrar a un ingeniero electrotécnico;
- b) contratar a electricistas competentes en número suficiente para dar cumplimiento a lo prescrito en este capítulo;
- c) destinar fondos para capacitar en forma apropiada a un número de personas suficiente para dar cumplimiento a lo prescrito en el presente capítulo;
- d) poner a disposición de esas personas servicios de formación, y
- e) aplicar las disposiciones previstas en el capítulo 18 y cualquier otra disposición que determine la legislación nacional o la autoridad competente.

18.2.1.4. 1) Los explotadores de minas pequeñas, según las defina la legislación nacional, que no cuenten con suficientes recursos propios para cumplir las disposiciones de este capítulo deberían aunar sus recursos con los de otras minas, o tomar otras medidas adecuadas para cumplir dichas disposiciones.

2) No obstante lo previsto en el subpárrafo anterior, toda mina en la que se use electricidad debería contar con un electricista competente.

18.2.1.5. 1) El director de toda mina debería velar por que el ingeniero eléctrico que haya sido nombrado elabore y aplique un plan eléctrico que abarque la instalación, reinstalación y utilización del material eléctrico de la mina.

2) Este plan debería prever:

- a) el examen y la realización de pruebas de todo el material eléctrico antes de que sea puesto bajo tensión después de haber sido instalado o reinstalado;



- 
- b) el examen y puesta a prueba sistemáticos de todos los aparatos eléctricos de la mina con el objeto de asegurar un mantenimiento apropiado;
  - c) la periodicidad con que deberían examinarse y ponerse a prueba todos los aparatos eléctricos, que podrá ser distinta en el caso de sus diferentes componentes;
  - d) la índole de los exámenes y pruebas que deberán realizarse;
  - e) un sistema para garantizar la seguridad de las personas que realicen trabajos en instalaciones o aparatos eléctricos, y
  - f) el registro de toda instalación y de los resultados de los exámenes y pruebas.

18.2.1.6. En la superficie de la mina deberían instalarse dispositivos de conmutación, de construcción adecuada, que permitan cortar toda la corriente eléctrica de la mina, los que deberán estar directamente conectados a la subestación principal bajo tierra.

18.2.1.7. Mientras cualquier conductor esté bajo tensión, debería siempre haber cerca de los conmutadores mencionados una persona autorizada para accionarlos.

18.2.1.8. Dondequiera que sean necesarios para prevenir riesgos, deberían existir dispositivos eficaces, colocados convenientemente, que permitan cortar la corriente de cualquier circuito eléctrico de la mina; estos riesgos deberían indicarse en el Plan de Prevención de Incendios e Intervención en Casos de Emergencia que figura en el capítulo 16.

18.2.1.9. Nadie, salvo un ingeniero o un electricista calificado o una persona competente que trabaje bajo su supervisión, debería realizar un trabajo de electricidad para el que se requieran experiencia o conocimientos técnicos.

18.2.1.10. Sólo deberían utilizarse aparatos eléctricos apropiadamente marcados, aprobados o autorizados y adecuados para la finalidad a que se destinen.

18.2.1.11. La legislación nacional debería exigir que en toda mina se coloque un mapa en el que aparezca la ubicación de todos los equipos eléctricos utilizados en la mina y cada explotador debería mantener ese tipo de mapa. En el mapa deberían indicarse la ubicación y capacidad de todos los aparatos eléctricos fijos relacionados con el sistema eléctrico de la mina, como cables permanentes, conmutadores, subestaciones de rectificación, transformadores, bombas permanentes, líneas de contacto y líneas de alimentación, así como la posición de todos los disyuntores de corriente continua que protegen los circuitos de contacto en el interior de la mina. Se debería reflejar de inmediato en el mapa cualquier cambio que se haga respecto de la ubicación, capacidad o posición del material eléctrico. Este mapa debería estar a disposición de la autoridad competente y los trabajadores de la mina.

18.2.1.12. En los lugares en que esté instalado material eléctrico deberían colocarse, donde puedan ser vistos y leídos con facilidad, los siguientes avisos:

- a) un aviso que prohíba a toda persona no autorizada tocar o manejar los aparatos;
- b) un aviso con instrucciones sobre las medidas que deben adoptarse en caso de incendio;
- c) un aviso con instrucciones para comunicarse con la persona encargada de cortar la energía eléctrica en la superficie de la mina;

- 
- d) un aviso con instrucciones para el salvamento y la prestación de primeros auxilios a las víctimas de descargas eléctricas o quemaduras.

## **18.3. Sistemas eléctricos**

### **18.3.1. Conductores y aislamiento**

18.3.1.1. Todos los conductores eléctricos deberán tener el tamaño y la capacidad adecuada para transportar la corriente necesaria y estar contruidos de manera tal que el aumento de la temperatura debido al funcionamiento normal no dañe el material aislante.

18.3.1.2. Todas las partes de una red eléctrica subterránea deberían, en circunstancias normales, mantenerse eficazmente aisladas de tierra, salvo la estructura de los equipos y los conductores de puesta a tierra.

### **18.3.2. Instalaciones de puesta a tierra (conexión a tierra)**

18.3.2.1. Excepto en los casos en que la legislación nacional permita el uso de un sistema equivalente, la puesta a tierra de cualquier punto de una red eléctrica subterránea debería llevarse a cabo mediante su conexión con una instalación de puesta a tierra situada en la superficie de la mina.

18.3.2.2. Todos los conductores de puesta a tierra deberían presentar perfecta continuidad desde el punto de vista eléctrico y estar conectados de forma eficaz a tierra y al aparato a cuya puesta a tierra se destinen.

### **18.3.3. Protección contra la sobrecarga y los cortocircuitos**

18.3.3.1. En toda red, la corriente debería estar regulada de tal manera que se corte automáticamente en cualquier circuito cuando su intensidad exceda un valor determinado.

### **18.3.4. Transformadores y dispositivos de conmutación**

18.3.4.1. Los lugares en que estén instalados transformadores deberían estar suficientemente ventilados para que se disipe eficazmente el calor que desprenden.

18.3.4.2. No se deberían utilizar transformadores impregnados de aceite.

18.3.4.3. Los dispositivos de conmutación deberían estar concebidos de manera que no puedan cerrarse accidentalmente por efecto de la gravedad, de un choque o de cualquier otra causa.

18.3.4.4. Estos dispositivos deberían estar protegidos contra la falta de tensión o contra la tensión baja para que las máquinas eléctricas no puedan ponerse en marcha de nuevo inopinadamente.

18.3.4.5. Los dispositivos de conmutación de alta tensión no deberían contener aceite o bifelinos policlorados (PCB).

18.3.4.6. Cuando un dispositivo de conmutación pueda ser puesto bajo tensión por dos fuentes de alimentación, debería ser posible aislar de ambas fuentes dichos disyuntores.

---

### **18.3.5. Cables flexibles**

18.3.5.1. Los cables flexibles utilizados con los aparatos de mano, portátiles o transportables deberían ser cables multiconductores y estar provistos de un conductor de puesta a tierra de sección transversal y conductancia suficientes.

18.3.5.2. En todo empalme de un cable flexible con un cable principal debería existir un interruptor que permita cortar la corriente del cable flexible.

18.3.5.3. Los cables que han de instalarse en los pozos deberían ser de un tipo apropiado.

18.3.5.4. Los cables de los pozos y planos inclinados cuyos conductores o fundas no puedan sostener su propio peso deberían estar suspendidos por soportes adecuados a intervalos apropiados.

## **18.4. Precauciones adicionales contra explosiones de metano o de polvo de carbón**

18.4.1. Si el contenido de metano en la atmósfera de un lugar o zona fuese superior al porcentaje fijado por la legislación nacional, la corriente eléctrica:

- a) se debería cortar inmediatamente de todos los conductores y aparatos del lugar o zona afectada, excepto de aquellos que se usen para controlar la atmósfera de la mina y sean intrínsecamente seguros;
- b) no debería restablecerse mientras dicho porcentaje no haya disminuido por debajo del valor reglamentario, y
- c) debería restablecerse solamente bajo la dirección del encargado del lugar o zona de la mina, una vez que juzgue que no es peligroso hacerlo.

18.4.2. Salvo cuando la legislación nacional incluya disposiciones diferentes a lo establecido en la sección 18.4.1, la corriente eléctrica se debe cortar en el lugar o la zona de la mina cuando el nivel de metano alcance el 1 por ciento o más, como se describe en la sección 12.9.

18.4.3. Los aparatos antideflagrantes no deberían ser objeto de ningún tipo de modificación que pueda afectar su eficacia y seguridad.

## **18.5. Otras precauciones de funcionamiento**

18.5.1. Debería siempre cortarse la corriente de todos los conductores y aparatos que no se hallen en uso.

18.5.2. Ninguna persona no autorizada debería entrar en una subestación o en una sala de transformadores ni modificar el funcionamiento de ningún aparato instalado en esos lugares.

18.5.3. No debería realizarse ningún trabajo en un conductor o en una parte de un aparato bajo tensión, salvo en caso de que un electricista calificado tenga que resolver problemas, tal como lo establece la legislación nacional.

---

18.5.4. 1) Cuando se realicen trabajos en aparatos o conductores, deberían adoptarse precauciones especiales, de conformidad con lo prescrito en la legislación nacional, para que la corriente permanezca cortada.

2) Debería existir un sistema de bloqueo de los disyuntores y de señalización del corte de la tensión. La persona que realice el trabajo eléctrico debería:

- a) desconectar la electricidad, poner una inscripción en la que se advierta que se trabaja en el sistema eléctrico y colocar un dispositivo de bloqueo en el disyuntor; esa misma persona debería guardar la llave del dispositivo de bloqueo para impedir su restablecimiento de manera involuntaria, y
- b) antes de volver a poner el equipo bajo tensión, la persona que tiene la llave debería determinar si el trabajo se ha completado y si nadie se encuentra en peligro al restablecerse la electricidad o con el movimiento de los equipos que comiencen a funcionar una vez restablecida la electricidad.

## **18.6. Otras medidas de seguridad**

18.6.1. La autoridad competente podrá exigir la adopción de otras medidas relativas al uso de equipos eléctricos por razones de seguridad.

---

## 19. Maquinaria y otro material mecánico

### 19.1. Descripción de los peligros

19.1.1. La utilización de maquinaria y demás material mecánico puede entrañar riesgos para los trabajadores. Los equipos autopropulsados pueden causar lesiones por aplastamiento si los operarios son golpeados o quedan atrapados entre dicho equipo y otros obstáculos. Otra posible causa de accidentes es la falta de sistemas apropiados de frenado o control en esos equipos. Un diseño inapropiado o el uso incorrecto de la maquinaria también pueden redundar en lesiones. Este peligro es mayor en los espacios confinados de las minas de carbón. La falta o inadecuación de resguardos y dispositivos de protección en las máquinas puede provocar accidentes por enredamiento, desviación, aplastamiento, atrapamiento, cortes, etc.

### 19.2. Control del peligro

19.2.1. La maquinaria y otro material mecánico utilizados en la explotación de minas deberían ser de diseño apropiado, construcción sólida, resistencia suficiente y materiales de buena calidad, estar libres de todo defecto y ser mantenidos como corresponde.

19.2.2. El explotador de la mina debería proporcionar instalaciones y cursos de capacitación a un número suficiente de trabajadores para cumplir efectivamente con los requisitos de este capítulo.

19.2.3. Las minas pequeñas, según la definición de la legislación nacional, que no dispongan de recursos suficientes para ajustarse a las disposiciones de este capítulo deberían mancomunar recursos con otras minas o tomar otras medidas para poder cumplirlas debidamente.

19.2.4. El material mecánico de toda mina debería estar a cargo de un ingeniero mecánico calificado.

19.2.5. La legislación nacional debería estipular las calificaciones y la experiencia con que ha de contar el citado ingeniero mecánico y el personal que trabaje bajo su dirección.

19.2.6. Nadie debería hacer un trabajo que exija competencia y experiencia técnicas, salvo un ingeniero, un mecánico calificado o alguien competente que trabaje bajo su dirección.

19.2.7. 1) El director de la mina debería velar por que el ingeniero civil que haya sido nombrado, establezca y aplique un plan relativo al material mecánico de la mina.

2) Dicho plan debería abarcar:

- a) el examen y puesta a prueba sistemáticos de todo el material mecánico de la mina para asegurar su mantenimiento apropiado, incluido el tipo de esos exámenes y pruebas;
- b) la frecuencia de los exámenes y puestas a prueba de todo el material mecánico, frecuencia que puede variar de una a otra parte de un mismo material;

- 
- c) los exámenes y pruebas a que habrá de someterse todo material mecánico que haya sido reparado o montado de nuevo;
  - d) el método y la manera de desmontar todo el material mecánico;
  - e) un sistema que garantice la seguridad de quienes trabajan con el material mecánico;
  - f) la forma en que debería llevarse el registro de exámenes y pruebas.

3) Ese plan debería conservarse en la oficina de la mina y la autoridad competente pedir que se modifique cuando lo juzgue necesario para asegurar el mantenimiento apropiado del material mecánico.

19.2.8. 1) El director de toda mina de carbón debería disponer de un procedimiento estándar para verificar cada equipo móvil utilizado en la mina. Ese procedimiento tendría que indicar la frecuencia con que han de examinarse los equipos, la que debería estar acorde con lo dispuesto en la legislación nacional.

2) Asimismo, debería disponer que, tan pronto como le sea posible después de hacerse cargo del equipo, el operador verifique el buen funcionamiento de los frenos, el mecanismo de dirección, las luces y cualquier otro dispositivo de seguridad.

19.2.9. El director de la mina debería aplicar normas de transporte subterráneo que indicaran:

- a) las condiciones en que se utilizará el equipo de transporte;
- b) los medios de utilización sin riesgos;
- c) el ancho y la altura mínimos de cada tramo de las vías de tránsito donde se utilizará el equipo de transporte;
- d) las medidas que han de tomarse para mantener esas vías limpias de escombros u otros materiales con los que pueda topar el equipo de transporte;
- e) la carga máxima — en función del peso, las dimensiones, el número u otros criterios — que puede transportar o remolcar el equipo en cuestión;
- f) los tramos donde se aplican límites de velocidad;
- g) las vías (de superficie y subterráneas) por donde se puede transportar personas y, por cada tramo del trayecto, el peso que puede transportar y el tipo de transporte que se puede utilizar;
- h) las condiciones en que se puede trabajar en una vía de transporte o sus zonas adyacentes;
- i) las disposiciones relativas al aparcamiento, y
- j) el reaprovisionamiento seguro de combustible.

19.2.10. El director debería designar un número suficiente de personas calificadas para cumplir debidamente con las obligaciones previstas en este capítulo.

19.2.11. 1) Todos los motores de combustión interna utilizados en el interior de una mina deberían ser de un tipo aprobado por la autoridad competente.

---

2) Al respecto, deberían aplicarse las disposiciones de la sección 10.8.

### **19.3. Equipo subterráneo de arranque, máquinas de minería continua y máquinas rozadoras**

19.3.1. Todo equipo de arranque, eléctrico o autopropulsado por motor diesel, incluidas las vagonetas lanzaderas, que se utilice en labores activas de cualquier mina de carbón subterránea debería estar provisto de marquesinas o cabinas de sólida construcción, colocadas e instaladas de manera que el operador que lo maneje esté protegido de desprendimientos de la bóveda, frontales o laterales, y desprendimientos de rocas, frontales o laterales.

19.3.2. Todo equipo frontal eléctrico que se traslade a la última transversal abierta de cualquier mina de carbón o se utilice en ella debería ser ininflamable, tal como previsto en el párrafo 18.2.1, incisos *a)* y *b)*.

19.3.3. Se deberían instalar detectores de metano en todos los equipos frontales de apuntalamiento de la bóveda, máquinas rozadoras y de minería continua, equipos de arranque de frente largo, máquinas cargadoras y demás equipo mecanizado utilizados para extraer o cargar carbón en el sitio de trabajo, tal como previsto en la sección 12.11.

19.3.4. Tanto el apuntalamiento de la bóveda como la maquinaria de minería continua y el equipo de carga del carbón deberían estar equipados de luces para iluminar el lugar de trabajo, tal como previsto en la sección 15.3.

19.3.5. Todo equipo de arranque utilizado para extraer carbón o practicar orificios para apuntalar la bóveda debería estar provisto de dispositivos técnicos de prevención tales como pulverizadores de agua, colectores de polvo y sistemas de depuración del aire para controlar el volumen de polvo respirable en las minas de carbón, conforme a lo dispuesto en la sección 14.3.

19.3.6. En las minas de carbón y los frentes subterráneos donde se utilicen dispositivos de control remoto para hacer funcionar máquinas de minería continua o cualquier otro equipo similar, el titular de la mina debería:

- a)* controlar dichos dispositivos para asegurarse que funcionen en frecuencias separadas y evitar que activen o pongan en marcha accidentalmente otras máquinas que aquellas que se quiere utilizar;
- b)* impartir la debida formación a todos los operadores sobre el uso de esos dispositivos, y
- c)* establecer un plan para el uso del equipo de minería accionado por control remoto que prevea sitios seguros para el operador de la máquina y los demás trabajadores de la zona a fin de evitar accidentes por aplastamiento durante el funcionamiento de ésta y protegerles del polvo respirable y los peligros del ruido.

19.3.7. Para evitar lesiones por aplastamiento allí donde se utilice equipo de arranque accionado por control remoto, el titular de la mina debería considerar el uso de medios de protección de proximidad; por ejemplo, un sistema instalado en la maquinaria de minería continua conectado a dispositivos, que los trabajadores lleven consigo, y que estén programados para dar la alarma y bloquear los mandos de la máquina cuando algún minero entre en zona peligrosa.

---

## **19.4. Resguardos y dispositivos de protección de la maquinaria**

19.4.1. Todos los volantes, engranajes, correas, ejes rotatorios y demás partes móviles de las máquinas y otro material mecánico de una mina que puedan causar lesiones deberían estar protegidos por resguardos seguros.

19.4.2. Siempre que sea necesario, deberían utilizarse resguardos fijos y bien sujetos en su posición con los debidos elementos de sujeción — entre ellos, pero no exclusivamente, tornillos, tuercas o pernos — de manera que para retirarlos haya que utilizar herramientas.

19.4.3. Cuando los trabajadores tengan que acceder con frecuencia a determinadas partes de una máquina y no sea posible emplear resguardos fijos, debería utilizarse un resguardo interconectado que garantice que la máquina no pueda ponerse en marcha antes de que dicho resguardo se cierre y que detenga la máquina cuando esté abierto. Si fuera necesario acceder a partes resguardadas, la maquinaria debería desconectarse.

19.4.4. Los supervisores y demás personas autorizadas deberían tener la obligación de mantener debidamente todos los resguardos y dispositivos de protección en buenas condiciones y en posición correcta.

19.4.5. Si quienes circulan cerca de las máquinas o quienes las manejan desde lugares situados a cierta distancia del motor que las acciona corren algún riesgo por tal motivo, deberían utilizarse señales u otros medios eficaces que les permitan detener el motor e impedir que vuelva a ponerse en marcha de manera accidental o por inadvertencia.

## **19.5. Calderas e instalaciones de vapor**

19.5.1. En el interior de una mina no debería instalarse ninguna caldera de vapor ni ningún otro generador de vapor.

19.5.2. El párrafo anterior no debería aplicarse a los aparatos de un tipo aprobado por la autoridad competente que se utiliza para vulcanizar u otros fines.

19.5.3. Toda caldera instalada en el exterior de una mina, ya se trate de una caldera independiente o que forme parte de una batería, debería estar provista de:

- a) una válvula de seguridad apropiada;
- b) un manómetro que indique la presión del vapor y un indicador del nivel de agua en la caldera, y
- c) un resguardo u otro dispositivo que proteja eficazmente los indicadores de dicho nivel.

19.5.4. En cada manómetro de vapor debería estar marcada la presión máxima y la presión de descarga a la cual debe generarse el vapor, datos que deberían conocer perfectamente los encargados de las calderas.

19.5.5. Cada encargado de una caldera debería ser debidamente instruido sobre las tareas que ha de realizar y recibir la capacitación correspondiente.

19.5.6. El plan previsto en el párrafo 19.2.7. debería incluir disposiciones detalladas sobre la limpieza y el mantenimiento de cada caldera de vapor.



---

## 19.6. Instalaciones de aire comprimido

19.6.1. Todo compresor que produzca aire comprimido, utilizado en el interior de una mina, debería ser concebido, construido, utilizado y mantenido de manera que:

- a) el aire que alimente sea lo más seco, puro y fresco posible;
- b) la temperatura máxima del aire en el compresor sea al menos 30° C inferior al punto de inflamación del aceite lubricante del compresor;
- c) el compresor se detenga, ya sea automáticamente o por acción del maquinista — que debería vigilar su funcionamiento constantemente — cuando la temperatura del aire sea demasiado elevada o cuando haya una interrupción en la circulación del líquido utilizado en el sistema de refrigeración del compresor;
- d) el aire comprimido que circule por las tuberías hacia la boca del pozo sea lo más seco y fresco posible.

19.6.2. Los compresores instalados bajo tierra deberían estar:

- a) encerrados en una estructura incombustible y el aire de entrada que pase sobre ellos, ventilado directamente en el curso de aire de retorno de la mina;
- b) provistos de monitores de calor y monóxido de carbono que den la señal de alarma y desconecten el compresor en caso de sobrecalentamiento o incendio, y
- c) provistos de un mecanismo automático de supresión del fuego.

19.6.3. Para lubricar el compresor sólo debería utilizarse aceite mineral de muy buena calidad o un aceite sintético apropiado cuyo punto de inflamación tendría que ser fijado por la autoridad competente.

19.6.4. Salvo que el fabricante certifique que el aceite lubricante cumple los requisitos del párrafo anterior, debería comprobarse, mediante ensayos y con la frecuencia que haga falta, el punto de inflamación:

- a) de todos los aceites que se adquieran, y
- b) del aceite en el compresor.

19.6.5. El plan previsto en el párrafo 19.2.7. debería incluir disposiciones detalladas sobre el mantenimiento del equipo de aire comprimido.

19.6.6. 1) Todos los recipientes que contengan aire comprimido para uso en el interior de la mina deberían cumplir los requisitos estipulados por la autoridad competente.

2) Deberían mantenerse limpios y libres de aceite carbonizado o cualquier otro material inflamable.

3) Deberían ser abiertos y examinados a intervalos que no superen los tres meses.

## 19.7. Grúas y aparatos elevadores

19.7.1. Toda máquina concebida para izar y transportar equipo y materiales debería ser diseñada, construida, instalada, inspeccionada, mantenida y operada de conformidad con lo indicado por el fabricante. Todas las máquinas deberían cumplir todas las normas

---

establecidas por la autoridad competente a fin de cumplir las tareas para las cuales fueron concebidas y sin que su funcionamiento entrañe riesgos previsibles para quienes trabajan dentro de su radio de acción o quienes las hacen funcionar.

19.7.2. La capacidad o la carga admisible de una grúa, torno, cabrestante o montacargas debería figurar clara y visiblemente en su estructura. No se debería sobrepasar la carga admisible.

19.7.3. 1) Nadie debería cargar una grúa, torno o cabrestante por encima de su carga útil admisible, salvo a efectos de poner a prueba la máquina.

2) Esas pruebas debería realizarlas una persona autorizada y según la forma aprobada.

19.7.4. 1) Sólo deberían utilizarse aparatos elevadores que soporten la carga real.

2) El titular de la mina debería garantizar que sólo se disponga de aparatos en los que se indique claramente la carga que pueden soportar.

19.7.5. La carga admisible de un montacargas no debería superar la que pueda admitir la estructura que lo soporta.

19.7.6. Las grúas y montacargas tendrían que inspeccionarse periódicamente para tener la seguridad que cada uno de sus componentes puede cumplir la función para la que fue concebido y se debería llevar un registro de mantenimiento.

19.7.7. Las grúas o montacargas no deberían utilizarse mientras no se repare cualquier defecto que entrañe riesgos para los trabajadores. Todas las instalaciones, modificaciones y reparaciones que se hagan deberían recibir la aprobación de una persona competente o una entidad autorizada que certifique su conformidad con el diseño original, las normas de seguridad vigentes y las prescripciones de la autoridad competente.

19.7.8. Todas las grúas o montacargas con brazo de izado que se desplacen en un plano vertical deberían:

- a) estar provistos de un dispositivo en el que se indique el ángulo del brazo a partir del cual se sobrepasa la carga admisible, que su conductor deberá poder consultar fácilmente;
- b) contar con un dispositivo automático indicador de la carga, en el que deberá estar indicado la carga de trabajo admisible.

19.7.9. Cuando una modificación afecte la carga admisible de una grúa o un montacargas, dicha carga debería ser evaluada y revisada por el fabricante del equipo original, una persona competente o una organización autorizada.

19.7.10. Deberían preverse medios de acceso seguros a los puestos de mando, así como instalaciones de mantenimiento y reparación de grúas y montacargas.

19.7.11. Si el conductor no siempre dispone de un medio seguro para salir de la cabina, deberían preverse otros medios para que pueda abandonar la zona de trabajo y alcanzar una zona segura en caso de cortes de la energía eléctrica o emergencias de cualquier otra índole.

19.7.12. En cada grúa o montacargas deberían instalarse dispositivos eficaces de comunicación visual y auditiva. El conductor debería hacer sonar una alarma cuando sea necesario advertir a los otros trabajadores.

---

19.7.13. Deberían identificarse claramente todos los dispositivos de control que equipan las grúas y montacargas para que queden en punto muerto cuando se desconecten y se debería activar un sistema de frenado automático.

19.7.14. El conductor de una grúa o montacargas debería estar protegido contra peligros tales como contaminantes atmosféricos, objetos despedidos, caída de objetos, y calor o frío excesivos.

19.7.15. El asiento del conductor de una grúa o montacargas debería ser de diseño ergonómico para que el conductor pueda utilizar el equipo en condiciones de seguridad.

19.7.16. Todos los ganchos, dispositivos de protección de los mismos o sus cerrojos, cables de acero, cadenas y otros accesorios que puedan presentar un peligro para la seguridad deberían mantenerse en buen estado y ser objeto de una inspección periódica.

19.7.17. Cuando una grúa o un montacargas haya sido reparado, debería ser inspeccionado por una persona competente o una entidad autorizada para comprobar que pueda seguir funcionando con su carga admisible inicial en condiciones de seguridad.

19.7.18. El operador de una grúa o un montacargas debería comprobar el buen estado de los mismos y del interruptor de límite al principio de cada turno y tendría que llevarse un registro de tales comprobaciones.

19.7.19. Las vías de transporte para grúas deberían mantenerse libres de todo obstáculo. Debería velarse por que las vías de transporte para grúas sobre ruedas o sobre rieles estén al mismo nivel. Si el diagrama de la instalación comprende desniveles, el equipo debería diseñarse de manera que se subsane esa dificultad.

19.7.20. Debería limitarse la velocidad del vehículo o del mecanismo de transporte (por ejemplo, para que no supere la de un peatón).

19.7.21. Las operaciones de descarga deberían efectuarse lentamente y sin sacudidas (por ejemplo, a una velocidad de 20 cm por segundo como máximo).

19.7.22. Se debería capacitar a los operadores para garantizar el funcionamiento apropiado y sin riesgos de las grúas y el amarre de las cargas

---

## 20. Explosivos y pega de barrenos

### 20.1. Descripción de los peligros

20.1.1. Utilizados en cualquier entorno los explosivos pueden ser peligrosos; sin embargo, los explosivos utilizados en las minas de carbón presentan peligros que van más allá de los peligros generalmente asociados con los explosivos. Los caminos y los tajos de las minas subterráneas de carbón son espacios confinados en los que repercuten con gran intensidad las fuerzas que se liberan cuando se hacen detonar explosivos. Debido a que las minas de carbón contienen combustibles naturales, que incluyen el carbón, el polvo de carbón y gases inflamables y explosivos, la detonación de explosivos puede hacer que estos combustibles se inflamen y causen incendios o explosiones en las minas, que pueden poner en peligro de muerte o causar lesiones graves a muchas personas. Cuando se hacen detonar los explosivos, éstos desprenden gases nocivos y venenosos en el aire de la mina que pueden causar enfermedades o muerte. El manejar o transportar explosivos resulta peligroso. Si explotan cuando son transportados o colocados en los agujeros de barreno, las consecuencias pueden ser mortales.

### 20.2. Control de los peligros

20.2.1. La legislación nacional debería establecer normas para la utilización general de explosivos, que deberían:

- a) fijar las normas en materia de transporte, almacenamiento, descarga y utilización de explosivos, detonadores y dispositivos de explosión;
- b) establecer que sólo los explosivos, y los dispositivos de explosión y detonadores, y los dispositivos detonantes que están aprobados por la autoridad competente pueden introducirse o utilizarse en una mina de carbón;
- c) establecer que en la superficie de una mina, todos los explosivos y detonadores deben ser almacenados en un polvorín cuya construcción y ubicación permita garantizar su protección y seguridad;
- d) limitar la cantidad de explosivos entregados a una persona;
- e) limitar la cantidad total entregada para atender las necesidades del turno, y establecer que sólo se puedan almacenar bajo tierra en depósitos especialmente diseñados, los explosivos que se utilizarán durante las 48 horas siguientes;
- f) especificar los procedimientos para el transporte de explosivos en vagonetas tiradas por locomotoras de trole;
- g) especificar el número de pozos en los que se pueden hacer detonar explosivos al mismo tiempo y el tiempo de retardo de los detonadores;
- h) prohibir el almacenamiento de explosivos y detonadores en el mismo depósito;
- i) especificar los procedimientos para dar cuenta de detonaciones fallidas, e
- j) incluir todas las normas de seguridad adecuadas que se contemplen en este capítulo.

---

20.2.2. El envío, el transporte, el almacenamiento, la distribución y la recogida de los explosivos deberían estar a cargo de personas especialmente formadas autorizadas por el director.

20.2.3. Debería prohibirse la posesión y utilización de explosivos y detonadores por personas no autorizadas por el director.

20.2.4. 1) No debería introducirse en la mina ningún explosivo congelado o averiado, incluidos los explosivos que tienen un aspecto anormal y los implicados en detonaciones fallidas.

2) Todo explosivo congelado o averiado que se encontrase bajo tierra, debería ser devuelto a la superficie.

3) Los explosivos congelados sólo deberían ser descongelados en el exterior, con las debidas precauciones, y los explosivos averiados deberían destruirse en el exterior bajo la supervisión de una persona competente.

20.2.5. La autoridad competente debería dictar reglamentos sobre:

- a) la clasificación de los explosivos con fines de seguridad;
- b) las normas a observar por los fabricantes de explosivos en lo que se refiere al encartuchado de éstos;
- c) las indicaciones que deben figurar en los cartuchos, y
- d) las sustancias y aparatos destinados a producir efectos semejantes a los de los explosivos.

### **20.3. Transporte de explosivos y detonadores al polvorín**

20.3.1. Tan pronto lleguen a la mina explosivos y detonadores, deberían ser conducidos de manera segura a un polvorín bajo la vigilancia de una persona autorizada.

20.3.2. Los detonadores no deberían ser transportados con los explosivos en un mismo recipiente.

20.3.3. 1) En toda mina en cuyo interior se transporten y almacenen grandes cantidades de explosivos, el director debería elaborar un plan para su manipulación, transporte y almacenamiento.

2) Entre otras cosas, el plan debería prever:

- a) la ubicación, construcción, ventilación y señalización de cada depósito de reserva subterráneo, así como los nombres y los títulos que guarden las llaves;
- b) el diseño y construcción del vehículo especial para el transporte de los explosivos;
- c) la vigilancia de los desplazamientos del vehículo especial y las precauciones a adoptar durante tales desplazamientos;
- d) la vigilancia de los explosivos guardados en el depósito de reserva del interior;
- e) la manera en que deben llevarse a un frente de arranque grandes cantidades de explosivos;

- 
- f) la cantidad máxima de explosivos que se podrá almacenar en el depósito de reserva del interior de la mina;
  - g) el control de la distribución de los explosivos desde el depósito de reserva subterráneo y de la recogida de los mismos;
  - h) las obligaciones de las personas encargadas del depósito de reserva subterráneo a fin de garantizar su seguridad, y
  - i) las precauciones a adoptar en caso de incendio o explosión.

## **20.4. Distribución, recogida y registro de explosivos y detonadores**

20.4.1. Los explosivos y detonadores sólo deberían ser distribuidos en los lugares y de la manera previstos por el director.

20.4.2. En la medida de lo posible, cada tipo de explosivos debería ser distribuido en el orden cronológico de su llegada a la mina.

20.4.3. Los explosivos deberían ser entregados sólo a las personas autorizadas para recibirlos, y los detonadores a las personas autorizadas para realizar la carga y pega de los barrenos.

20.4.4. Al terminar cada turno de trabajo, y salvo en el caso previsto en el párrafo 20.4.3, dichas personas autorizadas deberían devolver todos los explosivos no utilizados al lugar donde les fueron distribuidos y entregarlos personalmente al encargado de recogerlos, salvo cuando en dicho lugar exista un dispositivo automático de recepción.

20.4.5. Debería prohibirse la entrada en los polvorines, a toda persona no autorizada por el director.

20.4.6. Salvo en los casos en que la legislación nacional o la autoridad competente dispongan otra cosa, en los pozos en curso de profundización, los socavones del exterior o la perforación de galerías de avance:

- a) los explosivos que han sido distribuidos no deberían ser transportados más que por personas autorizadas y en recipientes metálicos cerrados apropiados que hayan sido proporcionados por el explotador de la mina y aprobados por las autoridades competentes;
- b) la cantidad máxima que podrá ponerse en cada uno de esos recipientes debería ser fijada por la legislación nacional;
- c) los recipientes metálicos mencionados deberían estar provistos de cerraduras, y cada recipiente que contenga explosivos debería mantenerse cerrado con llave hasta el momento en el que los explosivos vayan a ser utilizados o examinados;
- d) las cajas de detonadores deberían estar provistas de cerradura y estar construidas con materiales sólidos y no conductores de la electricidad, y cuando estén cerradas debería ser imposible que ningún detonador o cable de detonador que haya en la caja toque ninguna parte metálica expuesta del exterior de la caja;
- e) los detonadores de acción retardada deberían guardarse en una caja aparte para detonadores, y nunca en una caja que contenga detonadores de acción instantánea;

- 
- f) cada detonador de acción retardada colocado en una caja debería estar claramente marcado con un número que indique el tiempo que tarda en explotar, y
  - g) la legislación nacional debería especificar el período máximo de retraso para los detonadores de cualquier tipo.

20.4.7. Toda persona a quien se haya entregado una caja de detonadores debería:

- a) guardar consigo la llave de la caja durante todo el turno de trabajo;
- b) asegurarse de que la caja sólo contiene detonadores y una lista de comprobación;
- c) mantener la caja de detonadores separada de toda caja que contenga explosivos;
- d) guardar la caja consigo o, cuando esto no sea posible, guardarla en un recipiente bien cerrado con llave y que no contenga ningún explosivo.

20.4.8. Salvo en los casos en que esté permitido en la profundización de pozos, en los socavones del exterior o en la perforación de galerías de avance, ningún dinamitero debería sacar de la caja ningún detonador a menos que se requiera de inmediato para cargar un barreno.

20.4.9. 1) En todo polvorín debería llevarse un registro que se ajuste a lo prescrito por la autoridad competente, en el que deberían constar todos los datos acerca de la recepción, distribución y devolución de explosivos, incluyendo los nombres o números de matrícula de las personas respectivas.

2) Toda operación de recepción, entrega o devolución de explosivos debería ser registrada inmediatamente.

3) La devolución de todo explosivo no utilizado dejado en el dispositivo automático de recepción mencionado en el párrafo 20.4.4 debería ser registrada antes de comenzar la distribución siguiente.

4) Todos los días deberían verificarse las anotaciones del registro y compararse los resultados con las existencias, y el registro debería ser firmado por la persona encargada del polvorín.

20.4.10. El director debería ser informado inmediatamente de la desaparición de todo explosivo.

20.4.11. Nadie debería sacar explosivo alguno de una mina.

20.4.12. Las disposiciones de los párrafos 20.4.9 a 20.4.11 deberían aplicarse igualmente a los detonadores.

## **20.5. Conservación de explosivos durante el turno de trabajo**

20.5.1. Los dinamiteros encargados de varios tajos y que tengan explosivos en su posesión deberían conservar su provisión de explosivos en un cofre especial cuidadosamente cerrado con llave en todo momento.

20.5.2. En los cofres especiales a que se refiere el párrafo anterior no debería guardarse ninguna herramienta.

---

20.5.3. Cuando lo permita la autoridad competente, al final de un turno de trabajo el dinamitero podrá entregar los explosivos a su cargo al barrenista autorizado del turno siguiente junto con la llave del cofre de explosivos, siempre que la entrega de explosivos sea anotada minuciosamente en el registro prescrito en el párrafo 20.4.9.

## **20.6. Pega de barrenos: Disposiciones generales**

20.6.1. La legislación nacional debería especificar las limitaciones a que deberá ajustarse la pega de barrenos en las minas de carbón.

20.6.2. 1) La legislación nacional debería determinar el grado de formación y la experiencia que deberán poseer los barrenistas de las minas de carbón.

2) Sólo dichos dinamiteros, además de los aprendices en período de instrucción, deberían ser autorizados por el director de una mina a efectuar la pega de barrenos.

20.6.3. 1) Cada barrenista debería llevar un registro de las pegas que efectúe.

2) El barrenista debería verificar y firmar el registro al final de su turno.

## **20.7. Utiles de barrenista**

20.7.1. 1) Los explotadores de minas deberían facilitar a los barrenistas todo lo necesario para el desempeño apropiado de sus funciones.

2) Todo barrenista debería ser provisto de:

- a) una herramienta, hecha en su totalidad de madera, para la carga y el atacado de barrenos;
- b) un rascador apropiado para limpiar los barrenos;
- c) un cable de tipo aprobado apropiado para pegar uno o varios barrenos a la vez, según sea el caso;
- d) un aparato de modelo aprobado para pegar uno o varios barrenos a la vez, según el caso;
- e) un mango desmontable del explosor, que el barrenista debería llevar consigo durante todo su turno de trabajo.

## **20.8. Carga, atacado y pega de barrenos**

20.8.1. Nadie debería cargar un hoyo de explosión antes de que haya sido minuciosamente limpiado.

20.8.2. Nadie debería cargar un barreno antes de que el barrenista se cerciore de que está convenientemente perforado y situado y de que su pega no ofrece peligro.

20.8.3. Toda persona que cargue un barreno debería asegurarse de que, a su juicio, el barreno no está cargado de más ni de menos, habida cuenta del resultado buscado.

20.8.4. No debería cargarse ningún barreno con un peso de explosivos superior al máximo establecido por la autoridad competente.



---

20.8.5. Los tacos deberían ser de materiales no inflamables apropiados.

20.8.6. Salvo cuando se use el método de infusión de agua, el atacado de todo barreno debería realizarse con material suficiente para evitar los bocazos y obtener buenos resultados.

20.8.7. Los supervisores deberían cuidar de que se disponga de materiales para el atacado de los barrenos en las proximidades de los puntos en que deban realizarse voladuras.

20.8.8. La carga y el atacado deberían realizarse por el barrenista o bajo su vigilancia personal.

20.8.9. Los cartuchos explosivos no deberían utilizarse sino en la forma en que son suministrados.

20.8.10. Los cartuchos explosivos no deberían ser introducidos a la fuerza en los barrenos.

20.8.11. Los barrenos sólo deberían cargarse inmediatamente antes de la pega.

20.8.12. Excepto cuando se autorice otra cosa en virtud de la sección 8.25, los cartuchos explosivos no deberían ser provistos de detonadores o cebos hasta inmediatamente antes de su utilización en los pozos en excavaciones, en los socavones del exterior o en galerías en estéril.

20.8.13. Cuando en un mismo lugar sea preciso pegar simultáneamente más de cuatro barrenos, la pega debería realizarse eléctricamente.

20.8.14. El barrenista debería conectar él mismo los cebos a la línea de pega y proceder a ésta.

20.8.15. La perforación en roca debería realizarse con inyección de agua o utilizando aparatos captadores de polvo aprobados por la autoridad competente.

## **20.9. Pega de barrenos por el método de infusión de agua**

20.9.1. No debería pegarse ningún barreno por el método de infusión de agua a menos que los explosivos y detonadores sean de tipo aprobado para tal fin por la autoridad competente.

20.9.2. Inmediatamente antes de proceder a la pega del barreno, el barrenista debería cerciorarse de que el hoyo de explosión está lleno de agua.

20.9.3. El aparato de infusión debería estar construido de manera tal que encaje firmemente en el hoyo de explosión y no sea proyectado fuera de él por la explosión.

## **20.10. Precauciones contra las proyecciones**

20.10.1. 1) Antes de conectar la línea de pega al explosor, el barrenista debería delimitar la zona de peligro y apostar vigilantes.

2) En caso de que no se disponga de vigilantes, el barrenista debería poner barreras en las que figuren avisos apropiados advirtiendo del peligro.

---

20.10.2. 1) Antes de proceder a la pega, el barrenista debería asegurarse de que todo el personal de las inmediaciones está convenientemente resguardado.

2) El barrenista debería ser el último en abandonar el lugar para ganar un refugio apropiado.

20.10.3. Cuando se hayan apostado vigilantes o instalado barreras, éstas no deberían retirarse hasta que el barrenista autorice de nuevo el acceso al lugar.

20.10.4. Cuando dos tajos avancen uno hacia el otro y sea de temer que una voladura efectuada en uno de ellos abra una brecha hacia el otro, el supervisor debería suspender el trabajo en este último, retirar el personal con antelación suficiente a la voladura y clausurar el sector.

20.10.5. Cuando los tajos no ofrezcan seguridad suficiente contra las proyecciones de las voladuras, todas las personas deberían ser trasladadas a un sitio seguro en el que existan refugios convenientes u otra protección.

## **20.11. Medidas posteriores a la pega**

20.11.1. El barrenista debería:

- a) prohibir el retorno al tajo después de una voladura hasta que la zona haya sido ventilada de forma apropiada y el humo se haya disipado suficientemente;
- b) cerciorarse mediante una inspección personal de que puede reanudarse normalmente el trabajo sin peligro, y
- c) si observa que el lugar no es seguro, adoptar las medidas necesarias para hacerlo seguro antes de que se reanude normalmente el trabajo.

20.11.2. 1) Cuando se haya realizado la pega de una serie de barrenos, el barrenista debería:

- a) esperar para inspeccionar el lugar de la pega a que se hayan disipado todo el humo y los gases nocivos;
- b) examinar el frente en busca de culatas y de restos de explosivos en ellas.

2) Si el barrenista piensa que puede haber fallos o cargas no detonadas del todo, se deberían analizar cuidadosamente los materiales desprendidos por la voladura y, en caso de que no se encuentre el explosivo y el detonador, los materiales deberían cargarse y transportarse por separado para ser examinados más a fondo.

20.11.3. Debería estar prohibido intentar la limpieza, incluso parcial, o la profundización de barrenos que hayan producido bocazos.

## **20.12. Detonaciones fallidas**

20.12.1. 1) El director de toda mina en que se peguen barrenos debería establecer un plan con instrucciones detalladas a los barrenistas para el caso de que ocurran detonaciones fallidas.

2) Tales instrucciones deberían abarcar tanto la pega de un solo barreno como, donde se practique, la pega en serie.

---

## 20.13. Disposiciones generales sobre la pega de barrenos

20.13.1. 1) Los explosores eléctricos deberían ser examinados y limpiados periódicamente y ser objeto de una revisión general a intervalos que debería fijar la legislación nacional.

2) Dichos explosores también deberían conservarse en buenas condiciones.

20.13.2. Los explosores eléctricos sólo deberían ser utilizados por barrenistas autorizados.

20.13.3. El pegador sólo debería conectar el explosor a la línea de pega en el momento de proceder a la detonación.

20.13.4. No debería cargarse un número de barrenos superior al que pueda ser pegado simultáneamente con toda seguridad con el explosor empleado.

20.13.5. 1) Para las líneas de pega deberían emplearse solamente conductores eléctricos aislados.

2) Debería especificarse su longitud mínima, que dependerá de la tarea a ejecutar.

20.13.6. Deberían tomarse precauciones para impedir que los conductores de la línea de pega entren en contacto con otros conductores eléctricos.

20.13.7. Cuando la legislación nacional autorice la pega con corriente de la red de energía eléctrica:

- a) la conexión de la línea de pega a la red sólo debería hacerse por intermedio de un interruptor, mantenido en una caja bajo llave, que permita cortar la alimentación de todos los polos;
- b) entre dicho interruptor y la línea de pega debería instalarse un segundo dispositivo disyuntor, igualmente protegido por una caja con llave, y
- c) los conductores de la línea de pega no deberían colocarse dentro de los mismos tubos en que se hallan los conductores destinados a otros fines.

20.13.8. Cuando debe procederse simultáneamente a la pega de varios barrenos:

- a) debería cuidarse de que todas las conexiones estén hechas convenientemente;
- b) a menos que se disponga otra cosa, todos los barrenos que se deban pegar deberían conectarse en serie en las minas que presenten riesgo de escapes repentinos de gas, y
- c) el conductor principal a la máquina o a la red debería conectarse sólo en último término y tener una longitud suficiente para garantizar una detonación segura.

## 20.14. Precauciones complementarias en las galerías en estéril

20.14.1. Los barrenistas ocupados en una galería en estéril deberían estar facultados, previa aprobación por parte de la autoridad competente, para cebar los cartuchos a utilizar en ella en un lugar situado al menos a 45 metros del frente de arranque, siempre que:

- a) el lugar en cuestión haya sido elegido por el director;

- 
- b) el director haya instruido al barrenista que cebe los cartuchos en dicho lugar;
  - c) el pegador ponga en cortocircuito los cables del detonador inmediatamente después de sacarlo de su caja para cebar un cartucho;
  - d) se entregue al barrenista una caja especialmente construida con compartimientos separados para los cartuchos cebados;
  - e) inmediatamente después de haber cebado un cartucho, el pegador lo coloque en una caja especialmente construida y bien cerrada con llave;
  - f) sólo cartuchos cebados se coloquen en dicha caja especial, y
  - g) detonadores con diferentes períodos de acción retardada no se coloquen en el mismo compartimiento de la caja.

20.14.2. No debería procederse a cebar los cartuchos sino después de que el pegador se haya cerciorado de que los barrenos podrán cargarse tan pronto haya terminado el cebado.

## **20.15. Precauciones complementarias para la pega de barrenos**

20.15.1. 1) El director de una mina debería fijar el número máximo de barrenos que cada pegador podrá pegar por hora y por turno.

2) Esta información debería transmitirse para su aprobación a la autoridad competente, que podrá establecer las enmiendas que considere necesarias por motivos de seguridad.

20.15.2. Debería prohibirse la pega de barrenos en todo lugar donde la llama reducida de una lámpara de seguridad revele la existencia de metano o donde un detector de metano de tipo aprobado indique que el contenido de metano supera un porcentaje que debería fijar la legislación nacional.

20.15.3. No debería levantarse la prohibición mencionada en el párrafo anterior hasta que el supervisor de turno de la mina haya examinado el lugar y se haya cerciorado de que la reanudación de la pega de barrenos no ofrece peligro.

20.15.4. Cuando se utilicen detonadores de acción retardada para el arranque en las minas de carbón, la legislación nacional debería fijar el período máximo de retardo que deberá separar la pega del primero y el último barreno de una serie.

20.15.5. 1) La legislación nacional debería fijar asimismo las condiciones de utilización de los detonadores de acción retardada en las galerías en estéril próximas a una capa de carbón o a una escombrera.

2) La pega de barrenos con detonadores de acción retardada debería llevarse a cabo con arreglo a un plan detallado aprobado por el director.

20.15.6. 1) Inmediatamente antes de la carga de cada barreno y antes de la pega, el pegador debería comprobar si hay metano en el aire dentro de un radio que debería fijar la legislación nacional.

2) Esto debería comprobarse especialmente en las campanas, grietas y otros lugares accesibles dentro de dicho radio a los que haya podido desplazarse el metano.

3) A los efectos de este párrafo, se considera que la presencia de metano ha sido detectada cuando la indica la llama reducida de una lámpara de seguridad o cuando

---

detectores de metano de un tipo aprobado indican un contenido de metano superior a un porcentaje que debería fijar la legislación nacional.

20.15.7. Un barreno no debería ser cargado si:

- a) se descubre una grieta en él;
- b) se comprueba que de él se desprende metano;
- c) se comprueba la existencia de metano en la atmósfera del lugar.

20.15.8. Cuando después de la carga del barreno se compruebe la presencia de metano dentro del radio prescrito, no debería procederse a la pega antes de que se haya eliminado el metano.

20.15.9. Antes de proceder a la pega de una serie de barrenos, el pegador debería:

- a) comprobar las condiciones generales de seguridad y verificar si existen gases inflamables en toda la zona de la pega;
- b) inmediatamente antes de cargar el primer barreno de una serie, verificar si existen dichos gases:
  - i) en todo lugar accesible que se halle a menos de 10 metros de cada uno de los dos barrenos de la serie más alejados entre sí;
  - ii) en la boca de cada barreno de la serie, y
  - iii) si en las cercanías existe una escombrera, a lo largo del límite de ésta;
- c) inmediatamente antes de la pega, verificar si existen dichos gases en las proximidades de cada barreno y a lo largo del límite de cualquier escombrera cercana.

20.15.10. Cuando la pega de barrenos en una capa de carbón sea susceptible de producir polvo peligroso, la zona de la pega debería protegerse convenientemente antes de la carga de los barrenos mediante la dispersión de polvo inerte o el riego con agua.

20.15.11. En minas en las que pueden producirse escapes repentinos de gas, la pega de barrenos debería estar regulada por reglamentos especiales dictados por la autoridad competente.

---

## 21. Competencias, educación y formación

### 21.1. Disposiciones generales

21.1.1. No debería contratarse a nadie para ningún trabajo en una mina de carbón si no ha recibido previamente la instrucción y la formación necesarias para realizar el trabajo de manera competente y con seguridad.

21.1.2. La legislación nacional debería establecer normas de formación aplicables a todos los trabajadores de las minas de carbón, incluidos los mineros, los supervisores y los contratistas. Dicha legislación debería incluir las disposiciones de este capítulo. El director de la mina debería preparar, y la legislación nacional debería exigir, un plan de formación en que se especifique:

- a) el período y tipo de formación introductoria para las personas que trabajen por primera vez en la minería del carbón;
- b) el período y tipo de formación exigidos a las personas asignadas a nuevas tareas;
- c) el período de formación y de ocupación en trabajos de superficie antes de poder ser destinados al trabajo en el interior de la mina;
- d) la duración del período de asistencia a cursos aprobados de formación profesional en una escuela de minería u otro establecimiento autorizado; cuando sea posible, el plan de estudios debería incluir capacitación acerca de los peligros para la seguridad y salud en el trabajo, las medidas a tomar en casos de urgencia y las técnicas de primeros auxilios fundamentales para salvar vidas;
- e) la duración de la formación que deberían recibir los nuevos trabajadores, bajo estrecha supervisión personal, al comenzar a trabajar en el interior de la mina;
- f) formación en los frentes de arranque que abarque todas las operaciones y especifique la duración de la formación en cada una de ellas, incluida la formación exigida cuando se adopten nuevos métodos de trabajo;
- g) que toda persona empleada en una mina debería seguir cursos de actualización a intervalos determinados, cuyo formato y lenguaje sea comprensible para los trabajadores;
- h) la formación profesional y el perfeccionamiento de los supervisores, inspectores, electricistas y maquinistas de izado de la mina, y otro personal similar;
- i) la formación de trabajadores contratados que trabajan en la mina;
- j) que el encargado de la formación designado por el director deberá anotar en un registro la formación recibida por cada trabajador de la mina, y
- k) que el encargado de la formación deberá supervisar la formación de los trabajadores de la mina e informar por escrito sobre cualquier asunto relacionado con la formación, según lo requiera el director.

21.1.3. Los programas de formación deberían:

- a) ser impartidos por personas competentes;

- 
- b) incluir una evaluación por parte de los participantes de su grado de comprensión y retención de la formación;
  - c) ser objeto de revisiones periódicas por el comité de seguridad y salud, si estuviese constituido, o por el empleador en consulta con los trabajadores o sus representantes y ser modificados cuando sea necesario, y
  - d) estar documentados.

21.1.4. La forma y el contenido de la formación, que deberían ser fijados por la legislación nacional, en particular para los trabajadores principiantes, deberían decidirse y ponerse en práctica en consulta con los trabajadores o sus representantes y deberían adaptarse a las necesidades identificadas, entre ellas:

- a) los aspectos pertinentes a la SST que contemplen la legislación y los convenios colectivos, tales como los derechos, las responsabilidades y los deberes de las autoridades competentes, los empleadores, los contratistas y los trabajadores;
- b) las evaluaciones, los exámenes y las mediciones de exposición, así como los derechos y los deberes de los trabajadores a este respecto;
- c) el papel de la vigilancia de la salud, los derechos y deberes de los trabajadores a este respecto y el acceso a la información;
- d) los peligros asociados con el metano y otros gases de la mina y la importancia de la ventilación de la mina y la detección de gases;
- e) los peligros asociados con el polvo de carbón de la mina y las medidas necesarias para prevenir las explosiones en las minas de carbón;
- f) los peligros asociados con los incendios en las minas y las medidas necesarias para prevenirlos y extinguirlos cuando se produzcan;
- g) los riesgos para la salud de los polvos respirables de las minas de carbón y las medidas necesarias para prevenir enfermedades;
- h) los peligros que pueden derivarse de que la bóveda y las paredes de la mina no sean seguras y las medidas necesarias para prevenir desprendimientos, explosiones y derrumbes inesperados;
- i) los peligros de aplastamiento y electrocución cuando se trabaja en espacios confinados con grandes equipos móviles y equipos de energía eléctrica;
- j) los procedimientos que se deben seguir en caso de emergencia, las medidas de emergencia, la extinción y prevención de incendios, y los primeros auxilios;
- k) los signos y símbolos de aviso de peligro correspondientes a los factores ambientales peligrosos que puedan existir;
- l) las instrucciones sobre el equipo de protección personal que pueda necesitarse, su importancia, su uso correcto y sus limitaciones y, especialmente, las instrucciones sobre los factores que puedan mostrar cualquier deficiencia y mal funcionamiento del equipo, y las medidas que sean necesarias para que los trabajadores puedan protegerse;

- 
- m) la naturaleza y el grado de los peligros o riesgos para la seguridad y la salud que puedan aparecer, incluido cualquier factor que pueda tener alguna influencia sobre ese riesgo como, por ejemplo, usos higiénicos adecuados;
  - n) la aplicación correcta y eficaz de las medidas de prevención, control y protección, especialmente los controles técnicos, y la responsabilidad de los trabajadores por lo que respecta a su acatamiento;
  - o) los métodos correctos de manipulación de materiales para evitar lesiones en la espalda u otras lesiones corporales;
  - p) métodos para identificar los productos químicos y agentes peligrosos, incluidas las fichas de datos de seguridad del material;
  - q) prácticas higiénicas adecuadas para prevenir, por ejemplo, la transmisión de sustancias peligrosas fuera de la instalación, y
  - r) la limpieza, el mantenimiento, el almacenamiento y la eliminación de los desechos en la medida en que puedan ser causa de exposición para los trabajadores implicados.

21.1.5. La formación debería ofrecerse gratuitamente a todos los participantes y organizarse durante las horas de trabajo. Si esto no fuera posible, el empleador y los representantes de los trabajadores deberían llegar a un acuerdo sobre el horario y otras cuestiones de organización.

21.1.6. Los empleadores deberían garantizar que las disposiciones y los procedimientos en materia de formación e información sean sometidos a revisión, como parte del examen y la documentación de la evaluación.

## **21.2. Cualificaciones de los directores y los supervisores**

21.2.1. En toda mina deberían emplearse directores, supervisores, inspectores, ingenieros de minas y otros responsables de la seguridad y la salud de la explotación minera que hayan recibido la certificación de competencia en virtud de la legislación nacional. Estas certificaciones y cualificaciones deberían establecerse teniendo en cuenta las prácticas aceptadas sobre seguridad y salud en las minas.

21.2.2. 1) Los candidatos a certificados de competencia para determinados puestos, tales como director, capataz, ayudante del capataz o segundo capataz de una mina, y/o inspector de minas, o sus equivalentes, deberían tener un número determinado de años de experiencia en las minas subterráneas de carbón, incluido, al menos, un año de experiencia en un sector o sección de trabajo.

2) Los candidatos a estos puestos tendrían que superar una prueba establecida por la autoridad competente sobre diferentes aspectos de la legislación, la práctica y las condiciones en la minería con las que se encontrarán cuando se hagan cargo de sus puestos.

21.2.3. Una gestión exitosa requiere la integración de la SST en todas las actividades de la instalación, incluidas las de los contratistas.

21.2.4. La responsabilidad de la gestión de la SST en las empresas debería corresponder a los directores y supervisores en cada nivel jerárquico. Los directores y supervisores deberían poseer unas cualificaciones y una formación adecuadas, o haber



---

adquirido conocimientos, habilidades y experiencia suficientes por las que se les considere competentes para:

- a) planificar y organizar operaciones seguras, incluidas la identificación de los peligros potenciales, la evaluación de los riesgos y la aplicación de las medidas de prevención;
- b) establecer, aplicar y mantener un sistema de gestión de la SST;
- c) supervisar el estado de la SST en las operaciones a su cargo, y
- d) tomar medidas correctivas en el caso de incumplimiento de las disposiciones.

21.2.5. Los directores deberían recibir formación técnica y de otra índole para que puedan cumplir con sus responsabilidades en materia de SST.

### **21.3. Cualificaciones, formación y evaluación de la competencia de los trabajadores**

21.3.1. La educación y formación de los trabajadores es fundamental para los trabajadores que son nuevos en esta profesión, especialmente debido a que la minería del carbón es la industria más peligrosa. La educación y la formación también son fundamentales cuando se introducen en la mina sustancias peligrosas y antes de que se produzcan cambios en los equipos o el procedimiento. Muchos de los trabajos de las minas de carbón exigen una experiencia, cualificaciones o certificados especiales. Entre éstos se encuentran los electricistas de minas, los dinamiteros y los maquinistas de izado, que requieren una formación y educación especiales. En las minas se necesitan una serie de profesionales que necesitan una formación especial, como, por ejemplo, mecánicos, mineros continuos, mineros de grandes tajos y operarios de máquinas. Cada empleador debería garantizar que todos los trabajadores de la mina:

- a) reciban educación y formación apropiadas en relación con las tareas que les han sido asignadas y posean los certificados de aptitud pertinentes;
- b) reciban una instrucción adecuada sobre los posibles peligros relacionados con su trabajo y su entorno de trabajo, así como formación con respecto a las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes, lesiones y enfermedades profesionales;
- c) tomen conciencia acerca de las leyes, reglamentos, disposiciones, repertorios de recomendaciones prácticas y consejos pertinentes en lo relativo a la prevención de accidentes y enfermedades;
- d) hayan sido informados acerca de su responsabilidad personal y colectiva en materia de SST, así como la del empleador, y
- e) reciban instrucción suficiente en el uso correcto, los efectos y el cuidado del equipo de protección personal y se les imparta formación, según proceda, cuyo contenido, duración y lugar sean pertinentes.

21.3.2. El adoptar una postura y movimientos ergonómicos, y el elegir y manejar correctamente las herramientas deberían convertirse en un hábito para los trabajadores.

21.3.3. Para cada producto químico peligroso utilizado habría que suministrar fichas de datos de seguridad de los materiales que expliquen los peligros químicos y físicos y estén redactadas teniendo en cuenta los idiomas y el nivel de educación de los trabajadores a fin de garantizar su comprensión.

---

21.3.4. La realización periódica de cursos de perfeccionamiento y de pruebas garantizará que los trabajadores han retenido la información necesaria.

21.3.5. Debería contemplarse una supervisión apropiada para garantizar que se aplican los procedimientos correctos.

## **21.4. Cualificaciones de contratistas y terceros**

21.4.1. La gestión de la SST con los contratistas y terceros debería ser coherente.

21.4.2. Debería exigirse a los contratistas que apliquen prácticas óptimas en materia de SST.

21.4.3. Debería recurrirse solamente a los contratistas que pueden demostrar buenos resultados y una gestión de SST adecuada.

21.4.4. A la hora de elegir contratistas, los sistemas de gestión de la SST que éstos aplican y los resultados alcanzados en la materia deberían tener el mismo peso que los demás factores de rendimiento.

21.4.5. Antes de comenzar un trabajo, es necesario realizar reuniones de información preliminar en el lugar de trabajo en las que se aborden el alcance del trabajo, el método de trabajo, la identificación de los principales peligros y la evaluación de los riesgos. Todos los correspondientes permisos que sean necesarios deberían haberse ultimado antes de comenzar el trabajo y los tajos de las minas deberían ser supervisados y examinados con las mismas normas que existen para las explotaciones mineras.

---

## **22. Equipo de protección personal (EPP)**

### **22.1. Disposiciones generales**

22.1.1. Como un medio adicional de protección contra la exposición a condiciones peligrosas en la minería del carbón, cuando no se pueda asegurar por otros medios la seguridad de los trabajadores, por ejemplo, eliminando el peligro, controlándolo en su fuente, o reduciéndolo al mínimo, el empleador — en consulta con los trabajadores y sus representantes — debería suministrar a los trabajadores, sin costo para éstos, un EPP adecuado y en cantidad suficiente, cuyo mantenimiento estará a cargo del trabajador.

22.1.2. Cada uno de los artículos que componen el EPP suministrado debería satisfacer las condiciones contempladas en las normas nacionales pertinentes y otros criterios que haya aprobado o reconocido la autoridad competente.

22.1.3. Debería impartirse formación a las personas responsables de la gestión y el funcionamiento del programa de protección personal a fin de que estén capacitadas para seleccionar los equipos apropiados, verificar que estén correctamente adaptados y resulten cómodos para quienes los utilizarán, y conocer la índole de los peligros que el EPP deberá contrarrestar así como las consecuencias de un funcionamiento deficiente o de una avería del equipo.

22.1.4. El EPP se debería seleccionar en función de las características del que lo vaya a usar, así como la carga fisiológica adicional que representa u otros efectos nocivos derivados de su uso. Dicho equipo debería utilizarse, mantenerse, guardarse y sustituirse en consonancia con las normas o directrices fijadas respecto de cada peligro identificado en la instalación y también con arreglo a la información suministrada por el fabricante.

22.1.5. El EPP debería ser objeto de exámenes periódicos para cerciorarse de que está en buenas condiciones.

22.1.6. Los distintos componentes del EPP deberían ser compatibles entre sí cuando se lleven todos juntos.

22.1.7. El EPP debería tener un diseño ergonómico y en la medida de lo posible, no coartar la libertad de movimientos del usuario ni su campo de visión, ni tampoco su audición u otras funciones sensoriales.

22.1.8. Los empleadores deberían velar por que los trabajadores que tengan que llevar un EPP estén plenamente informados de los requisitos en vigor y de los motivos de tales requisitos, y por que reciban una formación adecuada sobre la forma de elegir, utilizar, cuidar y guardar este equipo.

22.1.9. Una vez que los trabajadores reciban la información correspondiente, deberían utilizar el equipo que se les suministre a lo largo de todo el período en que puedan estar expuestos a los riesgos que hacen necesaria su utilización.

22.1.10. El EPP no debería utilizarse después de la fecha de caducidad indicada por el fabricante.

22.1.11. En la medida en que de ellos dependa, los trabajadores deberían utilizar correctamente el EPP suministrado y mantenerlo en buenas condiciones, según lo aprendido durante su formación. A tales efectos se les deberían proporcionar los medios necesarios

---

22.1.12. Antes de toda reutilización de la ropa o del EPP, los empleadores deberían velar por que se laven, limpien, desinfecten, y revisen la ropa y el EPP utilizados que puedan haberse contaminado por materiales peligrosos para la salud.

22.1.13. Se debería prohibir que los trabajadores laven, limpien o guarden en sus domicilios el EPP que pueda estar contaminado por materiales peligrosos para la salud. Los empleadores deberían velar por que los trabajadores no lleven a sus hogares ropa contaminada, y tomar las medidas oportunas para que esta ropa se limpie sin costo alguno para el trabajador.

22.1.14. El EPP no debería contener sustancias peligrosas, como el amianto.

## **22.2. Protección de la cabeza**

22.2.1. En las minas de carbón todas las personas deberían utilizar cascos.

22.2.2. Todo casco que haya recibido un golpe fuerte debería ser desechado, aunque no presente signos visibles de haber sufrido daños.

22.2.3. Si el casco presenta hendiduras o grietas o indicios de envejecimiento o deterioro del arnés, debería desecharse.

22.2.4. Cuando haya peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos, deberían utilizarse exclusivamente cascos de materiales no conductores.

22.2.5. Los cascos destinados a personas que trabajen en lugares elevados deberían estar provistos de barboquejo.

22.2.6. Además de la seguridad, deberían tomarse en consideración los aspectos fisiológicos de comodidad del usuario. El casco debería ser lo más ligero posible y estar provisto de una badana de cuero, y el arnés debería ser flexible y no irritar ni lesionar al usuario.

22.2.7. Todo el equipo protector de la cabeza debería limpiarse y comprobarse periódicamente su buen estado.

22.2.8. Deberían proporcionarse a los mineros que trabajen en zonas en las que se puedan producir desprendimientos de rocas y de carbón cascos especiales que cubran toda la cabeza.

## **22.3. Protección de la cara y los ojos**

22.3.1. Deberían utilizarse pantallas faciales o protectores oculares para proteger los ojos de partículas volantes, humos, polvo y peligros de carácter químico.

22.3.2. Los operarios, soldadores y ayudantes deberían llevar gafas protectoras integrales, y cascos o pantallas que proporcionen la máxima protección ocular para cada tipo de trabajo de soldadura y corte.

22.3.3. Durante las operaciones de soldadura y corte y durante el funcionamiento de los hornos se emiten radiaciones en las bandas ultravioleta, visible e infrarroja del espectro, todas las cuales son potencialmente nocivas para los ojos. En los trabajos de soldadura deberían emplearse protectores del tipo casco y de sujeción manual. Cabe señalar que el

---

ayudante del soldador y cuantos puedan estar expuestos a estos peligros deberían contar con estos medios de protección.

22.3.4. Cuando se utilicen protectores oculares y faciales, debería prestarse la atención debida a la comodidad y la eficacia.

22.3.5. El ajuste y la adaptación de estos dispositivos de protección debería encomendarse a una persona que haya recibido formación al respecto.

22.3.6. La comodidad es particularmente importante cuando se trabaja con protectores tipo capucha y casco, pues el calor que producen puede llegar a ser casi insoportable (este efecto puede evitarse con tubos de ventilación).

22.3.7. Los protectores oculares y faciales deberían proporcionar una protección adecuada en todo momento, incluso cuando se utilicen dispositivos correctores de la visión.

22.3.8. Los protectores oculares, incluidos los lentes correctores, deberían estar confeccionados con materiales resistentes a choques violentos.

22.3.9. Deberían proporcionarse a los mineros que trabajan en zonas en las que se pueden producir desprendimientos de rocas y de carbón equipos completos de protección facial.

## **22.4. Protección de las extremidades superiores e inferiores**

22.4.1. Las manos y los pies deberían protegerse contra peligros físicos, químicos o de otro tipo.

22.4.2. La altura del calzado de seguridad — hasta el tobillo, la rodilla o el muslo — depende del peligro, pero también deberían tenerse en cuenta la comodidad y la movilidad.

22.4.3. Los zapatos o las botas no deberían tener lengüeta, y las piernas de los pantalones deberían ajustarse por fuera de la bota y no encajarse dentro de la misma.

22.4.4. Al escoger el calzado deberían tomarse en consideración sus propiedades de resistencia al resbalamiento.

22.4.5. Puede ser necesario utilizar rodilleras, sobre todo cuando el trabajo obliga a arrodillarse.

22.4.6. Todo el calzado profesional debería mantenerse limpio y seco cuando no se utilice, y debería sustituirse tan pronto como sea necesario.

22.4.7. En las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas y de carbón deberían proporcionarse a los trabajadores equipos completos de protección corporal.

---

## 22.5. Equipo de protección respiratoria

### 22.5.1. Máscaras de respiración

22.5.1.1. Cuando sea inviable aplicar medidas de control técnico eficaces o mientras se estén implantando o evaluando tales medidas, deberían utilizarse máscaras de respiración apropiadas, en función de cada peligro y riesgo, para proteger la salud del trabajador.

22.5.1.2. Cuando el riesgo y el peligro no puedan evaluarse con exactitud suficiente para definir el nivel apropiado de protección respiratoria, los empleadores deberían suministrar dispositivos de protección respiratoria que funcionen a presión positiva con aporte de aire.

22.5.1.3. Cuando se seleccionen máscaras de respiración, debería disponerse de un número apropiado de tamaños y modelos entre los cuales se pueda seleccionar un equipo satisfactorio. Se debería disponer de una gama de tamaños y modelos que puedan ajustarse a una amplia gama de tipos faciales. Los trabajadores deberían poder seleccionar máscaras de respiración de tamaño adecuado.

22.5.1.4. Las máscaras de respiración deberían limpiarse e higienizarse periódicamente. Los equipos reservados para situaciones de emergencia deberían limpiarse e higienizarse después de cada uso.

22.5.1.5. Los usuarios deberían recibir una formación suficiente y estar familiarizados con las máscaras de respiración para poder someter a inspección dicho equipo inmediatamente antes de cada utilización a fin de comprobar que funciona correctamente. En la inspección podrían controlarse los siguientes aspectos:

- a) estanquidad de las conexiones;
- b) estado de la cobertura de la entrada y la salida de la máscara de respiración;
- c) arnés de cabeza;
- d) válvulas;
- e) tubos de conexión;
- f) conjuntos de sujeción;
- g) mangueras;
- h) filtros;
- i) cartuchos;
- j) indicador de final de vida útil;
- k) componentes eléctricos;
- l) fecha de caducidad, y
- m) correcto funcionamiento de reguladores, alarmas y otros sistemas de advertencia.

---

22.5.1.6. Las máscaras de respiración deberían almacenarse correctamente. Pueden sufrir daños si no se protegen contra agentes físicos y químicos como vibraciones, luz solar, calor, frío extremo, humedad excesiva o productos químicos dañinos.

22.5.1.7. Cada máscara de respiración debería utilizarse teniendo en cuenta sus límites de utilización, que dependen de varios factores, como el nivel y duración de la exposición, las características de las sustancias químicas presentes y la duración de la vida de servicio de cada tipo de máscara.

22.5.1.8. Debería realizarse una evaluación médica de la capacidad de cada trabajador para utilizar las máscaras de respiración en condiciones de seguridad, antes de que se les obligue a usarlas.

## **22.5.2. Dispositivos autónomos de autorrescate**

22.5.2.1. 1) Todo explotador de una mina debería poner a disposición de cada persona que descienda al interior de la mina un dispositivo o dispositivos de autorrescate, aprobados por la autoridad competente, que sirvan para proteger a dicha persona como mínimo durante una hora.

2) Antes de que una persona descienda al interior de una mina debería recibir preparación o entrenamiento en la utilización y localización del dispositivo o de los dispositivos de autorrescate puestos a su disposición en la mina.

22.5.2.2. 1) Toda persona que descienda al interior de una mina debería tener a su disposición un dispositivo autónomo de autorrescate que es un aparato de respiración autónomo y tipo circuito cerrado para los escapes que se puedan producir en las minas subterráneas de carbón. Estos dispositivos deberían ser aprobados por las autoridades competentes y cumplir con todas las normas y requisitos establecidos y la persona debería poder disponer inmediatamente de ellos mientras se encuentre en el interior de una mina.

2) Si las autoridades competentes aprueban un dispositivo de autorrescate con filtro que ofrezca menos protección, que consista en una máscara de gas para los escapes que se produzcan en las minas de carbón, en lugar del dispositivo autónomo de autorrescate, o como complemento del mismo, la máscara debería cumplir con las normas y requisitos establecidos, y proporcionar como mínimo una hora de protección contra el monóxido de carbono.

22.5.2.3. Antes y después de que un dispositivo de autorrescate sea utilizado, éste debe ser revisado por una persona formada para realizar esta función para descubrir posibles desperfectos y para comprobar que las juntas herméticas están en buenas condiciones. Los dispositivos de autorrescate que tienen las juntas herméticas rotas o tienen desperfectos que hacen que no puedan funcionar correctamente deben ser retirados.

22.5.2.4. Además de inspecciones generales, las autoridades competentes deberían establecer que los dispositivos de autorrescate deberían ser controlados más detalladamente y con mayor frecuencia.

## **22.6. Protección auditiva**

22.6.1. Cuando los controles técnicos no puedan llevarse a cabo o cuando se instalen o evalúen, los trabajadores deberían utilizar equipo de protección auditiva.

22.6.2. Una pérdida de la capacidad auditiva de toda la gama de frecuencias vocales puede producirse a raíz de una exposición prolongada al ruido. La utilización de equipo de

---

protección auditiva da los mejores resultados a unos usuarios bien informados de los riesgos y formados para el empleo de dicho equipo. Cuando se utilicen tapones de oídos, se debería prestar una atención especial a que los trabajadores seleccionen el tamaño más apropiado.

22.6.3. El equipo de protección auditiva debería ser cómodo, y sus usuarios deberían recibir la formación necesaria para utilizarlo correctamente. Debería prestarse una atención especial a la posibilidad de que aumente el riesgo de accidentes debido a la utilización de protectores auditivos. Las orejeras reducen la capacidad para situar las fuentes sonoras e impiden que se oigan las señales de alarma. Esto ocurre sobre todo en el caso de los trabajadores que han sufrido pérdidas auditivas considerables.

22.6.4. No existe un único modelo adaptable a todas las personas. Quienes utilicen protectores auditivos deberían poder escoger entre distintos productos que cumplan con los criterios de atenuación. Los tapones de oídos no deberían proponerse como única solución, ya que hay personas que no pueden llevarlos.

22.6.5. El equipo de protección auditiva debería estar a disposición de los usuarios a la entrada de la zona de ruido. Los usuarios deberían ponérselos antes de ingresar a dichas zonas las cuales deberían indicarse con una señalización adecuada.

22.6.6. La atenuación ofrecida por los protectores auditivos es eficaz sólo si su mantenimiento es adecuado. Un correcto mantenimiento consiste en limpiar el protector, cambiar las partes sustituibles, como las almohadillas, y controlar su buen estado general.

22.6.7. El equipo de protección auditiva debería evaluarse a través de un programa de pruebas audiométricas para los trabajadores expuestos al ruido.

## **22.7. Protección contra las caídas**

22.7.1. En caso de que la adopción de otras medidas no permita eliminar el riesgo de caídas, se debería proporcionar a los trabajadores un equipo apropiado, como arneses y cuerdas salvavidas, e instruirlos para su utilización adecuada. Los lugares de trabajo y las vías de tránsito donde haya riesgos de caída o que limiten con zonas peligrosas deberían estar equipados con dispositivos que impidan que los trabajadores caigan en dichas zonas peligrosas o entren en ellas.

22.7.2. Deberían proporcionarse a los trabajadores dispositivos que impidan su caída en huecos y aberturas en el suelo.

22.7.3. Cuando sea necesario, los trabajadores deberían llevar arneses de seguridad equipados con una cuerda salvavidas que debería amarrarse a un punto de sujeción adecuado.

22.7.4. Deberían escogerse arneses que puedan utilizarse de manera segura con otro EPP que pueda llevarse simultáneamente.

22.7.5. Deberían contemplarse medidas apropiadas y oportunas de rescate cuando se utiliza equipo para frenar una caída a fin de prevenir traumas asociados a una suspensión prolongada.



---

## 22.8. Ropa de trabajo

22.8.1. Donde se requiera, sobre la base de una evaluación de los riesgos, el empleador debería proporcionar ropa de protección adecuada a los trabajadores.

22.8.2. Cuando se seleccione la ropa de protección, se debería tener en cuenta:

- a) la adecuación del diseño y de la talla de la ropa, que debería asegurar al trabajador la libertad de movimientos necesaria para llevar a cabo las tareas, y la compatibilidad de la ropa con la utilización prevista;
- b) el entorno en que se utilizará la ropa, comprendida la capacidad de los materiales utilizados en su confección para resistir la penetración de productos químicos, minimizar el estrés térmico, desprenderse del polvo, resistir a la combustión y no descargar electricidad estática, y
- c) las necesidades específicas de los trabajadores como la necesidad de utilizar ropa reflectante o rellenos de protección durante su exposición a desprendimientos de rocas y de carbón.

22.8.3. La ropa de trabajo contaminada con una o más sustancias químicas debería lavarse (si se trata de ropa reutilizable) o desecharse en una instalación prevista a tal efecto en el lugar de trabajo.

22.8.4. El empleador debería velar por que, antes de que vuelva a utilizarse, se lave, limpie, desinfecte y revise la ropa de protección utilizada que pueda haber sido contaminada por materias peligrosas para la salud.

22.8.5. El empleador debería asegurarse de que los trabajadores se despojen de la ropa de protección antes de abandonar una zona de acceso restringido o cualquier lugar de trabajo expuesto a cualquier sustancia que pueda presentar un riesgo fuera de dicha zona. La ropa contaminada se debería eliminar en condiciones de seguridad.

22.8.6. Antes de cada utilización, el usuario debería inspeccionar la ropa de protección.

---

## 23. Preparación frente a las contingencias y los casos de emergencia

### 23.1. Disposiciones generales

23.1.1. La legislación nacional debería disponer, y todo explotador de una mina debería establecer, un amplio plan que permita dar una respuesta rápida en caso de que en una mina se produzcan lesiones, enfermedades, o emergencias, incluidas las catástrofes industriales o naturales previsibles. Este plan debería incluir: primeros auxilios inmediatos, tratamiento médico, transporte y evacuación de los heridos; procedimientos para responder a las emergencias que se produzcan en la mina, y planes para rescatar a las personas incapacitadas o atrapadas en las minas de carbón. Este plan debería formar parte del Plan de prevención de incendios e intervención en casos de emergencia que se encuentra en el capítulo 16.

23.1.2. Los planes médicos, de primeros auxilios y las acciones de emergencia deberían, como mínimo, incluir:

- a) un aprovisionamiento suficiente de todos los equipos de primeros auxilios y de los materiales necesarios para poder atender las lesiones y enfermedades que se produzcan en las minas; esos equipos y materiales deberán estar a disposición de forma inmediata y ubicados estratégicamente en todos los lugares de trabajo de la mina;
- b) planes de respuesta inmediata y cuidado de los heridos y enfermos que necesiten atención médica urgente;
- c) que en la mina haya el número suficiente de personal formado para proporcionar primeros auxilios y responder a las urgencias médicas, incluidas las que representan un peligro de muerte;
- d) que en el lugar de trabajo existan procedimientos, equipos y materiales para rescatar y transportar rápidamente a las personas heridas a las instalaciones médicas apropiadas;
- e) planes de medidas de urgencia que incluyan la evacuación rápida y segura de las minas y tajos, el rescate de personas por parte de personal formado para llevar a cabo tareas de rescate en la mina, y
- f) preparativos para atender a los lesionados, enfermos, accidentados y las emergencias en la mina, enseñando a todo el personal y a los trabajadores cuáles son sus funciones y responsabilidades de respuesta, la ubicación de todas las instalaciones médicas de primeros auxilios y los procedimientos de evacuación.

23.1.3. Las medidas de planificación, prevención, preparación e intervención respecto de los casos de emergencia deberían elaborarse para proteger tanto a los trabajadores como al público en general, y deberían establecerse en colaboración con los servicios externos de emergencia.

23.1.4. No obstante los requisitos sobre instalaciones telefónicas que se establecen en otra parte de este repertorio, deberían instalarse el número suficiente de teléfonos o sistemas de comunicación equivalentes en puntos adecuados del interior de cada mina a fin de permitir la comunicación entre las distintas partes de la mina y también entre los tajos y la superficie.

---

23.1.5. Si existe una centralita de comunicaciones bajo tierra, ésta debería estar situada en el pozo de ventilación, en un espacio adecuadamente protegido contra daños y con filtros de protección contra el ruido y las interferencias.

## **23.2. Primeros auxilios y atención médica**

### **23.2.1. General**

23.2.1.1. La aplicación de un programa eficaz de primeros auxilios debería ser el resultado de una labor conjunta entre los empleadores, los trabajadores y sus representantes respectivos, de los servicios de salud en el trabajo y de salud pública, y las autoridades competentes.

23.2.1.2. La prestación de primeros auxilios, incluida la provisión de personal capacitado, debería estar garantizada en cada instalación. Los botiquines de primeros auxilios deberían estar claramente señalados y situados siempre en lugares de fácil acceso, cerca de las zonas en donde podrían producirse accidentes. Debería ser posible acceder a ellos en el lapso de uno o dos minutos. Deberían estar fabricados con materiales adecuados y mantener su contenido al abrigo del calor, la humedad, el polvo y el uso indebido.

23.2.1.3. Aunque se deberían dispensar primeros auxilios básicos antes de trasladar al paciente, también debería poder disponerse de medios simples para inmovilizar a una persona herida o enferma, cuando sea necesario, y para trasladarla desde el lugar del accidente.

23.2.1.4. El programa de primeros auxilios de cada lugar de trabajo debería elaborarse en coordinación con el establecimiento médico en el que se preste atención permanente a sus trabajadores heridos y en el que los cuidados médicos deberían determinarse en colaboración con los servicios externos de urgencias.

23.2.1.5. El empleador debería colocar en sitios estratégicos de las instalaciones de la mina instrucciones escritas sobre los dispositivos de primeros auxilios y organizar sesiones informativas para todos los trabajadores. En dichas sesiones deberían abordarse los siguientes temas esenciales:

- a) la organización de los primeros auxilios en la instalación, incluido el procedimiento de acceso a cuidados adicionales;
- b) la identificación del personal que ha sido designado como personal de primeros auxilios;
- c) las formas en que se debería informar de un accidente y a quién se debería de comunicar dicha información;
- d) la ubicación del botiquín de primeros auxilios y de la sala de primeros auxilios;
- e) el modo de proceder de los trabajadores en caso de accidente y el de los trabajadores tras producirse un accidente;
- f) ubicación de las vías de evacuación, y
- g) formas de apoyar al personal de primeros auxilios en el desempeño de su labor.

---

## **23.2.2. Organización de los primeros auxilios en la superficie**

23.2.2.1. En toda mina en la que el número total de personas ocupadas en un turno cualquiera exceda de la cifra que indique la legislación nacional, debería existir y ser conservado en buen estado un centro apropiado de primeros auxilios. Este centro debería:

- a) estar separado de los locales de la superficie utilizados para otros fines y hallarse en un lugar de fácil acceso a la entrada principal de la mina en el que puedan penetrar sin dificultad personas que lleven una camilla;
- b) tener la calefacción y el alumbrado adecuados, estar limpio y constar de una sala de tratamiento, una sala de reposo, un almacén y una sala de espera, y
- c) ser utilizado únicamente para primeros auxilios, exámenes médicos y cuidado de heridos.

23.2.2.2. La sala de tratamiento del centro de primeros auxilios debería tener:

- a) un piso fácil de limpiar y antideslizante, paredes fáciles de lavar, armarios empotrados, superficies de trabajo de fácil limpieza y lavabos con agua corriente, y
- b) un mobiliario consistente en un escritorio, una silla, una mesita de ruedas con tablero de cristal y cajones, una silla de posición regulable, una lámpara de aumento regulable, una cama regulable y un biombo.

23.2.2.3. La sala de reposo del centro de primeros auxilios debería tener:

- a) una puerta que comunique con la sala de tratamiento y puertas amplias que den al exterior y faciliten el movimiento de las camillas, y
- b) un lavabo con agua corriente, una cama regulable y un sillón de reposo.

23.2.2.4. El almacén del centro de primeros auxilios debería ser accesible desde la sala de tratamiento y estar provisto de armarios y una puerta que puedan cerrarse con llave y la sala o lugar de espera debería comunicar con la sala de tratamiento y disponer de sillas y bancos.

23.2.2.5. La legislación nacional debería fijar el mínimo de material con que deberá contar el centro de primeros auxilios.

23.2.2.6. El centro de primeros auxilios debería ser atendido por personal de primeros auxilios, que debería poder recurrir a los servicios de un médico. Como encargado del centro de primeros auxilios el director sólo debería nombrar a un enfermero diplomado o a una persona que haya aprobado un curso reconocido de capacitación en materia de primeros auxilios.

23.2.2.7. El personal del centro de primeros auxilios debería estar siempre disponible si no está de servicio mientras se trabaja en la mina o a proximidad de ella.

23.2.2.8. 1) En minas pequeñas en las que el número total de personas empleadas en un turno cualquiera no exceda de la cifra a que se alude en el párrafo 23.2.6, debería instalarse y tenerse constantemente disponible una sala de primeros auxilios.

2) Dicha sala debería disponer de calefacción y alumbrado adecuados, agua corriente fría y caliente y superficies interiores que puedan limpiarse con facilidad. La legislación nacional debería determinar el material sanitario mínimo con que deberá contar siempre la sala de primeros auxilios.

---

23.2.2.9. La sala debería estar confiada a una o varias personas expertas en técnicas de salvamento y de primeros auxilios. Una de estas personas debería estar siempre inmediatamente disponible durante las horas de trabajo.

23.2.2.10. Cuando una mina no disponga de los recursos suficientes para cumplir las disposiciones de este capítulo, dos o más minas podrán unificar sus recursos para satisfacer tales disposiciones, a condición de que los locales sean fácilmente accesibles desde cada una de las minas y de que la autoridad competente apruebe las disposiciones adoptadas.

### **23.2.3. Organización de los primeros auxilios en el interior de la mina**

23.2.3.1. 1) Un número suficiente de personas ocupadas en el interior debería poseer un certificado de capacidad reconocido y actualizado para primeros auxilios o aptitudes equivalentes.

2) Siempre que sea posible, cada una de estas personas debería trabajar con el mismo grupo de mineros.

23.2.3.2. 1) Cada una de las personas encargadas de prestar primeros auxilios debería ser portadora de un botiquín de primeros auxilios, que debería llevar a diario al exterior para su examen y, si fuere necesario, reemplazar su contenido.

2) Cada botiquín de primeros auxilios debería contener al menos lo siguiente:

- a) dos vendajes triangulares;
- b) apósitos de tamaño pequeño, mediano y grande, esterilizados y empaquetados, con vendaje integral;
- c) esparadrapos de varios tipos, y
- d) un número adecuado de guantes médicos.

23.2.3.3. 1) El director de la mina debería tomar medidas para que se instalen puestos de primeros auxilios en los siguientes lugares de la mina:

- a) en puntos apropiados de cada distrito asignado a un subdirector, pero no a más de 152 metros de distancia de los trabajos de excavación o de los frentes de arranque;
- b) en la zona de fondo del pozo o de un socavón del exterior, y
- c) en otros lugares donde las personas circulan o trabajan con regularidad.

2) Todo puesto de primeros auxilios debería contar con:

- a) al menos una camilla y una tabla para las personas que se han roto la espalda o una camilla con tablillas;
- b) por cada camilla, un juego de tablillas de madera u otro material aprobado;
- c) un recipiente especial de construcción sólida que contenga al menos ocho vendajes triangulares por camilla, así como apósitos pequeños, medianos y grandes, en paquetes esterilizados;

- 
- d) 24 vendajes triangulares;
  - e) ocho vendas con compresa de 10 cm;
  - f) ocho vendas con compresa de 5 cm;
  - g) 12 compresas adhesivas de 2,5 cm;
  - h) una manta de aluminio;
  - i) dos mantas de tela;
  - j) una manta de caucho o material equivalente;
  - k) dos torniquetes;
  - l) una botella de 28,3 gramos de vapor de amoniaco o 12 ampollas de amoniaco;
  - m) los complementos necesarios para férulas para brazos y piernas y dos férulas hinchables para brazos y piernas;
  - n) una caja con lo necesario para administrar analgésicos, debidamente protegida para que sólo las personas autorizadas tengan acceso a ella cuando sea necesario, y
  - o) cuando sea razonablemente posible, un teléfono para dar parte sin tardanza al exterior de la mina de todo accidente que pueda requerir los cuidados de un médico o de un enfermero.

23.2.3.4. Los supervisores del interior y todo el personal de primeros auxilios deberían velar por que el material de primeros auxilios se conserve en buen estado y se renueve cuando sea necesario.

23.2.3.5. Todo el material de primeros auxilios debería almacenarse en recipientes adecuados, higiénicos, herméticos al polvo y que protejan de la humedad y estar a disposición de los trabajadores.

23.2.3.6. Una lista de todas las personas capaces de prestar primeros auxilios ocupadas en el interior debería exponerse en el centro de primeros auxilios y en aquellos lugares donde pueda ser leída fácilmente por las personas empleadas en la mina.

#### **23.2.4. Transporte de heridos y enfermos**

23.2.4.1. El director de la mina debería adoptar las medidas necesarias para el transporte rápido y cómodo de heridos y enfermos a la superficie de la mina.

23.2.4.2. El explotador de la mina debería adoptar las disposiciones necesarias para el transporte inmediato de los trabajadores heridos o enfermos a un hospital o a sus hogares.

23.2.4.3. En cada pozo o abertura por las que puedan extraerse heridos y cuya jaula no permita la colocación de una camilla en posición horizontal, así como en cada pozo o pozo interior por el que las personas sólo puedan ser extraídas por otros medios que no sean una jaula y en cada pozo en profundización, deberían preverse y emplearse chalecos de suspensión u otros medios apropiados para evitar todo empeoramiento de las heridas.

---

### **23.2.5. Inspección**

23.2.5.1. La legislación nacional debería fijar la frecuencia con que una persona competente designada por el director inspeccionará el material de primeros auxilios y la organización del servicio de atención a los heridos.

23.2.5.2. Todas las deficiencias comprobadas deberían ser corregidas sin demora.

### **23.2.6. Formación y perfeccionamiento**

23.2.6.1. 1) En la medida en la que sea factible, toda persona que comience a trabajar en la minería del carbón debería ser instruida y capacitada en las técnicas más importantes de salvamento de vidas y los fundamentos de los primeros auxilios.

2) Además, deberían organizarse los cursillos de actualización necesarios para dar a conocer las nuevas técnicas a tales personas.

23.2.6.2. Las personas que tengan un certificado aprobado de especialista en primeros auxilios deberían recibir una nueva formación y pasar exámenes nuevamente a los intervalos que determine la autoridad competente.

23.2.6.3. Las personas empleadas en el centro de primeros auxilios y que proporcionan primeros auxilios a los que trabajan en el interior de la mina deberían, además de obtener otras cualificaciones, ser instruidas y capacitadas en las siguientes materias:

- a) reanimación y tratamiento de personas en estado de shock;
- b) examen y evaluación de heridas;
- c) aplicación de apósitos;
- d) examen y evaluación de casos médicos y quirúrgicos;
- e) retirada de víctimas de equipos bajo tensión y tratamiento de las descargas eléctricas y las quemaduras corporales graves;
- f) tratamiento de urgencia y remisión del caso;
- g) mantenimiento de registros simples;
- h) medidas a tomar en caso de accidente en que haya varias víctimas;
- i) uso de todo tipo de material para casos de urgencia, y
- j) gestión del almacenamiento y el aprovisionamiento.

### **23.2.7. Notificación de lesiones**

23.2.7.1. Toda persona que sufra una lesión, por muy leve que sea, debería presentarse al centro de primeros auxilios para notificar la lesión y hacerse examinar y atender antes de abandonar la mina incluso si la lesión ha sido tratada bajo tierra.

---

## **23.2.8. Exámenes médicos**

23.2.8.1. 1) Toda persona debería ser objeto de un examen médico antes de comenzar a trabajar en una mina.

2) Normalmente, ese examen debería comprender una radiografía del tórax.

3) La autoridad competente debería fijar la frecuencia con que deberán repetirse los exámenes médicos.

4) Todos los trabajadores deberían tener la oportunidad de ser objeto de exámenes médicos frecuentes a fin de identificar lesiones o enfermedades que puedan obedecer a la exposición ocupacional. La legislación nacional debería establecer el tipo y la frecuencia de los exámenes médicos, que deberían incluir radiografías del tórax.

5) El explotador de una mina debería proporcionar, gratuitamente, los exámenes médicos establecidos en esta sección a todos los mineros.

23.2.8.2. Antes de comenzar a trabajar en una mina se debería certificar la aptitud física de los trabajadores.

23.2.8.3. Los registros de todos los exámenes médicos y las medidas tomadas al respecto deben ser confidenciales y guardarse en las instalaciones médicas de la forma determinada por la legislación nacional.

23.2.8.4. Ninguna persona debería ser ocupada en el interior ni en la superficie de una mina en trabajos pesados que puedan perjudicar su organismo o sean manifiestamente superiores a sus fuerzas.

## **23.3. Evacuación y rescate**

### **23.3.1. Evacuación de emergencia**

23.3.1.1. Tal como se menciona en la sección 23.1 y en el Plan de prevención de incendios y respuesta en casos de emergencia que figura en el capítulo 16, todo explotador de una mina debería establecer un plan de respuesta a las emergencias en las minas, que pueda ser aplicable inmediatamente en caso de que se produzcan emergencias en la mina. Este plan debería abarcar las evacuaciones de las minas e incluir:

- a) el establecimiento de las responsabilidades individuales de cada persona encargada de tomar medidas que permiten una intervención en caso de emergencia;
- b) el establecimiento de sistemas y procedimientos de comunicación de emergencia y de responsabilidades individuales en el establecimiento de comunicaciones de emergencia;
- c) un sistema que permita avisar inmediatamente a todas las personas afectadas por la emergencia; el sistema deberá contar con alarmas que deben poder ser vistas y oídas por todas las personas afectadas;
- d) un procedimiento que permita la evacuación segura, ordenada e inmediata de las personas que estén en la mina o zona de peligro, que incluya una formación sobre las salidas y los procedimientos de emergencia;



- 
- e) los procedimientos que han de seguir los trabajadores que permanezcan en el lugar de trabajo para realizar operaciones de importancia fundamental antes de ser evacuados; estos procedimientos incluirán:
    - i) la selección del personal que ha recibido formación especial para realizar operaciones de importancia fundamental y responder a las emergencias en la mina, incluidos los incendios y explosiones;
    - ii) establecer procedimientos para garantizar que las personas que no serán inmediatamente evacuadas se encuentran en un sitio seguro, y
    - iii) contar con personal equipado con los equipos necesarios de detección de gases y otros equipos o instrumentos necesarios para llevar a cabo las operaciones de importancia fundamental;
  - f) proporcionar a las personas que corren riesgos particulares, los equipos necesarios para la evacuación, tales como dispositivos de respiración autónomos;
  - g) un equipo de respuesta en caso de emergencia formado y equipado y que esté listo para intervenir inmediatamente a fin de luchar contra los incendios y otros peligros que dan lugar a emergencias en las minas;
  - h) los procedimientos para el recuento de todos los trabajadores una vez finalizada la evacuación de emergencia, e
  - i) la facilitación de información y formación pertinentes a todo el personal de la instalación en todos los niveles, incluida la realización periódica de ejercicios acerca de los procedimientos de prevención, preparación y respuesta respecto de los casos de emergencia.

## **23.3.2. Salvamento en las minas**

### **23.3.2.1. General**

23.3.2.1.1. La legislación nacional debería exigir y todo explotador de una mina debería establecer un plan de rescate y respuesta a las emergencias en las minas, tal como se menciona en la sección 23.1, en el que también debería estar contemplado el salvamento en las minas. Esto debería formar parte del Plan de prevención de incendios y respuesta en casos de emergencia que se encuentra en el capítulo 16.

23.3.2.1.2. Los explotadores de minas deberían instalar y mantener en lugares convenientes, estaciones centrales de salvamento perfectamente equipadas para cumplir su cometido y para la formación de personal de salvamento, a menos que cada mina organice su propia estación de salvamento capaz de prestar servicios equivalentes y aprobada por la autoridad competente.

23.3.2.1.3. La autoridad competente debería fijar el radio de acción de una estación de salvamento.

23.3.2.1.4. Toda estación de salvamento debería colocarse bajo la autoridad directa de un funcionario competente que haya recibido una formación completa en materia de salvamento y adquirido experiencia práctica de las labores en el interior de una mina durante un período suficiente, que debería fijar la autoridad competente, y que posea todas las demás cualificaciones establecidas por la legislación nacional.

---

23.3.2.1.5. Salvo exención concedida por la autoridad competente:

- a) el explotador o el director debería afiliar su mina a la estación central de salvamento de su distrito minero, si éste dispone de ella, con objeto de tener derecho a solicitar y obtener en todo momento los servicios de dicha estación, y
- b) toda mina debería estar conectada telefónicamente con su estación central de salvamento, si tal estación existe, o, en caso contrario, con las minas próximas que posean sus propias estaciones de salvamento.

23.3.2.1.6. 1) La legislación nacional debería exigir que toda mina disponga de personal de salvamento en número suficiente.

2) Con tal objeto debería recurrirse a uno de los métodos siguientes:

- a) la constitución de un equipo permanente de salvamento en la estación central y el entrenamiento de trabajadores de la mina en tareas de salvamento, o
- b) la constitución de equipos de salvamento en la mina.

23.3.2.1.7. Salvo exención otorgada por la autoridad competente, en la estación central deberían estar permanentemente empleados y constantemente disponibles un número suficiente de miembros del equipo permanente de salvamento.

23.3.2.1.8. En toda mina deberían tomarse disposiciones eficaces para poder recurrir en cuanto sea necesario a personal de salvamento adicional.

### 23.3.2.2. Selección del personal de salvamento

23.3.2.2.1. Las personas llamadas a recibir formación en tareas de salvamento en las minas deberían ser cuidadosamente seleccionadas teniendo en cuenta su aptitud y resistencia físicas, temperamento y aptitudes generales para desempeñar tal misión; en el caso de los mineros llamados a recibir formación para colaborar con el equipo permanente de salvamento, se tendrá en cuenta además su conocimiento de la mina.

23.3.2.2.2. El personal de salvamento debería tener una experiencia de por lo menos dos años de trabajo en el interior de minas de carbón y estar en posesión de un certificado reconocido de formación en primeros auxilios.

23.3.2.2.3. Todos los miembros del personal de salvamento deberían ser sometidos a reconocimiento médico cada 12 meses, y los que no sean declarados aptos no deberían continuar ejerciendo estas funciones.

### 23.3.2.3. Instrucción y prácticas

23.3.2.3.1. Toda estación central de salvamento y las demás estaciones que determine la autoridad competente, deberían disponer de un número suficiente de instructores encargados de la formación del personal de salvamento.

23.3.2.3.2. Toda persona seleccionada para recibir formación en operaciones de salvamento debería seguir los cursos teóricos y participar en las prácticas que disponga la autoridad competente.

23.3.2.3.3. Los miembros del personal de salvamento que hayan obtenido el certificado de aptitud deberían participar después, a intervalos regulares, en los cursos complementarios y las prácticas que disponga o apruebe la autoridad competente.

---

#### 23.3.2.4. Material de salvamento

23.3.2.4.1. Toda estación central de salvamento y toda otra estación aprobada por la autoridad competente deberían poseer, conservar en buen estado y mantener listo en todo momento para uso inmediato, el material de salvamento apropiado y suficiente que fije la autoridad competente.

23.3.2.4.2. Todo accidente o hecho peligroso resultante del uso de aparatos respiratorios, mascarillas contra el humo y otros aparatos análogos debería ser declarado a la autoridad competente.

23.3.2.4.3. 1) En toda mina debería disponerse de una sala u otro local conveniente para el personal y el material de salvamento, de acuerdo con las disposiciones de la legislación nacional.

2) En dicho local, y no en el interior de la mina, debería almacenarse el material de salvamento, excepto aquel que, en virtud del párrafo 12.10.3, *b*), deba ser guardado en el interior.

23.3.2.4.4. La legislación nacional debería fijar la frecuencia con que deberá realizarse la inspección de los locales y el material destinado a las operaciones, la formación y las prácticas de salvamento.

23.3.2.4.5. 1) En toda mina debería disponerse, en una forma práctica para el uso del personal de salvamento y para las necesidades de su formación, de un número suficiente de copias claras y legibles del plano general de ventilación de la mina.

2) En dichas copias deberían figurar todas las puertas, barreras, cruces de ventilación, dispositivos reguladores de la corriente de ventilación y puestos telefónicos.

3) En las copias deberían distinguirse las vías de entrada de la ventilación de las vías de retorno mediante colores diferentes.

23.3.2.4.6. El código de señales para las operaciones de salvamento y para la formación del personal respectivo debería ser el mismo para todas las minas de un país y ser aprobado por la autoridad competente.

#### 23.3.2.5. Ejecución de las operaciones de salvamento

23.3.2.5.1. 1) El director de toda mina debería dictar un reglamento para la ejecución de las operaciones de salvamento en su mina que esté sujeto a los requisitos establecidos por la legislación nacional y la autoridad competente.

2) El reglamento debería prever:

- a) el cometido a desempeñar por determinadas personas cuando hayan de realizarse operaciones de salvamento;
- b) las obligaciones de la persona (nombrada por el director o por otra persona competente) que quede a cargo en la superficie de la mina;
- c) la prohibición de la entrada al sector siniestrado de la mina, excepto a las personas debidamente autorizadas, y
- d) la obligación de anotar el nombre de toda persona que penetre en la mina.

---

23.3.2.5.2. Una persona competente designada por el director debería velar por que se organice un número suficiente de grupos de salvamento y de que los aparatos respiratorios sean sometidos a las pruebas fijadas en las disposiciones de la autoridad competente.

23.3.2.5.3. 1) Tan pronto como sea posible después de ocurrido un siniestro, deberían crearse una o varias estaciones en que se pueda respirar aire puro en lugares seguros lo más cercanos posible de la atmósfera contaminada, que puede ser irrespirable.

2) En toda estación de aire puro debería haber, siempre que sea posible:

- a) dos personas, una de las cuales deberá ser competente en el mantenimiento de aparatos respiratorios autónomos; la otra debería ser competente en la prestación de primeros auxilios;
- b) un equipo de salvamento provisto de aparatos respiratorios y listo para intervenir en la atmósfera irrespirable;
- c) el material de reanimación y todo otro tipo de equipos que disponga la legislación nacional, y
- d) una línea telefónica que permita comunicar la estación de aire puro con la superficie de la mina.

23.3.2.5.4. 1) Ningún equipo de salvamento debería penetrar en la mina más allá de una estación de aire puro, salvo si ha recibido instrucciones claras acerca de adónde debe ir y qué debe hacer.

2) Si el equipo no conoce bien el camino a seguir, debería facilitársele un plano que lo indique con claridad.

3) Si es posible, el equipo de rescate debería ir acompañado de un guía de la mina provisto de un aparato respiratorio (si está entrenado y cualificado para utilizar el dispositivo).

23.3.2.5.5. 1) El que dirija el equipo de salvamento debería dar prioridad en todo momento a la seguridad de su equipo.

2) Inmediatamente antes de penetrar en la atmósfera irrespirable, la persona que dirija el equipo debería cerciorarse de que todos los aparatos respiratorios funcionan satisfactoriamente.

3) Mientras el equipo se encuentre en la atmósfera irrespirable, la persona que lo dirija debería comprobar con regularidad el estado de cada uno de sus integrantes y de los aparatos.

---

## **24. Edificios y otras estructuras y vías de circulación de la superficie**

### **24.1. Descripción de los peligros**

24.1.1. Los edificios y las estructuras situadas en la superficie de las minas de carbón, tales como plantas de preparación y procesamiento de carbón, instalaciones de secado térmico, estructuras de cintas transportadoras, pilas de carbón y túneles bajo estos edificios, escombreras, embalses y represas pueden constituir un peligro para los trabajadores si su construcción y mantenimiento no es adecuado. Las vías de circulación también pueden representar un peligro si no se construyen, mantienen y gestionan de manera adecuada.

### **24.2. Control de los peligros**

#### **24.2.1. Seguridad de los edificios y estructuras conexas**

24.2.1.1. Todos los edificios y las estructuras de la superficie de la mina deberían ser de sólida construcción, mantenerse en buenas condiciones, recibir el mantenimiento apropiado y, en la medida de lo posible, estar contruidos con materiales resistentes al fuego.

24.2.1.2. Un inspector calificado debería examinar cada tajo activo e instalación de la superficie por lo menos una vez durante cada turno de trabajo, o a intervalos más frecuentes si fuera necesario por razones de seguridad, para determinar si existen condiciones peligrosas.

24.2.1.3. En todo lugar o edificio por donde las personas tengan que circular o en el que tengan que trabajar, deberían existir medios de acceso seguros, que reciban adecuado mantenimiento.

24.2.1.4. 1) Las aperturas de las instalaciones de superficie por las que pueden caer personas o material deberían protegerse con rejas, barreras, tapas o cualquier otro dispositivo de protección.

2) En los lugares donde una persona pueda caer desde una altura de 2 m, o desde cualquier otra altura que fije la legislación nacional, deberían existir los peldaños, barandales y barreras que sean necesarios para evitar todo peligro.

3) Si ello no es realizable, deberían utilizarse cinturones de seguridad convenientemente diseñados.

24.2.1.5. Los sistemas de secado térmico deberían estar separados de todas las otras zonas de trabajo y ser examinados para controlar que no se produzcan incendios ni acumulaciones de polvo de carbón si los sistemas no se restablecen inmediatamente después de un corte de corriente.

24.2.1.6. No debería emplearse equipo móvil sobre pilas de escombros de carbón sin el equipo de seguridad necesario para impedir el colapso de la cabina y la asfixia de los operadores si el equipo se desliza hacia un vacío; los equipos no deberían funcionar en las cercanías de un posible vacío.

---

24.2.1.7. Los túneles ubicados debajo de pilas de escombros y silos de almacenamiento de carbón deberían estar ventilados a fin de que la concentración de metano sea inferior al 1 por ciento.

24.2.1.8. Las cintas transportadoras en sitios donde el fuego puede crear un peligro para el personal deberían estar provistas de conmutadores que permitan detener automáticamente la polea motriz en caso de un deslizamiento excesivo.

24.2.1.9. Deberían existir instalaciones y materiales adecuados para combatir incendios que estén acordes con el peligro de incendio que pueda existir en cada estructura, recinto y demás instalaciones de la mina (incluidas las destinadas a la preparación del carbón por encargo) y las personas que trabajan en estas instalaciones deberían recibir instrucciones y formación anualmente sobre el uso de esas instalaciones y materiales.

## **24.2.2. Vías de circulación**

24.2.2.1. 1) Se deberían normalizar en cada mina y colocarse de manera visible las reglas y señales de tráfico, así como las señales de alarma.

2) El director de toda mina debería elaborar y colocar en un lugar destacado, como se indica en el capítulo 10, un reglamento de transporte que regule el tráfico de vehículos en la superficie de la mina a fin de garantizar la seguridad de las personas empleadas en ella.

3) En la medida de lo posible, las señales utilizadas para dirigir el tráfico deberían ser las mismas que las utilizadas en la vía pública.

24.2.2.2. Sólo las personas autorizadas deberían poder estar en vías de arrastre y sitios de carga o descarga.

24.2.2.3. Los vehículos deberían seguirse a una distancia que ofrezca toda seguridad; el adelanto de un vehículo debería limitarse a las zonas con visibilidad y espacio adecuados.

24.2.2.4. Deberían activarse luces, destellos u otros dispositivos de alerta cuando un equipo estacionado pueda representar un peligro para el tráfico de vehículos.

24.2.2.5. El equipo móvil debería disponer de dispositivos de alerta sonoros. Si es necesario, las luces deberían colocarse en ambos extremos.

24.2.2.6. Se debería disponer de bermas o guardas en la boca externa de galerías elevadas.

24.2.2.7. Los equipos y vehículos deberían funcionar a una velocidad prudente y de conformidad con las condiciones de vías, niveles, espacio, visibilidad, tráfico y tipo de material utilizado.

24.2.2.8. Si el espacio entre las paredes o la bóveda en cualquier sitio de carga o descarga en la mina resulta peligroso para los trabajadores, esas zonas deberían marcarse de manera visible e instalarse aparatos de alerta cuando fuera necesario para garantizar la seguridad.

24.2.2.9. Las líneas de energía eléctrica de alto voltaje ubicadas sobre vías de circulación, vías de tracción y rieles de ferrocarril deberían instalarse de manera tal que ofrezcan un espacio mínimo vertical como lo prevea la autoridad competente, pero no deberían instalarse a menos de 4,5 m sobre el suelo.

---

### **24.2.3. Desechos de la mina**

24.2.3.1. 1) Cuando se tenga la intención de destinar un sitio a escombrera (vacío de escombros), el director de la mina debería cerciorarse de que el emplazamiento propuesto sea adecuado y seguro desde todo punto de vista.

2) Al evaluar la adecuación y la seguridad, debería tenerse en cuenta la seguridad de la población en general mientras se ejecutan las operaciones normales de descarga de escombros, así como la eventualidad de un deslizamiento de los escombros acumulados.

24.2.3.2. 1) Un ingeniero civil competente debería elaborar los planos y secciones de las operaciones de descarga previstas, que prevean:

- a) un sistema de desagüe para la escombrera;
- b) la conservación en buen estado del sistema de desagüe;
- c) la forma en que han de ejecutarse las operaciones de descarga para prevenir hechos peligrosos y evitar riesgos a las personas;
- d) la naturaleza y frecuencia de las inspecciones de la escombrera y la presentación de informes sobre tales inspecciones; y
- e) las medidas a adoptar en caso de observarse una deficiencia o de que surja otra causa de peligro.

2) Debería facilitarse también un mapa geológico de la zona.

3) Los planes deberían someterse a la autoridad competente para que los examine y apruebe con las enmiendas que estime necesarias.

4) Los planos, secciones y mapa geológico deberían guardarse en las oficinas de la mina y estar disponibles para ser examinados por las partes interesadas.

24.2.3.3. El director debería designar personas competentes para supervisar las operaciones de descarga, vigilar e informar sobre la seguridad de la escombrera y designar a un ingeniero civil calificado y competente que se encargue de mantener y garantizar su seguridad.

24.2.3.4. La persona encargada de la seguridad de la escombrera debería llevar un registro de los escombros descargados.

24.2.3.5. Las pilas de escombros deberían estar ubicadas en zonas que estén a una distancia segura de todo pozo de ventilación de la mina, plantas de preparación, volcaderos u otras instalaciones de la superficie y esas escombreras no deberían estar sobre aperturas abandonadas.

24.2.3.6. Los cimientos para nuevas pilas de escombros y otros cimientos para escombreras existentes deberían estar libres de todo tipo de vegetación y de material indeseable que, de conformidad con las prácticas de ingeniero prudente actuales, puedan afectar la estabilidad de los escombros.

24.2.3.7. Cuando se construyen nuevas escombreras sobre capas de carbón expuestas, éstas deberían cubrirse con barro u otro material inerte según la construcción de las escombreras y debería construirse una barrera de barro u otro material inerte a prueba de fuego entre las nuevas y viejas escombreras.

---

24.2.3.8. Los escombros depositados en una escombrera deberían extenderse en capas y compactarse de tal manera que se reduzca al máximo el flujo de aire que pasa a través de los escombros y que no se deposite material combustible en las escombreras.

24.2.3.9. Los escombros no deberían depositarse en una pila de combustión al aire libre salvo para controlar o extinguir un incendio y se deberían utilizar barro u otros obturadores para obturar la superficie de cualquier escombrera en la que se haya producido ignición espontánea.

24.2.3.10. Las obturaciones de superficie deberían mantenerse intactas y protegidas de la erosión mediante instalaciones de drenaje.

24.2.3.11. Las escombreras deberían construirse de tal manera que se eviten deslizamientos y desplazamientos accidentales de materiales y no deberían construirse de manera que impidan el drenaje o que se estanque el agua.

#### **24.2.4. Embalses (represas y estanques)**

24.2.4.1. Las disposiciones de los párrafos 24.2.19 y 24.2.20 deberían aplicarse a los embalses de la misma manera que se aplican a las escombreras.

24.2.4.2. Deberían existir planes elaborados por el explotador de la mina, para el diseño, la construcción y la conservación de estructuras en las que se estancan aguas, sedimentos o lodo, que deberían someterse al examen, aprobación o enmienda de la autoridad competente en los casos en que las estructuras de almacenamiento existentes o propuestas pueden:

- a) almacenar agua, sedimento o lodo a una altura de 1,5 m o más sobre el pie del talud de aguas arriba de la estructura y pueden almacenar un volumen de 24.500 m<sup>3</sup> o más;
- b) almacenar agua, sedimento o lodo a una altura de 6 m o más sobre el pie del talud de aguas arriba de la estructura, o
- c) como lo determine la autoridad competente, representar un peligro.

24.2.4.3. La autoridad competente debería presentar, enmendar si procede, y aprobar los planes para el diseño y la construcción de todo nuevo embalse de agua, sedimento o lodo indicados en el párrafo anterior antes de iniciar cualquier trabajo relacionado con la construcción de esa estructura.

24.2.4.4. Los planes deberían incluir:

- a) disposiciones para la construcción, vigilancia, mantenimiento y reparación del embalse;
- b) el factor mínimo de seguridad para la estabilidad del talud del embalse;
- c) las ubicaciones de los sitios de trabajo en la superficie y en el interior de la mina de carbón, incluidas la profundidad y extensión de esos trabajos en una zona de 150 m alrededor del perímetro;
- d) la escorrentía atribuible a precipitaciones máximas probables producidas durante 6 horas;
- e) el volumen de escorrentía atribuible a tormentas para las que se diseña el embalse;



- 
- f) certificación o pruebas de que el diseño del embalse cumple con las prácticas actuales para contener el máximo volumen de agua, sedimento o lodo que se pueda almacenar y para evacuar el volumen de precipitaciones que exceda la capacidad del embalse;
  - g) una descripción del canal de desagüe y características del diseño de los canales de desviación, y
  - h) cualquier otra información que requiera la autoridad competente.

24.2.4.5. El director de la mina debería designar un ingeniero civil calificado y competente para que se encargue del mantenimiento y la seguridad de cada embalse.

#### **24.2.5. Informe de los sucesos peligrosos**

24.2.5.1. La legislación nacional debería establecer qué sucesos se considerarán sucesos peligrosos en relación con escombreras y embalses.

24.2.5.2. Tales sucesos deberían ser declarados inmediatamente a la autoridad competente, que debería adoptar las medidas apropiadas.

---

## **25. Organización del trabajo**

### **25.1. Análisis de la seguridad del proceso de trabajo**

25.1.1. El empleador, previa consulta con los trabajadores y sus representantes, debería estudiar el proceso de trabajo para determinar las tareas que constituyen cada trabajo o las operaciones que lo componen. Cada una de estas tareas debería analizarse a continuación para identificar los peligros, evaluar los riesgos e idear medios apropiados para la realización de la tarea en las condiciones más seguras posibles. Debería prestarse particular atención a las tareas de mantenimiento.

25.1.2 Los resultados de este análisis deberían utilizarse para redactar una serie de procedimientos de trabajo seguros (PTS), una lista de los peligros, los procedimientos de trabajo exigidos, el EPP apropiado y los procedimientos que deben seguirse en circunstancias poco comunes o en casos de emergencia.

25.1.3. Los PTS asociados a cada tarea deberían estar al alcance inmediato de los trabajadores interesados, y deberían revisarse con cada uno de estos trabajadores o con el equipo de trabajo encargado de realizar la tarea antes de que los utilicen por primera vez y, posteriormente, con frecuencia.

25.1.4. Los PTS deberían reconsiderarse y revisarse, en caso de ser necesario, cada vez que cambie la tarea o los peligros asociados a la misma, y cuando se produzca un accidente al realizarla, y también periódicamente.

### **25.2. Etapas y proceso de producción**

25.2.1. Como parte del proceso de evaluación de los riesgos, el empleador, previa consulta con los trabajadores y sus representantes, debería llevar un registro de la circulación de materias primas, productos intermedios y acabados, y equipo móvil, así como de los trabajadores que realizan las operaciones, señalando los peligros asociados con cada fase. Los resultados de este análisis deberían utilizarse para concebir un proceso general de trabajo realizado en las condiciones más seguras posibles.

### **25.3. Equipos de trabajo**

25.3.1. Los equipos de trabajo deberían contar con un número adecuado de trabajadores para garantizar que el trabajo se realice en condiciones de seguridad.

### **25.4. Prohibición de que las personas trabajen solas**

25.4.1 Debería prohibirse que una persona trabaje sola en un sitio alejado en el que, si se produjese un accidente, no podría ser descubierta y ayudada.

### **25.5. Admisión de personas exteriores**

25.5.1. No debería permitirse entrar en la mina a las personas que no trabajen en ella, salvo que lo permita el director y acompañadas por una persona responsable.

---

25.5.2. Toda persona que entre en una mina, cualquiera que sea su propósito, debería cumplir con las disposiciones de la legislación nacional y con las instrucciones dadas por el director, los funcionarios de supervisión o la persona responsable que la acompañe con miras a garantizar su seguridad y la seguridad de los trabajadores de la mina.

## **25.6. Obligaciones generales y conducta a observar**

25.6.1 Quienquiera que se percate de un peligro para la vida o la salud de las personas o para la mina debería:

- a) tomar inmediatamente medidas para eliminar el peligro;
- b) si no pudiera tomar dichas medidas, advertir inmediatamente a las personas amenazadas aconsejándoles que se retiren, retirarse él mismo y advertir al supervisor más próximo.

25.6.2. Las personas deberían ser evacuadas inmediatamente de todo lugar donde exista un peligro grave e inminente.

25.6.3. Todas las personas que trabajen en el interior de una mina deberían conocer los medios de salida a la superficie que pueden tener que usar.

25.6.4. Los supervisores de un turno saliente deberían informar a los del turno entrante de todo peligro al que se deba prestar atención existente en los tajos que supervisen.

25.6.5. Debería informarse inmediatamente a la autoridad competente de toda evacuación de personas de sectores de una mina a causa de un peligro inminente, así como de todas aquellas otras circunstancias excepcionales que determine la legislación nacional.

25.6.6. 1) Los lisiados no deberían ser ocupados más que en trabajos en que no puedan poner en peligro a otras personas ni a sí mismos.

2) A tal efecto, deberían recibir la instrucción y la capacitación necesarias.

25.6.7. Todas las personas empleadas en una mina deberían obedecer las instrucciones en materia de seguridad, salud y bienestar que les dé el encargado de impartirlas.

25.6.8. Ninguna persona ocupada en una mina debería obstaculizar ni impedir que otras desempeñen en forma apropiada el cometido que tienen asignado.

25.6.9. Toda persona empleada en una mina debería observar en todo momento una conducta correcta tanto en la superficie como en el interior.

25.6.10. En una mina no debería haber personas ebrias.

25.6.11. Nadie debería introducir en una mina ninguna bebida alcohólica ni droga.

25.6.12. Nadie debería dormir durante sus horas de trabajo ni en el interior ni en la superficie.

25.6.13. 1) Todas las personas que trabajen en el interior y en determinados sitios de la superficie de la mina deberían llevar cascos protectores apropiados suministrados por el explotador.

2) El explotador de la mina debería suministrar también todo otro equipo protector necesario para proteger la salud y la seguridad de todos los trabajadores de la mina.

---

## **26. Protección especial**

### **26.1. Protección social**

26.1.1. En virtud de lo estipulado en la legislación nacional los trabajadores deberían:

- a) tener un contrato de trabajo;
- b) tener derecho a recibir una indemnización adecuada en caso de verse afectados por una lesión o enfermedad profesional, a prestaciones de supervivencia y prestaciones por familiares dependientes, y
- c) tener acceso a servicios adecuados de rehabilitación y estar facultados para retornar al trabajo.

### **26.2. Horas de trabajo**

26.2.1. Las horas de trabajo deberían organizarse semanal y mensualmente de modo que se garanticen períodos adecuados de descanso. De conformidad con la legislación nacional, con lo aprobado por el servicio de inspección del trabajo o con lo acordado en los convenios colectivos, según proceda, estos períodos de descanso deberían consistir en:

- a) pausas breves durante las horas de trabajo, especialmente cuando el trabajo sea agotador, peligroso o monótono, con el fin de que los trabajadores recuperen su capacidad de mantener la atención y su buen estado físico;
- b) pausas suficientes para las comidas;
- c) descanso diurno o nocturno, y
- d) descanso semanal.

26.2.2. La realización de jornadas laborales ampliadas (más de ocho horas) sólo debería contemplarse si:

- a) la naturaleza y el volumen del trabajo así lo permiten, y
- b) el sistema de turnos está concebido para minimizar la acumulación de fatiga.

26.2.3. Cualquier cambio en los horarios de trabajo debería estar precedido por una investigación detallada y por consultas exhaustivas con los trabajadores y sus representantes, y seguido por estudios de evaluación.

### **26.3. Objetos de fumador y registro de personas para detectar artículos prohibidos**

26.3.1. En todas las minas subterráneas de carbón:

- 
- a) debería prohibirse fumar o introducir pipas, tabaco, papel de fumar, cerillas y demás objetos y materias que puedan producir llama, así como toda herramienta que pueda servir para abrir indebidamente las lámparas de seguridad de llama;
  - b) el director debería ordenar proceder al registro de todas las personas que penetren en la mina, o de aquellas seleccionadas según un método aprobado por la autoridad competente, con objeto de asegurarse de que no son portadores de los objetos y materias prohibidos en virtud del párrafo 26.4.1, a), y
  - c) debería prohibirse la entrada en la mina a quienquiera que rehúse ser registrado.

26.3.2. Deberían establecerse políticas que propician un lugar de trabajo sin humo, previa consulta con los trabajadores y sus representantes, en las zonas de acceso restringido de la instalación. El empleador debería aplicarlas y velar por su cumplimiento, según lo estipulado en la legislación nacional aplicable.

## 26.4. Problemas relacionados con el alcohol y las drogas

26.4.1. Los problemas relacionados con el alcohol y las drogas deberían tratarse en la misma forma que cualquier otro problema de salud en el trabajo. El *Repertorio de recomendaciones prácticas sobre tratamiento de cuestiones relacionadas con el alcohol y las drogas en el lugar de trabajo* (1996) aborda específicamente esta cuestión.

26.4.2. Los programas y políticas en materia de alcohol y drogas deberían promover la prevención, la reducción y la gestión de los problemas relacionados con el alcohol y las drogas en el lugar de trabajo. En toda instalación, los empleadores, los trabajadores y sus representantes deberían cooperar en la elaboración de programas de este tipo.

26.4.3. Las mismas restricciones o prohibiciones respecto del alcohol deberían aplicarse tanto al personal directivo como a los trabajadores.

26.4.4. El análisis de muestras corporales para detectar la presencia de alcohol o drogas en el contexto del empleo conlleva cuestiones morales, éticas y jurídicas de fundamental importancia, por lo que es preciso determinar en qué circunstancias es justo y apropiado llevar a cabo este tipo de análisis.

26.4.5. Los trabajadores que estén en tratamiento o en rehabilitación por problemas relacionados con el alcohol o las drogas no deberían ser objeto de sanciones o discriminación por parte del empleador y deberían disfrutar de una seguridad normal en el empleo. Toda información comunicada debería tratarse con confidencialidad.

26.4.6. Debería reconocerse la facultad del empleador de sancionar a los trabajadores por conductas inapropiadas en el trabajo relacionadas con el consumo de alcohol y drogas. No obstante, es preferible recurrir al asesoramiento, al tratamiento y a la rehabilitación antes que a medidas disciplinarias.

## 26.5. VIH/SIDA

26.5.1 El VIH/SIDA debería tratarse como cualquier otra enfermedad o estado grave en el lugar de trabajo.

26.5.2. El repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *VIH/SIDA y el mundo del trabajo* de 2001 debería desempeñar un papel decisivo en la prevención de la propagación de la epidemia, en la mitigación de su impacto en los trabajadores y sus

---

familias y en la prestación de protección social para ayudar a hacer frente a la enfermedad. En el documento *HIV/AIDS guide for the mining sector*, publicada por Golder Associates para la Corporación Financiera Internacional, aparecen también directrices prácticas para desarrollar y aplicar una respuesta institucional al VIH/SIDA.

26.5.3. El medio ambiente de trabajo debería ser saludable y seguro para prevenir la transmisión del VIH. Los empleadores deberían adoptar medidas para prevenir el contagio del VIH/SIDA y otros agentes patógenos que se transmiten por la sangre, en particular, en lo que respecta a la respuesta en caso de emergencia. A ese respecto deberían aplicarse las medidas universales en lo que atañe a los primeros auxilios y otros procedimientos médicos, y a la manipulación del material posiblemente infectado.

26.5.4. No debería tomarse ninguna medida disciplinaria ni discriminarse a los trabajadores por estar real o supuestamente infectados por el VIH.

26.4.5. En los lugares de trabajo se recomienda contar con una política y un programa en materia de VIH/SIDA, cuya aplicación exitosa requiere la cooperación y el apoyo mutuo de los empleadores, los trabajadores y sus representantes.

26.4.6. No debería discriminarse a los trabajadores con VIH/SIDA en el acceso a las prestaciones de los programas de seguridad social obligatorios y de los servicios de salud en el trabajo ni en la percepción de las mismas.

---

## 27. Higiene personal

27.1. Se deberían poner a disposición de los trabajadores instalaciones sanitarias adecuadas, con agua corriente fría y caliente, jabón y otros productos de limpieza, así como toallas y otros artículos para secarse.

27.2. Las instalaciones sanitarias deberían ser de fácil acceso, pero estar situadas de manera que no se vean expuestas a la contaminación procedente del lugar de trabajo.

27.3. El empleador debería instalar retretes adecuados en la superficie y en el interior de la mina.

27.4. Los retretes y demás instalaciones sanitarias y los espacios previstos para las comidas deberían mantenerse limpios y en buenas condiciones de higiene por cuenta del empleador.

27.5. El tipo de instalaciones sanitarias debería estar acorde con la índole y el grado de exposición posibles.

27.6. Se deberían poner a disposición de los trabajadores dependencias adecuadas para guardar sus ropas cuando las condiciones exijan el uso de ropa de protección o exista el riesgo de contaminación de las prendas de vestir personales por materias peligrosas.

27.7. Los vestuarios deberían ser concebidos y estar emplazados de modo tal que se evite el traspaso de los contaminantes desde la ropa de protección hacia las prendas personales y su propagación de una dependencia a otra.

27.8. Para reducir el riesgo de absorción por ingestión de materias peligrosas para la salud, los trabajadores deberían abstenerse de comer, mascar, beber o fumar en zonas de trabajo contaminadas por tales materias. Cuando fuera necesario prohibir que se coma o que se beba en las zonas de trabajo, se deberían reservar para estos fines instalaciones apropiadas fuera de las zonas de contaminación, pero adecuadamente accesibles desde la zona de trabajo.

27.9. Los suelos deberían ser antideslizantes y estar bien drenados.

27.10. Los vertidos, escapes y salpicaduras deberían limpiarse prontamente.

27.11. Debería proporcionarse agua potable segura, de forma que todos los trabajadores puedan acceder fácilmente a la misma.

---

## Bibliografía

La Conferencia Internacional del Trabajo ha adoptado un gran número de convenios internacionales del trabajo y las recomendaciones correspondientes directamente relacionados con las cuestiones relativas a la SST. La OIT también ha elaborado numerosos repertorios de recomendaciones prácticas y publicaciones técnicas aplicables a la minería subterránea del carbón. Dichos instrumentos representan un conjunto de definiciones, principios, obligaciones, derechos y deberes, así como de orientaciones técnicas que reflejan las opiniones consensuadas de los mandantes tripartitos de la OIT provenientes de los 178 Estados Miembros de la Organización sobre la mayoría de los aspectos relativos a la seguridad y la salud en el trabajo.

### 1. Convenios y recomendaciones pertinentes de la OIT

#### 1.1. *Convenios fundamentales de la OIT y las recomendaciones correspondientes*

En la Declaración de la OIT relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo, la Conferencia Internacional del Trabajo incluyó ocho convenios que se refieren a las cuatro áreas siguientes:

##### Libertad de asociación y libertad sindical

- Convenio sobre la libertad sindical y la protección del derecho de sindicación, 1948 (núm. 87)
- Convenio sobre el derecho de sindicación y de negociación colectiva, 1949 (núm. 98)

##### La eliminación del trabajo forzoso

- Convenio sobre el trabajo forzoso, 1930 (núm. 29)
- Convenio sobre la abolición del trabajo forzoso, 1957 (núm. 105)

##### La abolición del trabajo infantil

- Convenio sobre la edad mínima, 1973 (núm. 138) y la Recomendación correspondiente (núm. 146)
- Convenio sobre las peores formas de trabajo infantil, 1999 (núm. 182) y la Recomendación correspondiente (núm. 190)

##### La eliminación de la discriminación

- Convenio sobre la discriminación (empleo y ocupación), 1958 (núm. 111) y la Recomendación correspondiente (núm. 111)
- Convenio sobre igualdad de remuneración, 1951 (núm. 100) y la Recomendación correspondiente (núm. 90)



---

## **1.2. Convenios y recomendaciones correspondientes en materia de seguridad y salud en el trabajo y condiciones de trabajo**

- Convenio sobre la inspección del trabajo, 1947 (núm. 81)
- Convenio sobre la protección contra las radiaciones, 1960 (núm. 115) y la Recomendación correspondiente (núm. 114)
- Recomendación sobre la reducción de la duración del trabajo, 1962 (núm. 116)
- Convenio sobre la protección de la maquinaria, 1963 (núm. 119) y la Recomendación correspondiente (núm. 118)
- Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964 (núm. 121) y la Recomendación correspondiente (núm. 121)
- Convenio sobre el peso máximo, 1967 (núm. 127) y la Recomendación correspondiente (núm. 128)
- Convenio sobre los representantes de los trabajadores, 1971 (núm. 135)
- Convenio sobre el cáncer profesional, 1974 (núm. 139) y la Recomendación correspondiente (núm. 147)
- Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977 (núm. 148) y la Recomendación correspondiente (núm. 156)
- Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155) y la Recomendación correspondiente (núm. 164)
- Protocolo de 2002 (registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales) del Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155)
- Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985 (núm. 161) y la Recomendación correspondiente (núm. 171)
- Convenio sobre el asbesto, 1986 (núm. 162) y la Recomendación correspondiente (núm. 172)
- Convenio sobre los productos químicos, 1990 (núm. 170) y la Recomendación correspondiente (núm. 177)
- Convenio sobre el trabajo nocturno, 1990 (núm. 171) y la Recomendación correspondiente (núm. 178)
- Convenio sobre la prevención de accidentes industriales mayores, 1993 (núm. 174) y la Recomendación correspondiente (núm. 181)
- Convenio sobre seguridad y salud en las minas, 1995 (núm. 176)
- Convenio sobre la protección de la maternidad, 2000 (núm. 183) y la Recomendación correspondiente (núm. 191)
- Recomendación sobre la lista de enfermedades profesionales, 2002 (núm. 194)

---

## 2. Selección de repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT con disposiciones pertinentes y aplicables a la minería subterránea del carbón

- *Protección de los trabajadores contra el ruido y las vibraciones en los lugares de trabajo*, 1977
- *Seguridad en la utilización del amianto*, 1984
- *Seguridad e higiene en las minas de carbón*, 1986
- *Seguridad, salud y condiciones de trabajo en la transferencia de tecnología a los países en desarrollo*, 1988
- *Prevención de accidentes industriales mayores*, 1991
- *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo*, 1993
- *Tratamiento de cuestiones relacionadas con el alcohol y las drogas en el lugar de trabajo*, 1996
- *Registro y notificación de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales*, 1996
- *Protección de los datos personales de los trabajadores*, 1997
- *Factores ambientales en el lugar de trabajo*, 2001
- *VIH/SIDA y el mundo del trabajo*, 2001

## 3. Publicaciones pertinentes

Corporación Financiera Internacional. 2004. *HIV/AIDS guide for the mining sector* (Washington, DC).

OIT. 1998. *Declaración de la OIT relativa a los principios y derechos fundamentales en el trabajo y su seguimiento*, Conferencia Internacional del Trabajo, 86.<sup>a</sup> reunión (Ginebra).

—. 1998. *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*, cuarta edición (Ginebra) (4 volúmenes impresos y un CD-ROM).

—. 1998. *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores*. Serie Seguridad y Salud en el Trabajo, núm. 72 (Ginebra).

—. 2001. *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, ILO-OSH 2001* (Ginebra).

Naciones Unidas. 2003. *Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos* (Ginebra).

---

## Anexo I

### Identificación del peligro, y evaluación y control del riesgo

Toda organización debería establecer, poner en práctica y conservar registros documentados que aseguren la realización de los procedimientos siguientes:

- a) identificación del peligro;
- b) evaluación del riesgo;
- c) control de los riesgos, y
- d) evaluación de las etapas 1 a 3.

#### **Identificación del peligro**

La identificación de los peligros en el lugar de trabajo debería tener en cuenta:

- a) la situación, los sucesos o la combinación de circunstancias susceptibles de producir lesiones o enfermedades;
- b) la naturaleza de la posible lesión o enfermedad derivada de la actividad, producto o servicio, y
- c) las lesiones, los incidentes y las enfermedades anteriores.

El proceso de identificación debería considerar además:

- a) la manera en que se organiza, gestiona y realiza el trabajo, y todo cambio operado;
- b) el diseño de los lugares de trabajo, los procesos de trabajo, los materiales, las instalaciones y el equipo;
- c) la fabricación, instalación, distribución y encargo de materiales, así como su manipulación y eliminación; los lugares de trabajo, las instalaciones y el equipo;
- d) la adquisición de bienes y servicios;
- e) la subcontratación de instalaciones, equipo, servicios y trabajadores, incluida la especificación mediante contrato de las responsabilidades asignadas y asumidas por los contratistas;
- f) la inspección, el mantenimiento, la prueba, la reparación y la sustitución de instalaciones y equipo.

#### **Evaluación del riesgo**

La evaluación del riesgo es un proceso utilizado para determinar el grado de riesgo de sufrir una lesión o una enfermedad que se asocia con cada uno de los peligros identificados, a los efectos de su control. Todos los riesgos deberían evaluarse y, en función del grado de riesgo, establecerse el orden de prioridad para su control. Cuanto mayor sea el grado de riesgo, mayor será su prioridad.

El proceso de evaluación del riesgo debería tener en cuenta su probabilidad de provocar lesiones o enfermedades asociadas con el peligro identificado y la gravedad de las mismas. Existe una gran variedad de métodos y técnicas para evaluar el riesgo.

#### **Control del riesgo**

Salvo que se elimine un peligro determinado, el riesgo asociado a ese peligro nunca puede eliminarse por completo.

Las organizaciones deberían planificar la gestión y el control de las actividades, productos y servicios que representan o puedan representar un riesgo importante para la seguridad y la salud.

Este procedimiento se conoce más frecuentemente como «jerarquía de control», que abarca desde la acción indispensable hasta la menos deseable, a saber:

- 
- a) Eliminación
  - b) Sustitución
  - c) Controles técnicos
  - d) Controles administrativos (procedimientos)
  - e) Equipo de protección personal (EPP)

### ***Evaluación***

El proceso de identificación de los peligros, y los procesos de evaluación y control de los riesgos deberían estar sujetos a una evaluación documentada de su eficacia y, de ser necesario, a una modificación, al tratarse de un proceso permanente.

---

## Anexo II

### Vigilancia de la salud de los trabajadores

(texto adaptado a partir del documento de la OIT titulado *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores*, 1998)

#### 1. Principios generales

1.1. Las autoridades competentes deberían garantizar que las leyes y reglamentos que rigen la vigilancia de la salud de los trabajadores se aplican debidamente.

1.2. La vigilancia de la salud de los trabajadores debería llevarse a cabo en consulta con los trabajadores y/o sus representantes:

- a) con la finalidad central de la prevención primaria de los accidentes y enfermedades profesionales y relacionados con el trabajo, y
- b) en condiciones controladas y en una estructura organizada, según lo prescriban las leyes y reglamentos nacionales de conformidad con el Convenio sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985 (núm. 161) y la Recomendación correspondiente (núm. 171), y el documento de la OIT titulado *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores*, Serie seguridad y salud en el trabajo, núm. 72 (Ginebra, 1998).

#### 2. Organización

2.1. La organización de la vigilancia de la salud de los trabajadores en distintos ámbitos (de la nación, del sector y de la empresa) debería tener en cuenta:

- a) la necesidad de una investigación completa de todos los factores relacionados con el trabajo y la naturaleza de los peligros y riesgos en el lugar de trabajo que puedan afectar a la salud de los trabajadores;
- b) las exigencias de salud del trabajo y el estado de salud de la población trabajadora;
- c) las leyes y reglamentos pertinentes así como los recursos disponibles;
- d) la sensibilización de los trabajadores y de los empleadores en relación con las funciones y los propósitos de esta vigilancia, y
- e) el hecho de que la vigilancia no es un sustituto de la supervisión y el control del medio ambiente de trabajo.

2.2. De conformidad con las necesidades y los recursos disponibles, la vigilancia de la salud de los trabajadores debería llevarse a cabo en el plano de la empresa, de la industria, de la nación y/o cualquier otro que resulte adecuado. Siempre que la vigilancia de la seguridad y la salud en el trabajo la realicen o la supervisen profesionales de la salud en el trabajo cualificados, como así lo prescriben las leyes y reglamentos nacionales, ésta puede ser emprendida por:

- a) los servicios de salud en el trabajo establecidos en marcos muy diversos, por ejemplo los constituidos en el seno de una o de varias empresas;
- b) los consultores de salud en el trabajo;
- c) los servicios de salud en el trabajo y/o de salud pública disponibles en la comunidad en que esté ubicada la empresa;
- d) las instituciones de seguridad social;
- e) los servicios organizados por los trabajadores;
- f) los organismos profesionales contratados o cualesquiera otros organismos autorizados por la autoridad competente, y
- g) una combinación de cualesquiera de los anteriores.

---

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

- a) comprender evaluaciones individuales y colectivas de la salud, el registro y la notificación de lesiones y enfermedades profesionales, la notificación de eventos de centinela, reconocimientos, investigaciones e inspecciones;
- b) incluir la recopilación de información procedente de varias fuentes así como el análisis y la evaluación de la calidad y del uso previsto, y
- c) determinar las medidas y el seguimiento correspondiente, lo que incluye:
  - i) un asesoramiento adecuado sobre las políticas de salud y los programas de seguridad y salud en el trabajo, y
  - 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 alertados de los problemas relativos a la seguridad y la salud en el trabajo que existan o que puedan aparecer.

### **3. Evaluación**

3.1. Los exámenes y las consultas médicas como el medio más comúnmente utilizado de evaluación de la salud de cada trabajador, como parte de un programa de detección o persiguiendo otros fines, deberían cumplir los siguientes objetivos:

- a) evaluación de la salud de los trabajadores en relación con los peligros potenciales o los riesgos, prestando especial atención a aquellos trabajadores con necesidades específicas de protección en relación con su estado de salud;
- b) detección de las anomalías preclínicas y clínicas en un momento en que una intervención puede ser beneficiosa para la salud de un 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) fortalecimiento de métodos de trabajo seguro y de mantenimiento de la salud, y
- f) evaluación de la aptitud del trabajador para ocupar un puesto de trabajo determinado, con la preocupación constante de adaptar dicho puesto al trabajador y teniendo en cuenta la propensión de cada individuo.

3.2. Los exámenes médicos previos a la contratación, según proceda, efectuados antes o inmediatamente después de la entrada en el empleo o en el cargo asignado, deberían:

- a) recopilar información que pueda servir de referencia en la futura vigilancia de la salud, y
- b) adaptarse al tipo de trabajo, a los criterios de aptitud profesional y a los peligros potenciales del lugar de trabajo.

3.3. Durante el empleo los exámenes médicos deberían efectuarse periódicamente, según lo prescriban las leyes y reglamentos nacionales, y deberían adecuarse a los riesgos profesionales en la empresa. Dichos exámenes deberían repetirse también:

- a) con motivo de la reintegración en el empleo tras un período prolongado de ausencia por razones de salud, y
- b) cuando así lo solicite un trabajador, por ejemplo, con motivo de un cambio de trabajo y, especialmente, de un cambio de trabajo por razones de salud.

3.4. Cuando las personas hayan estado expuestas a peligros potenciales y, como consecuencia, exista un gran riesgo para su salud que pueda manifestarse a largo plazo, deberían adoptarse disposiciones para que, al término del empleo, continúe la vigilancia médica con el fin de garantizar un diagnóstico precoz y el tratamiento de tales enfermedades.

3.5. Las pruebas biológicas y otras investigaciones deberían estar prescritas por las leyes y reglamentos nacionales. Deberían estar sujetas a un consentimiento informado del trabajador y llevarse a cabo de conformidad con las normas profesionales más estrictas y con el menor riesgo posible. Estas pruebas e investigaciones no deberían presentar nuevos peligros innecesarios para los trabajadores.

---

3.6 El cribado genético debería estar prohibido o restringido a aquellos casos que hayan sido autorizados de forma explícita por la legislación nacional, de conformidad con el repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Protección de los datos personales de los trabajadores*.

#### **4. Utilización y registros de datos**

4.1. Los datos médicos personales de los trabajadores deberían:

- a) recopilarse y guardarse atendiendo a la confidencialidad médica, de conformidad con el repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Protección de los datos personales de los trabajadores* (Ginebra, 1997), y
- b) utilizarse para proteger la salud de los trabajadores (física y mental, así como su bienestar social) tanto individual como colectivamente, de conformidad con los *Principios directivos técnicos y éticos relativos a la vigilancia de la salud de los trabajadores* de la OIT.

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

- a) ser explicados con claridad a los trabajadores interesados o a las personas que éstos elijan por profesionales de la salud;
- b) no ser utilizados para una discriminación injustificada, para lo cual debería existir recurso dentro de las leyes y la práctica nacionales;
- c) ser facilitados, cuando así los requiera la autoridad competente, a cualquier otra parte convenida por empleadores y trabajadores, para preparar estadísticas de salud y estudios epidemiológicos adecuados, siempre y cuando se mantenga el anonimato, en los casos en los que sirvan para ayudar al reconocimiento y control de las lesiones y enfermedades profesionales, y
- d) ser conservados durante un tiempo y en las condiciones que dicten las leyes y reglamentos nacionales, con medidas adecuadas para garantizar que los registros de la vigilancia de la salud de los trabajadores se conservan de forma segura para los establecimientos que hayan cerrado.

---

## Anexo III

### Vigilancia del medio ambiente de trabajo (conforme a la Recomendación sobre los servicios de salud en el trabajo, 1985, núm. 171)

1. La vigilancia del medio ambiente de trabajo debería comprender:
  - a) la identificación y evaluación de los peligros potenciales y riesgos que puedan afectar a la seguridad y a 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 peligros potenciales o riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores;
  - c) la evaluación de los equipos de protección colectiva y personal;
  - d) la evaluación, cuando sea apropiado, de la exposición de los trabajadores a los agentes potencialmente peligrosos, mediante métodos de supervisión válidos y aceptados de forma generalizada, y
  - e) la evaluación de los sistemas de control destinados a eliminar o reducir la exposición.
2. Dicha vigilancia debería llevarse a cabo en relación con los demás servicios técnicos de la empresa y con la cooperación de los trabajadores interesados y de sus representantes en la empresa y/o del comité de seguridad y salud, cuando existan.
3. De conformidad con la legislación y la práctica nacionales, los datos resultantes de la vigilancia del lugar de trabajo deberían consignarse en forma apropiada y mantenerse a disposición del empleador, de los trabajadores y de sus representantes en la empresa o del comité de seguridad y salud, cuando existan.
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 seguridad y la salud de los trabajadores.
5. La autoridad competente debería tener acceso a estos datos que sólo deberían comunicarse a terceros previo acuerdo del empleador, de los trabajadores o de sus representantes en la empresa o del comité de seguridad y salud, si los hubiere.
6. La vigilancia del medio ambiente de trabajo debería comprender las visitas del personal de los servicios de salud en el trabajo que sean necesarias para examinar los factores presentes en el medio ambiente de trabajo susceptibles de afectar a la salud de los trabajadores, a la salubridad del medio ambiente y a las condiciones de trabajo.
7. Sin perjuicio de la responsabilidad de cada empleador por lo que respecta a la seguridad y la salud de los trabajadores en su empleo, y prestando la debida consideración a la necesidad de que los trabajadores participen en los asuntos relacionados con la seguridad y la salud en el trabajo, el personal encargado de prestar los servicios de salud en el trabajo debería tener las funciones siguientes según se adecuen y sean las indicadas para los riesgos profesionales que entraña la empresa:
  - a) efectuar, cuando sea necesario, la supervisión de la exposición de los trabajadores a los peligros potenciales y a los riesgos;
  - b) asesorar acerca de la posible repercusión en la salud de los trabajadores de la utilización de tecnologías;
  - c) participar y asesorar en la selección de los equipos necesarios para la protección individual de los trabajadores contra los riesgos profesionales;
  - d) colaborar en el análisis de los puestos de trabajo y en el estudio de la organización del trabajo y de los métodos de trabajo, a fin de garantizar una mejor adaptación del trabajo a los trabajadores;



- 
- e)* participar en los análisis de los accidentes del trabajo y de las enfermedades profesionales, y en los programas de prevención de accidentes, y
  - 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.

8. El personal que preste 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 funcionamiento, productos, materiales y sustancias utilizados o cuya utilización esté prevista, bajo reserva de que se preserve el secreto de toda información de índole confidencial que se recabe y que no concierna a la seguridad y a la salud de los trabajadores, y
- c)* poder tomar muestras, con fines de análisis, de los productos, materiales y sustancias utilizados o manipulados.

9. Debería consultarse al personal perteneciente a los servicios de salud en el trabajo cualquier cambio propuesto en materia de métodos y condiciones de trabajo susceptible de tener algún efecto sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.

---

## Anexo IV

### Establecimiento de un sistema de gestión de la SST (texto adaptado a partir del documento de la OIT titulado Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, ILO-OSH 2001)

#### 1. Introducción

1.1. El efecto positivo resultante de la introducción de los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SST) en el nivel de la empresa, tanto en la reducción de los peligros y los riesgos como en la productividad, es ahora reconocido internacionalmente por los gobiernos, los empleadores y los trabajadores. Los beneficios comunes que nacen de la introducción de dichos sistemas no deberían ser ignorados si se ha de progresar en la mejora de la seguridad, la salud y la productividad en las minas subterráneas de carbón.

Si bien los sistemas han de ser específicos para una mina subterránea de carbón y adecuados al tamaño de ésta y a la naturaleza de sus actividades, muchos elementos de las Directrices ILO-OSH 2001 son genéricos y no debería ser complicado conseguir la ayuda de otros sectores industriales cuando se esté aplicando dicho sistema. El diseño y la aplicación de los sistemas de gestión de la SST en el nivel nacional y en el nivel de las instalaciones de las minas subterráneas de carbón deberían guiarse por las *Directrices de la OIT relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, ILO-OSH, 2001*.

1.2. La autoridad competente debería:

- a) promover la aplicación y la integración de los sistemas de gestión de la SST como parte integrante de la gestión general de las minas subterráneas de carbón;
- b) elaborar directrices nacionales relativas a la aplicación voluntaria y sistemática de los sistemas de gestión de la SST basándose en las *Directrices de la OIT relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, ILO-OSH 2001*, u otros sistemas de gestión de la SST internacionalmente reconocidos que sean compatibles con ILO-OSH 2001, y teniendo en cuenta las condiciones y la práctica nacionales;
- c) fomentar la elaboración por parte de instituciones autorizadas de directrices específicas (directrices a medida) sobre los sistemas de gestión de la SST en las minas subterráneas de carbón;
- d) prestar apoyo y facilitar orientaciones técnicas a la inspección del trabajo, a los servicios de SST y a otros servicios públicos o privados, agencias y organismos relacionados con la SST, incluyendo los servicios encargados de la prestación de asistencia médica;
- e) garantizar que las orientaciones están a disposición de los empleadores y de los trabajadores para ayudarles a cumplir con las obligaciones legales que impone la política;
- f) garantizar la cooperación entre los empleadores siempre que en las actividades de un mismo proyecto participen dos o más instalaciones, y
- g) reconocer la necesidad, siempre y cuando no se arriesgue la seguridad y la salud de los trabajadores, de proteger la información confidencial que de algún modo pudiera perjudicar al negocio del empleador.

1.3. Con vistas a elaborar, aplicar y poner en funcionamiento los sistemas de gestión de la SST, los empleadores deberían:

- a) determinar por escrito sus respectivas políticas en materia de SST, sus programas y medidas relativas a la protección de la seguridad y la salud como parte de una política general de gestión de la instalación;
- b) definir las distintas responsabilidades en materia de seguridad y salud, obligación de rendir cuentas y distintos niveles de autoridad, y divulgar claramente toda esta información entre sus trabajadores, visitantes o cualquier persona que trabaje en la instalación, según corresponda;

- 
- c) garantizar las medidas eficaces para la plena participación de los trabajadores y sus representantes en el cumplimiento de la política en materia de SST;
  - d) definir los requisitos necesarios de competencia en SST para todas las personas y las necesidades de formación personal que de ellos se derivan;
  - e) garantizar que los trabajadores disponen de la información suficiente, en una forma y lenguaje que puedan comprender, para proteger su salud de los factores ambientales potencialmente peligrosos;
  - f) establecer y mantener la documentación y los medios de comunicación adecuados;
  - g) identificar los peligros potenciales y efectuar evaluaciones de los riesgos específicos que hayan aparecido en el lugar de trabajo para la seguridad y la salud de los trabajadores;
  - h) establecer disposiciones de prevención y control de los peligros potenciales, incluidas disposiciones en materia de prevención, preparación y respuesta respecto de situaciones de emergencia;
  - i) establecer procedimientos para cumplir con las prescripciones en materia de SST relativas a las especificaciones de compra y arrendamiento financiero y para los contratistas que se encuentren trabajando en el lugar;
  - j) elaborar, establecer y examinar los procedimientos para supervisar, medir y registrar la eficacia de la SST, teniendo en cuenta los resultados de las investigaciones de las lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo, las auditorías de cumplimiento de la SST y los exámenes del sistema de SST por parte de la dirección, e
  - k) identificar y aplicar las medidas preventivas y correctoras y las oportunidades de mejora continua.

## **2. Política en materia de seguridad y salud en el trabajo**

2.1. La gestión de la seguridad y la salud debería ser considerada como una tarea de gestión de la máxima prioridad. De forma compatible con la política general de la mina subterránea de carbón, el empleador debería establecer una política en materia de SST que debería:

- a) ser específica para la instalación y adecuada al tamaño y naturaleza de sus actividades, y
- b) reconocer la SST como una parte integrante del sistema de gestión general y los resultados de la SST como una parte integrante de la eficacia del negocio de la instalación.

2.2. La política en materia de SST debería incluir, como mínimo, los siguientes principios y objetivos fundamentales respecto de los cuales la gestión de la instalación expresa su compromiso:

- a) el reconocimiento de la SST como parte integrante del sistema de gestión general y los resultados de la SST como parte integrante del funcionamiento del negocio del establecimiento;
- b) la protección de la seguridad y salud de todos los miembros del establecimiento mediante la prevención de las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo;
- c) el cumplimiento de las leyes y reglamentos nacionales pertinentes en materia de SST, de los programas voluntarios de protección, de las negociaciones colectivas en SST y de otras disposiciones que suscriba o que desee suscribir el establecimiento;
- d) la garantía de que los trabajadores y sus representantes son consultados y alentados a participar activamente en todos los elementos del sistema de gestión de la SST, y
- e) la mejora continua de los resultados del sistema de gestión de la SST.

2.3. El alcance y la naturaleza exacta de la política de seguridad y salud dependerán claramente del tamaño de la mina subterránea de carbón, pero se deberían incluir ciertos componentes esenciales como son:

- a) la contratación y la formación del personal;
- b) la identificación del personal al que le han sido asignadas responsabilidades específicas en el ámbito de la seguridad y la salud;

- 
- c) la provisión de equipos y sustancias para garantizar un medio ambiente de trabajo seguro y saludable;
  - d) disposiciones para mantenerse en contacto con otros organismos interesados, por ejemplo, legisladores, organizaciones de trabajadores, servicios públicos como los encargados del suministro de agua y electricidad, y organizaciones responsables de la conservación del medio ambiente;
  - e) la función y la constitución de un comité de seguridad y salud;
  - f) procedimientos para la aplicación de las prescripciones de seguridad adoptadas por el establecimiento, bien mediante leyes y reglamentos o de otro modo;
  - g) procedimientos para informar sobre accidentes, sucesos peligrosos y enfermedades profesionales;
  - h) los medios por los que se divulgará la política entre todas las personas interesadas, incluida la fecha en la que dicha política será examinada y, si fuera necesario, revisada, y
  - i) procedimientos de emergencia.

### **3. Participación de los trabajadores**

3.1. La participación de los trabajadores debería ser un elemento esencial del sistema de gestión de la SST en la instalación. El empleador debería garantizar que los trabajadores, y sus representantes en materia de SST, son consultados, informados y capacitados en todos los aspectos de SST relacionados con su trabajo, incluidas las disposiciones relativas a situaciones de emergencia.

3.2. El empleador debería garantizar, según corresponda, el establecimiento y el funcionamiento eficiente de un comité de seguridad y salud y el reconocimiento de los representantes de los trabajadores en materia de seguridad y salud de acuerdo con la legislación y la práctica nacionales. En los comités de seguridad y salud deberían estar incluidos los trabajadores o sus representantes, los representantes de los empleadores y, siempre que sea viable, un experto en SST. Los comités de seguridad y salud deberían reunirse con regularidad y participar en el proceso de adopción de decisiones relacionado con los asuntos en materia de SST.

### **4. Responsabilidad y obligación de rendir cuentas**

4.1. El empleador debería asumir la responsabilidad general de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores y el liderazgo de las actividades e iniciativas de SST que se lleven a cabo en la instalación.

4.2. El empleador y los directores de mayor rango deberían asignar la responsabilidad, la obligación de rendir cuentas y la autoridad a personal encargado del desarrollo, aplicación y resultados del sistema de gestión de la SST, así como de los asuntos en materia de SST. Estos asuntos deberían formar parte de sus responsabilidades generales y deberían incorporarse a las características del trabajo como parte de las tareas de gestión. Deberían adoptarse medidas para garantizar que el personal es competente y que dispone de la autoridad y recursos necesarios para cumplir con sus deberes eficazmente.

4.3. Independientemente del tamaño y la estructura de la empresa, a los directores de mayor antigüedad se les debería designar para elaborar, supervisar y controlar las medidas de seguridad y salud. Estos directores deberían ser el punto de referencia al que dirigir los problemas, incluidos el registro y la notificación de los accidentes relacionados con el trabajo y las enfermedades profesionales.

4.4. Los directores y supervisores deberían:

- a) aplicar la política de la instalación en materia de seguridad y salud incluyendo, mediante la selección de equipos seguros, los métodos y la organización de trabajo y el mantenimiento de niveles de aptitud elevados;
- b) esforzarse por reducir al nivel más bajo posible los riesgos y peligros potenciales para la seguridad y la salud presentes en las actividades de las que son responsables;

- 
- c) garantizar que los trabajadores y los contratistas reciben información adecuada sobre los reglamentos, políticas, procedimientos y disposiciones en materia de seguridad y salud y convencerse de que dicha información ha sido comprendida;
  - d) asignar tareas a sus subordinados de forma clara y precisa. Los directores y supervisores deberían convencerse de que los trabajadores comprenden y aplican las disposiciones en materia de seguridad y salud, y
  - e) garantizar que el trabajo se planifica, organiza y realiza de tal forma que el riesgo de accidentes y la exposición de los trabajadores a las condiciones que pueden dar lugar a lesión o daño para su salud quedan reducidos al mínimo.

4.5. En consulta con los trabajadores, los directores y supervisores deberían evaluar la necesidad de contar con una instrucción, formación o educación complementarias de los trabajadores al supervisar el cumplimiento de lo dispuesto en las disposiciones de seguridad.

4.6. Los supervisores deberían ser responsables de supervisar que los contratistas y sus trabajadores cumplen las disposiciones en materia de SST. Si se diera el caso de incumplimiento, los supervisores deberían, en consecuencia, facilitar a los contratistas y a sus trabajadores la instrucción y el asesoramiento adecuados.

4.7. Debería conseguirse que los trabajadores fueran claramente conscientes de sus derechos y deberes personales y colectivos por lo que respecta a las cuestiones relacionadas con la seguridad y la salud, según lo estipulan las leyes y reglamentos nacionales o los reglamentos adaptados de la instalación.

4.8. Los contratistas que ofrezcan empleo a trabajadores en minas subterráneas de carbón deberían ser considerados como empleadores para los fines de las presentes directrices y las disposiciones relacionadas con las responsabilidades y deberes de los empleadores deberían aplicarse con arreglo a esto.

4.9. Los contratistas y las agencias de contratación deberían:

- a) estar registrados o poseer permisos cuando así los exijan las leyes o reglamentos nacionales o haber suscrito programas voluntarios de protección reconocidos cuando éstos existan, y
- b) ser conscientes y trabajar conforme a las políticas de las partes oficialmente designadas y a las estrategias para la promoción de la seguridad y la salud y deberían cumplir y colaborar con las medidas y disposiciones relacionadas.

4.10. Los contratistas deberían cumplir las leyes y los reglamentos nacionales por lo que respecta a las condiciones de empleo, a la indemnización de los trabajadores, a la inspección de trabajo y a la seguridad y salud en el trabajo.

## **5. Competencia y capacitación**

5.1. El empleador debería definir los requisitos de competencia en materia de SST necesarios y deberían adoptarse y mantenerse disposiciones que garanticen que todas las personas son competentes para cumplir en el presente y en el futuro sus deberes y obligaciones en materia de seguridad y salud.

## **6. Documentación**

6.1. En función del tamaño y la naturaleza de las actividades de la instalación, debería establecerse y mantenerse actualizada una documentación sobre el sistema de gestión de la SST, pudiendo comprender:

- a) la política y los objetivos del establecimiento en materia de SST;
- b) las principales responsabilidades de gestión en materia de SST que se le asignen a los supervisores, trabajadores y contratistas para la aplicación del sistema de gestión de la SST;
- c) los peligros potenciales y los riesgos más importantes para la SST que guarden relación con las actividades de la instalación, incluida una lista de todas las sustancias potencialmente peligrosas que se encuentren en el lugar de trabajo, y las disposiciones adoptadas para su prevención y control, y

- 
- d) las disposiciones, procedimientos, instrucciones u otros documentos internos relativos a la seguridad y la salud de los trabajadores que se utilicen en el marco del sistema de gestión de la SST.

6.2. Los registros de SST deberían establecerse, archivar y conservarse a nivel local, de conformidad con las necesidades del establecimiento. Dichos registros deberían ser fáciles de identificar y de localizar y debería especificarse el tiempo durante el cual han de conservarse.

6.3. Se debería facilitar la documentación en materia de SST a todos los trabajadores, a sus representantes o a terceras partes que estén interesados en dicha documentación o a los que les afecte su contenido.

6.4. Los registros de SST podrían comprender:

- a) registros que guarden relación con la aplicación del sistema de gestión de la SST;
- b) registros de las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo, y los costes pertinentes;
- c) registros que guarden relación con las leyes o reglamentos nacionales en materia de SST;
- d) registros relativos a los niveles de exposición de los trabajadores, la vigilancia del medio ambiente de trabajo y de la salud de los trabajadores, y
- e) los resultados de la supervisión activa y reactiva.

## **7. Comunicación e información**

7.1. Deberían establecerse y mantenerse disposiciones y procedimientos para:

- a) recibir, documentar y responder adecuadamente a las comunicaciones internas y externas relativas a la SST;
- b) garantizar la comunicación interna de la información obligatoria o demás información relativa a la SST entre los niveles y funciones pertinentes de la empresa en el marco de la gestión, y
- c) cerciorarse de que las inquietudes, las ideas y las aportaciones de los trabajadores y de sus representantes en los asuntos relacionados con la SST se reciban, consideren y atiendan.

7.2. A fin de garantizar la integración plena de los asuntos relacionados con la seguridad y la salud en las operaciones de la minería subterránea del carbón, en las directrices sobre las prácticas de trabajo o en los manuales de operaciones deberían incluirse reglamentos y asesoramiento sobre seguridad y salud junto con las disposiciones relacionadas con la calidad, la productividad, el medio ambiente y otros aspectos.

## **8. Examen inicial**

8.1. Las disposiciones existentes en materia de SST en una instalación deberían evaluarse mediante un examen inicial, según corresponda. En el supuesto de que no existan disposiciones formales sobre la SST, o cuando la instalación sea reciente, el examen inicial debería servir de base para el establecimiento del sistema de gestión de la SST. Antes de efectuar el examen, debería darse respuesta de forma sistemática a tres cuestiones fundamentales:

- a) ¿Dónde nos encontramos en estos momentos?
- b) ¿Dónde queremos encontrarnos?
- c) ¿Cómo podemos llegar allí?

8.2. En el contexto de una mina subterránea de carbón, debería efectuarse un examen inicial a modo de estudio de inventario, que deberían llevar a cabo personas competentes. Dicho inventario o examen inicial debería:

- a) identificar, cuantificar, localizar o prever cualquier peligro físico, químico, biológico o de otra índole así como analizar los riesgos para la seguridad y la salud que guarden relación con el medio ambiente y la organización de trabajo existentes o previstos, y
- b) dar como resultado la creación de un inventario de sustancias potencialmente peligrosas (desechos) y otras sustancias.

---

8.3. Los exámenes complementarios deberían, según proceda:

- a) identificar las leyes y reglamentos nacionales, vigentes y aplicables, las directrices nacionales, las directrices específicas, los programas voluntarios de protección y otras disposiciones que haya suscrito el establecimiento;
- b) determinar si los controles previstos o existentes son adecuados para eliminar los peligros potenciales o controlar los riesgos, y
- c) analizar otra serie de datos que se encuentren disponibles, especialmente los datos que puedan aportar la vigilancia de la salud de los trabajadores (ver anexo I) y la vigilancia del medio ambiente de trabajo (ver anexo II).

8.4. El empleador de una mina subterránea de carbón debería establecer y mantener procedimientos encaminados a identificar, evaluar sistemáticamente y registrar los peligros potenciales y los riesgos para la seguridad y la salud que puedan afectar a las actividades de la minería del carbón o se deriven de las mismas.

## **9. Planificación, desarrollo y aplicación del sistema**

9.1. Basándose en los resultados del examen inicial, la identificación de los peligros potenciales y la evaluación de los riesgos así como otros datos disponibles, por ejemplo los resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores (ver anexo I), la vigilancia del medio ambiente de trabajo (ver anexo II), y la supervisión activa y reactiva, el empleador debería:

- a) definir los objetivos en materia de SST encaminados a la reducción de dichos riesgos al nivel más bajo que sea posible;
- b) diseñar y aplicar las correspondientes medidas preventivas, basándose en un orden adecuado de prevención, y
- c) elaborar, aprobar y aplicar un «plan de seguridad para la minería del carbón» con anterioridad al comienzo de cualquier operación.

En estas actividades deberían incluirse la aplicación habitual de la inspección de toda el área de trabajo y la planificación así como de los principios de organización del trabajo.

9.2. Las disposiciones en materia de planificación deberían contribuir a la mejora de la protección de la seguridad y salud en el trabajo e incluir:

- a) una definición clara, el establecimiento de prioridades y la cuantificación, cuando proceda, de los objetivos del establecimiento en materia de SST;
- b) la preparación de un plan para alcanzar cada uno de los objetivos, en el que se definan responsabilidades y criterios claros de funcionamiento, indicándose lo que debe hacerse, quién debe hacerlo, cuándo y cuáles son los resultados esperados;
- c) la selección de criterios de medición (indicadores) para confirmar que se han alcanzado los objetivos señalados, y
- d) la dotación de recursos adecuados, incluidos recursos humanos y financieros, y la prestación de apoyo técnico, según proceda.

9.3. La distribución de los recursos debería incluir, entre otros:

- a) las instalaciones, las herramientas y el equipo necesarios para satisfacer las normas legislativas y las restantes normas adoptadas;
- b) una infraestructura organizativa que responda y atenúe los efectos de los riesgos de accidentes y de los peligros potenciales para la salud;
- c) la disponibilidad de la dirección para examinar y auditar las normas y las prácticas, y
- d) la evaluación de las necesidades futuras que surjan a partir de nuevos avances tecnológicos o legales.

---

## **10. Objetivos en materia de seguridad y salud en el trabajo**

10.1. De conformidad con una política en materia de SST basada en el examen inicial, en exámenes posteriores o en otros datos disponibles, deberían establecerse objetivos en materia de SST que sean mensurables y que:

- a) resulten específicos para la instalación, apropiados y conformes a su tamaño y a la naturaleza de sus actividades;
- b) sean compatibles con las leyes y reglamentos pertinentes y aplicables, así como con las obligaciones técnicas y comerciales de la instalación en relación con la SST;
- c) se centren en la mejora continua de la protección de la seguridad y salud de los trabajadores para conseguir los mejores resultados en materia de SST;
- d) sean realistas y alcanzables;
- e) hayan sido acordados por las personas encargadas de dictarlos;
- f) hayan sido establecidos en previsión de una graduación temporal adecuada;
- g) estén documentados, y se comuniquen a todos los cargos y niveles pertinentes de la instalación, y
- h) se evalúen periódicamente y, de ser necesario, se actualicen.

## **11. Identificación de los peligros y evaluación de los riesgos, medidas de prevención y protección**

11.1. Los empleadores deberían adoptar las disposiciones necesarias para identificar y realizar evaluaciones periódicas de los peligros potenciales y riesgos que para la seguridad y la salud entrañan los factores ambientales potencialmente peligrosos presentes en cada lugar de trabajo, ya sea fijo o provisional, y que estén originados por la realización de distintas actividades y la utilización de diferentes herramientas, máquinas, equipos y sustancias.

11.2. La evaluación debería someterse a examen cada vez que se registre un cambio significativo en el trabajo con el que guarda relación o cuando existan razones suficientes para sospechar que ya no resulta válida. El examen debería integrarse en un sistema de rendición de cuentas por parte de la dirección que garantice que verdaderamente se han adoptado las medidas de control consideradas necesarias por la evaluación inicial.

11.3. Para los trabajos que por su propia naturaleza expongan a los trabajadores a los peligros potenciales relacionados con la utilización o la presencia de factores químicos, físicos o biológicos potencialmente peligrosos, o factores psicosociales y condiciones meteorológicas, deberían aplicarse medidas de prevención y protección para prevenir dichos peligros potenciales y riesgos, o para reducirlos al nivel más bajo que resulte razonable y posible, de conformidad con las leyes y reglamentos nacionales.

11.4. El empleador debería adoptar las medidas adecuadas para la prevención y el control de los peligros potenciales que entraña el lugar de trabajo, así como las medidas de protección frente a éstos.

11.5. Deberían identificarse y evaluarse los peligros potenciales y los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores de forma continua. Las medidas de prevención y protección deberían aplicarse con arreglo al siguiente orden de prioridad:

- a) supresión del peligro/riesgo;
- b) control del peligro/riesgo en su origen, con la adopción de medidas técnicas de control o medidas administrativas;
- c) reducir el peligro/riesgo mediante el diseño de sistemas de trabajo seguro, lo que incluye disposiciones administrativas de control, y
- d) cuando ciertos peligros/riesgos no puedan controlarse con medidas colectivas, el empleador debería ofrecer equipos de protección personal adecuados, incluida la indumentaria, sin coste alguno, y debería aplicar medidas destinadas a asegurar la utilización y conservación de dicho equipo.



---

11.6. Debería evaluarse la repercusión en la SST de cambios internos (por ejemplo, cambios en la composición de la plantilla o debidos a la introducción de nuevos procesos, métodos de trabajo, estructura organizativa o adquisiciones), así como de cambios externos (por ejemplo, debidos a la modificación de leyes y reglamentos, a fusiones organizativas, o a la evolución de los conocimientos y de la tecnología en el campo de la SST), y deberían adoptarse las medidas de prevención adecuadas antes de introducir dichos cambios.

11.7. Tendría que procederse a una identificación de los peligros potenciales y a una evaluación de los riesgos en el lugar de trabajo antes de modificar o introducir nuevos métodos, materiales, procesos o maquinaria.

11.8. Deberían establecerse y mantenerse procedimientos a fin de garantizar que:

- a) se identifican, evalúan e incorporan en las especificaciones relativas a compras y arrendamiento financiero las disposiciones relativas al cumplimiento por parte del establecimiento de los requisitos sobre seguridad y salud;
- b) se identifican las prescripciones tanto de las leyes y reglamentos nacionales como del propio establecimiento en materia de SST y antes de la adquisición de bienes y servicios, y
- c) se adoptan disposiciones para lograr la conformidad con dichas prescripciones antes de su utilización.

11.9. Deberían establecerse y mantenerse disposiciones a fin de garantizar la aplicación de las prescripciones en materia de SST de la instalación, o cuando menos su equivalente, a los contratistas y sus trabajadores.

## **12. Supervisión y medición de resultados**

12.1. La eficacia de la seguridad y la salud debería supervisarse en comparación con unos planes y unas normas predeterminados, y las empresas de minería subterránea del carbón deberían medir las acciones emprendidas por su parte para aplicar su política en materia de seguridad y salud y evaluar su eficacia por lo que respecta al control de los riesgos. La supervisión debería reforzar el compromiso de la dirección en cuanto a los objetivos de seguridad y salud y ayudar en el desarrollo y la promoción de una cultura constructiva respecto a la seguridad y la salud.

12.2. La supervisión debería facilitar:

- a) el intercambio de información sobre los resultados de la SST;
- b) información para determinar si las medidas ordinarias de identificación, prevención y control de los peligros potenciales y de los riesgos se aplican y demuestran ser eficaces, y
- c) la base para la adopción de decisiones que tengan por objeto mejorar la identificación de los peligros potenciales y el control de los riesgos, y el sistema de gestión de la SST.

12.3. La *supervisión activa* debería comprender los elementos necesarios para establecer un sistema proactivo e incluir:

- a) la supervisión del cumplimiento de planes específicos, de los criterios de eficiencia establecidos y de los objetivos fijados;
- b) la inspección sistemática de los sistemas de trabajo, las instalaciones y el equipo;
- c) la vigilancia del medio ambiente de trabajo (ver anexo II), incluida la organización del trabajo;
- d) la vigilancia de la salud de los trabajadores (ver anexo I), según proceda, por medio de una supervisión médica adecuada o de un seguimiento de los trabajadores en pro de un diagnóstico precoz de los signos o síntomas de daños a la salud con el fin de averiguar la eficacia de las medidas de prevención y protección, y
- e) el cumplimiento de las leyes y reglamentos nacionales aplicables, los convenios colectivos y otras obligaciones que suscriba la organización en materia de SST.

12.4. La *supervisión reactiva* debería abarcar la identificación, la notificación y la investigación de:

- a) lesiones, dolencias (incluida la supervisión de las ausencias acumuladas por motivo de enfermedad), enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo;

- 
- b) otras pérdidas, por ejemplo, daños a la propiedad;
  - c) deficiencias en el desempeño de la seguridad y la salud y otros fallos en el sistema de gestión de la SST, y
  - d) los programas de rehabilitación y de recuperación de la salud de los trabajadores.

### **13. Investigación de las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo y su repercusión sobre la seguridad y la salud**

13.1. Los encargados de las instalaciones de las minas subterráneas de carbón deberían hacer que se investigase y documentase el origen y las causas subyacentes de todas las lesiones, dolencias, enfermedades e incidentes relacionados con el trabajo a fin de identificar cualquier deficiencia en el sistema de gestión de la SST.

13.2. Esas investigaciones deberían ser llevadas a cabo por personas competentes identificadas (de la propia instalación o ajenas a ella) con una participación apropiada de los trabajadores y de sus representantes. Todas las investigaciones deberían finalizar con un informe sobre las medidas adoptadas para prevenir nuevos casos.

13.3. Los resultados de todas las investigaciones deberían comunicarse al trabajador o a los trabajadores interesados y al comité de seguridad y salud, cuando exista, para formular las recomendaciones oportunas.

13.4. Los resultados de las investigaciones, además de las recomendaciones del comité de seguridad y salud, deberían comunicarse a:

- a) las personas adecuadas para que adopten medidas correctivas, incluidas en el examen realizado por la dirección y tomarse en consideración para la mejora continua de las actividades, y
- b) la autoridad competente, si así lo exigen las leyes y reglamentos nacionales.

13.5. Las medidas correctivas resultantes de estas investigaciones deberían aplicarse y comprobarse posteriormente con el fin de evitar que se repitan los casos de lesiones, dolencias, enfermedades o incidentes relacionados con el trabajo que motivaron la investigación.

13.6. Los informes elaborados por organismos de investigación externos, como los servicios de inspección del trabajo y las instituciones de seguridad social, deberían considerarse de la misma manera que las investigaciones internas, respetándose los requisitos de confidencialidad.

### **14. Auditorías**

14.1. Han de adoptarse disposiciones sobre la realización de auditorías periódicas con miras a comprobar que el sistema de gestión de la SST y sus elementos se han puesto en práctica y que son adecuados y eficaces para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores y para la prevención de los incidentes.

14.2. La auditoría debería evaluar todos los elementos del sistema de gestión de la SST de una instalación, o un subgrupo de éstos según corresponda. Sus conclusiones deberían determinar si la puesta en práctica de los elementos o subgrupos de elementos del sistema de gestión de la SST:

- a) resulta eficaz para el logro de la política y objetivos de la instalación en materia de SST;
- b) resulta eficaz para promover la plena participación de los trabajadores;
- c) responde a las conclusiones de las evaluaciones de los resultados de la SST y de las auditorías anteriores;
- d) permite que la instalación pueda cumplir las leyes y reglamentos nacionales pertinentes, y
- e) alcanza las metas de mejora continua y de mejores prácticas de SST.

14.3. La consulta sobre la selección del auditor y sobre todas las fases de la auditoría del lugar de trabajo, incluido el análisis de los resultados de la misma, está sujeta a la participación de los trabajadores, según proceda.

---

## **15. Examen realizado por la dirección**

15.1. El examen realizado por la dirección debería:

- a) evaluar la estrategia global del sistema de gestión de la SST para determinar si se logran los objetivos previstos;
- b) evaluar la capacidad del sistema de gestión de la SST para satisfacer las necesidades globales del establecimiento y de las partes interesadas en la misma, incluidos sus trabajadores y las autoridades normativas, e
- c) identificar qué medidas son necesarias para resolver, sin dilación, cualquier deficiencia, incluida la adaptación de otros aspectos de la estructura de la dirección y de la medición de los resultados del establecimiento.

15.2. Las conclusiones del examen realizado por la dirección deberían registrarse y comunicarse oficialmente:

- a) a las personas responsables del (de los) elemento(s) pertinente(s) del sistema de gestión de la SST para que puedan adoptar las medidas oportunas, y
- b) al comité de seguridad y salud, a los trabajadores y a sus representantes.

## **16. Acción preventiva y correctiva**

16.1. Deberían establecerse y mantenerse disposiciones relativas a la adopción de medidas preventivas y correctivas con base en los resultados de la supervisión y medición de la eficiencia del sistema de gestión de la SST, de las auditorías del sistema de gestión de la SST y de los exámenes realizados por la dirección.

16.2. Cuando la evaluación del sistema de gestión de la SST u otras fuentes muestren que las medidas de prevención y protección respecto a los peligros potenciales y los riesgos son inadecuadas o pueden dejar de ser eficaces, éstas deberían someterse a la jerarquía competente en materia de medidas de prevención y control para que las complete y documente según corresponda y sin dilación.

## **17. Mejora continua**

17.1. Deberían establecerse y mantenerse disposiciones para la mejora continua de los elementos pertinentes del sistema de gestión de la SST y del sistema en su conjunto. Los procedimientos y los resultados de la instalación en el ámbito de la seguridad y la salud deberían compararse con otros para mejorar su eficacia.

---

## Anexo V

### Límites de exposición en el trabajo respecto de las sustancias peligrosas, el calor, el ruido y las vibraciones

#### 1. Objeto

1.1. El presente anexo es una introducción general a la cuestión de los valores límites de exposición para uso por los empleadores y otros interesados, e indica 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; incumbe a las autoridades competentes la responsabilidad de fijar los límites de exposición que han de respetarse y los procedimientos para ello.

1.2. Algunos de los organismos encargados de elaborar normas se basan exclusivamente en concimientos de orden técnico. No reflejan adecuadamente las opiniones de los interlocutores sociales, por ejemplo, los sindicatos. Lo anterior debe tenerse en cuenta cuando se hace una referencia a las normas objeto del presente anexo.

#### 2. Generalidades

2.1. Límite de exposición (LE) es el nivel de exposición definido por una autoridad competente, o por 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», «valor límite medio», «límite de exposición permisible», «límites de exposición en el trabajo», «normas de higiene industrial», etc. La definición exacta y el campo de aplicación de los LE varían 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 las normas establecidas 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 prevén límites con el propósito de que sirvan como directrices o recomendaciones para el control de los peligros potenciales en el lugar de trabajo.

2.2. Un ejemplo importante de la cautela con que hay que actuar al aplicar los LE figura en la introducción de la publicación anual *Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices* de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH): los valores límites de umbral «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 incomodada 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 determinado criterio; 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.

2.3. 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, a 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 debe ser lo suficientemente eficaz como para asegurar que la exposición durante cada período promedio de 15 minutos se mantiene por debajo de dicho valor.

2.4. 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 y a la autoridad competente acerca de estas materias.

2.5. 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 debe 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, a fin de 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 de valores límites de umbral publicada por la ACGIH y actualizada cada año, que comprende los 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 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, 3.<sup>a</sup> edición, 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  $\text{mg}/\text{m}^3$ , es decir, miligramos de la sustancia por metro cúbico de aire. Los 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  $\text{mg}/\text{m}^3$ , a una temperatura y una presión determinadas. Se dispone de un menor 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. 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, las 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), y

- 
- 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 Valores límite de umbral para sustancias químicas y agentes físicos, e índices de exposición biológica se presentan valores recomendados (véase el párrafo 2.3).

4.5. Algunas normas nacionales destacadas son las siguientes:

- a) la norma EH 40: *Occupational exposure limits*, publicada por el *Health and Safety Executive* (HSE) del Reino Unido (revisada cada año);
- b) el repertorio de normas técnicas TRGS 900 (valores límites relativos a las atmósferas en el lugar de trabajo), publicado por Alemania y revisado cada año (título en alemán: *Technische Regeln für Gefahrstoffe: Grenzwerte in der Luft am Arbeitsplatz*), y
- c) el repertorio de reglamentos federales (*Code of Federal Regulations*), 1910, subpart 2: *Hazardous and toxic substances* (sustancias tóxicas y peligrosas), publicado en 2001 en los Estados Unidos por el Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration.

## 5. Calor

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

5.2. Por lo que se refiere a ambientes calientes, rige la norma ISO 7243, de 1989, *Hot environments – Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT-index (wet bulb globe temperature)* 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, pudiera 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, de 1989, *Hot environments – Analytical determination and interpretation of thermal stress using calculation of required sweat rate* e ISO 9886, de 1992, *Ergonomics – Evaluation of thermal strain by physiological measurements* contienen orientaciones para evaluar las medidas que debe tomar cada persona.

5.3. La norma EN 563: *Safety of Machinery – Temperatures of Touchable Surfaces – Ergonomics data to establish temperature limit values for hot surfaces* (1994) es también de aplicación.

5.4. La publicación de la ACGIH titulada *Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices* aporta información detallada sobre los regímenes de trabajo/descanso y se revisa cada año (véase el párrafo 2.3 de este anexo).

## 6. Ruido

6.1. 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. Los usuarios deberían ceñirse a las normas adoptadas o reconocidas por la autoridad competente. Dichas normas incluyen las normas ISO en materia de acústica (1999:1990; 4871:1996; 9612:1997; 7196:1995; 11690:1996).

---

## **7. Vibraciones**

7.1. 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 a 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.

7.2. 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 (ISO 2631-1997).

7.3. En cuanto a las vibraciones transmitidas a la mano, 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. La norma ISO 5349, de 1986, proporciona directrices para su medición.