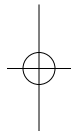
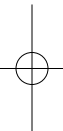


# **Guía de buenas prácticas para la aplicación relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad**

**de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de  
atmósferas explosivas de la Directiva 1999/92/CE**

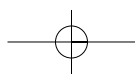


**Empleo & asuntos sociales**

**Comisión Europea**

DG Empleo, Asuntos sociales & Igualdad de Oportunidades  
Unidad D4

Texto original terminado en abril de 2003



Documento elaborado a partir del COM/2003/515 final.

Si desean recibir el boletín electrónico de información "ESmail" de la Dirección General de Empleo, Asuntos Sociales e Igualdad de Oportunidades de la Comisión Europea, envíen un mensaje a [empl-esmail@cec.eu.int](mailto:empl-esmail@cec.eu.int); dicho boletín se publica regularmente en alemán, inglés y francés.

***Europe Direct es un servicio destinado a ayudarle a encontrar respuestas a las preguntas que pueda plantearse sobre la Unión Europea***

**Número de teléfono gratuito (\*):  
00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*) Algunos operadores de telefonía móvil no autorizan el acceso a los números 00 800 o cobran por este acceso.

Puede obtenerse información sobre la Unión Europea a través del servidor Europa en la siguiente dirección de Internet: <http://europa.eu.int>

Al final de la obra figura una ficha bibliográfica.

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2005

ISBN 92-894-8717-8

© Comunidades Europeas, 2005  
Reproducción autorizada, con indicación de la fuente bibliográfica

*Printed in Italy*

IMPRESO EN PAPEL BLANQUEADO SIN CLORO

## Prefacio

Crear más y mejores empleos ha sido siempre una meta de la Unión Europea. Este objetivo se adoptó oficialmente en el Consejo Europeo de Lisboa de marzo de 2000, y constituye uno de los elementos fundamentales para mejorar la calidad del trabajo.

Con objeto de afrontar los nuevos desafíos de la política social resultantes de la transformación tan radical que han sufrido la economía y la sociedad europeas, la Agenda de política social europea, refrendada por el Consejo Europeo de Niza, se basa en la necesidad de garantizar una interacción positiva y dinámica entre las políticas económicas, sociales y de empleo. Esta Agenda debe reforzar el papel de la política social y, al mismo tiempo, aumentar su efectividad para velar por la protección de las personas, la disminución de las desigualdades y la cohesión social. El Consejo Europeo de Estocolmo se refirió a la calidad del trabajo —el deseo, no sólo de defender las normas mínimas, sino de mejorarlas y procurar una distribución del progreso más equitativa— como elemento fundamental para recuperar el pleno empleo. En este contexto, la seguridad y la salud en el trabajo constituye una de las cuestiones de política social en las que la Unión Europea ha concentrado sus esfuerzos.

Afortunadamente, las explosiones y los incendios no suelen ser las causas más habituales de accidentes en el trabajo. No obstante, sus consecuencias son espectaculares y dramáticas por lo que se refiere a la pérdida de vidas humanas y los costes económicos.

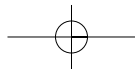
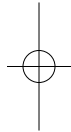
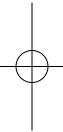
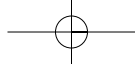
La necesidad de disminuir la incidencia de las explosiones y los incendios en el trabajo se basa en consideraciones tanto humanitarias como económicas, y ha sido el motivo de la adopción por parte del Parlamento Europeo y del Consejo de la Directiva ATEX 1999/92/CE. Las consideraciones humanitarias son evidentes: las explosiones y los incendios pueden provocar lesiones graves y muertes. Las consideraciones económicas figuran en todos los estudios sobre los costes reales de los accidentes, en los que se pone de manifiesto que una mejor gestión del riesgo (salud y seguridad) puede incrementar considerablemente los beneficios de las empresas. Esta última afirmación es especialmente cierta en el caso de la prevención de explosiones.

La adopción de medidas legislativas constituye parte del compromiso de que la salud y la seguridad de los trabajadores en el trabajo se incluya en el planteamiento general del bienestar en el entorno laboral. La Comisión Europea combina una variedad de instrumentos para consolidar una verdadera cultura de prevención del riesgo.

Uno de tales instrumentos es esta Guía de buenas prácticas. Su mandato fue otorgado por el Parlamento Europeo y el Consejo en el artículo 11 de la Directiva ATEX: La Comisión elaborará directrices prácticas que figurarán en una guía de buenas prácticas de carácter no obligatorio, la cual podrá servir de base para las guías nacionales destinadas a ayudar a las pequeñas y medianas empresas a mejorar tanto la seguridad como la rentabilidad.

Por último, me gustaría aprovechar esta ocasión para instar a todos los que intervienen en la salud y la seguridad, especialmente las autoridades nacionales y los empleadores, a que apliquen esta Directiva con responsabilidad y firmeza para evitar o, por lo menos, reducir al mínimo los riesgos que se derivan de las atmósferas explosivas, y a que creen un ambiente de trabajo saludable.

Odile Quintin  
Directora General



# Índice

	<b>INTRODUCCIÓN</b>	7
<b>1.</b>	<b>Aplicación de la presente Guía de Buenas Prácticas</b>	7
1.1	Referencia a la Directiva 1999/92/CE	10
1.2	Ámbito de aplicación de la guía	11
1.3	Normativa vigente e información complementaria	12
1.4	Servicios de asesoramiento oficiales y no oficiales	12
<b>2.</b>	<b>Evaluación de los riesgos de explosión</b>	13
2.1	Métodos	14
2.2	Parámetros de evaluación	14
2.2.1	¿Hay presencia de sustancias inflamables?	16
2.2.2	¿Puede la suficiente dispersión en aire producir una atmósfera explosiva?	17
2.2.3	¿Dónde puede formarse una atmósfera explosiva?	18
2.2.4	¿Es posible la formación de una atmósfera explosiva peligrosa?	20
2.2.5	¿Se previene de manera fiable la formación de atmósferas explosivas peligrosas?	21
2.2.6	¿Se previene de forma fiable la ignición de atmósferas explosivas peligrosas?	21
<b>3.</b>	<b>Medidas técnicas de protección contra explosiones</b>	22
3.1	Prevención de atmósferas explosivas peligrosas	22
3.1.1	Sustitución de las sustancias inflamables	22
3.1.2	Limitación de la concentración	22
3.1.3	Inertización	23
3.1.4	Prevención o reducción de la formación de atmósfera explosiva en las inmediaciones de instalaciones	24
3.1.5	Utilización de aparatos detectores avisadores de gas	25
3.2	Prevención de las fuentes de ignición	26
3.2.1	Áreas de riesgo: clasificación en zonas	26
3.2.2	Alcance de las medidas de protección	30
3.2.3	Tipos de fuentes de ignición	30
3.3	Limitación de los efectos de las explosiones (protección mediante construcción resistente)	34
3.3.1	Construcción resistente a la explosión	34
3.3.2	Descarga de la explosión	35
3.3.3	Supresión de explosiones	36
3.3.4	Prevención de la propagación de la explosión (aislamiento e interrupción de la explosión, “desconexión”)	37
3.4	Aplicación de sistemas de control de procesos	39
3.5	Requisitos para los equipos de trabajo	41
3.5.1	Selección de los equipos de trabajo	41
3.5.2	Ensamblado de los equipos de trabajo	43

<b>4.</b>	<b>Medidas organizativas para la protección contra explosiones</b> .....	44
4.1	Instrucciones de servicio .....	45
4.2	Cualificación suficiente de los trabajadores .....	45
4.3	Formación de los trabajadores .....	45
4.4	Vigilancia de los trabajadores .....	46
4.5	Sistema de permiso de trabajo .....	46
4.6	Mantenimiento .....	47
4.7	Examen y comprobación .....	48
4.8	Señalización de las atmósferas potencialmente explosivas .....	49
<b>5.</b>	<b>Obligaciones de coordinación</b> .....	50
5.1	Modalidades de coordinación .....	50
5.2	Medidas de protección para la colaboración segura .....	51
<b>6.</b>	<b>Documento de protección contra explosiones</b> .....	53
6.1	Requisitos derivados de la Directiva 1999/92/CE .....	53
6.2	Puesta en práctica .....	53
6.3	Estructura tipo de un documento de protección contra explosiones .....	54
6.3.1	Descripción del lugar de trabajo y de los sectores de actividad .....	54
6.3.2	Descripción de los procesos y/o actividades .....	54
6.3.3	Descripción de las sustancias utilizadas / parámetros de seguridad .....	54
6.3.4	Presentación de los resultados de la evaluación de riesgos .....	54
6.3.5	Medidas de protección adoptadas para la protección contra explosiones .....	55
6.3.6	Realización de las medidas de protección contra explosiones .....	55
6.3.7	Coordinación de las medidas de protección contra explosiones .....	56
6.3.8	Anexo del documento de protección contra explosiones .....	56
	<b>ANEXOS</b> .....	57
<b>A.1</b>	<b>Glosario</b> .....	59
<b>A.2</b>	<b>Disposiciones y fuentes de información complementarias sobre protección contra explosiones</b> .....	65
A.2.1.	Directivas y directrices europeas .....	65
A.2.2	Disposiciones nacionales de los Estados miembros europeos para la transposición de la Directiva 1999/92/CE .....	66
A.2.3	Selección de normas europeas .....	72
<b>A.3</b>	<b>Formularios tipo y listas de comprobación</b> .....	73
A.3.1	Lista de comprobación »Protección contra explosiones en el interior de aparatos« .....	74
A.3.2	Lista de comprobación »Protección contra explosiones en el entorno de aparatos« .....	76
A.3.3	Modelo »Permiso para efectuar trabajos con fuentes de ignición en ámbitos con atmósfera explosiva« .....	78
A.3.4	Lista de comprobación »Medidas de coordinación para la protección contra explosiones en el trabajo« .....	79
A.3.5	Lista de comprobación »Tareas del coordinador para la protección contra explosiones en el trabajo« .....	80
A.3.6	Lista de comprobación »Integridad del documento de protección contra explosiones« .....	81
<b>A.4</b>	<b>DIRECTIVAS 1999/92/CE, 89/391/CEE Y 1994/9/CE</b> .....	85

## Introducción

La protección contra explosiones reviste una particular importancia para la seguridad, puesto que las explosiones amenazan las vidas y la salud de los trabajadores por los efectos incontrolados de las llamas y de las presiones, la presencia de productos de reacción nocivos, así como el consumo del oxígeno ambiental respirado por los trabajadores.

Por esta razón, el establecimiento de una estrategia coherente para la prevención de explosiones requiere la adopción de medidas organizativas en el lugar de trabajo. La Directiva marco 89/391/CEE<sup>1</sup> exige que el empresario aplique las medidas necesarias para la seguridad y salud de los trabajadores, incluida la prevención de riesgos profesionales, la información y la formación, así como la implantación de la organización y de los medios necesarios.

Debe destacarse en que el cumplimiento de los requisitos mínimos expuestos en la Directiva no garantiza el cumplimiento de la legislación nacional pertinente. La Directiva se adoptó en virtud del artículo 137 del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea, y este artículo establece expresamente que no impide a los Estados miembros mantener o introducir medidas de protección más estrictas compatibles con el Tratado.

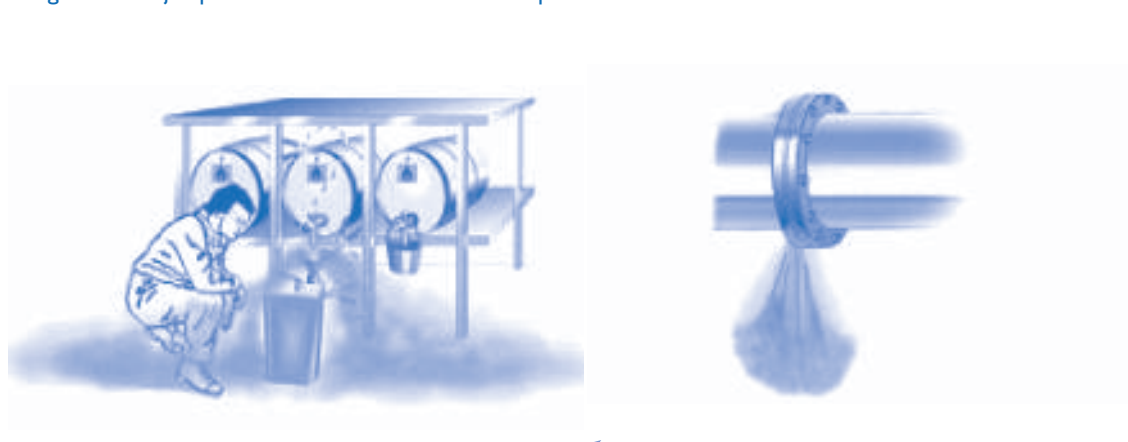
## I. Aplicación de la presente Guía de Buenas Prácticas

Los riesgos de explosión pueden hacer su aparición en cualquier empresa en que se manipulen sustancias inflamables. Entre éstas figuran numerosos insumos, productos intermedios, productos acabados y materias residuales de los procesos de trabajo cotidianos, como muestra la figura 1:

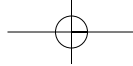
La presente Guía de Buenas Prácticas debe utilizarse en conjunción con la Directiva 1999/92/CE<sup>2</sup>, la Directiva marco 89/391/CEE y la Directiva 94/9/CE<sup>3</sup>.

La Directiva 1999/92/CE fija los requisitos mínimos para mejorar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores potencialmente expuestos al riesgo de atmósferas explosivas. El artículo 11 de esta Directiva exige a la

Figura 1: Ejemplos de formación de atmósfera explosiva<sup>4</sup>.



- 1 Directiva del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo, DO L183 de 29.6.1989, p. 1.
- 2 Directiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 1999, relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas, DO L 23 de 28.1.2000, p. 57.
- 3 Directiva 94/9/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de marzo de 1994, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas, DO L100 de 19.4.1994, p. 1.
- 4 Del prospecto de la AISS „Gas Explosions“, The International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS), Heidelberg, Alemania.



## 1. Aplicación de la presente Guía de Buenas Prácticas



Comisión que elabore orientaciones prácticas en una guía de buenas prácticas de carácter no vinculante.

La guía está pensada en primer lugar para asistir a los Estados miembros a elaborar sus políticas nacionales en materia de protección de la salud y seguridad de los trabajadores.

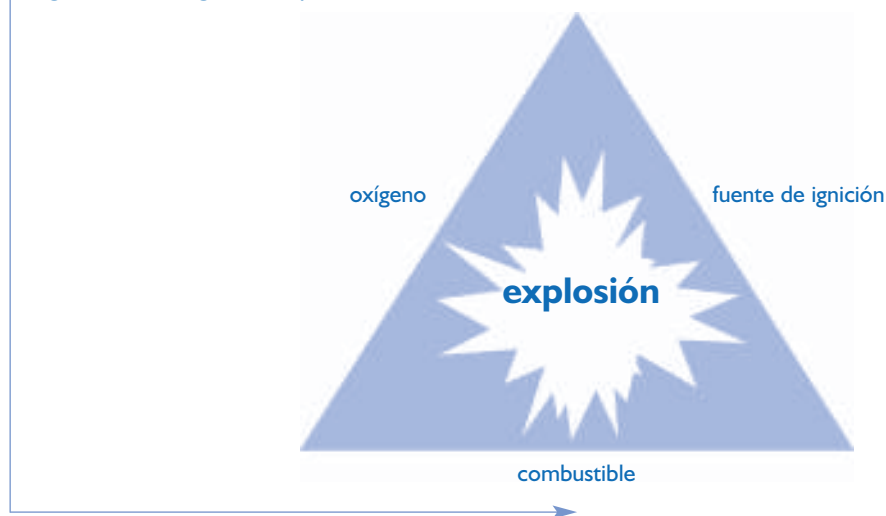
Por ello, su objetivo consiste en permitirle al *empresario*, y particularmente a las pequeñas y medianas empresas (PYME), realizar las siguientes funciones de protección contra explosiones:

- determinar los peligros y valorar los riesgos;
- fijar medidas específicas para proteger la seguridad y salud de los *trabajadores* expuestos al riesgo de *atmósferas explosivas*;
- garantizar un entorno de trabajo seguro y velar por una vigilancia apropiada durante la presencia de *trabajadores* en proporción con la valoración de riesgos;
- determinar las necesarias medidas y modalidades de coordinación cuando trabajen varias empresas en un mismo emplazamiento; y
- elaborar un documento de protección contra explosiones.

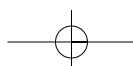
El riesgo de formación de una *atmósfera explosiva* existe en los procesos y procedimientos de trabajo más diversos, por lo que afecta a casi todos los ramos de actividad. Véanse algunos ejemplos en el cuadro I.1.

La explosión se produce en presencia de un **producto combustible** mezclado con **aire** (es decir, suficiente oxígeno) dentro de los *límites de explosividad* y de una **fuerza de ignición** (véase la **figura I.2**). Nótese que la Directiva tiene una definición particular de "explosión" que comprende los fuegos en los cuales la combustión se propaga a toda la mezcla sin quemar.

Figura I.2: Triángulo de explosión









En caso de explosión, los trabajadores se hallan en peligro por los efectos de las llamas o presiones incontroladas en forma de radiación térmica, llamaradas, ondas de choque y proyección de cascotes, así como productos de reacción nocivos, y por la falta de oxígeno para respirar.





Cuadro I.1: Ejemplos de riesgos de explosión en diferentes ramos de actividad

	<b>Ramo</b>	<b>Ejemplos de riesgo de explosión</b>
	Industria química	En la industria química se transforman y emplean gases, líquidos y sólidos inflamables en multitud de procesos. En estos procesos pueden formarse mezclas explosivas.
	Vertederos e ingeniería civil	En los vertederos pueden formarse gases inflamables. Para evitar que éstos escapen de manera incontrolada y puedan llegar a encenderse, se requieren importantes medidas técnicas. En túneles mal ventilados, sótanos, etc. pueden acumularse gases inflamables de fuentes diversas.
	Compañías de generación de energía	Con el transporte, la molienda y el secado de carbones troceados, no explosivos en contacto con el aire, se generan polvos de carbón que sí pueden formar mezclas explosivas polvo/aire.
	Compañías de eliminación de residuos	Los gases de digestión generados en el tratamiento de aguas residuales en depuradoras pueden formar mezclas explosivas gas/aire.
	Compañías de suministro de gas	En caso de escapes de gas natural por fugas o similar pueden formarse mezclas explosivas gas/aire.
	Industria de trabajo de la madera	En el trabajo de piezas de madera se generan polvos de madera que pueden formar mezclas explosivas polvo/aire, p.ej. en filtros o en silos.
	Talleres de esmaltado	La neblina de pulverización que se forma en el esmaltado de superficies con pistolas de pintura en cabinas de lacado, al igual que los vapores de disolventes liberados, puede provocar una atmósfera explosiva en contacto con el aire.
	Agricultura	En algunas explotaciones agrícolas se utilizan instalaciones de generación de biogás. En caso de liberarse biogás, p. ej. debido a fugas, pueden formarse mezclas explosivas biogás/aire.
	Elaboración de metales	En la fabricación de piezas de moldeo metálicas, su tratamiento de superficie (amolado) puede generar polvos metálicos explosivos, sobre todo en el caso de los metales ligeros. Estos polvos metálicos pueden provocar riesgos de explosión en separadores.
	Industria alimentaria	El transporte y almacenamiento de cereales en grano, azúcar, etc. puede generar polvos explosivos. Si éstos se aspiran y separan en filtros, puede aparecer una atmósfera explosiva en el filtro.
	Industria farmacéutica	El transporte y almacenamiento de cereales en grano, azúcar, etc. puede generar polvos explosivos. Si éstos se aspiran y separan en filtros, puede aparecer una atmósfera explosiva en el filtro.
	Refinerías	Los hidrocarburos manejados en las refinerías son todos ellos inflamables y, según su punto de inflamación, pueden provocar atmósferas explosivas incluso a temperatura ambiente. El entorno de los equipos de transformación petrolífera casi siempre se considera zona con riesgo de explosión.
	Empresas de reciclado	El tratamiento de residuos reciclables puede entrañar riesgos de explosión por envases no vaciados por completo de su contenido de gases o líquidos inflamables o por polvos de papel o materias plásticas.

## 1. Aplicación de la presente Guía de Buenas Prácticas

### Ejemplos:

1. Durante unos trabajos de limpieza, se produjo una explosión en el interior de una planta de caldera alimentada con carbón. Los dos trabajadores sufrieron quemaduras mortales. La causa del accidente fue una lámpara con un cable conector defectuoso que provocó un cortocircuito y la ignición del polvo arremolinado.
2. En un mezclador se estaban mezclando polvos humedecidos con disolventes. El trabajador no inertizó suficientemente el mezclador antes de iniciar el proceso. Durante el llenado se produjo una mezcla explosiva de vapor de disolvente y aire que fue encendida por las chispas electrostáticas generadas durante este proceso de llenado. También este trabajador sufrió quemaduras graves.
3. En un edificio de molienda se produjo un incendio que se propagó a través de los pasatechos existentes y provocó una explosión de polvo. Resultaron heridos cuatro trabajadores y el edificio quedó totalmente destruido. Los daños materiales se elevaron a 600.000 euros.

Las presente guía tiene carácter orientativo y pretende ayudar a proteger la vida y la salud de los trabajadores contra los peligros de una explosión..

## 1.1 Referencia a la Directiva 1999/92/CE

En cumplimiento del artículo 11 de la Directiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los *trabajadores* expuestos a los riesgos derivados de *atmósferas explosivas*, la presente guía aborda los artículos 3, 4, 5, 6, 7 y 8, el anexo I y el apartado A del anexo II de dicha Directiva (véase el anexo 4). En el cuadro 1.2 figura la correlación entre los capítulos de la guía y los artículos y anexos de la Directiva.

Cuadro 1.2: Relación entre los diferentes artículos de la Directiva y los capítulos de la guía (el texto original de los artículos de la Directiva aquí citados figuran en el anexo 4)

Artículo de la Directiva 1999/92/CE	Título	Capítulo de la guía
Art. 2	Definición	Anexo I: Glosario
Art. 3	Prevención de explosiones y protección contra las mismas	3.1 Prevención de atmósferas explosivas 3.3 Limitación de los efectos 3.4 Aplicación de sistemas de control de procesos 3.5 Requisitos para los equipos de trabajo
Art. 4	Evaluación de los riesgos de explosión	2. Evaluación de los riesgos de explosión
Art. 5	Obligaciones generales	4. Medidas organizativas
Art. 6	Obligación de coordinación	6. Obligaciones de coordinación
Art.7 Anexo I, Anexo II	Áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas	3.2 Prevención de las fuentes de ignición
Art. 8	Documento de protección contra explosiones	7. Documento de protección contra explosiones

Para facilitar la aplicación de la guía, el orden de sus capítulos se ha modificado en dos puntos con respecto al seguido en los artículos de la Directiva 1999/92/CE:

1. Evaluación de los riesgos de explosión en el capítulo 2 (artículo 4 de la Directiva) antes de la aplicación de medidas de protección contra explosiones (artículos 3, 5, 6 y 7 de la Directiva),
2. Las medidas para prevenir la ignición de las *atmósferas explosivas peligrosas* se presentan en el capítulo 3.2 (artículo 7, anexos I y II de la Directiva) como parte de las medidas técnicas de protección contra explosiones del capítulo 3 (artículo 3 de la Directiva).

## 1.2 Ámbito de aplicación de la guía

La guía va dirigida a todas las empresas en las que la manipulación de sustancias inflamables puede dar lugar a la formación de *atmósferas explosivas peligrosas* y que, por ello, están expuestas a riesgos de explosión. La guía se aplica a la manipulación en *condiciones atmosféricas*. La manipulación incluye la fabricación, el tratamiento, la transformación, la destrucción, el almacenamiento, la puesta a disposición, el trasiego y el transporte dentro de la empresa en tuberías o con otros medios auxiliares.

**Nota:** De conformidad con la definición legal de "atmósfera explosiva" dada en la Directiva 1999/92/CE, la guía sólo es aplicable en *condiciones atmosféricas*. Así pues, tanto la Directiva como la guía no son aplicables en condiciones no atmosféricas, aunque esto no exime al empresario de sus obligaciones en materia de protección contra explosiones. En tal caso seguirán siendo aplicables las demás normas de seguridad en el trabajo.

La descripción de los aspectos de la protección contra explosiones abordados en los diferentes capítulos de la guía se desarrolla en un enfoque dirigido sobre todo a las empresas pequeñas y medianas. Por este motivo, la guía se concentra en la comunicación de conocimientos y principios básicos, que se ilustran con breves ejemplos a lo largo del texto. En el anexo 3 se ofrecen aclaraciones más detalladas para las empresas en forma de formularios tipo y listas de comprobación. Además, se remite a la normativa técnica y a la bibliografía complementaria contenida en el anexo 2.

De conformidad con el artículo 1 de la Directiva 1999/92/CE, la guía no es aplicable a:

- las áreas utilizadas directamente para el tratamiento médico de pacientes y durante dicho tratamiento;
- la utilización de aparatos de gas conforme a la Directiva 90/396/CEE;
- la manipulación de explosivos o sustancias químicamente inestables;
- las industrias extractivas sometidas a las Directivas 92/91/CEE o 92/104/CEE,
- la utilización de medios de transporte terrestre, marítimo y aéreo, a los que se aplican las disposiciones correspondientes de convenios internacionales (por ejemplo, ADNR, ADR, OACI, OMI, RID), así como las directivas comunitarias que dan efecto a dichos convenios. No se excluyen los medios de transporte destinados a atmósferas potencialmente explosivas.

Por lo que respecta a la puesta en circulación y en servicio, así como a la constitución de los aparatos y los sistemas de protección para uso en *atmósferas potencialmente explosivas*, se remite a la Directiva 94/9/CE.

## 1. Aplicación de la presente Guía de Buenas Prácticas

### 1.3 Normativa vigente e información complementaria

La aplicación de la presente guía no basta para cumplir la normativa legal de los distintos Estados miembros en el terreno de la protección contra explosiones. Es necesario observar las disposiciones nacionales de los Estados miembros para la transposición de la Directiva 1999/92/CE, que pueden ser más estrictas que las disposiciones mínimas en que se basa la guía. Para el cumplimiento de las obligaciones derivadas del artículo 8 de la Directiva 1999/92/CE, es decir, diseño de los equipos nuevos con arreglo a la Directiva 94/9/CE, resulta de utilidad consultar los sitios web siguientes dedicados a la Directiva ATEX 94/9/CE:

- <http://europa.eu.int/comm/enterprise/atex/index.htm>
- <http://europa.eu.int/comm/enterprise/atex/whatsnew.htm>

Más allá de esto, y para facilitar la aplicación de las disposiciones con ayuda de medidas técnicas y organizativas, existen normas europeas (EN) que pueden adquirirse en los institutos nacionales de normalización. En el anexo 2.2 figura una lista de estas normas.

También puede obtenerse información adicional en las normas y disposiciones nacionales y en la bibliografía existente sobre este tema. Si los organismos nacionales responsables en los Estados miembros consideran útil incluir alguna de estas publicaciones en la guía, puede buscarse la referencia correspondiente en el anexo 2.3. No obstante, la inclusión de una publicación en el anexo no significa necesariamente que todo su contenido se corresponda plenamente con la guía.

### 1.4 Servicios de asesoramiento oficiales y no oficiales

Si la aplicación de las disposiciones en materia de protección contra explosiones suscita preguntas sin respuesta en la guía, hay que dirigirse a los servicios de información locales. Entre éstos figuran la administración regional de seguridad en el trabajo, las entidades de seguro de accidentes o mutualidades profesionales o, en su caso, las cámaras de industria o de comercio.

## 2. Evaluación de los riesgos de explosión

Siempre que sea posible, el empresario debe impedir la aparición de atmósferas explosivas. Para cumplir este principio supremo según el artículo 3 de la Directiva 1999/92/CE, al valorar los riesgos de explosión hay que examinar en primer lugar si, en las circunstancias reinantes, se puede formar una atmósfera explosiva peligrosa. A continuación debe examinarse si ésta se puede encender.

Este proceso de valoración debe referirse siempre a cada caso concreto y no puede generalizarse. Hay que estudiar, de conformidad con el artículo 4 de la Directiva 1999/92/CE, la probabilidad y duración de la aparición de una atmósfera explosiva peligrosa, la probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición, las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones, así como las proporciones de los efectos previsibles.

**Nota:** La evaluación de los riesgos de explosión se centra en primer lugar en:

- **la formación de atmósferas explosivas peligrosas**

además de la

- **existencia y activación de fuentes de ignición.**

La consideración de los efectos tiene una importancia secundaria en el proceso de valoración, pues en caso de explosión siempre cabe esperar daños de gran envergadura, desde importantes daños materiales hasta heridos y muertos. En la protección contra explosiones, los planteamientos cuantitativos de los riesgos deben ir por detrás de la prevención de las atmósferas explosivas peligrosas.

Se requiere una evaluación individual para cada proceso de trabajo o producción, así como para cada régimen de funcionamiento de una instalación y su modificación. Al valorar instalaciones nuevas o existentes deben tenerse en cuenta los estados operativos siguientes:

- las condiciones de funcionamiento normales, incluidos los trabajos de mantenimiento,
- el arranque y la parada;
- las averías y los estados defectuosos previsibles;
- los errores de manipulación previsibles.

Los riesgos de explosión también deben valorarse en su conjunto. Son determinantes:

- los equipos de trabajo utilizados;
- las características de construcción;
- las materias utilizadas;
- las condiciones de trabajo y de los procedimientos y
- las posibles interacciones de estos elementos entre sí y con el entorno de trabajo.

Deben considerarse asimismo los ámbitos que están o pueden quedar comunicados con las áreas de riesgo a través de aberturas.

Si la *atmósfera explosiva* contiene diferentes tipos de gases, vapores, nieblas o polvos inflamables, esto debe tenerse debidamente en cuenta en la valoración de los riesgos de explosión. Los efectos de la explosión pueden ser considerablemente mayores, por ejemplo, en presencia de *mezclas híbridas*.

## 2. Evaluación de los riesgos de explosión

**Advertencia:** De una manera general, las mezclas híbridas de nieblas o polvos con gases y/o vapores pueden formar una atmósfera explosiva incluso cuando la concentración de las distintas materias inflamables aún esté por debajo de su *límite inferior de explosividad*.

Además, debe evaluarse el riesgo de que los equipos de detección se vean afectados de manera adversa por una de las fases (p.ej. "intoxicación" de los catalizadores por nieblas).

### 2.1 Métodos

Los métodos más adecuados para valorar los procesos de trabajo o las instalaciones técnicas en cuanto a su riesgo de explosión son aquellos que contribuyen a examinar la seguridad de instalaciones y procedimientos de una manera sistemática. En este contexto, sistemático significa que se procede de manera estructurada, con criterios objetivos y lógicos. Se examina la existencia de fuentes de riesgo que puedan dar lugar a la formación de *atmósferas explosivas peligrosas* y a la posible aparición simultánea de fuentes de ignición efectivas.

En la práctica, generalmente suele bastar la determinación y valoración sistemáticas del riesgo de explosión mediante una secuencia de preguntas específicas. En el apartado 2.2 se describe un procedimiento sencillo con ayuda de parámetros de evaluación característicos.

**Nota:** En la protección contra explosiones, el recurso a otros procedimientos de evaluación como los descritos en la bibliografía específica para identificar las fuentes de riesgo (p.ej. utilización de listas de comprobación, análisis de los modos y efectos de fallos, análisis de errores de manipulación, análisis de riesgos y operabilidad tipo HAZOP) o para la valoración de fuentes de riesgo (p. ej. análisis secuencial de averías o análisis del árbol de fallos) sólo resulta útil en casos excepcionales, por ejemplo para determinar las fuentes de ignición en instalaciones técnicas complejas.

### 2.2 Parámetros de evaluación

La valoración de los riesgos de explosión se efectuará independientemente de la pregunta concreta de si hay o puede haber fuentes de ignición presentes.

Para que pueda producirse una explosión con efectos peligrosos, deben darse las cuatro condiciones simultáneas siguientes:

- elevado *grado de dispersión* de las sustancias inflamables;
- concentración de las sustancias inflamables en oxígeno dentro de sus límites de *explosividad* combinados;
- *cantidad peligrosa* de atmósfera explosiva;
- fuente de ignición efectiva.

Para examinar estas condiciones en la práctica, la valoración del riesgo de explosión puede efectuarse mediante siete preguntas. La figura 2.1 ilustra el desarrollo de la valoración, donde las preguntas pertinentes se destacan en subrayado. Los criterios para responder a estas preguntas se describen con mayor detalle en los apartados indicados en cada caso. Las primeras cuatro preguntas sirven para verificar si existe un riesgo de explosión y si realmente es necesario adoptar medidas de protección contra explosiones. En caso afirmativo, habrá que determinar con ayuda de las tres preguntas siguientes si las medidas previstas reducen el riesgo de explosión hasta un límite seguro. De ser necesario,

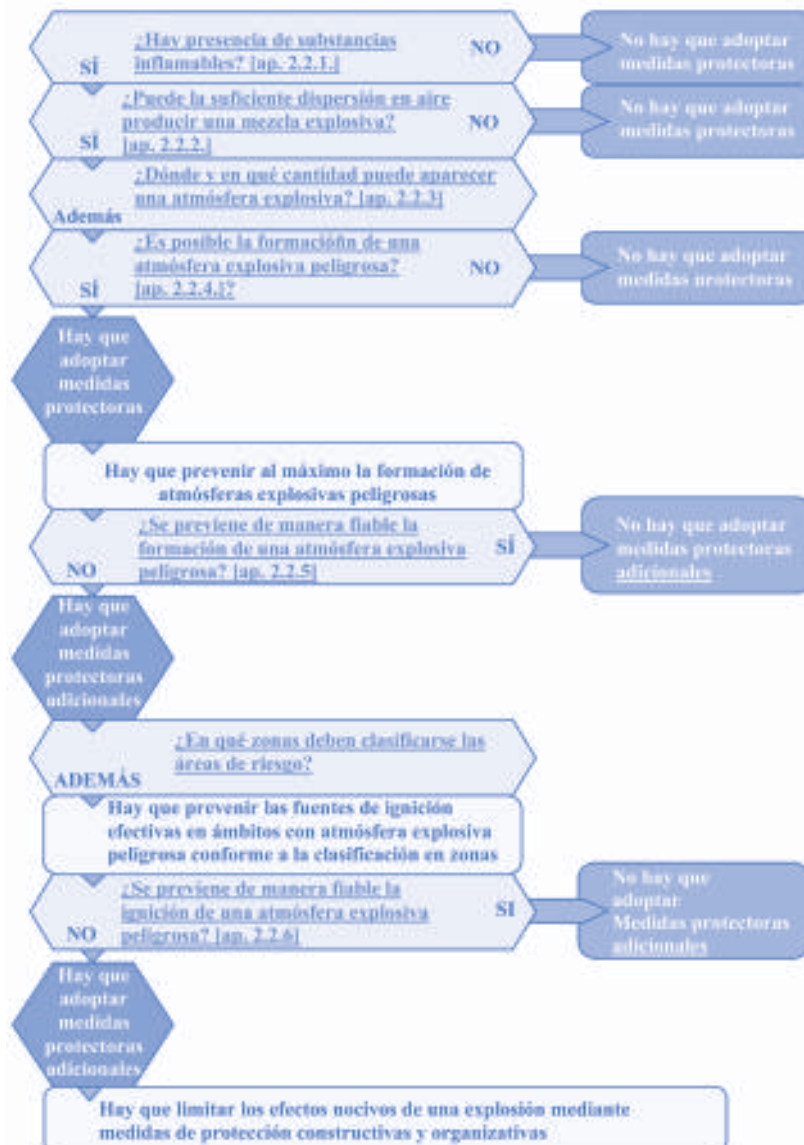
este paso se irá repitiendo para la selección de las medidas de protección enumeradas en el capítulo 3 de la guía hasta llegar a una solución global acorde con las circunstancias.

En el contexto del proceso de evaluación debe tenerse en cuenta que, por regla general, en la protección contra explosiones los parámetros de seguridad técnica sólo son válidos en *condiciones atmosféricas*. En condiciones distintas de estas *condiciones atmosféricas*, los parámetros de seguridad pueden cambiar de manera significativa.

#### Ejemplos:

1. La energía mínima de ignición puede reducirse considerablemente en caso de aumentar los contenidos de oxígeno o las temperaturas.
2. La presión y aceleración máximas de explosión aumentan si hay una mayor presión previa.
3. Los límites de explosividad se amplían en caso de temperaturas o presiones más elevadas. Esto significa que el límite inferior de explosividad puede desplazarse hacia concentraciones más bajas y el límite superior de explosividad, hacia concentraciones más elevadas.

Figura 2.1: Proceso de valoración para el reconocimiento y la prevención de los riesgos de explosión



## 2. Evaluación de los riesgos de explosión

En la figura 2.1 se pregunta por una prevención "fiable" de la formación de una atmósfera explosiva peligrosa. La pregunta sólo se puede contestar en sentido afirmativo si las medidas técnicas y organizativas ya instauradas tienen alcance suficiente para no tener que contar con una explosión habida cuenta de todos los estados de funcionamiento y los disfuncionamientos razonablemente previsibles.

### 2.2.1 ¿Hay presencia de sustancias inflamables?

Para que se forme una explosión, es necesaria la presencia de sustancias inflamables en el proceso de trabajo o producción. En otras palabras, que como mínimo haya una sustancia inflamable empleada como materia básica o materia auxiliar, producida como producto residual, intermedio o acabado, o generada como consecuencia de un disfuncionamiento corriente de la instalación.

**Ejemplo:** Las sustancias inflamables también pueden aparecer de manera involuntaria, p.ej. en el almacenamiento de soluciones alcalinas o ácidos débiles en recipientes metálicos, donde puede formarse hidrógeno por reacción electroquímica y acumularse en la fase gaseosa.

De una manera general, deben considerarse inflamables todas las sustancias capaces de sufrir una reacción de oxidación. Esto incluye, por un lado, todas las sustancias que con arreglo a la Directiva "sustancias peligrosas" 67/548/CEE están clasificadas y marcadas como inflamables (R10), fácilmente inflamables (F o R11/R15/R17) o sumamente inflamables (F+ o R12). Pero también incluye todas las demás sustancias y preparaciones (aún) sin clasificar pero que cumplen los correspondientes criterios de inflamabilidad o que, en general, deben considerarse inflamables.

#### Ejemplos:

1. **Gases y mezclas de gases inflamables**, p.ej. gas licuado (butano, buteno, propano, propeno), gas natural, gases de combustión (p.ej. monóxido de carbono o metano) o sustancias químicas gaseosas (p.ej. acetileno, óxido etilénico o cloruro de vinilo).
2. **Líquidos inflamables**, p.ej. disolventes, carburantes, crudos de petróleo, aceites combustibles, aceites lubricantes o aceites usados, lacas o sustancias químicas hidrosolubles y no hidrosolubles.
3. **Polvos de sólidos inflamables**, p.ej. carbón, madera, alimentos para consumo humano o animal (p.ej. azúcar, harina o cereales), materias sintéticas, metales o productos químicos.

**Nota:** Hay una serie de sustancias cuya ignición en condiciones normales es difícil pero que, mezcladas con aire, son explosivas en caso de granulometría suficientemente pequeña o energía de ignición suficientemente grande (p.ej. polvos metálicos, aerosoles).

Un examen más profundo del posible riesgo de explosión sólo es necesario en caso de presencia de sustancias combustibles. Un examen más profundo del posible riesgo de explosión sólo es necesario en caso de presencia de sustancias combustibles.



## 2.2.2 ¿Puede la suficiente dispersión en aire producir una atmósfera explosiva?

El potencial de formación de una *atmósfera explosiva* en caso de presencia de sustancias combustibles dependerá de la capacidad de ignición de la mezcla formada en combinación con aire. Si se alcanza el necesario *grado de dispersión y al mismo tiempo* la concentración de sustancias inflamables en el aire se halla dentro de sus *límites de explosividad*, se está en presencia de una *atmósfera potencialmente explosiva*. Las sustancias en forma de gas o de vapor poseen ya de por sí un grado de dispersión suficiente.

Para contestar la pregunta arriba formulada deberán tenerse en cuenta las siguientes propiedades de las sustancias y sus posibles estados de elaboración, en función de las circunstancias:

### 1. Gases y mezclas de gases inflamables:

- Los *límites de explosividad* inferior y superior
- Las concentraciones máximas (en su caso, también las mínimas) de sustancias inflamables generadas o reinantes durante la manipulación.

### 2. Líquidos inflamables:

- Los *límites de explosividad* inferior y superior de los vapores
- El *límite de explosividad* inferior de las nieblas
- El *punto de ignición*

**Nota:** En el interior de recipientes no se supondrá la existencia de una *mezcla explosiva* si la temperatura se mantiene allí siempre lo suficientemente por debajo (aprox. 5°C a 15°C, véase el ejemplo del apartado 3.1.2) del *punto de ignición*.

- *La temperatura de elaboración o ambiental*

**Nota:** Si, por ejemplo, la temperatura máxima de elaboración no se mantiene suficientemente por debajo del *punto de ignición* del líquido, pueden formarse mezclas explosivas de vapor/aire.

- La forma de trabajar con un líquido (p.ej. pulverización, inyección y dispersión de un chorro líquido, evaporación y condensación).

**Nota:** Si los líquidos se dispersan en gotículas, por ejemplo por nebulización, también podrá formarse una *atmósfera potencialmente explosiva* a temperaturas inferiores al *punto de ignición*.

- Utilización de un líquido con presiones elevadas (p.ej. en sistemas hidráulicos).

**Nota:** En caso de fallos de estanqueidad en la encapsulación de líquidos inflamables con sobrepresiones elevadas, el líquido puede salir a chorro independientemente del tamaño de la fuga, de la sobrepresión y de la estabilidad del material, y formar nieblas potencialmente explosivas que pueden convertirse en vapores potencialmente explosivos.

## 2. Evaluación de los riesgos de explosión

- Las concentraciones máximas (en su caso, también las mínimas) de sustancias inflamables generadas o reinantes durante la manipulación de éstas (sólo en el interior de aparatos o instalaciones).

### 3. Polvos de sustancias sólidas inflamables:

- Presencia o formación de mezclas polvo/aire o de depósitos de polvo.

#### Ejemplos:

1. Molienda o cribado
2. Transporte, llenado o vaciado
3. Secado

- Las concentraciones máximas de sustancias inflamables generadas o reinantes durante la manipulación de éstas en comparación con el límite inferior de explosividad.
- Límites de explosividad inferior y superior

**Nota:** En la práctica, los *límites de explosividad* de los polvos no se explotan en la misma medida que los correspondientes a gases y vapores. La concentración de polvo puede cambiar considerablemente cuando se levantan los polvos depositados o se posa el polvo en suspensión. Así, por ejemplo, el arremolinado de polvo puede provocar una *atmósfera explosiva*.

- Composición granulométrica (importa la granulometría inferior a 500  $\mu\text{m}$ ), humedad, *punto de carbonización*.

Figura 2.2: Ejemplos de formación de mezclas polvo/aire en procesos de llenado y transporte <sup>5</sup>.



### 2.2.3 ¿Dónde puede formarse una atmósfera explosiva?

Si es posible la formación de una *atmósfera explosiva*, debe determinarse en qué punto del lugar de trabajo o de la instalación puede producirse, al objeto de limitar el potencial de riesgo. También en este caso deben observarse las propiedades de las sustancias y las especificidades de la instalación, de los procesos y del entorno:

#### 1. Gases y vapores:

- Densidad relativa respecto del aire, pues cuanto mayor sea el peso de los gases y vapores, tanto más deprisa des-

<sup>5</sup> Del prospecto de la AISS „Gas Explosions“, The International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS), Heidelberg, Alemania.

cenderán y se irán mezclando progresivamente con el aire disponible, para acabar estancados en fosas, hoyos, canales y pozos:

- La densidad de los gases suele ser superior a la del aire (p.ej. propano). Tales acumulaciones tienden a descender y extenderse, y también pueden difundirse a ras de suelo y encenderse a gran distancia del punto de origen.
- Algunos gases tienen una densidad similar a la del aire (p.ej. acetileno, ácido cianhídrico, etileno, monóxido de carbono), y poca tendencia natural a disiparse o a descender.
- Algunos gases son mucho más ligeros que el aire (p.ej. hidrógeno, metano) y tienen una tendencia natural a disiparse en la atmósfera si no están confinados.
- El más mínimo movimiento de aire (corriente natural, caminar de personas, convección térmica) ya puede acelerar considerablemente la mezcla con el aire.

Figura 2.3: Modo de propagación de los gases licuados (ejemplo) <sup>6</sup>.



## 2. Líquidos y nieblas:

- Índice de evaporación, que determina la cantidad de atmósfera explosiva que va a formarse a una temperatura dada.
- Tamaño del área de evaporación y temperatura de trabajo, p.ej. en la nebulización o inyección de líquidos.
- Sobrepresión que provoca la liberación de líquidos pulverizados en el ambiente y la formación de nieblas explosivas.

## 3. Polvos:

- Aparición de polvo levantado, p.ej. en filtros, durante el transporte en recipientes, en puntos de trasiego o en el interior de secadores.
- Formación de depósitos de polvo, especialmente en superficies horizontales o ligeramente inclinadas, y arremolinamiento de polvos.
- Granulometría.

Además, también deben tenerse en cuenta las circunstancias locales y operativas siguientes:

- Modo de manipulación de las sustancias con confinamiento hermético de gases, líquidos y polvo o en aparatos abiertos, p.ej. en la carga y el vaciado.
- Posibilidad de derrame de sustancias por válvulas, compuertas, conexiones de tubería, etc.
- Condiciones de aportación y extracción de aire y otros aspectos de la configuración del local.

<sup>6</sup> Del prospecto de la AISS „Gas Explosions“, The International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS), Heidelberg, Alemania.

## 2. Evaluación de los riesgos de explosión

- Cabe prever la presencia de sustancias o mezclas combustibles sobre todo allí donde no llega la ventilación como, por ejemplo, en zonas no ventiladas situadas por debajo del nivel del suelo como fosas, canales y pozos.

### 2.2.4 ¿Es posible la formación de una atmósfera explosiva peligrosa?

Si en determinadas zonas existe la posibilidad de aparición de una *atmósfera explosiva* en cantidades tales que se requieran medidas de protección especiales para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores afectados, tal atmósfera explosiva tendrá consideración de *atmósfera explosiva peligrosa* y las zonas se clasificarán como *zonas de riesgo*.

Una *atmósfera potencialmente explosiva* constatada con anterioridad se calificará de *atmósfera explosiva peligrosa* dependiendo de su volumen y de los efectos destructivos que pueda tener en caso de ignición. No obstante, de entrada cabe contar con que una explosión provocará daños de gran envergadura y suponer la presencia de una *atmósfera explosiva peligrosa*.

Figura 2.4: Una cantidad incluso pequeña de líquido inflamable ya puede, al evaporarse, provocar grandes cantidades de vapores inflamables (ejemplo: propano licuado).



Nota: 1 litro de propano líquido, al transformarse en gas y diluirse en aire al límite inferior de explosividad daría lugar a 13.000 litros de atmósfera explosiva.<sup>7</sup>

#### Ejemplos:

1. Cualquier volumen de más de 10 litros de *atmósfera explosiva* como masa continua en un espacio confinado siempre deberá considerarse como *atmósfera explosiva peligrosa*, independientemente del volumen de ese espacio.
2. Para un cálculo aproximado puede aplicarse la regla empírica de que en tales recintos deben considerarse peligrosas las *atmósferas explosivas* que ocupen más de una diezmilésima parte del volumen del espacio; en un local de 80 m<sup>3</sup>, por ejemplo, ya serán 8 litros. Pero de esto no debe deducirse que entonces hay riesgo de explosión en la totalidad del recinto, sino sólo en aquella zona en que puede aparecer una *atmósfera explosiva peligrosa*.
3. Con la mayoría de los polvos inflamables, ya basta un depósito de polvo de espesor inferior a 1 mm repartido de manera homogénea por toda la superficie del suelo para llenar completamente una estancia de altura normal con una mezcla explosiva de polvo/aire en caso de arremolinarse.
4. Si la *atmósfera explosiva* se encuentra en recipientes no previstos para soportar una posible *presión de explosión*, deberán considerarse como peligrosas unas cantidades muy inferiores a las arriba indicadas, debido al riesgo de proyección de fragmentos al reventar. En tal caso, no puede indicarse ningún límite inferior.

<sup>7</sup> Del prospecto de la AISS „Gas Explosions“, The International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS), Heidelberg, Alemania].

Además, a la hora de valorar específicamente la formación de *atmósfera explosiva peligrosa* también se tendrán en cuenta los efectos por la destrucción de partes de instalaciones situadas en las inmediaciones de la atmósfera explosiva.

**Nota:** Una explosión también puede ocasionar daños en el entorno que, a su vez, provocarán la emisión y posible ignición de otras sustancias inflamables o peligrosas.

### 2.2.5 ¿Se previene de manera fiable la formación de atmósferas explosivas peligrosas?

Si existe la posibilidad de que se forme una *atmósfera explosiva peligrosa*, es necesario adoptar medidas de protección contra explosiones. En primer lugar, debe intentarse prevenir la aparición de una *atmósfera explosiva*. En el apartado 3.1 se describen las medidas de protección posibles en este sentido, unidas a medidas organizativas conforme al capítulo 4.

Es preciso comprobar la eficacia de las medidas de protección adoptadas. A tal efecto, deberán tenerse en cuenta todos los estados operativos y todas las disfunciones (incluso las poco frecuentes). Sólo podrá renunciarse a medidas adicionales si se impide con seguridad la aparición de una *atmósfera explosiva peligrosa*.

### 2.2.6 ¿Se previene de forma fiable la ignición de atmósferas explosivas peligrosas?

Cuando no sea posible excluir por entero la formación de *atmósferas explosivas peligrosas*, deberán adoptarse medidas para evitar las fuentes de ignición efectivas. Así pues, cuanto más probable sea la aparición de una *atmósfera explosiva peligrosa*, tanto más segura deberá ser la prevención de fuentes ignición efectivas. Las medidas de protección posibles se describen en el apartado 3.2, unidas a las medidas organizativas conforme al capítulo 4.

De no ser altamente improbable la aparición simultánea de *atmósferas explosivas peligrosas* y de fuentes de ignición efectivas, también se requerirán medidas de protección constructivas con arreglo al apartado 3.3, unidas a medidas organizativas conforme al capítulo 4. En caso contrario, deben adoptarse las correspondientes medidas de atenuación.

## 3. Medidas técnicas de protección contra explosiones

Se entiende por medidas de protección contra explosiones todas las medidas que:

- impiden la formación de *atmósferas explosivas peligrosas*,
- evitan la ignición de *atmósferas explosivas peligrosas* o
- atenúan los efectos de *explosiones* hasta asegurar la salud y seguridad de los trabajadores.

### 3.1 Prevención de atmósferas explosivas peligrosas

Con arreglo al artículo 3 “Prevención de explosiones y protección contra las mismas” de la Directiva 1999/92/CE, la prevención de *atmósferas explosivas peligrosas* siempre debe ir por delante de las demás medidas de protección contra explosiones.

#### 3.1.1 Sustitución de las sustancias inflamables

La formación de *atmósferas explosivas peligrosas* puede prevenirse evitando o reduciendo el uso de sustancias inflamables. Un ejemplo de ello sería la sustitución de productos disolventes o de limpieza inflamables por soluciones acuosas. Tratándose de polvos, a veces también es posible aumentar el *tamaño de partícula* de las sustancias utilizadas, de manera que no puedan formarse *mezclas explosivas*. En este caso debe velarse por que la elaboración ulterior no dé lugar a una reducción del *tamaño de partícula*, por ejemplo debido a la abrasión. Otra posibilidad es la humectación del polvo o la utilización de productos pastosos, de manera que no pueda producirse una suspensión de polvo.

#### 3.1.2 Limitación de la concentración

Los gases y polvos sólo tienen capacidad de explosión dentro de ciertos límites de concentración en mezcla con aire. En determinadas condiciones operativas y ambientales es posible mantenerse fuera de estos *límites de explosividad*. En este caso, no habrá riesgo de explosión si se garantiza el cumplimiento seguro de estas condiciones.

En recipientes e instalaciones cerradas suele resultar relativamente fácil mantener la concentración de gases y vapores fuera de los límites de explosividad.

**Ejemplo:** Es posible mantenerse de manera fiable por debajo del *límite inferior de explosividad* en la masa de vapor que se forma sobre líquidos inflamables si en la superficie del líquido la temperatura se mantiene siempre en un valor lo bastante por debajo del *punto de ignición* (para los disolventes puros suele bastar una diferencia de temperatura de 5°C y para las mezclas de disolventes, una diferencia de temperatura de 15°C). En el caso de los líquidos inflamables con un *punto de ignición* bajo, el *límite superior de explosividad* se rebasa casi siempre (p.ej. depósitos de gasolina de automóviles).

En el caso de los polvos, prevenir las *mezclas explosivas* mediante limitación de la concentración resulta más difícil. Si la concentración de polvo en aire se sitúa por debajo del *límite inferior de explosividad*, de no haber suficiente movi-

miento de aire se irán depositando lentamente partículas de polvo que pueden arremolinarse y, de este modo, generar *mezclas explosivas*.

**Nota:** Los filtros separan las partículas de polvo y forman allí acumulaciones de polvo que pueden entrañar un potencial considerable de ignición y explosión.

### 3.1.3 Inertización

También puede evitarse la formación de *atmósferas explosivas peligrosas* diluyendo el oxígeno del aire en el interior de instalaciones o el combustible con sustancias que no sean químicamente reactivas (sustancias inertes), lo que se denomina inertización.

Para el dimensionado de esta medida de seguridad es necesario conocer la concentración máxima de oxígeno (la *concentración límite en oxígeno*) que todavía no provoca explosión. La *concentración límite en oxígeno* se determina de manera experimental. La concentración máxima admisible de oxígeno resulta de la *concentración límite en oxígeno* menos una diferencia de concentración segura. Si el combustible se diluye con una sustancia inerte, la concentración máxima admisible de combustible deberá determinarse de manera análoga. Si existe la posibilidad de que la concentración de oxígeno varíe con rapidez o difiera mucho en distintas partes de la instalación, hay que prever un margen de seguridad amplio. Habría que considerar los posibles fallos de manipulación y defectos en los equipos. Otro aspecto que debe tenerse en cuenta es el lapso de tiempo necesario para que surtan efecto las medidas de protección o las funciones de emergencia tras su accionamiento.

**Ejemplo:** Como sustancias inertes gaseosas suele emplearse nitrógeno, dióxido de carbono, gases nobles, gases de combustión y vapor de agua. Como sustancias inertes pulverulentas cabe citar, por ejemplo, el sulfato de cal, el fosfato amónico, el bicarbonato sódico, la cal natural en polvo, etc. Lo importante a la hora de elegir una sustancia inerte es que ésta no reaccione con el combustible (p.ej., el aluminio puede reaccionar con el dióxido de carbono).

**Nota:** Los depósitos de polvo pueden causar combustiones sin llama o latentes incluso a concentraciones muy pequeñas de oxígeno o combustible. Estas concentraciones pueden ser muy inferiores a las consideradas suficientes para la prevención fiable de explosiones. Así, por ejemplo, una mezcla del 95% en peso de caliza y 5% en peso de carbón aún puede provocar una fuerte reacción exotérmica.

Por regla general, la inertización con gases sólo resulta aplicable en instalaciones cerradas con un volumen relativamente escaso de intercambio de gases por unidad de tiempo. En caso de salir gas por aberturas existentes en la instalación por razones operativas o de avería, esto puede poner en peligro a los trabajadores por desplazamiento del oxígeno (riesgo de asfixia). Si como gas inerte se utilizan gases residuales de combustión, en caso de fuga de la instalación pueden provocar la intoxicación de los trabajadores. Por ejemplo, las tareas de carga manual requieren la apertura por razones de servicio. En caso de abrirse, debe tenerse en cuenta la salida de gas inerte de la instalación y la entrada de oxígeno presente en el aire.

### 3. Medidas técnicas de protección contra explosiones

#### 3.1.4 Prevención o reducción de la formación de atmósfera explosiva en las inmediaciones de instalaciones

La formación de una *atmósfera explosiva peligrosa* fuera de instalaciones debería prevenirse en la medida de lo posible. Esto se puede conseguir con la utilización de instalaciones cerradas. En consonancia con esto, las partes de la instalación deben aislarse herméticamente. Estas instalaciones deben diseñarse de tal modo que en las condiciones de funcionamiento previsible no se produzcan fugas significativas. Esto se asegurará, entre otras cosas, con un mantenimiento periódico.

Cuando no resulte posible prevenir la fuga de sustancias inflamables, a menudo se puede evitar la formación de *atmósferas explosivas peligrosas* con una ventilación adecuada. Para valorar la eficacia de ventilación, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Gases, vapores y nieblas: para dimensionar la ventilación es necesario estimar la cantidad máxima (caudal) de los gases, vapores y nieblas que pudieran escapar, y conocer la localización de la fuente y las condiciones de su propagación.
- Polvos: las medidas de ventilación sólo suelen deparar una protección suficiente si el polvo es aspirado en el punto en que se genera y si al mismo tiempo se previenen de manera fiable los depósitos de polvo peligrosos.
- En el caso más favorable, la ventilación suficientemente fuerte puede prevenir las atmósferas potencialmente explosivas. No obstante, dados los condicionamientos antes citados, puede que se consiga únicamente reducir la probabilidad de que se forme una *atmósfera explosiva peligrosa* o reducir las dimensiones de los ámbitos con riesgo de explosión (zonas).

Se recomienda efectuar controles por muestreo de las concentraciones que se forman en diferentes puntos y momentos cuando las condiciones operativas son desfavorables.

Figura 3.1: Ejemplo de disposición correcta de aberturas de ventilación para gases y vapores más pesados que el aire<sup>8</sup>

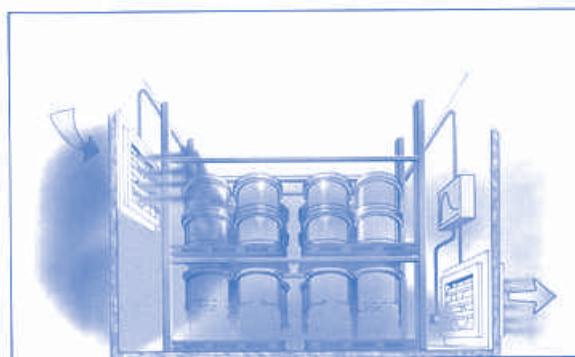


Fig. 7. Use of a gas alarm unit in combination with forced ventilation measures in a solvent store

#### Medidas para eliminar los depósitos de polvo

Los depósitos de polvo peligrosos pueden evitarse con la limpieza regular de los talleres y locales de trabajo. En este terreno han dado buenos resultados los planes de limpieza en los que se regula de manera obligatoria el tipo, el alcance y la frecuencia de las operaciones de limpieza y las responsabilidades correspondientes. Estas instrucciones se adaptarán a las circunstancias de cada caso. Para ello también deben considerarse especialmente las superficies difíciles de inspeccionar (p.ej. por su situación elevada) o de acceder, donde con el tiempo pueden llegar a acumularse cantidades de polvo considerables. Cuando se levante polvo abundante como consecuencia de algún incidente (p.ej. deterio-

8 Del prospecto de la AISS „Gas Explosions“, The International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS), Heidelberg, Alemania.



ro o reventado de embalajes, derrames) deben adoptarse medidas adicionales para suprimir los depósitos de polvo lo antes posible.

Desde el punto de vista de la seguridad resultan muy ventajosos la limpieza en mojado y el desempolvado por aspiración (utilización de instalaciones centrales o de aspiradores industriales móviles construidos de modo que no puedan constituir una fuente de ignición). Deben evitarse los sistemas de limpieza que conllevan el arremolinamiento del polvo (véase la figura 3.2). Con la limpieza en mojado debe tenerse en cuenta que puede causar problemas adicionales de eliminación de residuos. Si esta operación entraña la separación de metales ligeros, hay que considerar la posible formación de hidrógeno. Debe evitarse la eliminación de polvo por soplado.

La limpieza puede regularse en el contexto de instrucciones para el manejo de sustancias sólidas inflamables.

**Nota:** Para el aspirado de polvos inflamables se emplearán exclusivamente aspiradores construidos de modo que no puedan constituir una fuente de ignición.

Figura 3.2: Eliminación de depósitos de polvo<sup>9</sup>



### 3.1.5 Utilización de aparatos detectores avisadores de gas

La vigilancia de la concentración en el entorno de instalaciones puede efectuarse, por ejemplo, mediante el empleo de detectores de gas. Para ello son indispensables las condiciones siguientes:

- Conocimiento suficiente de las sustancias previsibles, ubicación de sus fuentes, sus intensidades máximas de emisión y sus condiciones de propagación.
- Capacidad de funcionamiento del aparato acorde con las condiciones de utilización, particularmente en lo que respecta al tiempo de reacción, umbral de reacción y sensibilidad a las interferencias.
- Prevención de estados peligrosos en caso de fallar alguna función del detector avisador de gas (fiabilidad).
- Posibilidad de registrar con rapidez y seguridad suficientes las mezclas previsibles mediante la selección adecuada del número y ubicación de los puntos de medición.
- Conocimiento de la zona expuesta al riesgo de explosión hasta que surtan efecto las medidas de seguridad activadas por el aparato. En las zonas inmediatamente contiguas (en función de los puntos anteriores) es necesario evitar las fuentes de ignición.

9 Del prospecto de la AISS „Gas Explosions“, The International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS), Heidelberg, Alemania.

### 3. Medidas técnicas de protección contra explosiones

- Impedir de manera suficientemente segura que la activación de las medidas de seguridad forme una atmósfera explosiva peligrosa en las zonas situadas más allá de la proximidad inmediata, y prevenir otros riesgos por activación errónea.

Los detectores de gas deben estar autorizados para su utilización en *atmósferas potencialmente explosivas* con arreglo a la Directiva 94/9/CE en lo que respecta a su seguridad como aparato eléctrico, y llevar la marca correspondiente.

**Nota:** Los detectores de gas deben ser objeto de control/calibración individual o de tipo a fin de asegurar su aptitud para ser utilizados como dispositivos de seguridad, control y regulación en la prevención de fuentes de ignición (p.ej. desconexión de un aparato no protegido contra explosiones en caso de aparecer una *atmósfera explosiva peligrosa*). Deben cumplirse aquí los requisitos de la Directiva 94/9/CE (véase también el apartado 3.4 Sistemas de control de procesos).

## 3.2 Prevención de las fuentes de ignición

Cuando la formación de una *atmósfera explosiva peligrosa* no pueda impedirse, hay que prevenir su ignición. Esto puede conseguirse con medidas de protección que evitan o reducen la probabilidad de aparición de *fuentes de ignición*. Para determinar las medidas de protección eficaces deben conocerse los diferentes tipos de fuentes de ignición y su modo de acción. Se calcula la probabilidad de que una *atmósfera explosiva peligrosa* coincida en el tiempo y en el espacio con una fuente de ignición, y a partir de ahí se determina la envergadura de las medidas de protección necesarias. Para ello se parte del modelo de división en zonas descrito a continuación, de cual se derivan determinadas medidas de protección.

Figura 3.3: Ejemplos de fuentes de ignición potenciales más frecuentes<sup>10</sup>



### 3.2.1 Áreas de riesgo: clasificación en zonas

Un *área de riesgo* es aquella en que pueden formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales para proteger a los trabajadores contra los riesgos de explosión. Tal cantidad se denomina *atmósfera explosiva peligrosa*. Para valorar el alcance de las medidas de protección, las *áreas de riesgo* subsistentes deben clasificarse en *zonas* en función de la probabilidad de que aparezca en ellas una *atmósfera explosiva peligrosa*.

**Zona 0:** área en la que una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla está presente de modo permanente, o por un periodo de tiempo prolongado, o con frecuencia.

<sup>10</sup> Del prospecto de la AISS „Gas Explosions“, The International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS), Heidelberg, Alemania.

**Ejemplo:** Por regla general, las condiciones de la zona 0 sólo se dan en el interior de recipientes o instalaciones (evaporadores, recipientes de reacción, etc.), aunque también pueden presentarse cerca de respiraderos y otras aberturas.

**Zona 1:** área en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación ocasional de una *atmósfera explosiva* consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

**Ejemplo:**

Se incluyen aquí, entre otras cosas:

- la proximidad inmediata de la zona 0,
- la proximidad inmediata de bocas de carga,
- la proximidad inmediata de aparatos o conductos frágiles de vidrio, cerámica o similar, salvo si el contenido es insuficiente para formar una atmósfera explosiva **peligrosa**;
- la proximidad inmediata de prensaestopas insuficientemente herméticos, p.ej. en bombas y compuertas correderas,
- el interior de instalaciones como evaporadores o recipientes de reacción.

**Zona 2:** área en la que normalmente no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una *atmósfera explosiva* consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla, o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo permanece durante breves periodos de tiempo.

**Ejemplo:** En la zona 2 pueden incluirse, en otras:

- las áreas que rodean las zonas 0 ó 1.

**Nota:** No constituyen *áreas de riesgo* aquellas en las que se transportan sustancias inflamables sólo en tuberías que siempre se mantienen *técnicamente estancas*.

**Zona 20:** área en la que una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire está presente de forma permanente, o por un periodo prolongado, o con frecuencia.

**Ejemplo:** Estas condiciones suelen darse únicamente en el interior de recipientes, tuberías, aparatos, etc. Por regla general, el interior de instalaciones (molinos, secadoras, mezcladoras, tuberías de transporte, silos, etc.) sólo se incluye aquí si en ellos se forman mezclas explosivas pulverulentas en cantidades peligrosas de manera permanente, prolongada o frecuente.

### 3. Medidas técnicas de protección contra explosiones

**Zona 21:** área en las que ocasionalmente puede formarse, en condiciones normales de explotación, una *atmósfera explosiva* en forma de nube de polvo combustible contenido en el aire.

**Ejemplo:** Se incluyen aquí, entre otras áreas, las situadas en el entorno inmediato de estaciones de desempolvado o puestos de trasiego y zonas en las que se forman capas de polvo y en las que, en condiciones normales de explotación, ocasionalmente se forman concentraciones explosivas de polvo inflamable mezclado con aire.

**Zona 22:** área en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una *atmósfera explosiva* en forma de polvo combustible contenido en el aire y en la que, en caso de formarse, sólo permanece durante un periodo de tiempo corto.

**Ejemplo:** Pueden incluirse aquí, entre otras: las áreas en torno a instalaciones que contienen polvo, cuando puedan producirse fugas de polvo por puntos no estancos que formen depósitos de polvo en cantidades peligrosas.

Observaciones:

- Las capas, depósitos y acumulaciones de polvo inflamable deben ser tratadas como cualquier otra fuente capaz de formar *atmósferas explosivas peligrosas*.
- Por “condiciones normales de explotación” se entiende la utilización de instalaciones conforme a los parámetros de funcionamiento previstos.

**Nota:** El polvo inflamable depositado entraña un potencial de explosión considerable. Los depósitos de polvo pueden acumularse en cualquier superficie de un área de trabajo. El polvo depositado puede quedar en suspensión a consecuencia de una explosión primaria y provocar gran número de explosiones en cadena de efectos devastadores.

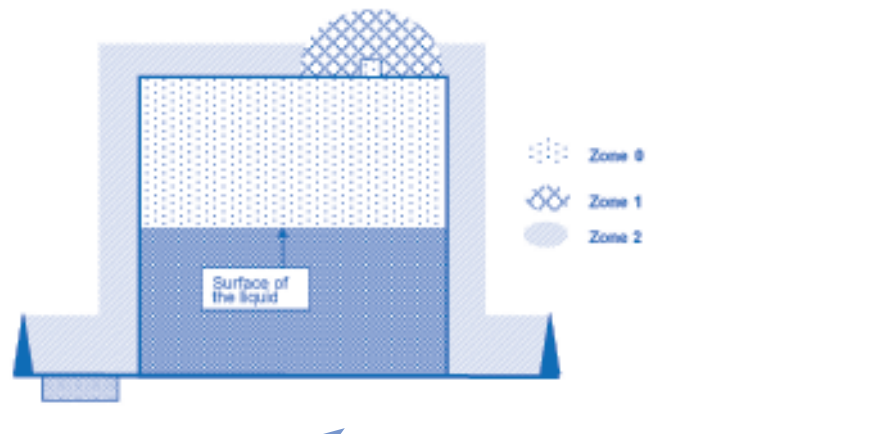
#### 3.2.1.1 Ejemplo de clasificación en zonas de un área de riesgo por la presencia de gases inflamables

La figura 3.4 representa un tanque de líquidos inflamables. El tanque está instalado al aire libre, se llena y vacía con regularidad y está comunicado con la atmósfera ambiente a través de un respiradero. El punto de ignición del líquido inflamable se sitúa en torno a la temperatura media anual y la densidad de los vapores que se forman es superior a la del aire. Por este motivo, en su interior hay que contar con la presencia prolongada de una *atmósfera explosiva peligrosa*. Así pues, el interior del tanque se clasifica como zona 0.

Del respiradero pueden producirse salidas ocasionales de vapores y formar *mezclas explosivas*. Por consiguiente, el entorno que rodea el respiradero se clasifica como zona 1. En condiciones meteorológicas desfavorables infrecuentes, los vapores pueden derramarse por la pared exterior del tanque y formar una *atmósfera explosiva peligrosa*. Así pues, las inmediaciones del tanque se clasifican como zona 2.

El tamaño de las zonas exteriores del tanque se determina en función de la cantidad previsible de vapores liberados y es independiente de las propiedades del líquido, del tamaño de la abertura, de la frecuencia del trasiego y de la variación media en el nivel de líquido. El tamaño de las *zonas de riesgo* dependerá básicamente de la disponibilidad de ventilación natural.

Figura 3.4: Ejemplo de clasificación en zonas en un tanque de líquidos inflamables.

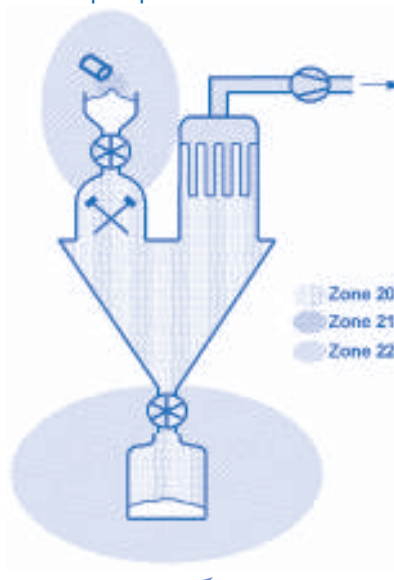


### 3.2.1.2 Ejemplo de clasificación en zonas de un área de riesgo por la presencia de polvos inflamables

La figura 3.5 representa un molino con tolva de alimentación (carga manual), recipiente de descarga y filtro. Un producto inflamable que genera polvo se vierte a mano desde un barril a la tolva de alimentación. Durante la operación de carga puede formarse ocasionalmente una *mezcla explosiva* de polvo y aire alrededor de la boca del barril. Este ámbito se clasifica como zona 21. En el espacio que rodea el recipiente de descarga hay depósitos de polvo que, en momentos raros y breves de arremolinamiento, pueden formar una *atmósfera explosiva peligrosa*. Este espacio se clasifica como zona 22.

En el molino, el polvo está presente en forma de nube de polvo por razones operativas. También en la limpieza de las mangas de filtración se forma una nube de polvo a intervalos regulares. El interior del molino y del filtro se clasifica, por tanto, como zona 20. El producto de molienda se descarga de forma continua. Esto hace que en el recipiente de descarga también se forme una nube de polvo en mezcla explosiva. Así pues, el recipiente de descarga se clasifica como zona 20. Debido a una estanqueidad imperfecta, hay acumulaciones de polvo en la zona alrededor del recipiente de descarga. Este ámbito se clasifica como zona 22. El tamaño de las zonas 21 y 22 dependerá de la tendencia que tiene el producto utilizado a generar polvo.

Figura 3.5: Ejemplo de clasificación en zonas para polvos inflamables



### 3. Medidas técnicas de protección contra explosiones

#### 3.2.2 Alcance de las medidas de protección

La envergadura de las medidas de protección dependerá de la probabilidad de aparición de una *atmósfera explosiva* peligrosa (clasificación en zonas de riesgo). Así pues, al determinar el alcance de las medidas de protección debe tenerse en cuenta lo indicado en el cuadro 3.1:

Cuadro 3.1: Clasificación de las áreas de riesgo

Clasificación	Las fuentes de ignición* deben prevenirse de manera segura en caso de:
0 ó 20	• funcionamiento sin avería (condiciones de explotación normales),
	• averías previsibles y
	• averías raras
1 ó 21	• funcionamiento sin avería (condiciones de explotación normales) y
	• averías previsibles
2 ó 22	• funcionamiento sin avería (condiciones de explotación normales)

\* En las zonas 20, 21 y 22 debe considerarse, además, la posibilidad de ignición del polvo depositado.

El cuadro es aplicable a todo tipo de *fuentes de ignición*.

#### 3.2.3 Tipos de fuentes de ignición

En la norma europea EN 1127-1 se distinguen trece fuentes de ignición:

- Superficies calientes
- Llamas y gases calientes
- Chispas de origen mecánico
- Material eléctrico
- Corrientes eléctricas parásitas, protección contra la corrosión catódica
- Electricidad estática
- Rayo
- Campos electromagnéticos comprendidos en una gama de 9 kHz a 300 GHz
- Radiación electromagnética comprendida en una gama de 300 GHz a  $3 \times 10^{16}$  Hz o longitudes de onda de 1000  $\mu\text{m}$  a 0,1  $\mu\text{m}$  (rango del espectro óptico)
- Radiación ionizante
- Ultrasonidos
- Compresión adiabática, ondas de choque, gases circulantes
- Reacciones químicas

A continuación sólo se abordan las fuentes de ignición más corrientes en la práctica. En la norma EN 1127-1 puede obtenerse información más detallada sobre las diferentes de fuentes de ignición y su valoración.

### 3.2.3.1 Superficies calientes

Las *atmósferas explosivas* pueden encenderse por contacto con superficies calientes cuando la temperatura de una superficie alcance la temperatura de ignición de la atmósfera explosiva.

**Ejemplo:** Entre las superficies calientes con funcionamiento normal figuran, por ejemplo, las calefacciones, determinados materiales eléctricos, tuberías calientes, etc. Entre las superficies calentadas por funcionamiento defectuoso cabe citar, por ejemplo, el sobrecalentamiento por fricción debido a una lubricación insuficiente.

Si existe la posibilidad de que una *atmósfera explosiva* entre en contacto con una superficie caliente, deberá velarse por mantener un determinado margen de seguridad entre la temperatura máxima previsible en la superficie y la *temperatura de ignición* de la atmósfera explosiva. Este margen de seguridad obligatorio dependerá de la clasificación de las áreas de riesgo y se determinará con arreglo a la norma EN 1127-1.

**Nota:** Los depósitos de polvo tienen un efecto aislante y, por lo tanto, obstaculizan la evacuación del calor hacia fuera. Cuanto más gruesa sea la capa de polvo, tanto menor será la evacuación de calor. Esto puede provocar una acumulación de calor y tener por consecuencia un aumento de temperatura adicional. Este proceso puede llegar hasta la ignición de la capa de polvo. Es la razón por la cual el material que, con arreglo a la Directiva 94/9/CE, puede emplearse con seguridad en una atmósfera explosiva compuesta por gas y aire, no resulte necesariamente adecuado para funcionar en atmósferas potencialmente explosivas compuestas por polvo/aire.

### 3.2.3.2 Llamas y gases calientes

Tanto las propias llamas como las partículas sólidas incandescentes pueden producir la ignición de una atmósfera explosiva. Las llamas, incluso las muy pequeñas, figuran entre las fuentes de ignición más efectivas, por lo que deben excluirse totalmente en las áreas de riesgo de las zonas 0 y 20. En las zonas 1, 2, 21 y 22 sólo podrán tolerarse las llamas que estén confinadas de manera segura (véase EN 1127-1). Las llamas desnudas ocasionadas por trabajos de soldadura o fumar deben impedirse con medidas organizativas.

### 3.2.3.3 Chispas de origen mecánico

En operaciones que implican fricción, choque y abrasión, tales como el amolado, pueden desprenderse chispas que, a su vez, pueden provocar la ignición de gases y vapores inflamables y de algunas mezclas de niebla o polvo con aire (especialmente mezclas de polvo metálico con aire). Por otra parte, en el polvo depositado las chispas pueden iniciar un fuego latente y éste puede convertirse en la fuente de ignición de una atmósfera explosiva.

No debe olvidarse que también puede producir chispas la penetración de materiales extraños (p. ej. piedras o trozos de metal) en aparatos o partes de instalaciones.

**Nota:** Los procesos de fricción, choque y abrasión con participación de herrumbre o metales ligeros (p. ej. aluminio y magnesio) y sus aleaciones pueden iniciar una reacción aluminotérmica (reacción "Thermite") capaz de producir chispas particularmente inflamables.

### 3. Medidas técnicas de protección contra explosiones

Es posible limitar la formación de chispas de fricción y choque eligiendo combinaciones favorables de materiales (p. ej. en ventiladores). En los medios de producción que funcionan con partes móviles debe evitarse, por principio, la combinación material de metal ligero y acero (excepto el acero inoxidable) en los puntos en que pueda haber fricción, choque o abrasión.

#### 3.2.3.4 Reacción química

En el caso de las reacciones químicas con generación de calor (reacciones exotérmicas), las sustancias pueden calentarse y convertirse en fuentes de ignición. Este autocalentamiento es posible cuando la velocidad de producción de calor es superior a la velocidad de disipación del calor hacia el entorno. Cuando hay trabas para la evacuación del calor o una mayor temperatura ambiental (p. ej. en el almacenamiento) la velocidad de reacción puede aumentar de tal manera que se alcanzan las condiciones necesarias para la ignición. Entre otros parámetros, son decisivos la relación volumen/superficie del sistema reactivo, la temperatura ambiente y el tiempo de permanencia. Las elevadas temperaturas generadas pueden provocar tanto la iniciación de una combustión sin llama o de un incendio como la ignición de la atmósfera explosiva. A su vez, las sustancias inflamables que puedan haberse formado con la reacción química (p. ej. gases o vapores) pueden, en contacto con el aire ambiente, formar una atmósfera explosiva y, de este modo, aumentar considerablemente la peligrosidad de estos sistemas.

En todas las zonas es, por lo tanto, necesario evitar en lo posible la presencia de sustancias con tendencia a la autoignición. Cuando se manejen este tipo de sustancias, las medidas de protección pertinentes deberán adaptarse a cada caso.

**Nota:** He aquí algunas medidas de protección adecuadas:

1. inertización,
2. estabilización,
3. mejora de la evacuación del calor, p. ej. repartiendo las sustancias en cantidades unitarias más pequeñas o mediante técnicas de almacenamiento espaciado,
4. regulación de la temperatura de la instalación,
5. almacenamiento a temperaturas ambientales inferiores,
6. limitación de los tiempos de permanencia a tiempos inferiores a lo necesario para inducir la ignición del polvo.

#### 3.2.3.5 Material eléctrico

Las fuentes de ignición posibles en instalaciones eléctricas son las provocadas, incluso con tensiones pequeñas, por chispas eléctricas (p. ej. al abrir y cerrar circuitos eléctricos y por corrientes de compensación) y por superficies calientes.

Por este motivo, en las áreas de riesgo sólo deberá utilizarse material eléctrico que cumpla los requisitos del anexo II de la Directiva 1999/92/CE. En todas las zonas, el material nuevo deberá seleccionarse con arreglo a las categorías establecidas en la Directiva 94/9/CE. Conforme al documento de protección contra explosiones, los equipos de trabajo, incluidos los dispositivos de alerta, deben ser diseñados, manipulados y mantenidos prestando la debida atención a la seguridad.



### 3.2.3.6 Electricidad estática

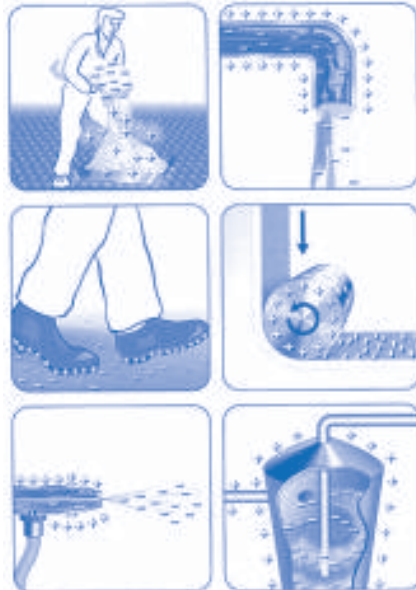
En procesos de separación con participación de al menos un material de resistencia eléctrica específica superior a  $10^9 \Omega\text{m}$  o de objetos con una resistencia superficial superior a  $10^9 \Omega$ , pueden producirse descargas de electricidad estática con capacidad de ignición si se dan determinadas condiciones. En la figura 3.1 se presentan diferentes maneras en que pueden producirse cargas electrostáticas por separación de cargas. En condiciones operativas habituales pueden producirse descargas en las formas siguientes:

- Descargas de chispas:  
Pueden producirse por la carga de partes conductoras no conectadas a tierra.
- Descargas en penacho:  
Pueden producirse en las partes cargadas de material no conductor, entre las que figuran la mayoría de las materias plásticas.
- Descargas en haces deslizantes:  
Las llamadas descargas en haces deslizantes pueden producirse en procesos de separación muy rápidos, por ejemplo películas en movimiento sobre rodillos, en operaciones de transporte neumático por tubos o recipientes revestidos de material aislante, o en correas de transmisión.
- Descargas en conos de apilado:  
Las descargas en conos de apilado pueden producirse, por ejemplo, en el llenado neumático de silos.

Todas estas formas de descarga deben considerarse capaces de encender la mayoría de los gases y vapores de disolventes, al igual que las mezclas de nieblas o polvos con aire. Las descargas en penacho, en cambio, sólo deben considerarse como una posible fuente de ignición de polvos altamente inflamables.

Puede obtenerse información sobre la valoración y las posibles medidas de protección consultando el informe *CENELEC Report R044-001 „Guidance and recommendations for the avoidance of hazards due to static electricity“*.

Figura 3.6: Ejemplos de separación de cargas que pueden generar una carga electrostática<sup>11</sup>



<sup>11</sup> Del prospecto de la AISS „Gas Explosions“, The International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS), Heidelberg, Alemania.

### 3. Medidas técnicas de protección contra explosiones

#### Ejemplos: Medidas de protección importantes que deben observarse en función de la zona:

1. poner a tierra los objetos e instalaciones conductoras,
2. llevar calzado apropiado en suelos de revestimiento apropiado, de manera que la resistencia eléctrica de una persona contra la tierra no supere los  $10^8 \Omega$  en total,
3. evitar materiales y partes de escasa conductividad eléctrica,
4. reducir las superficies no conductoras, y
5. en los procesos de transporte y llenado de polvos, evitar los tubos y recipientes metálicos conductores revestidos por dentro de aislamiento eléctrico.

## 3.3 Limitación de los efectos de las explosiones (protección mediante construcción resistente)

En algunos casos, las medidas para prevenir la formación de atmósferas explosivas y las fuentes de ignición no pueden realizarse con la fiabilidad suficiente. Entonces deben adoptarse medidas que limiten los efectos de una *explosión* hasta un nivel inocuo. Figuran entre tales medidas:

- construcción resistente a la explosión;
- descarga de la explosión;
- supresión de la explosión;
- prevención de la propagación de las llamas y de la explosión.

Estas medidas se conciben para limitar los efectos peligrosos de explosiones originadas en el interior de las instalaciones. Por lo general, al determinar las medidas de protección constructiva se suele optar por aparatos y sistemas de seguridad que corresponden a los requisitos de la Directiva 94/9/CE. Pueden adoptarse asimismo medidas estructurales como, por ejemplo, muros antideflagración.

### 3.3.1 Construcción resistente a la explosión

Las partes de instalaciones como recipientes, aparatos o tuberías se construyen de tal modo que, en caso de *explosión* en su interior, resistan sin romperse. Para ello debe tenerse en cuenta la presión inicial en la parte de instalación que corresponda cuando esta presión no sea igual a la presión atmosférica normal. Por regla general, se distingue entre los siguientes modos de *construcción resistente a la explosión*:

- Construcción para resistir la *sobrepresión máxima de explosión*.
- Construcción para resistir una *sobrepresión reducida de explosión* en combinación con la descarga de la explosión o la supresión de la explosión.

La construcción de las partes de instalación puede entonces variar entre resistencia a la presión de explosión, o resistencia al choque de la presión de explosión.

**Nota:** Si el interior de una instalación está subdividido en secciones o si dos depósitos están conectados por un conducto, puede ocurrir que en caso de producirse una explosión en una de las secciones aumente la presión en las demás secciones, donde se inducirá una explosión con una presión inicial mayor. De este modo se forman picos de presión que pueden ser más elevados que el parámetro “presión máxima de explosión” determinado en condiciones atmosféricas. Si no puede evitarse este tipo de disposición, hay que tomar las medidas pertinentes, p. ej. mediante una construcción suficientemente resistente a una mayor presión de explosión o mediante aislamiento e interrupción de la explosión si ésta se produce.

### 3.3.1.1 Construcción resistente a la presión de explosión

Los recipientes y aparatos resistentes a la presión de explosión resisten a la sobrepresión previsible sin deformarse de manera permanente. La sobrepresión de explosión previsible es la que debe utilizarse como base para el cálculo de la presión.

**Nota:** Para la mayoría de las mezclas gas/aire y polvo/aire, la presión máxima de explosión es de 8-10 bar, aunque puede ser más elevada para los polvos de metales ligeros.

### 3.3.1.2 Construcción resistente al choque de la presión de explosión

Los recipientes y aparatos resistentes al choque de la presión de explosión están contruidos de tal manera que pueden resistir la sobrepresión previsible en su interior si se produce una explosión. Se toleran en este caso las deformaciones permanentes.

Después de una explosión, deben examinarse las deformaciones en las partes de instalación afectadas.

## 3.3.2 Descarga de la explosión

El concepto de “descarga de la explosión” comprende en sentido amplio todo aquello que, durante la formación o tras cierto desarrollo de una explosión, sirve para abrir momentánea o permanentemente hacia una dirección segura la instalación inicialmente cerrada en la que se lleva a cabo la explosión si se alcanza la presión de respuesta de un dispositivo de descarga.

El dispositivo de descarga tiene por objeto impedir que la planta o instalación se vea solicitada más allá de su resistencia a la explosión. Se produce una sobrepresión reducida de explosión.

**Nota:** La sobrepresión reducida de explosión es superior a la presión de respuesta de los dispositivos de descarga de la explosión.

Por ejemplo, pueden utilizarse como dispositivos de descarga de la presión los discos de ruptura o las válvulas de seguridad contra explosiones.

### 3. Medidas técnicas de protección contra explosiones

**Nota:** Sólo deben emplearse *dispositivos de descarga de explosión* verificados que cumplan los requisitos de la Directiva 94/9/CE. A menudo, los dispositivos de construcción propia no son eficaces y ya han provocado accidentes graves. En principio, tampoco sirve dejar sin ajustar los tapones de recipientes, tapas, puertas y arreglos similares. Si a pesar de ello se opta por dispositivos de construcción propia de eficacia probada en la práctica, deberá acreditarse su viabilidad para la protección contra explosiones en el contexto de una valoración de riesgos, cuyas conclusiones deberán quedar reflejadas en el documento de protección contra explosiones. Donde proceda, deberán cumplirse también los requisitos de la Directiva 94/9/CE.

El cálculo de las necesarias *áreas de descarga* para instalaciones presupone, entre otras cosas, conocer los parámetros de seguridad de la mezcla.

La *descarga de la explosión* es inadmisibles si entraña la emisión de sustancias nocivas para las personas o para el medio ambiente (p. ej. sustancias tóxicas).

**Nota:** El accionamiento de los *dispositivos de descarga de la explosión* puede provocar efectos considerables en forma de llamas y presiones en la dirección de descarga. De ahí que al implantar un dispositivo de este tipo en una instalación deba velarse por que la descarga de la presión se produzca hacia una dirección no peligrosa. Así pues, debe evitarse a toda costa que la descarga de presión se canalice hacia un local de trabajo. La experiencia ha probado que cuando se implantan *dispositivos de descarga de la explosión* en instalaciones ya existentes puede resultar problemático mantener las necesarias distancias de seguridad.

**Excepción:** Cuando se emplean los llamados *tubos Q*, se admite una *descarga de la explosión* hacia un local porque los efectos de las llamas y las presiones se reducen hasta un nivel inofensivo. Pero debe vigilarse la posible liberación de gases de combustión tóxicos.

**Nota:** Si se aplica la medida de protección "*descarga de la explosión*", es necesario asegurar que las partes de instalación situadas en los tramos anteriores y posteriores se desconecten en caso de explosión.

#### 3.3.3 Supresión de explosiones

En caso de explosión, los *dispositivos de supresión de explosiones* actúan por inyección rápida de productos de extinción en recipientes e instalaciones para impedir que allí se alcance la *presión máxima de explosión*. Esto significa que los aparatos así protegidos sólo deben proyectarse para una *presión reducida de explosión*.

Contrariamente a lo que ocurre en la *descarga de la explosión*, en este caso los efectos de una explosión quedan limitados al interior del aparato. Según la ejecución del dispositivo, la sobrepresión por explosión puede reducirse a aproximadamente 0,2 bar.

**Nota:** Los nuevos dispositivos de supresión de explosiones deben ser controlados y marcados como sistemas de seguridad conforme a la Directiva 94/9/CE.

**Nota:** La implantación de un dispositivo de supresión de explosiones no excluye que, en su caso, deba preverse también la desconexión de las partes de instalación situados en los tramos anteriores y posteriores.

### 3.3.4 Prevención de la propagación de la explosión (aislamiento e interrupción de la explosión, “desconexión”)

En caso de producirse una explosión en una parte de la instalación, ésta puede propagarse hacia los tramos anteriores y posteriores y provocar allí otras explosiones. Los efectos de aceleración inducidos por elementos incorporados en las instalaciones o por propagación en tuberías pueden aumentar las repercusiones de una explosión. Las *presiones de explosión* así generadas pueden rebasar ampliamente la *presión máxima de explosión* en condiciones normales, e incluso llegar a la destrucción de partes de instalación construidas para *resistir a la presión de explosión o al choque de la presión de explosión*. Por este motivo es importante limitar las *explosiones* posibles a partes de instalación aisladas. Esto se consigue con el *aislamiento e interrupción de la explosión* (desconexión) en caso de producirse ésta.

Para la *desconexión* de partes de instalación se dispone, por ejemplo, de los sistemas siguientes:

- aislamiento mecánico rápido
- extinción de llamas en intersticios estrechos o mediante inyección de agentes extintores
- detención de las llamas mediante fuerte contracorriente
- intercepción hidráulica
- compuertas.

Para la aplicación práctica debe tenerse en cuenta lo siguiente:

**Nota:** En caso de una explosión de gas, vapor y niebla mezclada con aire, dadas las a veces elevadísimas velocidades de propagación (detonaciones), los sistemas activos de extinción son a menudo demasiado lentos, de manera que resultan preferibles los elementos pasivos como los dispositivos apagallamas (p.ej. mallas o cierres hidráulicos).

#### 3.3.4.1 Dispositivos apagallamas para gases, vapores y nieblas

Para evitar que en una atmósfera explosiva puedan producirse una propagación de llamas, por ejemplo a través de tuberías, respiraderos y conductos de alimentación y evacuación que no estén llenos de líquido de manera permanente, pueden utilizarse dispositivos apagallamas. Así, por ejemplo, cuando resulte imposible evitar la formación de una atmósfera explosiva peligrosa en un contenedor de líquidos inflamables no resistente a las explosiones, será indispensable que las aberturas permanentes hacia los ámbitos en los que deba contarse con la aparición de fuentes de ignición y a través de las cuales pueda transmitirse una explosión hacia el recipiente, estén diseñadas de manera que impidan la propagación de llamas.

**Nota:** Esto atañe, por ejemplo, a las instalaciones de ventilación, indicadores de nivel, así como tuberías de alimentación y evacuación, éstas últimas cuando no se encuentren llenas de líquido de forma permanente.

### 3. Medidas técnicas de protección contra explosiones

Si, por el contrario, se trata de impedir el retroceso de llamas desde el interior de un aparato hacia un área con riesgo de explosión, la citadas medidas se aplicarán de manera análoga.

El funcionamiento de los dispositivos apagallamas se basa esencialmente en uno o varios de los mecanismos siguientes:

- extinción de llamas en intersticios y canales estrechos (p. ej. mallas, metales sinterizados);
- detención de un frente de llamas mediante evacuación de las mezclas sin quemar a la velocidad pertinente (válvulas de alta velocidad);
- detención de un frente de llamas mediante intercepción líquida (p. ej. mallas o cierres hidráulicos).

**Nota:** En las instalaciones resistentes a la propagación de llamas se distingue entre dispositivos resistentes a la explosión, resistentes a la combustión prolongada y resistentes a la detonación. Los dispositivos no resistentes a la combustión prolongada sólo aguantan la exposición al fuego durante un tiempo limitado y luego ya no ofrecen seguridad contra la propagación de llamas.

#### 3.3.4.2 Dispositivos de desconexión para polvos

Dado el riesgo de obstrucción, los dispositivos apagallamas para gases, vapores y nieblas no son viables en presencia de polvos. Para prevenir la propagación de explosiones de polvo a través de tuberías de comunicación, instalaciones de transporte o similares, así como la salida de llamas de partes de instalaciones, han dado buenos resultados en la práctica los dispositivos siguientes:

- **Barreras extintoras**  
En cuanto la explosión es reconocida por los detectores, los extintores inyectan en la tubería agentes extintores que sofocan las llamas. Esto no tiene efecto alguno sobre la presión de explosión que se forma por delante de la barrera de extinción. También es necesario calcular la resistencia de los conductos y aparatos situados en los tramos posteriores a la barrera habida cuenta de la presión previsible. El agente extintor debe adaptarse al tipo de polvo existente en cada caso.
- **Correderas de cierre instantáneo, compuertas de cierre rápido**  
La explosión que discurre por la tubería es reconocida por los detectores. Un mecanismo de accionamiento cierra la corredera o la compuerta en cuestión de milisegundos.
- **Válvula de cierre rápido (válvula de seguridad contra explosiones)**  
Si se rebasa cierta velocidad de flujo se cierra una válvula en la tubería. La velocidad de flujo requerida para el cierre de la válvula es la generada ya sea por la onda expansiva de la explosión ya sea por un flujo auxiliar controlado por el detector (p.ej. insuflación de nitrógeno sobre el cono de la válvula). Las válvulas de cierre rápido conocidas hasta la fecha sólo pueden instalarse en tuberías posicionadas horizontalmente, y además sólo resultan apropiadas en tuberías con una carga de polvo relativamente escasa (p. ej. en instalaciones de filtrado: en el lado del aire purificado).
- **Válvulas rotativas**  
Las válvulas rotativas sólo pueden instalarse como barrera si está acreditada su estanqueidad a la transmisión de la llama interior y su resistencia a la carga por compresión en las condiciones de servicio previstas en cada caso. En caso de explosión, el movimiento del rotor se debe detener automáticamente mediante un detector, al objeto de evitar la salida de productos en combustión.
- **Dispositivo desviador de la explosión:**  
Un dispositivo desviador de la explosión consta de segmentos de tubería conectados entre sí a través de un trozo de tubería especial. El cerramiento de la tubería frente a la atmósfera está dotado de un dispositivo de descarga (placa de recubrimiento o disco de ruptura; la sobrepresión que lo activa suele ser de  $p \leq 0,1$  bar). La propaga-

ción de la explosión se evita invirtiendo la dirección de circulación con simultánea descompresión en el codo donde se produce el desvío, una vez abierto el dispositivo de descarga.

Debe evitarse la proyección de fragmentos del dispositivo de descarga, p. ej. con una rejilla protectora. La descarga debe efectuarse siempre hacia una dirección sin riesgo, y en ningún caso hacia zonas de trabajo o vías de tránsito.

Esta medida de seguridad no será viable si entraña la emisión de sustancias nocivas para las personas o el medio ambiente.

No siempre es posible impedir la propagación de una explosión de manera fiable mediante un dispositivo desviador, aunque sí se puede frenar el avance del frente de llamas de tal manera que en el tramo posterior de la tubería se produzca como máximo un lento arranque de la explosión. Podrá contarse con un efecto de desconexión suficiente en tuberías donde no sea previsible la aparición de mezclas en concentraciones explosivas, p. ej. en muchas instalaciones de desempolvado.

- **Obturación (producto utilizado como barrera)**

En conjunción con la medida de protección “descarga de la explosión”, una barrera de altura suficiente formada por el propio producto (p. ej. en la boca de descarga de un silo) puede resultar apropiada para aislar partes de instalaciones. La altura de apilado debe ser la suficiente, asegurada por un indicador de nivel, para que el producto resista la onda de choque de la explosión y las llamas no puedan atravesar esta barrera.

- **Corredera doble**

Un sistema de doble corredera instalado en la boca de descarga de producto de aparatos resistentes a las explosiones puede detener la propagación de llamas por ese punto. En tal caso, las correderas deben ofrecer como mínimo la misma resistencia que el aparato. Con las maniobras de control pertinentes, debe asegurarse que alternativamente siempre haya una corredera cerrada.

**Nota:** Todos los dispositivos de desconexión sometidos a la Directiva 94/9/CE deben estar controlados como sistemas de protección conforme a los requisitos de ésta y llevar la identificación correspondiente.

### 3.4 Aplicación de sistemas de control de procesos

Las medidas de protección contra explosiones descritos hasta ahora se pueden mantener, vigilar y accionar mediante dispositivos de seguridad, control y regulación (en lo sucesivo denominados sistemas de control de procesos, SCP). Por lo general, pueden utilizarse SCP para prevenir la aparición de *atmósferas explosivas peligrosas*, evitar las *fuentes de ignición* o atenuar los efectos nocivos de una explosión.

Las *fuentes de ignición* potenciales como, por ejemplo, una superficie caliente, se pueden vigilar a través de SCP y mantener a una temperatura no peligrosa mediante las maniobras apropiadas. También es posible desactivar las *fuentes de ignición* potenciales en presencia de una *atmósfera explosiva peligrosa*. Así, por ejemplo, en caso de activarse un detector de gas, se puede desconectar la tensión de los aparatos eléctricos no protegidos contra explosiones si esta operación permite neutralizar las fuentes de ignición potenciales en el interior del aparato. La formación de una *atmósfera explosiva peligrosa* puede prevenirse, por ejemplo, accionando un ventilador antes de que se alcance la concentración máxima admisible de gas. Tales SCP permiten reducir las *áreas de riesgo (zonas)* y minimizar o excluir totalmente la probabilidad de que se produzca una *atmósfera explosiva peligrosa*. Asociados a dispositivos para atenuar los efectos nocivos de una explosión, constituyen sistemas de seguridad (por ejemplo, supresión de la explosión) y se describen en el apartado 3.3 en el contexto de la protección mediante construcción resistente. La configuración y envergadura de estos SCP y de las medidas que activan dependerán de la probabilidad de aparición de una *atmósfera explosiva peligrosa* y de *fuentes de ignición* efectivas. La fiabilidad de los SCP unidos a las medidas técnicas y organizativas adoptadas en materia de protección contra las explosiones debe asegurar que el riesgo de explosión se mantenga dentro de un nivel admisible en cualquier circunstancia de explotación. En algunos casos puede resultar útil combinar

### 3. Medidas técnicas de protección contra explosiones

SCP para prevenir las *fuentes de ignición* con SCP para prevenir las *atmósferas explosivas peligrosas*.

La fiabilidad necesaria en los SCP se orientará por la valoración de los riesgos de explosión. La fiabilidad de la función protectora de los SCP y de sus componentes se alcanzará mediante la prevención y el gobierno de errores (teniendo en cuenta todas las condiciones de explotación y las medidas de control y de mantenimiento).

**Ejemplo:** Si la valoración de los riesgos de explosión y el esquema de protección contra explosiones llevan a la conclusión de que, a falta de un sistema de control de procesos, el riesgo será muy elevado, p.ej. presencia prolongada o frecuente de una atmósfera explosiva peligrosa (zona 0, zona 20) y posibilidad de encendido de una fuente de ignición en caso de disfunción, dichos dispositivos SCP deberán estar configurados de tal manera que un sólo fallo en uno de sus componentes no pueda comprometer la eficacia de todo el sistema de seguridad. Esto puede conseguirse, por ejemplo, mediante la utilización redundante de dispositivos SCP. También puede lograrse un efecto similar combinando un SCP para prevenir la formación de atmósfera explosivas peligrosas con un SCP independiente para prevenir la activación de las fuentes de ignición.

El cuadro 3.2 muestra esquemas de SCP para prevenir que una fuente de ignición se vuelva efectiva en condiciones operativas normales, en caso de disfuncionamientos previsibles y averías raras y que pueden utilizarse de manera alternativa, adicional o complementaria a las medidas técnicas.

**Ejemplo:** En la zona I hay que utilizar un engranaje con varios cojinetes. En condiciones de funcionamiento normales, la temperatura de los cojinetes se sitúa bien por debajo de la *temperatura de ignición* de la mezcla gas/aire. En caso de disfunción (p.ej. por pérdida de lubricante) la temperatura de los cojinetes puede alcanzar la *temperatura de ignición* en caso de no adoptarse medidas preventivas. Puede conseguirse un grado suficiente de seguridad con la vigilancia de la temperatura de los cojinetes, que al alcanzar la *temperatura de superficie máxima admisible* detenga el movimiento del engranaje.

Los requisitos para dispositivos SCP del cuadro 3.2 pueden aplicarse de manera análoga a la prevención de *atmósferas explosivas peligrosas* cuando la probabilidad de aparición de fuentes de ignición potenciales imponga la protección de una zona determinada.

**Ejemplo:** En un armario secador se ponen a secar piezas de trabajo recubiertas de disolvente. En caso de avería, la temperatura superficial de la calefacción puede alcanzar la temperatura de ignición. Un SCP unido a un ventilador deberá asegurar que la concentración de vapor del disolvente no supere el límite inferior de explosividad (margen de seguridad específico a la instalación). Este SCP unido al ventilador también debe seguir funcionando con eficacia en caso de una avería (p.ej. corte en el suministro eléctrico).

#### Nota:

- I. Las medidas SCP descritas sólo pueden aplicarse si los parámetros físicos, químicos y técnicos pertinentes a efectos de la protección contra explosiones resultan controlables o regulables con un esfuerzo razonable y con la rapidez suficiente. Así, por ejemplo, tales sistemas generalmente no pueden influir en las propiedades de los materiales.



2. Los nuevos SCP utilizados para evitar las fuentes de ignición o la formación (sin prevención fiable) de una atmósfera explosiva en un área de riesgo deben ajustarse a los requisitos de la Directiva 94/9/CE. El examen de conformidad de tipo de tales SCP deberá efectuarse siempre con arreglo a la categoría del aparato que se trata de proteger.

Cuadro 3.2: Esquemas de utilización de dispositivos SCP para reducir la probabilidad de formación de fuentes de ignición efectivas.

Zona de riesgo	Existencia de fuentes de ignición	Requisitos para dispositivos SCP
No existe	existe por necesidades operativas	ninguno
Zona 2 o zona 22	existe por necesidades operativas	dispositivo adecuado independiente para prevenir fuentes de ignición
	no previsible en condiciones operativas normales	ninguno
Zona 1 o zona 21	existe por necesidades operativas	dos dispositivos adecuados independientes para prevenir fuentes de ignición*
	no previsible en condiciones operativas normales	dispositivo adecuado independiente para prevenir fuentes de ignición
	no previsible en condiciones operativas normales ni en caso de avería	ninguno
zona 0 o zona 20	no previsible en condiciones operativas normales	dos dispositivos adecuados independientes para prevenir fuentes de ignición
	no previsible en condiciones operativas normales ni en caso de avería	dispositivo adecuado independiente para prevenir fuentes de ignición*
	no previsible en condiciones operativas normales, en caso de avería ni en caso de averías raras	ninguno

\* o un dispositivo equivalente sometido al examen de conformidad según la Directiva 94/9/CE.

### 3.5 Requisitos para los equipos de trabajo

El empresario debe velar por que los *equipos de trabajo* y todo el *material de instalación* es apto para la utilización en *áreas de riesgo*. Para ello se tendrá también en cuenta las condiciones ambientales en el puesto de trabajo considerado en cada caso. Los equipos de trabajo deben ser montados, instalados y utilizados de tal manera que no puedan provocar ninguna explosión.

#### 3.5.1 Selección de los equipos de trabajo

En todos los ámbitos en los que pueda haber presencia de *atmósferas explosivas* deben elegirse *aparatos* y *sistemas de seguridad* correspondientes a las *categorías* determinadas en la Directiva 94/9/CE, cuando el *documento de protección contra explosiones* no prevea otra cosa en razón del análisis de riesgos efectuado. Para la utilización segura de aparatos en áreas de riesgo deben considerarse también otros criterios como, por ejemplo, *clase de temperatura*, *tipo de protección contra ignición*, *grupo de explosión*, etc. Estos criterios dependerán de los parámetros de combustibilidad y explosividad de las sustancias utilizadas.

### 3. Medidas técnicas de protección contra explosiones

Los equipos de trabajo destinados a ser utilizados en lugares en los que puedan formarse atmósferas explosivas y que ya se estén utilizando o se pongan a disposición para su uso por primera vez en una empresa o establecimiento antes del 30 de junio de 2003 deberán cumplir a partir de dicha fecha las disposiciones mínimas enumeradas en la parte A del anexo II, cuando no sea aplicable ninguna otra directiva comunitaria o sólo lo sea parcialmente.

Los equipos de trabajo destinados a ser utilizados en lugares en los que puedan formarse atmósferas explosivas y que estén disponibles por primera vez en una empresa o establecimiento después del 30 de junio de 2003 deberán cumplir las disposiciones mínimas de las partes A y B del anexo II.

Aunque los equipos de trabajo no incluidos en la definición de “aparatos” de la Directiva 94/9/CE no puedan cumplir los requisitos de esta directiva, deben no obstante conformarse a la Directiva 1999/92/CE.

Si la valoración de los riesgos de explosión (propiedades de la sustancia, procedimiento) pone de manifiesto que el grado de riesgo previsible para los trabajadores y para terceros es anormalmente elevado, podrá resultar necesario un grado de protección mayor para los aparatos y equipos de trabajo elegidos. Los equipos de trabajo móviles que, por su tipo de servicio, puedan llegar a emplearse en áreas de riesgo de clasificación diversa, deberán elegirse atendiendo a la situación de riesgo mayor. Así pues, si un aparato se utiliza tanto en la zona 1 como en la zona 2, deberá responder a los requisitos de la zona 1.

Podrá hacerse una excepción a este criterio cuando, durante el tiempo utilización de los equipos móviles en una área de riesgo, sea posible garantizar su funcionamiento seguro mediante las medidas organizativas pertinentes. Estas medidas deben detallarse en el permiso de trabajo y/o en el documento de protección contra explosiones. Tales equipos sólo podrán ser manejados por personal formado para ello (Directiva 89/655/CEE).

Cuadro 3.3: Aparatos utilizables en zonas diferentes

En la zona	Categoría utilizable sin medidas adicionales	De estar proyectados para
0	II I G	<ul style="list-style-type: none"> <li>mezclas gas/aire</li> <li>mezclas vapor/aire</li> <li>niebla</li> </ul>
1	II I G ó 2 G	<ul style="list-style-type: none"> <li>mezclas gas/aire</li> <li>mezclas vapor/aire</li> <li>niebla</li> </ul>
2	II I G ó 2 G ó 3 G	<ul style="list-style-type: none"> <li>mezclas gas/aire</li> <li>mezclas vapor/aire</li> <li>niebla</li> </ul>
20	II I D	<ul style="list-style-type: none"> <li>mezclas polvo/aire</li> </ul>
21	I D I D ó 2 D	<ul style="list-style-type: none"> <li>mezclas polvo/aire</li> </ul>
22	II I D ó 2 D ó 3 D	<ul style="list-style-type: none"> <li>mezclas polvo/aire</li> </ul>

**Nota:** Si se quiere utilizar aparatos en presencia de mezclas híbridas, éstos deben ser aptos y, si procede, verificados para tal uso. Así, por ejemplo, un aparato clasificado como II 2 G/D no será al mismo tiempo forzosamente apto y admisible para ser utilizado con mezclas híbridas.

### 3.5.2 Ensamblado de los equipos de trabajo

Los equipos de trabajo y sus dispositivos de conexión (p. ej. tuberías, empalmes eléctricos) deben estar ensamblados de tal manera que no puedan provocar o desencadenar una explosión. Su puesta en servicio sólo podrá autorizarse si la valoración de los riesgos de explosión determina que su utilización no puede entrañar la ignición de una *atmósfera explosiva*. Esto es aplicable también a los equipos de trabajo y sus dispositivos de conexión que no se consideran *aparatos y sistemas de seguridad* a efectos de la Directiva 94/9/CE.

De conformidad con la Directiva 89/655/CEE (seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo), el empresario debe asegurarse de que los equipos de trabajo empleados son apropiados para funcionar en las condiciones efectivas de servicio y utilización. También en la elección de los materiales de instalación, la ropa de trabajo y a los equipos de protección personal es necesario asegurarse de su idoneidad.

#### 4. Medidas organizativas para la protección contra explosiones

## 4. Medidas organizativas para la protección contra explosiones

Cuando en un lugar de trabajo exista un riesgo potencial de explosión, ello plantea también exigencias a la organización del trabajo. Deberán adoptarse medidas organizativas cuando las medidas técnicas no basten para garantizar y mantener la protección contra explosiones en el lugar de trabajo. En la práctica, la seguridad del entorno de trabajo también podrá alcanzarse mediante la combinación de medidas técnicas y organizativas para la protección contra explosiones.

**Ejemplo:** Cuando se producen fugas de gas inerte a través de aberturas presentes por razones de funcionamiento o de avería, se expone a los trabajadores al riesgo de desalojamiento del oxígeno (peligro de asfixia). Es la razón por la cual, por ejemplo, sólo podrá penetrarse en un aparato inertizado después de haber suprimido la inertización y aportado el oxígeno suficiente, o adoptando las precauciones pertinentes con utilización de aparatos de respiración.

Mediante medidas organizativas las fases de trabajo se configuran de tal manera que no puedan exponer a los trabajadores a riesgos de explosión. También el mantenimiento de las medidas de protección técnicas mediante inspección, mantenimiento y reparación debe quedar fijado organizativamente. Las medidas organizativas deben tener en cuenta asimismo las posibles interacciones entre las medidas de protección contra explosiones y las etapas de trabajo. Con estas medidas de protección combinadas debe asegurarse que los trabajadores puedan realizar los trabajos que tienen encomendados sin poner en peligro su seguridad y salud ni tampoco la seguridad y salud de otros.

Figura 4.1: Ejemplos de medidas organizativas en la protección de explosiones<sup>12</sup>



Deben realizarse las medidas organizativas siguientes:

- elaboración de instrucciones de trabajo por escrito cuando así lo exija el documento de protección contra explosiones
- instrucción de los trabajadores sobre la protección contra explosiones
- cualificación suficiente de los trabajadores
- aplicación de un sistema de “permiso para trabajar” en trabajos peligrosos cuando así lo exija el documento de protección contra explosiones

<sup>12</sup> Del prospecto de la AISS „Gas Explosions“, The International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS), Heidelberg, Alemania.

- realización de los trabajos de mantenimiento
- realización de controles y vigilancia
- donde proceda, marcado de las zonas de riesgo.

Las medidas organizativas adoptadas para la protección contra explosiones deben documentarse en el documento de protección contra explosiones (véase el capítulo 6). En la figura 4.1 se ofrecen algunos ejemplos de medidas organizativas en la protección contra explosiones.

## 4.1 Instrucciones de servicio

Las instrucciones de servicio son disposiciones y normas de comportamiento vinculantes relacionadas con la actividad que el empresario da a los trabajadores por escrito. En ellas se describen los peligros que el lugar de trabajo entraña para el hombre y el medio ambiente, y se señalan las medidas protectoras adoptadas o de cumplimiento obligado.

Las instrucciones de servicio son elaboradas por el empresario o una persona capacitada por él designada. Los trabajadores deben observar estas instrucciones, que se refieren a un puesto de trabajo o sector de actividad determinado. Las instrucciones de servicio para lugares de trabajo con riesgo de atmósfera explosiva también deben reflejar especialmente dónde existen qué riesgos, dónde y cómo se autorizan qué equipos de trabajo móviles y si es preciso utilizar algún equipo de protección personal.

**Ejemplo:** Las instrucciones de servicio pueden incluir una lista de todos los equipos de trabajo móviles de utilización autorizada en las respectivas zonas de riesgo. En las instrucciones de servicio se señalará asimismo qué equipos de protección personal deben utilizarse para penetrar en dichas áreas.

Las instrucciones de servicio deben redactarse de tal modo que todo trabajador pueda comprender y aplicar su contenido. Si la empresa emplea a trabajadores que no dominan suficientemente la lengua del país, las instrucciones de servicio deberán estar redactadas en una lengua que puedan comprender.

A efectos prácticos, las instrucciones de servicio relativas a una actividad y que describen riesgos diversos u obedecen a disposiciones legales diferentes pueden resumirse en una misma instrucción de servicio. Se consigue así un enfoque homogéneo de los riesgos.

Se recomienda una presentación homogénea de las instrucciones de servicio en una empresa, a fin de aprovechar el efecto de reconocimiento.

## 4.2 Cualificación suficiente de los trabajadores

En cada lugar de trabajo es preciso disponer del número suficiente de trabajadores que dispongan de la experiencia y formación necesarias en materia de protección contra explosiones para poder ejecutar las tareas que tienen encomendadas.

## 4.3 Formación de los trabajadores

Mediante una formación organizada por el empresario, debe informarse a los trabajadores de los riesgos de explosión existentes en el lugar de trabajo y de las medidas de protección adoptadas. En esta formación debe explicarse

#### 4. Medidas organizativas para la protección contra explosiones

cómo y en qué puntos del lugar de trabajo surge el riesgo de explosión. Hay que presentar las medidas de protección contra las explosiones y explicar su funcionamiento. También debe explicarse la manipulación correcta de los equipos de trabajo disponibles. Los trabajadores deben ser formados para la ejecución segura de las tareas en *áreas de riesgo* o a proximidad de éstas. Esto incluye también la explicación del significado de la posible señalización de las *áreas de riesgo* e indicación de los equipos móviles cuya utilización está autorizada en estas áreas (véase el apartado 3.5.1). Además, también debe informarse a los trabajadores de los equipos de protección personal que deben utilizar durante el trabajo. La formación debe hacer referencia igualmente a las instrucciones de servicio existentes.

**Nota:** Con unos trabajadores bien formados se aumenta considerablemente la seguridad en la empresa. Las posibles desviaciones del proceso perseguido se reconocen más deprisa y, de este modo, también pueden corregirse con mayor rapidez.

La formación de los trabajadores debe realizarse en los momentos siguientes (Directiva 89/391/CEE):

- su contratación (antes de comenzar la actividad),
- un traslado o una modificación de sus tareas,
- la introducción o modificación de equipos de trabajo,
- la introducción de una nueva tecnología.

La formación de los trabajadores debe efectuarse a intervalos apropiados, por ejemplo una vez al año. Al término de la instrucción puede resultar un examen sobre los conocimientos impartidos

La obligación de formación se aplica igualmente a los trabajadores de empresas ajenas. La instrucción debe correr a cargo de una persona debidamente capacitada. Debe documentarse por escrito la fecha, el contenido y los participantes en las acciones de instrucción.

#### 4.4 Vigilancia de los trabajadores

En los ámbitos de trabajo en que puedan formarse atmósferas explosivas en cantidades que amenacen la seguridad y salud de los trabajadores, debe asegurarse la vigilancia apropiada durante la presencia de trabajadores, de conformidad con la evaluación de riesgos, mediante la utilización de los medios técnicos apropiados.

#### 4.5 Sistema de permiso de trabajo

Si dentro o a proximidad de un *área de riesgo* se realizan trabajos que pudieran dar lugar a una explosión, dichos trabajos deben ser autorizados por la persona responsable de la empresa en cuestión. Esto se aplica también a los procesos de trabajo que puedan plantear riesgos por solaparse con otros trabajos. Para tales casos se han comprobado las ventajas de instaurar un sistema de "permiso de trabajo" que puede realizarse, por ejemplo, mediante un formulario de autorización para trabajar que deben recibir y firmar todos los participantes.

**Ejemplo:** En el formulario de permiso de trabajo debe consignarse, cómo mínimo, lo siguiente:

1. el lugar exacto de la empresa en que deben realizarse los trabajos
- 2.. indicación clara del trabajo que debe efectuarse

3. indicación de los riesgos
4. precauciones necesarias; la persona que toma las precauciones debe firmar para acreditar su cumplimiento
5. equipos de protección personal necesarios
6. inicio y finalización previsible de los trabajos
7. aceptación, confirmación, comprensión
8. procedimiento de extensión/relevo de turno
9. retorno de la instalación para comprobación y reanudación del servicio
10. cancelación, instalación probada y reanudación del servicio
11. parte de cualquier anomalía detectada durante el trabajo.

Al término de los trabajos debe comprobarse si sigue manteniéndose o se ha restablecido la seguridad de la instalación. Debe informarse a todos los participantes sobre la finalización de los trabajos.

## 4.6 Mantenimiento

El mantenimiento comprende las operaciones de reparación, conservación, así como de inspección o verificación. Antes de empezar un mantenimiento, es preciso informar a todos los participantes y autorizar dichos trabajos, preferiblemente a través de un sistema de permiso de trabajo (véase más arriba). Los trabajos de mantenimiento deben confiarse únicamente a personas capacitadas para ello.

La experiencia ha demostrado que los trabajos de mantenimiento entrañan un riesgo de accidente más elevado. Por esta razón, resulta necesario poner gran cuidado en la adopción de las necesarias medidas de protección antes, durante y después de su realización.

**Nota:** A ser posible, en los trabajos de mantenimiento debería efectuarse una separación mecánica y/o eléctrica de los aparatos o partes de instalaciones que pudieran provocar una explosión en caso de puesta en marcha involuntaria durante estos trabajos. Si, por ejemplo, deben realizarse operaciones con llama libre en un recipiente, es necesario separar de éste y cerrar (p.ej. con una brida ciega o un dispositivo comparable) todas las tuberías por donde pueda salir una *atmósfera explosiva peligrosa* o que estén comunicadas con otros recipientes que pudieran contenerla.

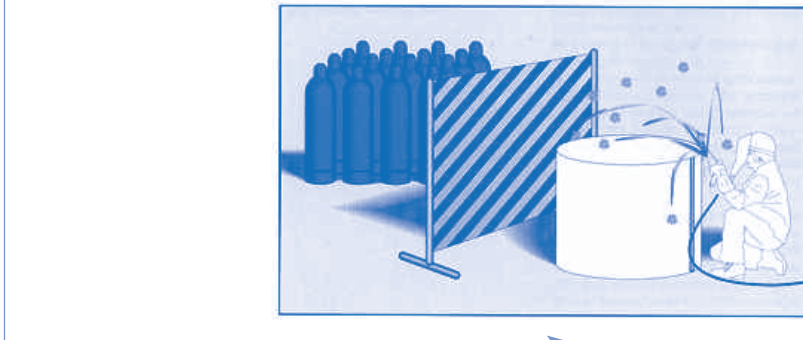
En el caso de trabajos de mantenimiento con riesgo de ignición en atmósferas potencialmente explosivas, debería excluirse la presencia de una *atmósfera explosiva peligrosa*. Debería asegurarse el mantenimiento de este estado durante el tiempo de realización de los trabajos y, en caso necesario, también durante cierto tiempo adicional (p.ej. procesos de enfriamiento).

Salvo en circunstancias excepcionales y previa adopción de otras medidas apropiadas, las partes de instalación objeto del trabajo deberán, según necesidad, ser vaciadas, distendidas, limpiadas, enjuagadas y estar libres de sustancias inflamables. Estas sustancias no deben llegar al lugar de trabajo durante las operaciones de mantenimiento.

En los trabajos que puedan producir la proyección de chispas (p. ej. soldadura, corte, amolado) debe preverse un apantallamiento adecuado (véase la figura 4.2). En su caso, debe instaurarse una guardia contra incendios.

#### 4. Medidas organizativas para la protección contra explosiones

Figura 4.2: Ejemplo de medidas de apantallamiento en trabajos con proyección de chispas <sup>13</sup>



Una vez terminados los trabajos de mantenimiento es necesario cerciorarse de que, antes de reanudarse el servicio normal, vuelvan a estar activadas las medidas de protección contra explosiones necesarias para dicho funcionamiento normal. En los trabajos de mantenimiento y reparación, la aplicación de un sistema de permiso de trabajo (véase más arriba) puede resultar especialmente útil. Para la reactivación de las medidas de protección contra explosiones puede ser de utilidad la utilización de una lista de comprobación confeccionada a este efecto.

### 4.7 Examen y comprobación

Antes de utilizar por primera vez un lugar de trabajo con áreas en las que puedan aparecer *atmósferas explosivas peligrosas*, es preciso controlar la seguridad de la instalación en su conjunto. Dicha comprobación también se impone después de incidentes o modificaciones en la instalación que afecten a la seguridad.

La eficacia de las medidas de protección contra explosiones debe verificarse periódicamente. La frecuencia de esta verificación dependerá del tipo de medida y se confiará únicamente a personas capacitadas.

Se consideran capacitadas las personas que por su formación profesional, experiencia profesional y actual ejercicio profesional dispongan de amplios conocimientos en materia de protección contra explosiones.

**Ejemplo:** Al objeto de asegurar su funcionamiento correcto, las instalaciones de detección de gas deben ser controladas por una persona capacitada tras su implantación y posteriormente a intervalos periódicos. Para ello se observarán las posibles disposiciones nacionales aplicables y las instrucciones del fabricante. En caso de poder formarse mezclas híbridas, los detectores deben ser adecuados para ambas fases y calibrados frente a las mezclas posibles.

**Ejemplo:** Antes de su primera puesta en servicio, la ventilación destinada a la prevención de *atmósferas explosivas peligrosas* y las correspondientes instalaciones de vigilancia deben someterse al examen de una persona capacitada que compruebe la eficacia perseguida. Deben efectuarse controles periódicos. En instalaciones de ventilación con mecanismos regulables (p.ej. válvulas de estrangulación, chapas deflectoras, ventiladores de régimen variable), debería efectuarse un control con ocasión de cada nuevo ajuste. Es recomendable bloquear tales instalaciones contra desajustes involuntarios. En las instalaciones de ventilación automáticas, el control debería referirse a toda la gama de ajuste.

<sup>13</sup> Del prospecto de la AISS „Gas Explosions“, The International Section for the Prevention of Occupational Risks in the Chemical Industry, Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS), Heidelberg, Alemania.



## 4.8 Señalización de las atmósferas potencialmente explosivas

Allí donde sea preciso, el empresario debe señalizar, conforme a la Directiva 1999/92/CE, los accesos a las zonas con riesgo de atmósferas explosivas en cantidad peligrosa para la seguridad y salud de los trabajadores con la señal de advertencia siguiente:

Figura 4.3: Señal de advertencia para identificar las áreas con riesgo de explosión.



Características distintivas:

- forma triangular
- letras negras sobre fondo amarillo, bordes negros (el amarillo debe cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal);

Tal señalización es necesaria, por ejemplo, en locales o zonas en los que pueda aparecer una *atmósfera explosiva peligrosa* (p.ej. locales o recintos vallados donde se almacenen líquidos inflamables). No tiene utilidad, en cambio, señalar una parte de instalación plenamente protegida con una construcción resistente a las explosiones. Cuando el *área de riesgo* no abarque la totalidad del local sino sólo una parte del mismo, esta área podrá señalizarse mediante un rayado amarillo y negro aplicado, por ejemplo, en el suelo.

La señalización puede completarse con otras explicaciones que indiquen, por ejemplo, el modo y frecuencia de aparición de una *atmósfera explosiva peligrosa* (sustancia y zona). Pueden colocarse otras señales de advertencia en aplicación de la Directiva 92/58/CEE como, por ejemplo, la prohibición de fumar, etc.

En el contexto de la formación, debe informarse a los trabajadores de la señalización y de su significado.

## 5. Obligaciones de coordinación

En caso de trabajar de manera simultánea y a proximidad personas o grupos de trabajo independientes entre sí, pueden ponerse mutuamente en peligro de manera inadvertida. Estos peligros se generan sobre todo porque los participantes se concentran en primer lugar en su propia tarea. A menudo no conocen, o sólo vagamente, el comienzo, la naturaleza y envergadura de los trabajos realizados a su lado.

**Ejemplos:** Consecuencias típicas de riesgos de explosión planteados por una mala coordinación entre personal interno y externo:

1. La empresa externa desconoce el riesgo existente en la empresa contratante y sus repercusiones para las actividades propias.
2. Los sectores afectados de la empresa contratante a menudo no saben que hay personal externo trabajando en la empresa o qué potencial de riesgo estas actividades entrañan para la empresa.
3. No se informa al personal directivo de la empresa contratante de cómo ellos y su personal deben comportarse frente a las empresas ajenas.

El trabajo ejecutado en el seno de un grupo respetando las normas de seguridad no excluye el riesgo para otras las personas presentes en el entorno inmediato. Sólo podrá garantizarse la prevención de riesgos mutuos mediante la coordinación entre todos los participantes en tiempo oportuno.

Por esta razón, en la adjudicación de trabajos el mandante y el mandatario están sometidos a la obligación de coordinación para no ponerse mutuamente en peligro. Esta obligación de coordinación se corresponde también con lo dispuesto en el apartado 4 del artículo 7 de la Directiva marco 89/391/CEE en caso de que se ocupe en un mismo lugar a trabajadores de varios empresarios. En emplazamientos de obras de construcción deben observarse, además, las disposiciones nacionales en la materia.

### 5.1 Modalidades de coordinación

Cuando en un mismo lugar de trabajo se emplee a trabajadores de varias empresas, cada empresario será responsable de los ámbitos que estén sometidos a su control.

Sin perjuicio de esta responsabilidad individual de cada empresario conforme a la Directiva 89/391/CEE, incumbe al empresario responsable del lugar de trabajo conforme a la legislación y/o las prácticas nacionales coordinar la aplicación de todas las medidas relativas a la salud y seguridad de los trabajadores. Está obligado a velar por un desarrollo seguro de la actividad a fin de proteger la vida y la salud de los *trabajadores*. Para ello debe informarse de los riesgos de explosión, convenir medidas de protección con las personas participantes, impartir instrucciones y controlar el cumplimiento de éstas. En el documento de protección sobre explosiones hará constar el objetivo de la coordinación y las medidas y procedimientos para llevarla a cabo.

El empresario responsable del lugar de trabajo conforme a la legislación y/o las prácticas nacionales también tiene la responsabilidad de coordinar con todos los empresarios que comparten el lugar de trabajo la aplicación de todas las medidas relativas a la salud y seguridad de los trabajadores.

Dependiendo del tamaño de la empresa o por otras razones, el empresario no siempre está en condiciones de cumplir esta obligación por sí solo. Por ello debería delegar las responsabilidades del empresario en los directivos apropiados de su empresa. La responsabilidad de coordinación deberá ser asumida por el coordinador.

**Nota:** La puesta en peligro mutua deberá temerse sobre todo con trabajos realizados en el interior o a proximidad de *zonas de riesgo* o con sustancias inflamables que puedan dar lugar a una *atmósfera explosiva peligrosa*, aunque dicho peligro no quede patente a primera vista. Por esto se sugiere al empresario que, en caso de duda, designe un coordinador.

En razón de la responsabilidad específica de planificación, seguridad y organización, el empresario o el coordinador deberán poseer las siguientes cualificaciones en materia de protección contra explosiones:

- conocimientos específicos en el ámbito de la protección contra explosiones
- conocimientos específicos sobre las disposiciones nacionales para la transposición de las Directivas 89/391/CEE y 1999/92/CE
- conocimiento de la estructura organizativa de la empresa
- capacidad directiva para imponer la ejecución de las disposiciones necesarias

La misión del empresario o del coordinador consiste básicamente en orquestar las actividades de los grupos de trabajo participantes, pertenezcan o no a su empresa, con el fin de reconocer los riesgos que pudieran generarse mutuamente y poder intervenir en caso de necesidad. Por esto debe ser informado a tiempo de los trabajos previstos.

**Nota:** Tanto los trabajadores propios como los subcontratados o cualquier otra persona activa en los locales o terrenos de la empresa deben apoyar al empresario o, en su caso, al coordinador facilitándole a tiempo la información siguiente:

- trabajo que debe realizarse
- comienzo previsto del trabajo
- finalización prevista del trabajo
- lugar en de los trabajos
- personal que va a trabajar
- modo de trabajo previsto, así como medidas y procedimientos para aplicar el documento de protección contra explosiones
- nombre del (los) responsable(s).

Las obligaciones del empresario o del coordinador comprenden, en particular, la realización de visitas sobre el terreno y reuniones de coordinación, así como la planificación, el control y, en su caso, reprogramación de las operaciones en respuesta a disfunciones. Véase la lista de comprobación A.3.5.

## 5.2 Medidas de protección para la colaboración segura

En empresas con *atmósferas explosivas peligrosas*, la colaboración puede producirse a diferentes niveles y en todos los sectores. Por consiguiente, a la hora de determinar y ejecutar medidas para prevenir los riesgos mutuos será necesario tener en cuenta toda actividad realizada por personas conjuntamente o a proximidad, o en interacción a determinada distancia (por ejemplo, al trabajar en la misma tubería o el mismo circuito eléctrico en emplazamientos diferentes).

## 5. Obligaciones de coordinación

En la práctica, las medidas de coordinación para la protección contra explosiones suelen estar incluidas en las obligaciones generales de coordinación:

- durante la fase de planificación,
- durante la fase de ejecución y
- una vez terminados los trabajos.

Durante estas fases, el empresario o su coordinador también debe velar por las medidas de protección de carácter organizativo para prevenir las interacciones entre *atmósfera explosiva peligrosa*, fuentes de ignición y disfunciones operativas.

### Ejemplos:

1. Evitar la formación de una *atmósfera explosiva peligrosa* en el entorno de las instalaciones técnicas que incluyan fuentes de ignición [ver apartado 3.1], p.ej. mediante utilización de sustancias alternativas en lugar de productos de limpieza que contengan disolventes, lacas, etc. o mediante una ventilación suficiente.
2. Evitar la utilización y formación de fuentes de ignición en ámbitos con *atmósfera explosiva*., p.ej. en trabajos de soldadura, corte y separación [ver apartados 4.4/4.5 y modelo A.3.3].
3. Evitar las disfunciones operativas, p.ej. por corte en el suministro de gas, generación de fluctuaciones de presión o desconexión de energías o sistemas de seguridad como consecuencia de trabajos a proximidad.

Para comprobar si durante la ejecución de los trabajos se realizan las medidas de seguridad convenidas, si las personas participantes están suficientemente informadas y si se comportan de conformidad con las medidas de seguridad acordadas, se puede utilizar una lista de comprobación [véase anexo 3.4].

**Nota:** Independientemente de las responsabilidades individuales, todos los participantes deben:

- buscar contacto,
- ponerse de acuerdo,
- tener consideración,
- cumplir lo acordado.

## 6. Documento de protección contra explosiones

### 6.1 Requisitos derivados de la Directiva 1999/92/CE

En el contexto de sus obligaciones conforme al artículo 4 de la Directiva 99/92/CE, el empresario debe velar por que se establezca un documento actualizado permanentemente.

Conforme a la Directiva, el documento de protección contra explosiones debe consignar como mínimo lo siguiente:

- que se han determinado y evaluado los riesgos de explosión;
- que se adoptan las medidas apropiadas para cumplir los objetivos de la Directiva;
- qué ámbitos se han dividido en *zonas*;
- en qué ámbitos son aplicables las disposiciones mínimas conforme al anexo II de la Directiva;
- que el lugar de trabajo y los equipos de trabajo, incluidos los dispositivos de alarma, se han configurado de manera segura y se utilizan y mantienen de manera segura;
- que se han adoptado disposiciones para la utilización segura de los equipos de trabajo, de conformidad con la Directiva 89/655/CEE del Consejo.

El documento de protección contra explosiones debe elaborarse antes de que iniciar el trabajo y revisarse en caso de modificaciones, ampliaciones o transformaciones importantes de los lugares de trabajo, equipos de trabajo o procesos de trabajo.

El *empresario* puede combinar entre sí e integrar en el documento de protección contra explosiones las evaluaciones de riesgos, los documentos u otros informes equivalentes ya existentes.

### 6.2 Puesta en práctica

El documento de protección contra explosiones tiene por objeto dar una visión de conjunto de las conclusiones de la evaluación de riesgos y de las medidas técnicas y organizativas que se imponen en consecuencia para proteger una instalación y su entorno de trabajo.

A continuación se ofrece un ejemplo de la estructura que podría adoptar un documento de protección contra explosiones. Esta estructura tipo contiene puntos que pueden resultar útiles para presentar los requisitos arriba enumerados y puede utilizarse como recordatorio en la elaboración de documentos de protección contra explosiones.

Sin embargo, no debe entenderse que todos estos puntos tienen que aparecer forzosamente en un documento de protección contra explosiones. El documento de protección contra explosiones debe adaptarse a las condiciones operativas existentes en cada caso. Debe estar estructurado lo mejor posible, resultar de fácil lectura y permitir una comprensión global. Por esta razón, el volumen de la documentación no debe ser excesivo. Puede ser aconsejable configurarlo de manera flexible para poder ampliarlo si hiciera falta, p.ej. en forma de colección de fichas sueltas, especialmente en el caso de instalaciones de gran tamaño o de modificaciones técnicas frecuentes.

En el artículo 8 de la Directiva 1999/92/CE se establece expresamente la posibilidad de combinar las evaluaciones, los documentos o informes sobre riesgos de explosión ya existentes (p.ej. informe de seguridad conforme a la Directiva 96/82/CE<sup>14</sup>). Esto significa que un documento de protección contra explosiones puede remitir a otros documentos

<sup>14</sup> Directiva 96/82/CE del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, DO L 10 de 14.1.1997, p. 13.

## 6. Documento de protección contra explosiones

sin necesidad de incluirlos de forma explícita e íntegra en dicho documento.

Para aquellas empresas en las que existen varias instalaciones con zonas de riesgo puede resultar útil desglosar el documento de protección contra explosiones en una parte general y en otra específica a cada instalación. La parte general describiría la estructura de la documentación y de las medidas aplicables a todas las instalaciones. Entre tales medidas cabe incluir, por ejemplo, la instrucción de los trabajadores, etc. La parte específica a cada instalación enumeraría los riesgos y las medidas de protección correspondientes en cada caso.

Si las condiciones de explotación de una instalación cambian con frecuencia, por ejemplo debido al trabajo por lotes de productos de características diversas, la valoración y documentación deberán basarse, lógicamente, en el estado operativo más peligroso.

### 6.3 Estructura tipo de un documento de protección contra explosiones

#### 6.3.1 Descripción del lugar de trabajo y de los sectores de actividad

El lugar de trabajo se subdivide en sectores de actividad. En el documento de protección contra explosiones se describen los sectores de actividad en los que existe peligro de *atmósfera explosiva*.

La descripción puede incluir, por ejemplo: nombre de la empresa, tipo de instalación, denominación del edificio o del local, responsables de la empresa y número de trabajadores.

Las particularidades constructivas y geográficas pueden documentarse visualmente, por ejemplo, mediante planos de situación y planos de instalaciones. Deben incluirse las salidas de emergencia y las vías de evacuación.

#### 6.3.2 Descripción de los procesos y/o actividades

Los procesos correspondientes deben describirse con un texto breve acompañado, en su caso, de un diagrama del proceso. Esta descripción debe incluir todos los datos importantes para la protección contra explosiones: descripción de los pasos de trabajo, incluidos el arranque y la parada, resumen de los datos de diseño y funcionamiento (p. ej. temperatura, presión, volumen, rendimiento, frecuencia de giro, carburante), en su caso, tipo y envergadura de los trabajos de limpieza y, si procede, datos sobre la ventilación del local.

#### 6.3.3 Descripción de las sustancias utilizadas / parámetros de seguridad

Se trata de describir, en particular, qué sustancias provocan la formación de una *atmósfera explosiva* y en qué condiciones del procedimiento se produce ésta. En este lugar resulta útil incluir una lista de los *parámetros de seguridad* pertinentes para la protección contra explosiones.

#### 6.3.4 Presentación de los resultados de la evaluación de riesgos

Debe describirse dónde puede aparecer una *atmósfera explosiva*. Puede establecerse una distinción entre el interior de partes de instalaciones y el entorno. Debe tenerse en cuenta no sólo el funcionamiento normal sino también la puesta en marcha/parada y la limpieza, así como las disfunciones. En su caso, también se incluirá el modo de proceder cuando haya cambios en los procedimientos o productos. Las *zonas de riesgo (zonas)* pueden presentarse tanto mediante texto como gráficamente mediante un plano de zonas (véase el apartado 3.2.1)

En este apartado se exponen también los riesgos de explosión (véase el capítulo 2). Aquí resulta útil describir el modo de proceder aplicado en la determinación de los riesgos de explosión.

### 6.3.5 Medidas de protección adoptadas para la protección contra explosiones

A partir de la evaluación de riesgos, en este apartado se presentarán las medidas que se imponen para la protección contra explosiones. Debe mencionarse explícitamente el principio de protección perseguido, por ejemplo “prevención de fuentes de ignición efectivas”, etc. Puede resultar de interés una división en medidas técnicas y organizativas.

#### Medidas técnicas

- **Prevención**

Dado que el enfoque de la protección de la instalación se basa, total o parcialmente, en medidas preventivas para evitar una *atmósfera explosiva* o las fuentes de ignición, es necesaria una descripción detallada de la aplicación de estas medidas (véanse los apartados 3.1 y 3.2).

- **Construcción**

Dado que la instalación se protegerá mediante la construcción resistente a la explosión, debe describirse la naturaleza, el modo de funcionamiento y la ubicación de esta medida (véase el apartado 3.3).

- **Control de procesos**

Si los sistemas de control de procesos forman parte del enfoque de protección contra explosiones, debe describirse la naturaleza, el modo de funcionamiento y la ubicación de esta medida (véase el apartado 3.4).

#### Medidas organizativas

Las medidas de protección organizativas también se describen en el documento de protección contra explosiones (véase el capítulo 4).

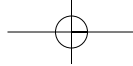
El documento debe reflejar:

- Qué instrucciones de servicio existen para un puesto de trabajo o una actividad
- Cómo se asegura la cualificación de los trabajadores
- Contenido y frecuencia de la formación (y quién ha participado)
- En su caso, cómo se regula la utilización de equipos de trabajo móviles en las *áreas de riesgo*
- Cómo se asegura que los *trabajadores* sólo vistan ropa protectora adecuada
- Si existe un sistema de permiso para trabajar y cómo está organizado
- Cómo están organizados los trabajos de mantenimiento, control y comprobación
- Cómo están señalizadas las *áreas de riesgo*.

Si existen formularios correspondientes a estos puntos, se pueden incluir como modelo en el documento de protección contra explosiones. También debe adjuntarse al documento una lista de los equipos de trabajo móviles autorizados para funcionar en atmósferas explosivas. El nivel de detalle dependerá del tipo y de la envergadura de la operación, así como del grado de riesgo que ésta entraña.

### 6.3.6 Realización de las medidas de protección contra explosiones

El documento de protección contra explosiones debe reflejar quién es la persona responsable o encargada de la aplicación de determinadas medidas (también para la elaboración o actualización del documento). También debe indicar en qué momento es preciso aplicar las medidas y cómo se controla su eficacia.



6. Documento de protección contra explosiones

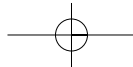
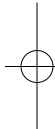
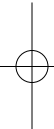


### 6.3.7 Coordinación de las medidas de protección contra explosiones

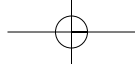
Cuando en un mismo lugar de trabajo ejerzan su actividad empresarios de varias empresas, cada *empresario* será responsable de los ámbitos sometidos a su control. El *empresario* responsable del lugar de trabajo será quien coordine la realización de las medidas de protección contra explosiones, e incluirá en su documento de protección contra explosiones información más detallada sobre las medidas y las modalidades de realización de esta coordinación.

### 6.3.8 Anexo del documento de protección contra explosiones

El anexo puede contener, por ejemplo, certificaciones de examen CE de tipo, declaraciones de conformidad "CE" de fabricantes, fichas de datos de seguridad, instrucciones de funcionamiento de aparatos, combustibles o equipos técnicos, o información análoga. También pueden incluirse aquí, por ejemplo, los planes de mantenimiento pertinentes a efectos de la protección contra explosiones.

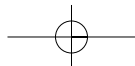
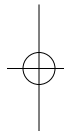


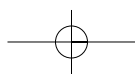
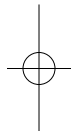
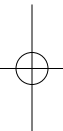
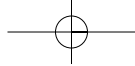




Anexos

# ANEXOS





## A.1 Glosario

Para la comprensión inequívoca de la guía, se relacionan a continuación los conceptos básicos de la protección contra explosiones. Para los términos basados en las definiciones legales de las directivas europeas y las normas armonizadas se indican la fuentes correspondientes. Las definiciones de los términos específicos adicionales proceden de la bibliografía existente en la materia.

### Aparatos

Máquinas, materiales, dispositivos fijos o móviles, órganos de control e instrumentación, sistemas de detección y prevención que, solos o combinados, se destinan a la producción, transporte, almacenamiento, medición, regulación, conversión de energía y transformación de materiales y que, por las fuentes potenciales de ignición que los caracterizan, pueden desencadenar una explosión. [Directiva 94/9/CE]

### Área de descarga de la explosión

Área geométrica de descarga de un dispositivo de descarga de la presión de explosión.

### Área de riesgo

Área en la que pueden formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores afectados. [Directiva 1999/92/CE]

### Área que no presenta riesgo

Área en la que no cabe esperar la formación de atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales. [Directiva 1999/92/CE]

### Atmósfera explosiva

Mezcla con el aire, en las condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada. [Directiva 1999/92/CE]

Nótese que, a veces, una atmósfera explosiva según se define en la directiva puede ser incapaz de arder lo bastante rápido para producir una explosión según se define en la norma EN 1127-1.

### Atmósfera explosiva peligrosa

Atmósfera explosiva presente en *cantidades peligrosas*.

### Cantidades peligrosas

Atmósferas explosivas en cantidades tales que suponen un peligro para la salud y la seguridad de los trabajadores. [Directiva 1999/92/CE]

Por regla general, 10 litros de atmósfera explosiva constituidos en una masa coherente en un espacio cerrado ya deben considerarse cantidad peligrosa, independientemente del tamaño del local.

### Categoría

Clasificación de los materiales en función del grado de protección necesario. [Directiva 94/9/CE]

### Categoría de aparatos

Los aparatos y sistemas de seguridad pueden estar diseñados para una atmósfera explosiva determinada. En tal caso,

## A.1 Glosario

debe marcarse la categoría de aparatos a que corresponden. [Directiva 94/9/CE]

**Nota:** También existen aparatos diseñados para funcionar en atmósferas explosivas diversas como, por ejemplo, tanto mezclas polvo/ aire como mezclas gas/aire.

### Clase de temperatura

Los medios de trabajo se clasifican en clases de temperatura según su temperatura máxima de superficie. De manera análoga, se efectúa una clasificación de los gases según su temperatura de ignición.

### Clasificación de las áreas de riesgo

Las áreas de riesgo se clasifican en zonas teniendo en cuenta la frecuencia con que se producen atmósferas explosivas y la duración de las mismas. [Directiva 1999/92/CE]

### Componentes

Piezas que son esenciales para el funcionamiento seguro de los aparatos y sistemas de protección, pero que no tienen función autónoma. [Directiva 1994/9/CE]

### Concentración límite en oxígeno

Concentración máxima de oxígeno en una mezcla de una sustancia inflamable con aire en la que no se produce una explosión, en condiciones de ensayo determinadas. [EN 1127-1]

### Condiciones atmosféricas

Por regla general, se entiende por condiciones atmosféricas una temperatura ambiente entre  $-20^{\circ}\text{C}$  y  $60^{\circ}\text{C}$  y un intervalo de presiones de 0,8 bar a 1,1 bar. [Directrices ATEX, Directiva 94/9/CE]

### Descarga de la explosión

Medida de protección que limita la presión de explosión mediante evacuación de las mezclas no quemadas y de los productos de combustión abriendo aberturas predeterminadas, para que un recipiente, lugar de trabajo o edificio no quede sometido a una sollicitación superior a su resistencia prevista a las explosiones.

### Dispositivo de descarga de la explosión

Dispositivo que obtura una abertura de descarga durante el funcionamiento normal y la abre en caso de explosión.

### Empresario

Cualquier persona física o jurídica que sea titular de la relación laboral con el trabajador y tenga la responsabilidad de la empresa y/o establecimiento. [Directiva 89/391/CEE]

### Equipo de trabajo

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo. [Directiva 89/655/CEE]

### Explosión

Reacción brusca de oxidación o de descomposición, que produce un incremento de temperatura, de presión o de las dos simultáneamente. [EN 1127-1]

### Fuente de ignición

Una fuente de ignición transmite a una mezcla explosiva una cantidad determinada de energía capaz de propagar la ignición en dicha mezcla.

### Fuente de ignición efectiva

A menudo la efectividad de las fuentes de ignición se subestima o no se reconoce. Su efectividad, esto es, su capacidad para encender una atmósfera explosiva, depende entre otras cosas de la energía de la fuente de ignición y de las propiedades de la atmósfera explosiva. En condiciones distintas de las atmosféricas, las propiedades que determinan la ignición pueden cambiar; así por ejemplo, la energía mínima de ignición de las mezclas con mayor contenido de oxígeno aumenta en potencias de diez.

### Grado de dispersión

Medida del reparto (más fino) de una sustancia gaseosa o líquida (fase dispersa) en otra sustancia líquida o gaseosa (medio de dispersión) sin enlace molecular como aerosol, emulsión, coloide o suspensión.

### Grupo de aparatos

El grupo de aparatos I está formado por aquellos destinados a trabajos subterráneos en las minas y en las partes de sus instalaciones de superficie en las que puede haber peligro debido al grisú y/o al polvo combustible. El grupo de aparatos II está compuesto por aquellos destinados al uso en otros lugares en los que puede haber peligro de formación de atmósferas explosivas. [Directiva 94/9/CE]

**Nota:** La presente guía no se aplica a los aparatos del grupo I (véase apartado 1.2 “Ámbito de aplicación”).

### Grupo de explosión

En función de su intersticio límite (la capacidad de penetración de una llama de explosión por un intersticio determinado se determina en un aparatos normalizado) y de su energía de encendido, los gases y vapores se subdividen en tres grupos: II A, II B, II C, siendo II C el grupo con el menor intersticio límite.

### Límites de explosividad

Cuando la concentración de la sustancia inflamable suficientemente dispersa en aire rebasa cierto valor mínimo (límite inferior de explosividad), es posible una explosión. La explosión ya no se produce cuando la concentración de gas o vapor ha superado cierto valor máximo (límite superior de explosividad).

Los límites de explosividad se modifican en condiciones distintas de las atmosféricas. El rango de concentración entre los límites de explosividad suele ampliarse, por ejemplo, con el aumento de presión y el aumento de temperatura de la mezcla. Sólo puede formarse una atmósfera explosiva sobre un líquido inflamable si la temperatura de la superficie del líquido rebasa cierto valor mínimo.

### Límite inferior de explosividad

Límite inferior del rango de concentración de una sustancia inflamable en aire en el que puede producirse una explosión. [EN 1127-1]

### Límite superior de explosividad

Límite superior del rango de concentración de una sustancia inflamable en aire en el que puede producirse una

## A.1 Glosario

explosión. [definición basada en la norma EN 1127-1]

### Mezcla explosiva

Mezcla de un material combustible finamente dispersado en la fase gaseosa con un oxidante gaseoso en la que, tras su ignición, puede propagarse una *explosión*. Si el oxidante es aire en condiciones atmosféricas, se habla de *atmósfera explosiva*.

### Mezcla híbrida

Mezcla de sustancias inflamables con aire en diferentes estados físicos, por ejemplo de metano y de polvos de carbón con aire. [EN 1127-1]

### “Q-Rohr”

El tubo llamado “Q-Rohr” puede incorporarse a la salida de los dispositivos de descarga de explosiones. Una malla especial interrumpe la llama de explosión, que no se expande fuera del “Q-Rohr”.

### Presión (máxima) de explosión

Máxima presión obtenida en un recipiente cerrado durante la explosión de una atmósfera explosiva, en condiciones de ensayo determinadas. [EN 1127-1]

### Punto de combustión

Temperatura por encima de la cual debe contarse con la presencia de una mezcla explosiva debido a la formación de gases de combustión. [VDI 2263]

### Punto de ignición

Temperatura mínima a la que, en condiciones de ensayo específicas, un líquido emite suficiente gas o vapor combustible para inflamarse momentáneamente en presencia de una fuente de ignición efectiva. [EN 1127-1]

### Resistencia a la presión de explosión

Propiedad de los recipientes y aparatos diseñados para resistir la presión de explosión esperada sin deformación permanente. [EN 1127-1]

### Resistencia al choque de la presión de explosión

Propiedad de los recipientes y aparatos diseñados para resistir la presión esperada, sin rotura, pero permitiendo una deformación permanente. [EN 1127-1]

### Sistemas de protección

Dispositivos, distintos de los componentes de los aparatos definidos anteriormente, cuya función es la de detener inmediatamente las explosiones incipientes y/o limitar la zona afectada por una explosión, y que se ponen en el mercado por separado como sistemas con funciones autónomas. [Directiva 94/9/CE]

**Nota:** Por “sistemas de protección” se entienden también los sistemas de protección integrados puestos en circulación conjuntamente con un aparato.

### **Substancias capaces de formar atmósferas explosivas**

Las sustancias inflamables se consideran sustancias capaces de formar atmósferas explosivas a no ser que el análisis de sus propiedades demuestre que, mezcladas con el aire, no son capaces por sí solas de propagar una explosión. [Directiva 1999/92/CE]

### **Tamaño de partícula**

Diámetro nominal de una partícula de polvo.

### **Técnicamente estanco**

Las partes de instalación son técnicamente estancas cuando no se detectan fugas en la vigilancia o control de la estanqueidad apropiada para el uso previsto (p.ej. con productos espumantes o aparatos de detección de fugas), pero no pueda excluirse del todo fugas pequeñas y raras de sustancias inflamables.

### **Temperatura de ignición**

Temperatura más baja de una superficie caliente, obtenida en condiciones de ensayo determinadas, a la que se puede producir la ignición de una sustancia combustible en forma de mezcla de gas, vapor o polvo con aire. [EN 1127-1]

### **Temperatura máxima admisible de superficie**

Temperatura máxima admisible de una superficie (p.ej. de un material de trabajo) obtenida tras deducir de la temperatura de encendido o de combustión cierto valor de temperatura previamente fijado.

### **Tipo de protección contra ignición**

Medidas particulares adoptadas en equipos de trabajo para evitar la ignición de una atmósfera explosiva ambiental. [definición basada en la norma EN 50014]

### **Trabajador**

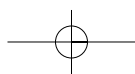
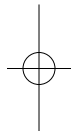
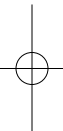
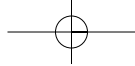
Cualquier persona empleada por un empresario, incluidos los trabajadores en prácticas y los aprendices, con exclusión de los trabajadores al servicio del hogar familiar. [Directiva 89/391/CEE]

### **Uso conforme con su destino**

Uso de aparatos, sistemas de protección y dispositivos de los contemplados en el apartado 2 del artículo 1 conforme con los grupos y categorías de aparatos, siguiendo todas las indicaciones proporcionadas por el fabricante y necesarias para garantizar el funcionamiento seguro de los aparatos. [Directiva 94/9/CE]

### **Zona**

Véase “Clasificación de las áreas de riesgo”.





## A.2 Disposiciones y fuentes de información complementarias sobre protección contra explosiones

El anexo A.2 contiene las directivas y directrices europeas y las normas europeas armonizadas en la lengua correspondiente a la respectiva versión lingüística de la guía. Las disposiciones nacionales para la transposición de la Directiva 1999/92/CE figuran en su lengua de publicación en la medida en que se conocen sus títulos en el momento de redacción de la guía.

El anexo ofrece espacio adicional para que los servicios nacionales competentes puedan incluir disposiciones nacionales adicionales, documentación complementaria e información sobre los servicios de asesoramiento nacionales.

### A.2.1 Directivas y directrices europeas<sup>15</sup>

- 89/391/CEE** Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo (DO L 183 de 29.6.1989, p. 1)
- 89/655/CEE** Directiva 89/655/CEE del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (segunda directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) (DO L 393 de 30.12.1989, p. 13)
- 90/396/CEE** Directiva 90/396/CEE del Consejo, de 29 de junio de 1990, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre los aparatos de gas (DO L 196 de 26.7.1990, p. 15)
- 92/58/CEE** Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo (novena directiva específica con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) (DO L 245 de 26.8.1992, p. 23)
- 92/91/CEE** Directiva 92/91/CEE del Consejo, de 3 de noviembre de 1992, relativa a las disposiciones mínimas destinadas a mejorar la protección en materia de seguridad y de salud de los trabajadores de las industrias extractivas por sondeos (undécima directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) (DO L 348 de 28.11.1992, p. 9)
- 92/104/CEE** Directiva 92/104/CEE del Consejo, de 3 de diciembre de 1992, relativa a las disposiciones mínimas destinadas a mejorar la protección en materia de seguridad y de salud de los trabajadores de las industrias extractivas a cielo abierto o subterráneas (duodécima directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) (DO L 404 de 31.12.1992, p. 10)
- 94/9/CE** Directiva 94/9/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de marzo de 1994, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (DO L 100 de 19.4.1994, p. 1), rectificada por última vez el 5 de diciembre de 2000 (DO L 304 de 5.2.2000, p. 42)
- 96/82/CE** Directiva 96/82/CE del Consejo, de 9 de diciembre de 1996, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (DOL 10 de 14.1.1997, p. 13)

<sup>15</sup> Los textos íntegros de las directivas citadas pueden descargarse gratuitamente por internet a través del portal del Derecho de la Unión Europea (EUR-LEX) en el sitio [http://europa.eu.int/eur-lex/de/search/search\\_lif.html](http://europa.eu.int/eur-lex/de/search/search_lif.html).

## A.2 Disposiciones y fuentes de información complementarias sobre protección contra explosiones

- 1999/92/CE** Directiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 1999, relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas (decimoquinta directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE del Consejo) (DO L 23 de 28.01.2000, p. 57), rectificada por última vez el 7 de junio de 2000 (DO L 134 de 7.6.2000, p. 36)
- 2001/45/CE** Directiva 2001/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (segunda directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) (DO L 195 de 19.7.2001, p. 46)
- Directrices ATEX** Directrices para la aplicación de la Directiva 94/9/CE del Consejo, de 23 de marzo de 1994, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas, mayo de 2000 (publicadas por la Comisión Europea en 2001)
- 67/548/CEE** Directiva 67/548/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1967, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en materia de clasificación, embalaje y etiquetado de las sustancias peligrosas (DO L 196 de 16.8.1967, p. 1), modificada por última vez el 6 de agosto de 2001 (DO L 225 de 21.8.2001, p. 1)

### A.2.2 Disposiciones nacionales de los Estados miembros europeos para la transposición de la Directiva 1999/92/CE (hasta el 23 de mayo de 2005)

- Bélgica** Arrêté royal du 26 mars 2003 concernant le bien-être des travailleurs susceptibles d'être exposés aux risques présentés par les atmosphères explosives. [*Moniteur Belge* du 5.5.2003 (C-2003/012174)]
- Koninklijk besluit van 26 maart 2003 betreffende het welzijn van de werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen. [BS van 05/05/2003 (C - 2003/012174)]
- Chequia** Zákon č. 155/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 65/1965 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, a některé další zákony (Sbírka zákonů ČR z 21/06/2000)
- Zákon č. 65/1965 Sb., zákoník práce (Sbírka zákonů ČR z 30/06/1965)
- Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce (Sbírka zákonů ČR z 27/12/1968)
- Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů (Sbírka zákonů ČR z 29/10/2003)
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů (Sbírka zákonů ČR z 15/01/2002)
- Nařízení vlády č. 23/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu (Sbírka zákonů ČR z 11/02/2003)
- Zákon č. 124/2000 Sb., kterým se mění zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 455/1991 Sb.,

A.2 Disposiciones y fuentes de información complementarias sobre protección contra explosiones

o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů (Sbírka zákonů ČR z 12/05/2000)

Nařízení vlády č. 405/2004 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů (Sbírka zákonů ČR z 08/07/2004)

Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu (Sbírka zákonů ČR z 08/07/2004)

- Dinamarca** Bekendtgørelse om arbejde i forbindelse med eksplosiv atmosfære. (ref.: BEK nr. 478 af 10.6.2003)
- Bekendtgørelse om klassifikation af eksplosionsfarlige områder. (ref.: BEK nr. 590 af 26.6.2003)
- Alemania** Verordnung zur Rechtsvereinfachung im Bereich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, der Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und der Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes – Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) (BGBl. 2002 Teil I S. 3777)
- Estonia** Töötavishoiu ja tööohutuse nõuded töötamisel plahvatusohtlikus keskkonnas (Elektroniline Riigi Teataja 16.7.2003)
- Grecia** Νομοθετική πράξη – Εφημερίς της Κυβερνήσεως, ΦΕΚ, τεύχος Α, αριθ. 44, της 21ης Φεβρουαρίου 2002, σ. 493
- España** Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo (BOE nº 145 de 18 de junio de 2003, p.23341)
- Francia** Décret n° 2002-1553 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions applicables aux lieux de travail et modifiant le chapitre II du titre III du livre II du code du travail (deuxième partie : décrets en Conseil d'État). *Journal officiel de la République française* n° 303 du 29.12.2002, p. 21939 (NOR: SOCT0211901D).
- Arrêté du 8 juillet 2003 relatif à la protection des travailleurs susceptibles d'être exposés à une atmosphère explosive. *Journal officiel de la République française* du 26.7.2003, p. 12667 (NOR: SOCT0310971A).
- Décret n° 2002-1554 du 24 décembre 2002 relatif aux dispositions concernant la prévention des explosions que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction des lieux de travail et modifiant le chapitre V du titre III du livre II du code du travail (deuxième partie: décrets en Conseil d'État). *Journal officiel de la République française* n° 303 du 29.12.2002, p. 21940 (NOR: SOCT0211902D).
- Arrêté du 28 juillet 2003 relatif aux conditions d'installation des matériels électriques dans les emplacements où des atmosphères explosives peuvent se présenter. *Journal officiel de la République française* n° 180 du 6.8.2003, p. 13554 (NOR: SOCT0311077A).

A.2 Disposiciones y fuentes de información complementarias sobre protección contra explosiones

Arrêté du 8 juillet 2003 complétant l'arrêté du 4 novembre 1993 relatif à la signalisation de sécurité et de santé au travail *Journal officiel de la République française* du 26.7.2003, p. 12667 (NOR: SOCT0310970A).

- Irlanda** Safety, Health and Welfare at Work (Explosive Atmospheres) Regulations 2003 SI No 258 of 26.6.2003.
- Italia** Decreto legislativo 12 giugno 2003, n. 233 – Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della Tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive; GURI (Gazzetta ufficiale della Repubblica italiana), Serie generale n. 197, del 26.8.2003, pag. 13.
- Chipre** Οι περί ασφάλειας και υγείας στην εργασία (ελάχιστες απαιτήσεις για την προστασία των προσώπων στην εργασία από κινδύνους από εκρήξιμες ατμόσφαιρες) κανονισμοί του 2002 [Επίσημη Εφημερίδα της 21ης Ιουνίου 2002, αριθ. 3612, σ. 2847, I(I)-2860, I(I)]
- Letonia** Ministru kabineta noteikumi nr. 300 "Darba aizsardzības prasības darbā sprādzienbīstamā vidē" (Latvijas Vēstnesis 13/06/2003, Nr. 89)
- Lituania** Lietuvos Respublikos socialinės apsaugos ir darbo ministro įsakymas Nr.110 „Dėl darbuotojų, dirbančių potencialiai sprogioje aplinkoje, saugos nuostatų patvirtinimo“ (Valstybės žinios, 2001 01 05, Nr. 1)
- Luxemburgo** Règlement grand-ducal du 21 mars 2005 concernant les prescriptions minimales visant à améliorer la protection en matière de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'atmosphères explosives (Mémorial A du 5.4.2005, n° 39, p. 683-688)
- Hungria** 1993. évi XCIII. tv. a munkavédelemről (Magyar Közlöny, 1993/11/03, 160. sz., 9942–9953. o.)  
3/2003. (III. 11.) FMM-ESzCsM együttes rendelet a potenciálisan robbanásveszélyes környezetben levő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről (Magyar Közlöny, 2003/03/11, 24. sz., 1885–1890. o.)  
A gazdasági miniszter 17/2000. (VI. 9.) GM rendelete a sújtólég- vagy robbanásbiztos védelmű villamos gyártmányok vizsgálatáról és tanúsításáról szóló 25/1996. (IV. 17.) IKM rendelet módosításáról (Magyar Közlöny, 2000/06/09, 56. sz., 3256–3230. o.)
- Malta** Regolamenti ta' l-2004 dwar Il-Post Tax-Xoghol (Bzonnijiet Ta' Sahha U Sigurtà Minimi Fuq Ix-Xoghol) (Spazji Ristretti Jew Spazji b'Atmosferi Esplossivi) Taht L- Att Dwar L-Awtorità Ghas-Sahha U S-Sigurtà Fuq Il-Post Tax-Xoghol (Kap. 424) (The Malta government gazette of: 30/01/2004, no 17,534, p. B 327- B 374)

**Países Bajos**

Wijziging Arbeidsomstandighedenregeling. (ref.: Staatscourant nr. 128 van 8.7.2003, blz. 10.

Besluit van 19.6.2003 tot wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit houdende regels betreffende explosieve atmosferen. Ref.: Staatsblad nr. 268 van 19.6.2003 blz. 1.

**Austria**

Gesetz vom 02/07/2003 über den Schutz der Bediensteten in den Dienststellen des Landes Tirol, der Gemeinden und der Gemeindeverbände (Tiroler Bedienstetenschutzgesetz 2003 – TBSG 2003), LGBl. Tirol Nr. 75 vom 02/09/2003, Seite 275.

NÖ Landarbeitsordnung 1973, LGBl. 9020-19.

Land- und forstwirtschaftliche Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Verordnung, LGBl. Nr. 96 vom 13/11/2001, Seite 461.

NÖ Bediensteten-Schutzverordnung 2003 (NÖ BSVO 2003) LGBl. für NÖ Nr. 2015/1-o vom 21/11/2003.

Verordnung der Kärntner Landesregierung vom 15. Februar 2005 über den Schutz der Bediensteten des Landes, der Gemeinden und der Gemeindeverbände vor Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphären, LGBl. Nr. 21/2005 vom 07/03/2005.

Verordnung der Oö. Landesregierung, mit der die Oö. Arbeitsmittelverordnung (Oö. AmV), die Oö. Landes-Bauarbeiterschutz-Verordnung (Oö. LBauV) und die Oö. Gesundheitsüberwachungsverordnung (Oö. GÜV) geändert werden (Oö. Landesbedienstetenschutz-Anpassungsverordnung 2004), LGBl. Nr. 18/2005 vom 31/03/2005.

309. Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über den Schutz der Arbeitnehmer/innen vor explosionsfähigen Atmosphären und mit der die Bauarbeiterschutz-Verordnung und die Arbeitsmittel-Verordnung geändert werden (Verordnung explosionsfähige Atmosphären – VEXAT), Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich BGBl. II Nr. 309/2004 vom 26/07/2004.

Verordnung der Vorarlberger Landesregierung über den Schutz der Landes- und Gemeindebediensteten vor Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphären, LGBl. Nr. 47/2004, 22. Stück vom 05/10/2004.

Verordnung der Salzburger Landesregierung – Schutz von Dienstnehmerinnen und Dienstnehmern vor Gefährdungen durch explosionsfähige Atmosphären, LGBl. 11. Stück vom 15/07/2004 Nr. 46.

Änderung des Landeslehrer-Dienstrechtsgesetzes und das Landesvertragslehrergesetzes 1966, Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich BGBl. I Nr. 69/2004 vom 06/07/2004.

Verordnung der Kärntner Landesregierung vom 21. Dezember 2004, Zl. 14-SV-3004/16/04, über den Schutz der Dienstnehmer in der Land- und Forstwirtschaft vor explosionsfähigen Atmosphären, LGBl. Nr. 2/2005 vom 18/01/2005.

Landesverfassungsgesetz und Gesetz vom 18. November 2004, mit dem die Kärntner Landesverfassung geändert wird und ein Gesetz über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der in den Dienststellen des Landes, der Gemeinden und Gemeindeverbände beschäftigten Bediensteten (Kärntner Bedienstetenschutzgesetz 2005 – K-BSG) erlassen wird, LGBl. Nr. 7/2005 vom 03/02/2005.

Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung vom 18. April 2005, mit der die Verordnung über die Durchführung des Bedienstetenschutzes im Bereich der Dienststellen des Landes geändert wird, LGBl. Nr. 34/2005 vom 29/04/2005.

A.2 Disposiciones y fuentes de información complementarias  
sobre protección contra explosiones

Verordnung der Wiener Landesregierung über den Schutz der in Dienststellen der Gemeinde Wien beschäftigten Bediensteten vor Gefahren durch explosionsfähige Atmosphären, LGBl. Nr. 3/2005 vom 09/02/2005.

Tirol: Verordnung der Landesregierung vom 23. November 2004, mit der die Arbeitsstoffe-Verordnung, die Arbeitsmittel-Verordnung und die Bauarbeiterschutz-Verordnung geändert werden, LGBl. Nr. 93/2004 vom 23/11/2004.

Tirol: Verordnung der Landesregierung vom 23. November 2004, mit der die Gesundheitsüberwachungs-Verordnung geändert wird, LGBl. Nr. 94/2004 vom 23/11/2004.

Verordnung der Oö. Landesregierung über den Schutz der Bediensteten vor explosionsfähigen Atmosphären (Oö. Verordnung über explosionsfähige Atmosphären – Oö. VEXAT), LGBl. Nr. 86/2004 vom 30/11/2004.

### Polonia

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 maja 2003 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa (Dziennik Ustaw z dnia 24/06/2003).

### Portugal

Decreto-Lei n.º 236 de 30.9.2003. Diário da República, I Série A, n.º 226 de 30.9.2003, p. 6419.

### Eslovenia

Odredba o protieksplzijski zaščiti (Uradni list RS z dne 10.11.2000, št. 102/2000, str. 10810 – 10840).

### Eslovaquia

Zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 330/1996 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci (Zbierka zákonov SR z 23.11.1996 č. 117 s.2142 – 2146).

Zákon č. 367/2001 Z. z. – Úplné znenie zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 330/1996 Z. z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci, ako vyplýva zo zmien a doplnení vykonaných zákonom č. 95/2000 Z. z. a zákonom č. 158/2001 Z. z. (Zbierka zákonov SR z 15.9.2001 č. 147, s. 3642 – 3652).

Zákon č. 95/2000 Z. z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení niektorých zákonov (Zbierka zákonov SR z 23.3.2000, č. 43, s. 1406 – 1413).

Zákon č. 231/2002 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 95/2000 Z. z. o inšpekcii práce a o zmene a doplnení niektorých zákonov a ktorým sa mení zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 320/1993 Z. z. o úprave náhrady za stratu na zárobku po skončení pracovnej neschopnosti vzniknutej pracovným úrazom alebo chorobou z povolania (Zbierka zákonov SR z 3.5.2002, č. 99, s. 2282 – 2283).

Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 117/2001 Z. z., ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách a postupoch posudzovania zhody zariadení a ochranných systémov určených na použitie v prostredí s nebezpečenstvom výbuchu (Zbierka zákonov SR z 31.3.2001, č. 48, s. 1322 – 1341).

Zákon č. 109/1998 Z. z. – Úplné znenie zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon), ako vyplýva zo zmien a doplnení vykonaných zákonom č. 103/1990 Zb., zákonom č. 262/1992 Zb., zákonom NR SR č. 136/1995 Z. z., zákonom NR SR č. 199/1995 Z. z., nále-

zom Ústavného súdu SR č. 286/1996 Z. z. a zákonom č. 229/1997 Z. z. (Zbierka zákonov SR z 18.4.1998, č. 39, s. 762 – 789).

Zákon č. 237/2000 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov a o zmene a doplnení niektorých zákonov (Zbierka zákonov SR z 28.7.2000, č. 102, s. 2907 – 293).

Zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) (Zbierka zákonov SR z 7.5.1976, č. 9, s. 145 – 174).

Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 493/2002 Z. z. o minimálnych požiadavkách na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci vo výbušnom prostredí (Zbierka zákonov SR z 24.8.2002, č. 190, s. 4994 – 5003).

#### **Finlandia**

Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta. SSK n° 576/2003 tehty 18.6.2003.

#### **Suecia**

Arbetsmiljöverkets föreskrifter om arbete i explosionsfarlig miljö. AFS nr 3 av den 30 juni 2003, s. 1.

#### **Reino Unido**

Dangerous Substances and Explosive Atmospheres (Northern Ireland) Regulations 2003, S.I. No 152 of 7.3.2003.

The Dangerous Substances and Explosive Atmospheres Regulations 2002, S.I. No 2776 of 15.11.2002.

Factories (Explosive Atmospheres) Regulations 2004, Second Supplement to the Gibraltar Gazette No 3386 of 8.1.2004.

A.2 Disposiciones y fuentes de información complementarias sobre protección contra explosiones

### A.2.3 Selección de normas europeas

Para obtener una lista actualizada véase el sitio del Comité Europeo de Normalización CEN: [http://www.cenorm.be/standardization/tech\\_bodies/cen\\_bp/workpro/tc305.htm](http://www.cenorm.be/standardization/tech_bodies/cen_bp/workpro/tc305.htm).

<b>EN 50 281-3</b>	Clasificación de áreas donde pueden estar presentes o no polvos combustibles.
<b>EN 1127-1</b>	Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología. Versión EN 1127-1:1997
<b>EN 13463-1</b>	Material no eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Parte 1: Conceptos básicos y requisitos. Versión EN 13463-1:2001
<b>EN 12874</b>	Apagallamas. Requisitos de funcionamiento, métodos de ensayo y límites de utilización. Versión EN 12874: 2001
<b>EN 60079-10</b>	Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10: clasificación de emplazamientos peligrosos. Versión 60079 – 10: 1996
<b>prEN 1839</b>	Determinación de los límites de explosividad de los gases, los vapores y sus mezclas
<b>prEN 13237-1</b>	Atmósferas potencialmente explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Términos y definiciones para equipos y sistemas de protección destinados a la utilización en atmósferas potencialmente explosivas. Versión prEN 13237-1:1998
<b>prEN 13463-2</b>	Equipo no eléctrico destinado a su uso en atmósferas potencialmente explosivas. Parte 2: Protección mediante recinto cerrado de flujo "fr". Versión prEN 13463-2:2000
<b>prEN 13463-5</b>	Material no eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Parte 5: Protección mediante seguridad en la construcción. Versión prEN 13463-5:2000
<b>prEN 13463-8</b>	Material no eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Parte 8: Protección por inmersión en líquido "k". Versión prEN 13463-8:2001
<b>prEN 13673-1</b>	Determinación de la presión máxima de explosión y de la tasa máxima de aumento de presión de gases y vapores. Parte 1: Determinación de la presión máxima de explosión. Versión EN 13673-1:1999
<b>prEN 13673-2</b>	Determinación de la presión máxima de explosión y de la tasa máxima de aumento de presión de gases y vapores. Parte 1: Determinación de la presión máxima de aumento de presión de gases y vapores
<b>prEN 13821</b>	Atmósferas potencialmente explosivas. Determinación de la energía mínima de ignición de mezclas polvo/aire. Versión prEN 13821:2000
<b>prEN 13980</b>	Atmósferas potencialmente explosivas. Aplicación de sistemas de gestión de calidad. Versión prEN 13980:2000
<b>prEN 14034-1</b>	Determinación de las características de explosión de las nubes de polvo. Parte 1: Determinación de la presión máxima de explosión. Versión prEN 14034-1:2002
<b>prEN 14034-4</b>	Determinación de las características de explosión de las nubes de polvo. Parte 4: Determinación de la concentración límite de oxígeno de las nubes de polvo. Versión prEN 14034-4:2001
<b>prEN 14373</b>	Sistemas de supresión de explosiones
<b>prEN 14460</b>	Material resistente a las explosiones
<b>prEN 14491</b>	Sistemas de protección por ventilación de polvos de explosión
<b>prEN 14522</b>	Determinación de la temperatura mínima de ignición de gases y vapores



## A.3 Formularios tipo y listas de comprobación

Los formularios tipo y las listas de comprobación sirven para facilitar la aplicación práctica de los contenidos de la guía, pero no pretenden ser exhaustivos.

<b>A.3.1</b>	<b>Lista de comprobación »Protección contra explosiones en el interior de aparatos«</b> .....	68
<b>A.3.2</b>	<b>Lista de comprobación »Protección contra explosiones en el entorno de aparatos«</b> .....	70
<b>A.3.3</b>	<b>Modelo »Permiso para efectuar trabajos con fuentes de ignición en ámbitos con atmósfera explosiva«</b> .....	72
<b>A.3.4</b>	<b>Lista de comprobación »Medidas de coordinación para la protección contra explosiones en el trabajo«</b> .....	73
<b>A.3.5</b>	<b>Lista de comprobación »Tareas del coordinador para la protección contra explosiones en el trabajo«</b> .....	74
<b>A.3.6</b>	<b>Lista de comprobación »Exhaustividad del documento de protección contra explosiones«</b> .....	75

### A.3.1 Lista de comprobación »Protección contra explosiones en el interior de aparatos«

<b>Lista de comprobación "evaluación de la protección contra explosiones I"</b>				Autor
<b>- Punto de enfoque »interior de aparatos« -</b>				Fecha
<i>Objetivo</i>				
Evaluación de la protección contra explosiones <b>en el interior</b> de instalaciones y aparatos para valorar el plan existente de protección contra explosiones por medio de preguntas específicas y, en caso necesario, adoptar medidas adicionales. Las preguntas sin respuesta pueden aclararse con ayuda de los apartados de la guía indicados, consultando al organismo local de seguridad en el trabajo o estudiando la bibliografía actual.				
<i>Aparato/instalación</i>				
Punto de comprobación	Sí	No	Medidas adoptadas/observaciones	
¿Se previene al máximo posible la presencia de sustancias inflamables [ap. 2.2.1]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
¿Se previene al máximo la formación de mezclas explosivas de las sustancias inflamables presentes [ap. 2.2.2/2.2.3]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
¿Se excluye al máximo la aparición de atmósferas explosivas en cantidades peligrosas [ap. 2.2.4]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
¿Es posible impedir o limitar la formación de mezclas explosivas en el interior [ap. 3.1]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Pueden las condiciones de procedimiento asegurar el mantenimiento de concentraciones inocuas [ap. 3.1.2]?</li> <li>• ¿Se mantiene la concentración de manera duradera y fiable por debajo del límite de explosividad inferior y por encima del límite de explosividad superior [ap. 3.1.2]?</li> <li>• ¿Se obvia el rango de explosividad durante la puesta en marcha y parada de la instalación [ap. 3.1.2]?</li> <li>• Las mezclas por encima del límite de explosividad superior que escapan durante el funcionamiento ¿pueden formar atmósferas explosivas fuera del aparato? ¿Se hace algo para impedirlo? [ap. 3.1.4]?</li> <li>• Durante el funcionamiento de instalaciones de vacío por encima del límite de explosividad superior; ¿se impide la admisión de aire y, con ello, la formación de mezclas explosivas?</li> <li>• ¿Se recurre a la reducción de presión para disminuir el riesgo o la violencia de explosión (funcionamiento en vacío) ?</li> <li>• Se reduce de manera fiable la formación de mezclas explosivas en cualquier estado de funcionamiento mediante la adición de sustancias inertes (p.ej. nitrógeno, dióxido de carbono, gases nobles), vapor de agua o materias inertes pulverulentas [ap. 3.1.3]?</li> <li>– En caso de inertización con vapor de agua, ¿se tiene en cuenta la influencia de la condensación ?</li> <li>– ¿Se tiene en cuenta el hecho de que, en la inertización, la mezcla ya no vuelve a ser explosiva tras la adición de cantidades suficientes de oxígeno o de aire (p.ej. salida al aire libre)?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Continuación

Page 2/2

Lista de comprobación "evaluación de la protección contra explosiones I" - Punto de enfoque »interior de aparatos« -		Autor	
		Fecha	
Punto de comprobación	Sí	No	Medidas adoptadas/observaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Se ha fijado el margen de seguridad entre la concentración límite en oxígeno determinada experimentalmente y la concentración máxima admisible de oxígeno teniendo en cuenta las fluctuaciones locales y temporales condicionados por el servicio o por disfunciones y el desfase de tiempo hasta que surtan efecto las medidas de protección tras su accionamiento?</li> <li>¿Se evitan los depósitos o las acumulaciones de polvo indeseadas [apartado 3.1.6]?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Se vigila la prevención o limitación de la formación de mezclas explosivas en el interior de aparatos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Puede aparecer una atmósfera explosiva peligrosa en el interior de la instalación o del aparato a pesar de las medidas antes citadas [ap. 2.2.5]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se recurre a medidas para evitar la ignición de una atmósfera explosiva peligrosa [ap. 3.2/ 3.2.2]? <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Son conocidas y están divididas las zonas [ap. 3.2.1]?</li> <li>¿Cabe esperar fuentes de ignición activas de las 13 fuentes de ignición conocidas con arreglo a la división en zonas [ap. 3.2.3]?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Puede encenderse en el interior de la instalación o del aparato una atmósfera explosiva peligrosa a pesar de todas las medidas antes citadas [ap. 2.2.6]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se limitan los efectos de una explosión hasta un grado inocuo mediante medidas de construcción dimensionadas según los conocimientos técnicos más recientes, sin crear riesgo para el entorno (p.ej. por descarga de la presión) [ap. 3.3]? <ul style="list-style-type: none"> <li>Construcción resistente a las explosiones [ap. 3.3.1]?</li> <li>Descarga de la explosión [ap. 3.3.2]</li> <li>Supresión de la explosión [ap. 3.3.3]</li> <li>Prevención de la transmisión de llamas y de la explosión hacia partes de instalación anteriores y posteriores [ap. 3.3.4]               <ul style="list-style-type: none"> <li>Dispositivos antipenetración de llamas para gases, vapores, nieblas?</li> <li>Dispositivos de desconexión para polvos</li> <li>Dispositivos de desconexión para mezclas híbridas</li> </ul> </li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### A.3.2 Lista de comprobación »Protección contra explosiones en el entorno de aparatos«

<b>Lista de comprobación "valoración de la protección contra explosiones II"</b> <b>- Punto de enfoque »entorno de aparatos« -</b>		Autor	
		Fecha	
<p><i>Objetivo</i></p> <p>Evaluación de la protección contra explosiones en el entorno de instalaciones y aparatos para valorar el plan existente de protección contra explosiones por medio de preguntas específicas y, en caso necesario, adoptar medidas adicionales.</p> <p>Las preguntas sin respuesta pueden aclararse con ayuda de los apartados de la guía indicados, consultando al organismo local de seguridad en el trabajo o estudiando la bibliografía actual.</p>			
<p><i>Aparato/instalación</i></p>			
Punto de comprobación	Sí	No	Medidas adoptadas/observaciones
¿Se evita la formación de una atmósfera explosiva en el entorno de los aparatos [ap. 3.1.4]? <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Se previene la formación de atmósferas explosivas mediante técnicas de procedimiento, modo de construcción o la disposición espacial?</li> <li>Son estancos los aparatos o las instalaciones?</li> <li>¿Se utilizan medidas de ventilación o aspiración?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	
¿Se vigila la concentración en el entorno de los aparatos [ap. 3.1.5]? <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Mediante instalaciones de detección de gas con alarma?</li> <li>¿Mediante detectores de gas con accionamiento automático de medidas de protección?</li> <li>¿Mediante detectores de gas con accionamiento automático de funciones de emergencia?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/>	
¿Puede aparecer una atmósfera explosiva peligrosa en el entorno de la instalación o del aparato a pesar de las medidas antes citadas [ap. 2.2.5]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

<b>Lista de comprobación "valoración de la protección contra explosiones II"</b> <b>- Punto de enfoque »entorno de aparatos« -</b>		<i>Autor</i>	
		<i>Fecha</i>	
<b>Punto de comprobación</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Medidas adoptadas/observaciones</b>
¿Se adoptan todas las medidas necesarias para evitar la ignición de una atmósfera explosiva peligrosa [ap. 3.2/ 3.2.2]? <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Son conocidas y están divididas las zonas [ap. 3.2.1]?</li> <li>• ¿Cabe esperar fuentes de ignición activas de las 13 fuentes de ignición conocidas con arreglo a la división en zonas [ap. 3.2.3]?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Con qué medidas de construcción se limitan los efectos de una explosión hasta un grado inocuo, p.ej.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confinamiento de autoclaves de alta presión mediante muro?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se adoptan medidas organizativas para asegurar la eficacia de las medidas técnicas [ap. 4]? <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Existen instrucciones de servicio?</li> <li>• ¿Se emplea a trabajadores cualificados?</li> <li>• ¿Se forma a los trabajadores?</li> <li>• ¿Existe un sistema de permiso para trabajar?</li> <li>• ¿Están señalizadas las zonas de riesgo?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se han previsto medidas de protección en caso de trabajos de reparación [ap. 4.5]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

### A.3.3 Modelo »Permiso para efectuar trabajos con fuentes de ignición en ámbitos con atmósfera explosiva«

<b>Permiso</b>													
para efectuar trabajos con fuentes de ignición en ámbitos con atmósfera explosiva													
1	Localización lugar de trabajo ..... .....												
2	Tarea encomendada (p.ej. soldar tubo) ..... .....												
3	Tipo de trabajo <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> soldadura por arco eléctrico</td> <td><input type="checkbox"/> corte</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> tronzamiento con muela</td> <td><input type="checkbox"/> soldadura por estañado .....</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> descongelado</td> <td><input type="checkbox"/> .....</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> soldadura por arco eléctrico	<input type="checkbox"/> corte	<input type="checkbox"/> tronzamiento con muela	<input type="checkbox"/> soldadura por estañado .....	<input type="checkbox"/> descongelado	<input type="checkbox"/> .....						
<input type="checkbox"/> soldadura por arco eléctrico	<input type="checkbox"/> corte												
<input type="checkbox"/> tronzamiento con muela	<input type="checkbox"/> soldadura por estañado .....												
<input type="checkbox"/> descongelado	<input type="checkbox"/> .....												
4	Disposiciones de seguridad antes de empezar el trabajo <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Despeje de todos los objetos inflamables transportables y substancias, incluidos depósitos de polvo, en un radio de ..... metros y, en caso necesario, también de locales adyacentes</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Recubrimiento con materiales protectores de todos los objetos no transportables, p.ej. vigas de madera, tabiques y tarimas de madera, partes hechas de materia plástica, etc.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Sellado con materias no inflamables de aberturas de edificios, fugas y rendijas, así como de otros puntos de paso como, p.ej. rejillas</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Supresión de revestimientos y aislamientos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Supresión del riesgo de explosión en recipientes y tuberías, en su caso mediante inertización</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Taponamiento de las aberturas de tuberías, recipientes, robinetería, etc.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Disposición de una vigilancia de incendios con cubos llenos de agua, extintores o manguera de agua conectada (en caso de polvo sólo pulverizar)</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Despeje de todos los objetos inflamables transportables y substancias, incluidos depósitos de polvo, en un radio de ..... metros y, en caso necesario, también de locales adyacentes	<input type="checkbox"/> Recubrimiento con materiales protectores de todos los objetos no transportables, p.ej. vigas de madera, tabiques y tarimas de madera, partes hechas de materia plástica, etc.	<input type="checkbox"/> Sellado con materias no inflamables de aberturas de edificios, fugas y rendijas, así como de otros puntos de paso como, p.ej. rejillas	<input type="checkbox"/> Supresión de revestimientos y aislamientos	<input type="checkbox"/> Supresión del riesgo de explosión en recipientes y tuberías, en su caso mediante inertización	<input type="checkbox"/> Taponamiento de las aberturas de tuberías, recipientes, robinetería, etc.	<input type="checkbox"/> Disposición de una vigilancia de incendios con cubos llenos de agua, extintores o manguera de agua conectada (en caso de polvo sólo pulverizar)					
<input type="checkbox"/> Despeje de todos los objetos inflamables transportables y substancias, incluidos depósitos de polvo, en un radio de ..... metros y, en caso necesario, también de locales adyacentes													
<input type="checkbox"/> Recubrimiento con materiales protectores de todos los objetos no transportables, p.ej. vigas de madera, tabiques y tarimas de madera, partes hechas de materia plástica, etc.													
<input type="checkbox"/> Sellado con materias no inflamables de aberturas de edificios, fugas y rendijas, así como de otros puntos de paso como, p.ej. rejillas													
<input type="checkbox"/> Supresión de revestimientos y aislamientos													
<input type="checkbox"/> Supresión del riesgo de explosión en recipientes y tuberías, en su caso mediante inertización													
<input type="checkbox"/> Taponamiento de las aberturas de tuberías, recipientes, robinetería, etc.													
<input type="checkbox"/> Disposición de una vigilancia de incendios con cubos llenos de agua, extintores o manguera de agua conectada (en caso de polvo sólo pulverizar)													
5	Vigilancia incendios <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> durante el trabajo</td> <td><input type="checkbox"/> Nombre: .....</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> tras finalización del trabajo</td> <td><input type="checkbox"/> nombre:      duración:      horas</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> durante el trabajo	<input type="checkbox"/> Nombre: .....	<input type="checkbox"/> tras finalización del trabajo	<input type="checkbox"/> nombre:      duración:      horas								
<input type="checkbox"/> durante el trabajo	<input type="checkbox"/> Nombre: .....												
<input type="checkbox"/> tras finalización del trabajo	<input type="checkbox"/> nombre:      duración:      horas												
6	Alarma <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2"><b>Ubicación de los aparatos más próximos:</b></td> </tr> <tr> <td>Aviso de incendio</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>Teléfono</td> <td>.....</td> </tr> <tr> <td><b>Nº teléfono bomberos:</b></td> <td>.....</td> </tr> </table>	<b>Ubicación de los aparatos más próximos:</b>		Aviso de incendio	.....	Teléfono	.....	<b>Nº teléfono bomberos:</b>	.....				
<b>Ubicación de los aparatos más próximos:</b>													
Aviso de incendio	.....												
Teléfono	.....												
<b>Nº teléfono bomberos:</b>	.....												
7	Aparato/producto extintor <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Extintor con</td> <td><input type="checkbox"/> agua</td> <td><input type="checkbox"/> CO<sub>2</sub></td> <td><input type="checkbox"/> Polvo</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><input type="checkbox"/> cubos llenos de agua</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><input type="checkbox"/> manguera de agua conectada</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Extintor con	<input type="checkbox"/> agua	<input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> Polvo	<input type="checkbox"/> cubos llenos de agua				<input type="checkbox"/> manguera de agua conectada			
<input type="checkbox"/> Extintor con	<input type="checkbox"/> agua	<input type="checkbox"/> CO <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> Polvo										
<input type="checkbox"/> cubos llenos de agua													
<input type="checkbox"/> manguera de agua conectada													
8	Permiso <p>Deben realizarse las medidas de seguridad indicadas. Deben observarse las disposiciones legales de prevención de accidentes y las normas de seguridad de los aseguradores.</p> <p>.....</p> <p>Fecha</p>												
	Firma del director de la empresa o de su apoderado      Firma del ejecutante												

### A.3.4 Lista de comprobación »Medidas de coordinación para la protección contra explosiones en el

Lista de comprobación "medidas de coordinación" - Punto de enfoque »protección contra explosiones en la empresa« -		Autor	
		Fecha	
<i>Objetivo</i> Esta lista de comprobación puede resultar útil cuando se quiere comprobar si, al efecto de una colaboración segura entre empresario y empresa exterior, se realizan las medidas de protección convenidas, las personas participantes están suficientemente formadas y se comportan con arreglo a las medidas de seguridad convenidas.			
<i>Tarea</i>			
Punto de comprobación	Sí	No	
¿Se controla el cumplimiento de las normas legales o de la empresa para la aplicación de la Directiva 1999/92/CE?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ¿Se ha encomendado a alguien (coordinador) la coordinación de la colaboración [ap. 5.1]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ¿Está suficientemente cualificada la persona encargada [ap. 5.1]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ¿Es conocido el coordinador sobre el terreno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ¿Se informa al empresario del recurso a subcontratistas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se controla el desarrollo del trabajo en cuanto a los posibles riesgos mutuos [ap. 5.2]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ¿Se excluye la formación de una atmósfera explosiva peligrosa en los ámbitos donde son posibles las fuentes de ignición?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ¿Se previene la utilización o generación de fuentes de ignición en ámbitos con atmósfera explosiva peligrosa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ¿Se previene la aparición de disfunciones en empresas vecinas con zonas de riesgo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Está fijado el desarrollo de las etapas de trabajo [véase la lista de comprobación del anexo A.3.5]?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se adaptan de manera adecuada las medidas de protección convenidas en función del avance del trabajo o de las deficiencias reconocidas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ¿Se produce una información continua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ¿Se produce una sintonización continua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ¿Se produce una instrucción continua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ¿Se produce una cercioración continua?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## A.3 Formularios tipo y listas de comprobación

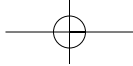
### A.3.5 Lista de comprobación »Tareas del coordinador para la protección contra explosiones en el trabajo«

Lista de comprobación "tareas de coordinación" - Punto de enfoque »protección contra explosiones en la empresa« -		Autor	
		Fecha	
<i>Objetivo</i> Determinación de las responsabilidades de la persona encargada de la coordinación (preferiblemente un coordinador designado por el empresario), para que los trabajos de los grupos de trabajo y empresas exteriores estén sintonizadas de tal manera que la posible generación de riesgos mutuos se pueda reconocer a tiempo y evitar, y para que se pueda intervenir rápidamente en caso de disfunciones.			
<i>Misión</i>			
Punto de comprobación	Sí	No	
¿Se realiza una visita del lugar de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se elabora un plan cronológico de las etapas de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se indica el lugar y momento de cada trabajo?</li> <li>• ¿Se cita por nombre a las personas participantes, incluidos los superiores jerárquicos?</li> <li>• ¿Está fijado el desarrollo cronológico?</li> <li>• ¿Están fijadas las condiciones particulares para la ejecución de los trabajos?</li> <li>• ¿Se presentan las medidas específicas de protección contra explosiones?</li> <li>• ¿Se han determinado y señalizado las zonas de riesgo, en particular también las que entrañan riesgo de explosión?</li> <li>• ¿Se han previsto medidas para caso de disfunción?</li> </ul>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se organizan reuniones de coordinación entre las personas participantes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se controla el cumplimiento del plan de etapas de trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
¿Se reorganizan las etapas de trabajo en caso de disfunciones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	



### A.3.6 Lista de comprobación »Integridad del documento de protección contra explosiones«

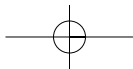
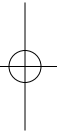
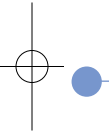
Lista de comprobación "documento de protección contra explosiones" - Comprobación de la exhaustividad -		Autor	
		Fecha	
<p><i>Objetivo</i> Examen del documento de protección de explosiones para determinar si está completo, con indicación de los puntos donde se encuentra la información pertinente. Las preguntas sin respuesta pueden aclararse con ayuda de los apartados indicados en la guía, consultando a las organizaciones locales de seguridad en el trabajo o estudiando la bibliografía actualizada.</p>			
Documento de protección contra explosiones (título, lugar)			
Punto de comprobación	Localización de la información		
	Documento de protección contra explosiones	En otros documentos	Pendiente de elaboración
¿Existe una descripción de los lugares y puestos de trabajo [ap. 6.3.1]? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción textual</li> <li>• Plano de situación</li> <li>• Plano de distribución</li> <li>• Plano de las vías de huida y emergencia</li> </ul>			<input type="checkbox"/>  <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Descripción de las etapas de procedimiento/actividades [ap. 6.3.2] <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción textual</li> <li>• Diagrama de procedimiento (si procede)</li> <li>• Diagrama de flujos e instrumentos (si procede)</li> <li>• Plano de ventilación (si procede)</li> </ul>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Descripción de las sustancias utilizadas [ap. 6.3.3]? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción textual</li> <li>• Fichas de datos de seguridad</li> <li>• Parámetros de seguridad</li> </ul>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



A.3 Formularios tipo y listas de comprobación

Continuación

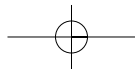
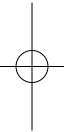
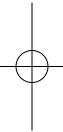
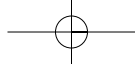
Lista de comprobación "documento de protección contra explosiones" - Comprobación de la exhaustividad -		<i>Autor</i>	
		<i>Fecha</i>	
Punto de comprobación	Localización de la información		
	Documento de protección contra explosiones	En otros documentos	Pendiente de elaboración
<p>Descripción de los resultados de la evaluación de riesgos [ap. 6.3.4]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicación del modo de proceder en la identificación de riesgos</li> <li>• Áreas de riesgo en el interior de partes de instalaciones (textual)</li> <li>• Áreas de riesgo en el entorno de la instalación (textual)</li> <li>• División en zonas (textual)</li> <li>• Plano de zonas (gráfica)</li> <li>• Riesgos durante el funcionamiento normal</li> <li>• Riesgos durante el arranque/apagado</li> <li>• Riesgos durante disfunciones</li> <li>• Riesgos durante la limpieza</li> <li>• Riesgos en caso de modificaciones de procedimiento/producto</li> </ul>			<input type="checkbox"/>               
<p>Descripción de las medidas de protección contra explosiones [ap. 6.3.5]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas preventivas</li> <li>• Medidas de construcción</li> <li>• Medidas de técnica de control de procesos</li> <li>• Requisitos y selección de equipos de trabajo</li> </ul>			<input type="checkbox"/>    

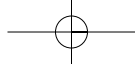


Continuación

página 3/3

Lista de comprobación "documento de protección contra explosiones" - Comprobación de la exhaustividad -		Autor	
		Fecha	
Punto de comprobación	Localización de la información		
	Documento de protección contra explosiones	En otros documentos	Pendiente de elaboración
Descripción de las medidas de protección organizativas [ap. 6.3.6]? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrucciones de servicio por escrito</li> <li>• Instrucciones de uso de los equipos de trabajo</li> <li>• Descripción de los equipos de protección personal</li> <li>• Acreditaciones de cualificación</li> <li>• Documentación de las formaciones</li> <li>• Descripción del sistema de permiso de trabajo</li> <li>• Descripción de los intervalos de mantenimiento, verificación y vigilancia</li> <li>• Documentación de la señalización de las áreas con riesgo de explosión</li> <li>• Control de la eficacia</li> </ul>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Documentación de las personas responsables y habilitadas [ap. 6.3.7]			<input type="checkbox"/>
Documentación de las medidas y modalidades de coordinación [ap. 6.3.8]			<input type="checkbox"/>
Índice del anexo [ap. 6.3.9]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• .....</li> <li>• .....</li> <li>• .....</li> </ul>			<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



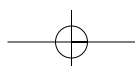
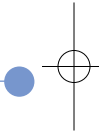
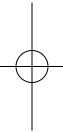


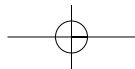
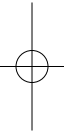
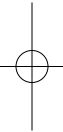
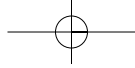
A.4 Directivas 1999/92/CE, 89/391/CEE y 1994/9/CE



## A.4 Directivas 1999/92/CE, 89/391/CEE y 1994/9/CE

Directiva 1999/92/CE .....	87
Directiva 89/391/CEE .....	95
Directiva 1994/9/CE .....	103





**DIRECTIVA 1999/92/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO  
de 16 de diciembre de 1999**

**relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas (Decimoquinta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE del Consejo)**

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea y, en particular, su artículo 137,

Vista la propuesta de la Comisión <sup>(1)</sup>, presentada previa consulta al Comité consultivo de seguridad, higiene y protección de la salud en el lugar de trabajo y al Órgano permanente para la seguridad y salubridad en las minas de hulla y otras industrias extractivas,

Visto el dictamen del Comité Económico y Social <sup>(2)</sup>,

Previa consulta al Comité de las Regiones,

De conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 251 del Tratado <sup>(3)</sup>, a la vista del texto conjunto aprobado el 21 de octubre de 1999 por el Comité de conciliación,

Considerando lo siguiente:

- (1) El artículo 137 del Tratado establece que el Consejo puede adoptar, mediante directivas, las disposiciones mínimas para promover la mejora, en concreto, del entorno de trabajo con el fin de garantizar una mejor protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores.
- (2) Según dicho artículo, estas directivas evitarán establecer trabas de carácter administrativo, financiero y jurídico que obstaculicen la creación y el desarrollo de pequeñas y medianas empresas.
- (3) La mejora de la seguridad, la higiene y la protección de la salud en el lugar de trabajo constituye un objetivo que no puede subordinarse a consideraciones exclusivamente económicas.
- (4) El cumplimiento de las disposiciones mínimas tendentes a mejorar la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores con riesgo de exposición a atmósferas explosivas es imprescindible para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores.
- (5) La presente Directiva constituye una directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo <sup>(4)</sup>. Por ello, las disposiciones de dicha Directiva, en particular las que se refieren a la información,

consulta y participación de los trabajadores y a la formación de los trabajadores, son también plenamente aplicables en el caso de exposición de los trabajadores a riesgos derivados de atmósferas explosivas, sin perjuicio de las disposiciones más rigurosas o específicas contenidas en la presente Directiva.

- (6) La presente Directiva constituye un avance concreto en el marco de la realización de la dimensión social del mercado interior.
- (7) En la Directiva 94/9/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de marzo de 1994, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosiva <sup>(5)</sup> se establece que está previsto preparar una directiva complementaria, basada en el artículo 137 del Tratado, relativa especialmente a los peligros de explosión relacionados con el uso o el tipo y los métodos de instalación de los aparatos.
- (8) La protección contra las explosiones es determinante para garantizar la seguridad de los trabajadores. En caso de explosión, los efectos incontrolados de las llamas y presiones, así como la presencia de productos de reacción nocivos y el consumo del oxígeno ambiental necesario para respirar, ponen en peligro la vida y la salud de los trabajadores.
- (9) El establecimiento de una estrategia coherente para la prevención de explosiones necesita de medidas de carácter organizativo que complementen las medidas de carácter técnico que se tomen en el lugar de trabajo. Con arreglo a la Directiva 89/391/CEE, el empresario debe disponer de una evaluación de los riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores. Este requisito se precisa en la presente Directiva al imponer al empresario la obligación de elaborar y mantener actualizado un documento de protección contra explosiones o una serie de documentos que satisfagan los requisitos mínimos que establece la presente Directiva. El documento de protección contra explosiones incluye la identificación de los supuestos, la evaluación de los riesgos y la definición de las medidas específicas que deben ser adoptadas para garantizar la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas, de conformidad con el artículo 9 de la Directiva 89/391/CEE. Dicho documento puede ser parte integrante de la evaluación de los riesgos en el lugar de trabajo que se establece en el artículo 9 de la Directiva 89/391/CEE.

<sup>(1)</sup> DO C 322 de 9.12.1995, p. 10, y DO C 184 de 17.6.1997, p. 1.  
<sup>(2)</sup> DO C 153 de 28.5.1996, p. 35.

<sup>(3)</sup> Dictamen del Parlamento Europeo de 20 de junio de 1996 (DO C 198 de 8.7.1996, p. 160), confirmado el 4 de mayo de 1999 (DO C 279 de 1.10.1999, p. 55), Posición común del Consejo de 22 de diciembre de 1998 (DO C 55 de 25.2.1999, p. 45) y Decisión del Parlamento Europeo de 6 de mayo de 1999 (DO C 279 de 1.10.1999, p. 386). Decisión del Parlamento Europeo de 2 de diciembre de 1999 y Decisión del Consejo de 6 de diciembre de 1999.

<sup>(4)</sup> DO L 183 de 29.6.1989, p. 1.

<sup>(5)</sup> DO L 100 de 19.4.1994, p. 1.

- (10) La evaluación del riesgo de explosión puede ser necesaria en virtud de otros actos comunitarios. Para evitar la duplicación innecesaria del trabajo debería darse la posibilidad al empresario, de acuerdo con las prácticas nacionales, de fusionar en un único «informe de seguridad» los documentos o partes de documentos, u otros informes equivalentes establecidos en virtud de otras disposiciones legales.
- (11) La prevención de la formación de atmósferas explosivas también incluye la aplicación del principio de sustitución.
- (12) Es conveniente que haya coordinación cuando trabajadores de diferentes empresas estén presentes en el mismo lugar de trabajo.
- (13) Junto con las medidas preventivas, es necesario prevenir también, en caso necesario, medidas adicionales que entren en funcionamiento una vez se haya producido una ignición. La combinación de medidas preventivas con otras medidas adicionales que limiten los efectos nefastos de las explosiones para los trabajadores permite alcanzar el máximo nivel posible de seguridad.
- (14) La Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, relativa a las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo (Novena Directiva específica con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CE) <sup>(1)</sup> es plenamente aplicable, en particular a los lugares inmediatamente contiguos a zonas de riesgo, donde actividades como fumar, serrar, soldar y otras actividades que dan origen a llamas o chispas pueden interactuar con la zona de riesgo.
- (15) La Directiva 94/9/CE clasifica los aparatos y sistemas de protección a ella sometidos en grupos y categorías. La presente Directiva prevé una clasificación en zonas, realizada por el empresario, de las áreas donde pueden formarse atmósferas explosivas y determina qué grupos y categorías de aparatos y sistemas de protección deben ser utilizados en cada zona,

HAN ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

#### SECCIÓN I

#### DISPOSICIONES GENERALES

##### Artículo 1

#### Objeto y ámbito de aplicación

1. La presente Directiva, que constituye la Decimoquinta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE, establece las disposiciones mínimas

<sup>(1)</sup> DO L 245 de 26.8.1992, p. 23.

para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores que pudieran verse expuestos a riesgos derivados de atmósferas explosivas según se definen en el artículo 2.

2. La presente Directiva no será de aplicación a:

- las áreas utilizadas directamente para el tratamiento médico de pacientes y durante dicho tratamiento;
- la utilización reglamentaria de los aparatos de gas conforme a la Directiva 90/396/CEE del Consejo <sup>(2)</sup>;
- la fabricación, manipulación, utilización, almacenamiento y transporte de explosivos o sustancias químicamente inestables;
- las industrias extractivas contempladas en las Directivas 92/91/CEE <sup>(3)</sup> y 92/104/CEE <sup>(4)</sup> del Consejo;
- la utilización de medios de transporte terrestre, marítimo y aéreo, a los que se aplican las disposiciones correspondientes de convenios internacionales (por ejemplo, ADN, ADNR, OACI, OMI, RID), así como las directivas comunitarias que dan efecto a dichos convenios. No se excluirán los medios de transporte diseñados para su uso en una atmósfera potencialmente explosiva.

3. La Directiva 89/391/CEE y las directivas específicas correspondientes serán plenamente aplicables al ámbito contemplado en el apartado 1, sin perjuicio de las disposiciones más restrictivas o específicas contenidas en la presente Directiva.

#### Artículo 2

#### Definición

A los efectos de la presente Directiva, se entenderá por «atmósfera explosiva» la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.

#### SECCIÓN II

#### OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

##### Artículo 3

#### Prevención de explosiones y protección contra las mismas

Con objeto de prevenir las explosiones, de conformidad con el apartado 2 del artículo 6 de la Directiva 89/391/CEE, y de proporcionar una protección contra las mismas, el empresario deberá tomar medidas de carácter técnico y/u organizativo en función del tipo de actividad, siguiendo un orden de prioridades y conforme a los principios básicos siguientes:

- impedir la formación de atmósferas explosivas, o, cuando la naturaleza de la actividad no lo permita,
- evitar la ignición de atmósferas explosivas, y
- atenuar los efectos perjudiciales de una explosión de forma que se garantice la salud y la seguridad de los trabajadores.

Estas medidas se combinarán o completarán, cuando sea necesario, con medidas contra la propagación de las explosiones. Se revisarán periódicamente y, en cualquier caso, siempre que se produzcan cambios significativos.

<sup>(2)</sup> DO L 196 de 26.7.1990, p. 15; Directiva modificada por la Directiva 93/68/CEE (DO L 220 de 30.8.1993, p. 1).

<sup>(3)</sup> DO L 348 de 28.11.1992, p. 9.

<sup>(4)</sup> DO L 404 de 31.12.1992, p. 10.



*Artículo 4***Evaluación de los riesgos de explosión**

1. En cumplimiento de las obligaciones establecidas en el apartado 3 del artículo 6 y en el apartado 1 del artículo 9 de la Directiva 89/391/CEE, el empresario evaluará los riesgos específicos derivados de las atmósferas explosivas, teniendo en cuenta, al menos:

- la probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas,
- la probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición, incluidas las descargas electrostáticas,
- las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones,
- las proporciones de los efectos previsibles.

Los riesgos de explosión se evaluarán globalmente.

2. En la evaluación de los riesgos de explosión se tendrán en cuenta los lugares que estén o puedan estar en contacto, mediante aperturas, con lugares en los que puedan crearse atmósferas explosivas.

*Artículo 5***Obligaciones generales**

Con objeto de preservar la seguridad y la salud de los trabajadores, y en aplicación de los principios básicos de evaluación de riesgos y de los principios establecidos en el artículo 3, el empresario tomará las medidas necesarias para que:

- en los lugares en los que puedan formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que puedan poner en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores o de otras personas, el entorno de trabajo sea tal que el trabajo pueda efectuarse de manera segura,
- en los entornos de trabajo en los que puedan formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que puedan poner en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores, se asegure una supervisión adecuada de los trabajadores con arreglo a la evaluación de riesgos mediante el uso de los medios técnicos apropiados.

*Artículo 6***Obligación de coordinación**

Cuando en un mismo lugar de trabajo se encuentren trabajadores de varias empresas, cada empresario será responsable de todos los asuntos que se encuentren bajo su control.

Sin perjuicio de la responsabilidad individual de cada empresario prevista en la Directiva 89/391/CEE, el empresario que, con arreglo a la legislación o las prácticas nacionales, tenga la responsabilidad de ese lugar de trabajo, coordinará la aplicación de todas las medidas relativas a la seguridad y la salud de los trabajadores y precisará, en el documento de protección contra explosiones a que se refiere el artículo 8, el objeto, las medidas y las modalidades de aplicación de dicha coordinación.

*Artículo 7***Áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas**

1. El empresario deberá clasificar en zonas, con arreglo al anexo I, las áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas.

2. El empresario deberá garantizar, en las áreas a que se refiere el apartado 1, la aplicación de las disposiciones mínimas establecidas en el anexo II.

3. En caso necesario, los accesos a las áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que supongan un peligro para la salud y la seguridad de los trabajadores deberán señalizarse con arreglo a lo dispuesto en el anexo III.

*Artículo 8***Documento de protección contra explosiones**

En cumplimiento de las obligaciones establecidas en el artículo 4, el empresario se encargará de que se elabore y mantenga actualizado un documento, denominado en adelante «documento de protección contra explosiones».

Dicho documento de protección contra explosiones deberá reflejar, en concreto:

- que se han determinado y evaluado los riesgos de explosión,
- que se tomarán las medidas adecuadas para lograr los objetivos de la presente Directiva,
- las áreas que han sido clasificadas en zonas de conformidad con el anexo I,
- las áreas en que se aplicarán los requisitos mínimos establecidos en el anexo II,
- que el lugar y los equipos de trabajo, incluidos los sistemas de alerta, están diseñados y se utilizan y mantienen teniendo debidamente en cuenta la seguridad,
- que se han adoptado las medidas necesarias, con arreglo a la Directiva 89/655/CEE del Consejo<sup>(1)</sup>, para que los equipos de trabajo se utilicen en condiciones seguras.

El documento de protección contra explosiones se elaborará antes de que comience el trabajo y se revisará siempre que se efectúen modificaciones, ampliaciones o transformaciones importantes en el lugar de trabajo, en los equipos de trabajo o en la organización del trabajo.

El empresario podrá combinar evaluaciones sobre riesgos de explosión ya existentes, documentos, u otros informes equivalentes elaborados en virtud de otros actos comunitarios.

*Artículo 9***Normas especiales relativas a los equipos y lugares de trabajo**

1. Los equipos de trabajo destinados a ser utilizados en lugares en los que puedan formarse atmósferas explosivas y que ya se estén utilizando o se pongan a disposición para su uso por primera vez en una empresa o establecimiento antes del 30 de junio de 2003 deberán cumplir a partir de dicha fecha las disposiciones mínimas enumeradas en la parte A del anexo II, cuando no sea aplicable ninguna otra directiva comunitaria o sólo lo sea parcialmente.

<sup>(1)</sup> DO L 393 de 30.12.1989, p. 13; Directiva modificada por la Directiva 95/63/CE (DO L 335 de 30.12.1995, p. 28).

2. Los equipos de trabajo destinados a ser utilizados en lugares en los que puedan formarse atmósferas explosivas y que estén disponibles por primera vez en una empresa o establecimiento después del 30 de junio de 2003 deberán cumplir las disposiciones mínimas de las partes A y B del anexo II.

3. Los lugares de trabajo que contengan áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas y que se utilicen por primera vez después del 30 de junio de 2003 deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en la presente Directiva.

4. Los lugares de trabajo que contengan áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas y que ya se hayan utilizado antes del 30 de junio de 2003 deberán cumplir las disposiciones mínimas contenidas en la presente Directiva a más tardar tres años después de dicha fecha.

5. Cuando en los lugares de trabajo que contengan áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas se efectúen modificaciones, ampliaciones o remodelaciones después del 30 de junio de 2003, el empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que dichas modificaciones, ampliaciones o remodelaciones cumplan las disposiciones mínimas correspondientes establecidas por la presente Directiva.

### SECCIÓN III

#### DISPOSICIONES VARIAS

##### Artículo 10

#### Adaptación de los anexos

Las adaptaciones estrictamente técnicas de los anexos que sean necesarias a causa:

- de la adopción de directivas en materia de armonización técnica y de normalización relativas a la protección contra explosiones, y/o
- del progreso técnico, de la evolución de las normativas o especificaciones internacionales y de los nuevos conocimientos sobre prevención de explosiones y protección contra las mismas

se efectuarán con arreglo al procedimiento previsto en el artículo 17 de la Directiva 89/391/CEE.

##### Artículo 11

#### Guía de buenas prácticas

La Comisión elaborará directrices prácticas que figurarán en una guía de buenas prácticas de carácter no obligatorio. Esta guía tratará de los aspectos a que se refieren los artículos 3, 4, 5, 6, 7 y 8, el anexo I y la parte A del anexo II.

Previamente, la Comisión consultará al Comité consultivo para la seguridad, la higiene y la protección de la salud en el centro de trabajo, de conformidad con la Decisión 74/325/CEE del Consejo <sup>(1)</sup>.

En el contexto de la aplicación de la presente Directiva, los Estados miembros tendrán en cuenta en la mayor medida posible la mencionada guía al elaborar sus políticas nacionales de protección de la salud y la seguridad de los trabajadores.

##### Artículo 12

#### Información a las empresas

Los Estados miembros, cuando les sea solicitado, procurarán poner a disposición de los empresarios la información pertinente disponible, con arreglo a lo dispuesto en el artículo 11, con especial referencia a la guía de buenas prácticas.

##### Artículo 13

#### Disposiciones finales

1. Los Estados miembros pondrán en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a la presente Directiva, a más tardar el 30 de junio de 2003. Informarán de ello inmediatamente a la Comisión.

Cuando los Estados miembros adopten dichas disposiciones, éstas harán referencia a la presente Directiva o irán acompañadas de dicha referencia en su publicación oficial. Los Estados miembros establecerán las modalidades de la mencionada referencia.

2. Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las disposiciones de Derecho interno ya adoptadas o que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.

3. Cada cinco años, los Estados miembros presentarán a la Comisión un informe sobre la ejecución práctica de las disposiciones de la presente Directiva, indicando los puntos de vista de los empresarios y de los trabajadores. La Comisión informará de ello al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social y al Comité consultivo de seguridad, higiene y protección de la salud en el lugar de trabajo.

##### Artículo 14

La presente Directiva entrará en vigor el día de su publicación en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*.

##### Artículo 15

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 16 de diciembre de 1999.

Por el Parlamento Europeo

La Presidenta

N. FONTAINE

Por el Consejo

El Presidente

K. HEMILÄ

<sup>(1)</sup> DO L 185 de 9.7.1974, p. 15; Directiva cuya última modificación la constituye el Acta de adhesión de 1994.

## ANEXO I

**CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS EN LAS QUE PUEDEN FORMARSE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS****Observación preliminar**

La presente clasificación en zonas se aplicará a las áreas en las que se tomarán las precauciones preceptuadas en los artículos 3, 4, 7 y 8.

**1. Áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas**

Se consideran «áreas de riesgo» a los efectos de la presente Directiva aquéllas en las que puedan formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores afectados.

Se consideran «áreas que no presentan riesgo» a los efectos de la presente Directiva aquéllas en las que no cabe esperar la formación de atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales.

Las sustancias inflamables o combustibles se considerarán sustancias capaces de formar atmósferas explosivas, a no ser que el análisis de sus propiedades demuestre que, mezcladas con el aire, no son capaces por sí solas de propagar una explosión.

**2. Clasificación de las áreas de riesgo**

Las áreas de riesgo se clasificarán en zonas teniendo en cuenta la frecuencia con que se produzcan atmósferas explosivas y la duración de las mismas.

De esta clasificación dependerá el alcance de las medidas que deban adoptarse con arreglo a la parte A del anexo II.

*Zona 0*

Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla está presente de modo permanente, o por un período de tiempo prolongado, o con frecuencia.

*Zona 1*

Área de trabajo en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación ocasional de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

*Zona 2*

Área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo permanece durante breves períodos de tiempo.

*Zona 20*

Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire está presente de forma permanente, o por un período de tiempo prolongado, o con frecuencia.

*Zona 21*

Área de trabajo en la que es probable la formación ocasional, en condiciones normales de explotación, de una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire.

*Zona 22*

Área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo permanece durante un breve período de tiempo.

*Notas:*

1. Las capas, depósitos y acumulaciones de polvo inflamable deben ser tratadas como cualquier otra fuente capaz de formar atmósferas explosivas.
2. Por «condiciones normales de explotación» se entiende la utilización de las instalaciones de acuerdo con sus especificaciones de técnicas de funcionamiento.

## ANEXO II

## A. DISPOSICIONES MÍNIMAS DESTINADAS A MEJORAR LA SEGURIDAD Y LA PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES POTENCIALMENTE EXPUESTOS A ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

**Observación preliminar**

Las disposiciones del presente anexo se aplicarán:

- a las áreas clasificadas como zonas de riesgo de conformidad con el anexo I, siempre que sean necesarias según las características del lugar de trabajo, del puesto de trabajo, del equipo o de las sustancias empleadas o del peligro causado por la actividad relacionada con los riesgos derivados de atmósferas explosivas,
- a los equipos situados en áreas que no presenten riesgo y que sean necesarios o contribuyan al funcionamiento en condiciones seguras de los equipos situados en áreas de riesgo.

**1. Medidas organizativas****1.1. Formación de los trabajadores**

El empresario deberá proporcionar a quienes trabajan en áreas donde pueden formarse atmósferas explosivas una formación adecuada y suficiente sobre protección en caso de explosión.

**1.2. Instrucciones por escrito y permisos de trabajo**

Cuando así lo exija el documento de protección contra explosiones:

- el trabajo en las áreas de riesgo se llevará a cabo conforme a unas instrucciones por escrito que presentará el empresario,
- se deberá aplicar un sistema de permisos de trabajo que autorice la ejecución de trabajos definidos como peligrosos o que puedan ocasionar riesgos indirectos al interaccionar con otras operaciones.

Los permisos de trabajo deberán ser expedidos por una persona competente para ello antes del comienzo de los trabajos.

**2. Medidas de protección contra las explosiones**

- 2.1. Todo escape o liberación, intencionada o no, de gases, vapores o nieblas inflamables o de polvos combustibles que pueda dar lugar a riesgos de explosión deberá ser desviado o evacuado a un lugar seguro o, si no fuera viable, ser contenido o controlado con seguridad por otros medios.
- 2.2. Cuando la atmósfera explosiva contenga varios tipos de gases, vapores, nieblas o polvos combustibles o inflamables, las medidas de protección se ajustarán al mayor riesgo potencial.
- 2.3. Cuando se trate de evitar los riesgos de ignición con arreglo al artículo 3, también se deberán tener en cuenta las descargas electrostáticas producidas por los trabajadores o el entorno de trabajo como portadores o generadores de carga. Se deberá proveer a los trabajadores de ropa de trabajo adecuada hecha de materiales que no den lugar a descargas electrostáticas que puedan causar la ignición de atmósferas explosivas.
- 2.4. La instalación, los aparatos, los sistemas de protección y sus correspondientes dispositivos de conexión sólo se pondrán en funcionamiento si el documento de protección contra explosiones indica que pueden usarse con seguridad en una atmósfera explosiva. Lo anterior se aplicará asimismo al equipo de trabajo y sus correspondientes dispositivos de conexión que no se consideren aparatos o sistemas de protección en la acepción de la Directiva 94/9/CE, si su incorporación puede dar lugar por sí misma a un riesgo de ignición. Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la confusión entre dispositivos de conexión.
- 2.5. Se adoptarán todas las medidas necesarias para asegurarse de que los lugares de trabajo, los equipos de trabajo y los correspondientes dispositivos de conexión que se encuentren a disposición de los trabajadores han sido diseñados, contruidos, ensamblados e instalados y se mantienen y utilizan de tal forma que se reduzcan al máximo los riesgos de explosión y, en caso de que se produzca alguna, se controle o se reduzca al máximo su propagación en dicho lugar o equipo de trabajo. En estos lugares de trabajo se deberán tomar las medidas oportunas para reducir al máximo los riesgos que puedan correr los trabajadores por los efectos físicos de una explosión.
- 2.6. En caso necesario, los trabajadores deberán ser alertados mediante la emisión de señales ópticas y/o acústicas de alarma y desalojados antes de que se alcancen las condiciones de explosión.
- 2.7. Cuando así lo exija el documento de protección contra explosiones, se dispondrán y mantendrán en funcionamiento salidas de emergencia que, en caso de peligro, permitan a los trabajadores abandonar con rapidez y seguridad los lugares amenazados.
- 2.8. Antes de utilizar por primera vez los lugares de trabajo donde existan áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas, deberá verificarse su seguridad general contra explosiones. Deberán mantenerse todas las condiciones necesarias para garantizar la protección contra explosiones.

La realización de las verificaciones se encomendará a personas que sean competentes en el campo de la prevención de explosiones por su experiencia o formación profesional.

2.9. Cuando la evaluación de riesgos muestre que ello es necesario:

- deberá poderse, en caso de que un corte de energía pueda comportar nuevos peligros, mantener el equipo y los sistemas de protección en situación de funcionamiento seguro independientemente del resto de la instalación si efectivamente se produjera un corte de energía,
- deberá poder efectuarse la desconexión manual de los aparatos y sistemas de protección incluidos en procesos automáticos que se aparten de las condiciones de funcionamiento previstas, siempre que ello no comprometa la seguridad. Tales intervenciones se confiarán exclusivamente a los trabajadores competentes en la materia,
- la energía almacenada deberá disiparse, al accionar los dispositivos de desconexión de emergencia, de la manera más rápida y segura posible o aislarse de manera que deje de constituir un peligro.

#### B. CRITERIOS PARA LA ELECCIÓN DE LOS APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN

Siempre que en el documento de protección contra explosiones basado en una evaluación de los riesgos no se disponga otra cosa, en todas las áreas en que puedan formarse atmósferas explosivas deberán utilizarse aparatos y sistemas de protección con arreglo a las categorías fijadas en la Directiva 94/9/CE.

Concretamente, en las zonas indicadas se deberán utilizar las siguientes categorías de aparatos, siempre que resulten adecuados para gases, vapores, nieblas o polvos, según corresponda:

- en la zona 0 o en la zona 20, los aparatos de la categoría 1,
- en la zona 1 o en la zona 21, los aparatos de las categorías 1 o 2,
- en la zona 2 o en la zona 22, los aparatos de las categorías 1, 2 o 3.

## ANEXO III

Señalización de zonas con riesgo de atmósferas explosivas con arreglo al apartado 3 del artículo 7



Zona con riesgo de atmósferas explosivas

Características intrínsecas:

- forma triangular,
- letras negras sobre fondo amarillo, bordes negros (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 % de la superficie de la señal).

Los Estados miembros podrán añadir, si lo desean, otros elementos explicativos.

## II

*(Actos cuya publicación no es una condición para su aplicabilidad)*

## CONSEJO

## DIRECTIVA DEL CONSEJO

de 12 de junio de 1989

relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo

(89/391/CEE)

EL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea y, en particular, su artículo 118 A,

Vista la propuesta de la Comisión <sup>(1)</sup>, elaborada previa consulta al Comité consultivo para la seguridad, la higiene y la protección de la salud en el lugar de trabajo,En cooperación con el Parlamento Europeo <sup>(2)</sup>,Visto el dictamen del Comité Económico y Social <sup>(3)</sup>,

Considerando que el artículo 118 A del Tratado obliga al Consejo a establecer, mediante directivas, las disposiciones mínimas para promover la mejora, en particular, del medio de trabajo, con el fin de elevar el nivel de protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores;

Considerando que la presente Directiva no puede justificar un posible descenso del nivel de protección ya alcanzado en cada Estado miembro, ya que los Estados miembros se comprometen incluso, en virtud del Tratado, a promover la mejora de las condiciones existentes en este ámbito y se fijan como objetivo su armonización en el progreso;

Considerando que se ha demostrado que los trabajadores pueden estar expuestos en su lugar de trabajo y a lo largo de toda su vida profesional a la influencia de factores ambientales peligrosos;

Considerando que el artículo 118 A del Tratado establece que las directivas deben evitar trabas de carácter administrativo, financiero y jurídico que obstaculicen la creación y el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas;

Considerando que la comunicación de la Comisión sobre su programa en el ámbito de la seguridad, la higiene y la salud en el lugar de trabajo <sup>(4)</sup> prevé la adopción de directivas destinadas a garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores;Considerando que el Consejo en su Resolución de 21 de diciembre de 1987, relativa a la seguridad, la higiene y la salud en el lugar de trabajo <sup>(5)</sup>, toma nota del propósito de la Comisión de presentar ante aquél, en breve plazo, una directiva relativa a la organización de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el lugar de trabajo;

Considerando que en febrero de 1988, el Parlamento Europeo adoptó cuatro resoluciones en el marco del debate sobre el establecimiento del mercado interior y la protección en el lugar de trabajo; que estas resoluciones invitan en concreto a la Comisión a elaborar una directiva-marco que sirva de base a directivas específicas que cubran todos los riesgos relativos al ámbito de la seguridad y de la salud en el lugar de trabajo;

Considerando que incumbe a los Estados miembros promover la mejora, en su territorio, de la seguridad y de la salud de los trabajadores; que la adopción de medidas relativas a la seguridad y a la salud de los trabajadores en el trabajo contribuye en casos determinados a preservar la salud y, eventualmente, la seguridad de las personas que viven en su hogar;

<sup>(1)</sup> DO nº C 141 de 30. 5. 1988, p. 1.<sup>(2)</sup> DO nº C 326 de 19. 12. 1988, p. 102; y DO nº C 158 de 26. 6. 1989.<sup>(3)</sup> DO nº C 175 de 4. 7. 1988, p. 22.<sup>(4)</sup> DO nº C 28 de 3. 2. 1988, p. 3.<sup>(5)</sup> DO nº C 28 de 3. 2. 1988, p. 1.

Considerando que, en los Estados miembros, los sistemas legislativos en materia de seguridad y de salud sobre el lugar de trabajo son muy diferentes y que deben ser mejorados; que tales disposiciones nacionales en la materia, a veces completadas por disposiciones técnicas y/o normas voluntarias, pueden conducir a niveles de protección de la seguridad y de la salud diferentes y permitir una competencia que vaya en detrimento de la seguridad y de la salud;

Considerando que hay que lamentar todavía demasiados accidentes de trabajo y enfermedades profesionales; que se deben tomar o mejorar, sin más tardar, medidas preventivas para preservar la seguridad y la salud de los trabajadores, de manera que se garantice un mejor nivel de protección;

Considerando que para garantizar un mayor grado de protección, es necesario que los trabajadores y sus representantes estén informados de los riesgos para su seguridad y su salud, así como de las medidas necesarias para reducir o suprimir estos riesgos; que es igualmente indispensable que puedan contribuir con su participación equilibrada, de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales, a que se tomen las medidas de protección necesarias;

Considerando que es necesario desarrollar la información, el diálogo y la participación equilibrada en materia de seguridad y de salud en el trabajo entre los empresarios y los trabajadores y/o sus representantes por medio de procedimientos e instrumentos adecuados, de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales;

Considerando que la mejora de la seguridad, de la higiene y de la salud de los trabajadores en el trabajo representa un objetivo que no podrá subordinarse a consideraciones de carácter puramente económico;

Considerando que los empresarios tienen la obligación de informarse de los progresos técnicos y de los conocimientos científicos sobre el diseño de los puestos de trabajo, habida cuenta los riesgos inherentes para sus empresas, y de informar a los representantes de los trabajadores que ejerzan sus funciones de participación en el marco de la presente Directiva, de manera que se pueda garantizar un mejor nivel de protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores;

Considerando que las disposiciones de la presente Directiva se aplican, sin perjuicio de disposiciones comunitarias más rigurosas, existentes o futuras, a todos los riesgos y, entre otros, a los procedentes de la utilización durante el trabajo de los agentes químicos, físicos y biológicos mencionados en la Directiva 80/1107/CEE <sup>(1)</sup>, modificada en último lugar por la Directiva 88/642/CEE <sup>(2)</sup>;

Considerando que, en virtud de la Decisión 74/325/CEE <sup>(3)</sup>, la Comisión consultará al Comité consultivo para la

<sup>(1)</sup> DO n° L 327 de 3. 12. 1980, p. 8.

<sup>(2)</sup> DO n° L 356 de 24. 12. 1988, p. 74.

<sup>(3)</sup> DO n° L 185 de 9. 7. 1974, p. 15.

seguridad, la higiene y la protección de la salud en el lugar de trabajo con el fin de elaborar propuestas en este sector;

Considerando que procede crear un Comité cuyos miembros serán nombrados por los Estados miembros, que se encargue de asistir a la Comisión en las adaptaciones técnicas de las directivas específicas previstas por la presente Directiva,

HA ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

## SECCIÓN I

### DISPOSICIONES GENERALES

#### Artículo 1

##### Objeto

1. El objeto de la presente Directiva es la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.
2. A tal efecto, la presente Directiva incluye principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales y la protección de la seguridad y de la salud, la eliminación de los factores de riesgo y accidente, la información, la consulta, la participación equilibrada de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales, la formación de los trabajadores y de sus representantes, así como las líneas generales para la aplicación de dichos principios.
3. La presente Directiva no afecta a las disposiciones nacionales y comunitarias, existentes o futuras, que sean más favorables para la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.

#### Artículo 2

##### Ámbito de aplicación

1. La presente Directiva se aplicará a todos los sectores de actividades, públicas o privadas (actividades industriales, agrícolas, comerciales, administrativas, de servicios, educativas, culturales, de ocio, etc.)
2. La presente Directiva no será de aplicación cuando se opongan a ello de manera concluyente las particularidades inherentes a determinadas actividades específicas de la función pública, por ejemplo, en las fuerzas armadas o la policía, o a determinadas actividades específicas en los servicios de protección civil.

En este caso, será preciso velar para que la seguridad y la salud de los trabajadores queden aseguradas en la medida de lo posible, habida cuenta los objetivos de la presente Directiva.



**Artículo 3****Definiciones**

A los efectos de la presente Directiva, se entenderá por:

- a) trabajador: cualquier persona empleada por un empresario, incluidos los trabajadores en prácticas y los aprendices, con exclusión de los trabajadores al servicio del hogar familiar;
- b) empresario: cualquier persona física o jurídica que sea titular de la relación laboral con el trabajador y tenga la responsabilidad de la empresa y/o establecimiento;
- c) representante de los trabajadores con una función específica en materia de protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores: cualquier persona elegida, nombrada o designada, de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales, como delegado de los trabajadores para los problemas de la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo;
- d) prevención: el conjunto de disposiciones o de medidas adoptadas o previstas en todas las fases de la actividad de la empresa, con el fin de evitar o de disminuir los riesgos profesionales.

**Artículo 4**

1. Los Estados miembros adoptarán las disposiciones necesarias para garantizar que los empresarios, los trabajadores y los representantes de los trabajadores estén sujetos a las disposiciones jurídicas necesarias para la aplicación de la presente Directiva.
2. Los Estados miembros garantizarán, en particular, un control y una vigilancia adecuados.

**SECCIÓN II****OBLIGACIONES DE LOS EMPRESARIOS****Artículo 5****Disposición general**

1. El empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo.
2. Si un empresario solicitare, en virtud del apartado 3 del artículo 7, las competencias (de personas o servicios) externas a la empresa y/o establecimiento, ello no le eximirá de sus responsabilidades en dicho ámbito.
3. Las obligaciones de los trabajadores en el ámbito de la seguridad y de la salud en el trabajo no afectarán al principio de la responsabilidad del empresario.
4. La presente Directiva no obstaculizará la facultad de los Estados miembros para establecer la exclusión o la disminución de la responsabilidad de los empresarios por hechos derivados de circunstancias que les sean ajenas,

anormales e imprevisibles o de acontecimientos excepcionales, cuyas consecuencias no hubieren podido ser evitadas a pesar de toda la diligencia desplegada.

No se exigirá a los Estados miembros el ejercicio de la facultad mencionada en el párrafo primero.

**Artículo 6****Obligaciones generales de los empresarios**

1. En el marco de sus responsabilidades, el empresario adoptará las medidas necesarias para la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores, incluidas las actividades de prevención de los riesgos profesionales, de información y de formación, así como la constitución de una organización y de medios necesarios.

El empresario deberá velar para que se adapten estas medidas a fin de tener en cuenta el cambio de las circunstancias y tender a la mejora de las situaciones existentes.

2. El empresario aplicará las medidas previstas en el párrafo primero del apartado 1 con arreglo a los siguientes principios generales de prevención:

- a) evitar los riesgos;
- b) evaluar los riesgos que no se puedan evitar;
- c) combatir los riesgos en su origen;
- d) adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos de trabajo y los métodos de trabajo y de producción, con miras en particular, a atenuar el trabajo monótono y el trabajo repetitivo y a reducir los efectos de los mismos en la salud.
- e) tener en cuenta la evolución de la técnica;
- f) sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro;
- g) planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo;
- h) adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual;
- i) dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

3. Sin perjuicio de las demás disposiciones de la presente Directiva, el empresario deberá, habida cuenta el tipo de actividades de la empresa y/o del establecimiento:

- a) evaluar los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, incluso en lo que se refiere a la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.

Tras dicha evaluación, y en tanto sea necesario, las actividades de prevención así como los métodos de trabajo y de producción aplicados por el empresario deberán:

- garantizar un mayor nivel de protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores;
  - integrarse en el conjunto de actividades de la empresa y/o del establecimiento y en todos los niveles jerárquicos;
- b) cuando confíe tareas a un trabajador, tomar en consideración las capacidades profesionales de dicho trabajador en materia de seguridad y de salud;
- c) procurar que la planificación y la introducción de nuevas tecnologías sean objeto de consultas con los trabajadores y/o sus representantes, por lo que se refiere a las consecuencias para la seguridad y la salud de los trabajadores, relacionadas con la elección de los equipos, el acondicionamiento de las condiciones de trabajo y el impacto de los factores ambientales en el trabajo;
- d) adoptar las medidas adecuadas para que sólo los trabajadores que hayan recibido información adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. Sin perjuicio de las demás disposiciones de la presente Directiva, cuando en un mismo lugar de trabajo estén presentes trabajadores de varias empresas, los empresarios deberán cooperar en la aplicación de las disposiciones relativas a la seguridad, la higiene y la salud, así como, habida cuenta el tipo de actividades, coordinarse con vistas a la protección y prevención de riesgos profesionales, informarse mutuamente de dichos riesgos, e informar a sus trabajadores respectivos y/o a sus representantes.

5. Las medidas relativas a la seguridad, la higiene y la salud en el trabajo no deberán suponer en ningún caso una carga financiera para los trabajadores.

#### Artículo 7

##### Servicios de protección y de prevención

1. Sin perjuicio de las obligaciones contempladas en los artículos 5 y 6, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de actividades de protección y de actividades de prevención de los riesgos profesionales de la empresa y/o del establecimiento.

2. Los trabajadores designados no podrán sufrir un perjuicio derivado de sus actividades de protección y de sus actividades de prevención de los riesgos profesionales.

Con el fin de que puedan cumplir las obligaciones resultantes de la presente Directiva, los trabajadores designados deberán disponer de un tiempo apropiado.

3. Si las competencias en la empresa y/o establecimiento son insuficientes para organizar dichas actividades de pro-

tección y de prevención, el empresario deberá recurrir a competencias (personas o servicios) ajenas a la empresa y/o al establecimiento.

4. En el caso de que el empresario recurra a dichas competencias, las personas o servicios de que se trate deberán ser informadas por el empresario sobre los factores de los que se sabe o se sospecha que tienen repercusiones en la seguridad y la salud de los trabajadores y deberán tener acceso a las informaciones mencionadas en el apartado 2 del artículo 10.

5. En todos los casos:

- los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria y disponer de los medios necesarios,
- las personas o servicios exteriores consultados deben tener las aptitudes necesarias y disponer de los medios personales y profesionales necesarios, y
- los trabajadores designados y las personas o servicios exteriores consultados deberán constituir un número suficiente,

para hacerse cargo de las actividades de protección y de prevención, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa y/o del establecimiento y/o de los riesgos a que están expuestos los trabajadores, así como su distribución en el conjunto de la empresa y/o del establecimiento.

6. La protección y la prevención de los riesgos para la seguridad y la salud que son objeto del presente artículo se garantizarán por uno o varios trabajadores, mediante un solo servicio o mediante servicios diferentes, ya sea(n) interno(s) o externo(s) a la empresa y/o establecimiento.

El (los) trabajador(es) y/o el (los) servicio(s) deberán colaborar cuando sea necesario.

7. Habida cuenta el carácter de las actividades y el tamaño de la empresa, los Estados miembros podrán definir las categorías de empresas en las cuales el empresario, si tiene las capacidades necesarias, podrá asumir personalmente las funciones previstas en el apartado 1.

8. Los Estados miembros definirán las capacidades y aptitudes necesarias contempladas en el apartado 5.

Podrán definir el número suficiente a que hace referencia el apartado 5.

#### Artículo 8

##### Primeros auxilios, lucha contra incendios, evacuación de los trabajadores, riesgo grave e inminente

1. El empresario deberá:

- adoptar, en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, las medidas

necesarias, adaptadas al tamaño y al carácter de las actividades de la empresa y/o el establecimiento y habida cuenta que otras personas pueden encontrarse presentes, y

- organizar las relaciones necesarias con los servicios exteriores, en particular en materia de primeros auxilios, de asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios.

2. En virtud del apartado 1, el empresario deberá, en particular, designar a los trabajadores encargados de poner en práctica los primeros auxilios, la lucha contra incendios y la evacuación de los trabajadores.

Dichos trabajadores deberán poseer la formación conveniente, ser suficientemente numerosos y disponer del material adecuado, teniendo en cuenta el tamaño y/o los riesgos específicos de la empresa y/o del establecimiento.

3. El empresario deberá:

- a) informar lo antes posible a todos los trabajadores que estén o puedan estar expuestos a riesgos de peligro grave e inminente de dicho riesgo y de las disposiciones adoptadas o que deberán adoptarse en materia de protección;
- b) adoptar las medidas y dar las instrucciones que, en caso de peligro grave, inminente y que no pueda evitarse, permitan a los trabajadores interrumpir su actividad y/o ponerse a salvo abandonando inmediatamente el lugar de trabajo;
- c) salvo excepción debidamente justificada, abstenerse de despedir a los trabajadores que reanuden su actividad en una situación laboral en que persista un peligro grave e inminente.

4. Un trabajador que, en caso de peligro grave, inminente y que no pueda evitarse, se aleje de su puesto de trabajo y/o de una zona peligrosa, no podrá sufrir por ello perjuicio alguno y deberá estar protegido contra cualesquiera consecuencias perjudiciales e injustificadas, de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales.

5. En caso de peligro grave e inminente para su propia seguridad y/o la de otras personas, el empresario hará lo necesario para que todo trabajador que no pudiese ponerse en contacto con su superior jerárquico competente, y habida cuenta sus conocimientos y medios técnicos, esté en condiciones de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

Su actuación no le causará perjuicio alguno, a menos que hubiere obrado de forma inconsiderada o cometido una negligencia grave.

#### Artículo 9

##### Obligaciones varias de los empresarios

1. El empresario deberá:

- a) disponer de una evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo, incluidos los que se

refieren a los grupos de trabajadores con riesgos especiales;

- b) determinar las medidas de protección que deberán adoptarse y, si fuere necesario, el material de protección que haya de utilizarse;
- c) elaborar una lista de los accidentes de trabajo que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a tres días de trabajo;
- d) redactar informes, destinados a las autoridades competentes y de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales sobre los accidentes laborales de que son víctimas sus trabajadores.

2. Habida cuenta el carácter de las actividades y el tamaño de las empresas, los Estados miembros definirán las obligaciones que deberán cumplir las diferentes categorías de empresas, relativas a la elaboración de los documentos previstos en las letras a) y b) del apartado 1 y en el momento de elaborar los documentos previstos en las letras c) y d) del apartado 1.

#### Artículo 10

##### Información de los trabajadores

1. El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores y/o sus representantes en la empresa y/o el establecimiento reciban, de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales que pueden tener en cuenta en particular el tamaño de la empresa y/o del establecimiento, todas las informaciones necesarias correspondientes a:

- a) los riesgos para la seguridad y la salud, así como las medidas y actividades de protección o de prevención que afecten tanto a la empresa y/o al establecimiento en general como a cada tipo de puesto de trabajo y/o de función;
- b) las medidas adoptadas de conformidad con el apartado 2 del artículo 8.

2. El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los empresarios de los trabajadores de las empresas y/o establecimientos exteriores que intervengan en su empresa o establecimiento reciban, de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales, las informaciones adecuadas relativas a los puntos considerados en las letras a) y b) del apartado 1, destinados a los trabajadores en cuestión.

3. El empresario adoptará las medidas apropiadas para que los trabajadores que desempeñen una función específica en la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores, o los representantes de los trabajadores que tengan una función específica en materia de protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores, tengan acceso, para el cumplimiento de sus funciones y de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales:

- a) a la evaluación de los riesgos y las medidas de protección previstos en las letras a) y b) del apartado 1 del artículo 9;

- b) a la lista y los informes previstos en las letras c) y d) del apartado 1 del artículo 9;
- c) a la información procedente tanto de las actividades de protección y de prevención, así como de los servicios de inspección y organismos competentes para la seguridad y la salud.

#### Artículo 11

##### Consulta y participación de los trabajadores

1. Los empresarios consultarán a los trabajadores y/o a sus representantes y permitirán su participación en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

Ello implica:

- la consulta de los trabajadores;
- el derecho de los trabajadores y/o de sus representantes a formular propuestas;
- la participación equilibrada de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales.

2. Los trabajadores o los representantes de los trabajadores que tengan una función específica en materia de protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores, participarán de forma equilibrada, de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales, o serán consultados previamente y a su debido tiempo por el empresario sobre:

- a) cualquier acción que pueda tener efectos sustanciales sobre la seguridad y la salud;
- b) la designación de los trabajadores prevista en el apartado 1 del artículo 7 y en el apartado 2 del artículo 8, así como sobre las actividades previstas en el apartado 1 del artículo 7;
- c) las informaciones previstas en el apartado 1 del artículo 9 y en el artículo 10;
- d) el recurso, previsto en el apartado 3 del artículo 7, en su caso, a competencias (personas o servicios) ajenas a la empresa y/o al establecimiento;
- e) la concepción y la organización de la formación prevista en el artículo 12.

3. Los representantes de los trabajadores que tengan una función específica en materia de protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores tendrán derecho a solicitar del empresario que tome las medidas adecuadas y a presentarle propuestas en ese sentido para paliar cualquier riesgo para los trabajadores y/o eliminar las fuentes de riesgo.

4. Los trabajadores a que se hace referencia en el apartado 2 y los representantes de los trabajadores contemplados en los apartados 2 y 3 no podrán sufrir perjuicios a causa de sus respectivas actividades contempladas en los apartados 2 y 3.

5. El empresario tendrá que conceder a los representantes de los trabajadores con una función específica en materia de

protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores una dispensa laboral suficiente sin pérdida de salario y poner a su disposición los medios necesarios para que dichos representantes puedan ejercer los derechos y las funciones resultantes de la presente Directiva.

6. Los trabajadores y/o sus representantes tendrán el derecho de recurrir, de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales, a la autoridad competente en materia de seguridad y de salud en el trabajo, si consideran que las medidas adoptadas y los medios utilizados por el empresario no son suficientes para garantizar la seguridad y la salud en el trabajo.

Los representantes de los trabajadores deberán tener la posibilidad de presentar sus observaciones durante las visitas y verificaciones efectuadas por la autoridad competente.

#### Artículo 12

##### Formación de los trabajadores

1. El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación a la vez suficiente y adecuada en materia de seguridad y de salud y, en particular en forma de informaciones e instrucciones, con motivo de:

- su contratación,
- una mutación o cambio de función,
- la introducción o cambio de un equipo de trabajo,
- la introducción de una nueva tecnología,

y específicamente centrada en su puesto de trabajo o en su función.

Dicha formación deberá:

- adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de nuevos riesgos, y
- repetirse periódicamente si fuera necesario.

2. El empresario deberá garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores que intervengan en su empresa o establecimiento hayan recibido las instrucciones pertinentes en lo que respecta a los riesgos para la seguridad y la salud durante su actividad en su empresa y/o establecimiento.

3. Los representantes de los trabajadores, que tengan una función específica en la protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores, tendrán derecho a una formación adecuada.

4. La formación prevista en los apartados 1 y 3 no podrá correr a cargo de los trabajadores o de los representantes de los trabajadores.

La formación prevista en el apartado 1 deberá impartirse durante el tiempo de trabajo.

La formación prevista en el apartado 3 deberá impartirse durante el tiempo de trabajo o de conformidad con los usos nacionales, y sea dentro o fuera de la empresa y/o del establecimiento.

### SECCIÓN III

#### OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES

##### Artículo 13

1. Competerá a cada trabajador velar, según sus posibilidades, por su seguridad y su salud, así como por las de las demás personas afectadas, a causa de sus actos u omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones de su empresario.
2. A fin de realizar dichos objetivos, los trabajadores con arreglo a su formación y a las instrucciones de su empresario, deberán en particular:
  - a) utilizar correctamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y otros medios;
  - b) utilizar correctamente el equipo de protección individual puesto a su disposición y, después de su utilización, colocarlo en su sitio;
  - c) no poner fuera de funcionamiento, ni cambiar o desplazar arbitrariamente los correspondientes dispositivos de seguridad de las máquinas, aparatos, herramientas, instalaciones y edificios, y utilizar tales dispositivos de seguridad correctamente;
  - d) indicar inmediatamente al empresario y/o a los trabajadores que tengan una función específica en materia de protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores, toda situación laboral que, por un motivo razonable, consideren que entraña un peligro grave e inminente para la seguridad y la salud, así como todo defecto que se haya comprobado en los sistemas de protección;
  - e) contribuir, de conformidad con los usos nacionales y durante el tiempo que fuere necesario, junto con el empresario y/o los trabajadores que tengan una función específica en materia de protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores, a que puedan cumplirse todas las tareas o exigencias impuestas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo;
  - f) contribuir, de conformidad con los usos nacionales y durante el tiempo que fuese necesario, junto con el empresario y/o los trabajadores que tengan una función específica en materia de protección de la seguridad y de la salud de los trabajadores, a que el empresario pueda garantizar que el medio y las condiciones de trabajo sean seguros y no presenten riesgos para la seguridad y la salud dentro de su ámbito de actividad.

### SECCIÓN IV

#### DISPOSICIONES VARIAS

##### Artículo 14

#### Vigilancia de la salud

1. Para garantizar la adecuada vigilancia de la salud de los trabajadores en función de los riesgos relativos a su seguridad y salud en el trabajo se fijarán medidas de conformidad con las legislaciones y/o los usos nacionales.
2. Las medidas contempladas en el apartado 1 permitirán que cada trabajador, si así lo deseara, pueda someterse a una vigilancia de salud a intervalos regulares.
3. La vigilancia de la salud puede ser parte de un sistema nacional de sanidad.

##### Artículo 15

#### Grupos expuestos a riesgos

Los grupos expuestos a riesgos especialmente sensibles deberán ser protegidos contra los peligros que les afecten de manera específica.

##### Artículo 16

#### Directivas específicas — Modificaciones — Alcance general de la presente Directiva

1. A propuesta de la Comisión basada en el artículo 118 A del Tratado, el Consejo adoptará directivas específicas relativas, entre otras cosas, a los ámbitos que se mencionan en el Anexo.
2. La presente Directiva y, sin perjuicio del procedimiento mencionado en el artículo 17 en lo referente a las adaptaciones técnicas, las directivas específicas podrán ser modificadas de conformidad con el procedimiento previsto en el artículo 118 A del Tratado.
3. Las disposiciones de la presente Directiva se aplicarán plenamente al conjunto de los ámbitos cubiertos por las directivas específicas, sin perjuicio de las disposiciones más rigurosas y/o específicas contenidas en dichas directivas específicas.

##### Artículo 17

#### Comité

1. Con vistas a la adaptación, de naturaleza estrictamente técnica, de las directivas específicas previstas en el apartado 1 del artículo 16, en función

- de la adopción de directivas en materia de armonización técnica y de normalización, y/o
- del progreso técnico, de la evolución de las normativas o de las especificaciones internacionales y de los conocimientos,

la Comisión estará asistida por un comité compuesto por representantes de los Estados miembros y presidido por el representante de la Comisión.

2. El representante de la Comisión presentará al Comité un proyecto de las medidas que deban tomarse.

El Comité emitirá su dictamen sobre dicho proyecto en un plazo que el presidente podrá determinar en función de la urgencia de la cuestión de que se trate.

El dictamen se emitirá según la mayoría prevista en el apartado 2 del artículo 148 del Tratado para adoptar aquellas decisiones que el Consejo deba tomar a propuesta de la Comisión.

Con motivo de la votación en el Comité, los votos de los representantes de los Estados miembros se ponderarán de la manera definida en el artículo anteriormente citado. El presidente no tomará parte en la votación.

3. La Comisión adoptará las medidas previstas cuando sean conformes al dictamen del Comité.

Cuando las medidas previstas no sean conformes al dictamen del Comité o en caso de ausencia de dictamen, la Comisión someterá sin demora al Consejo una propuesta relativa a las medidas que deban tomarse. El Consejo se pronunciará por mayoría cualificada.

Si transcurrido un plazo de tres meses a partir del momento en que la propuesta se haya sometido al Consejo, éste no se hubiere pronunciado, la Comisión adoptará las medidas propuestas.

#### Artículo 18

##### Disposiciones finales

1. Los Estados miembros pondrán en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a lo dispuesto en la presente Directiva, a más tardar el 31 de diciembre de 1992.

Informarán de ello inmediatamente a la Comisión.

2. Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las disposiciones de Derecho interno ya adoptadas o que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.

3. Los Estados miembros presentarán un informe cada cinco años a la Comisión sobre la ejecución práctica de las disposiciones de la presente Directiva, indicando los puntos de vista de los interlocutores sociales.

La Comisión informará de ello al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social, así como al Comité consultivo para la seguridad, la higiene y la protección de la salud en el lugar de trabajo.

4. La Comisión presentará periódicamente al Parlamento Europeo, al Consejo y al Comité Económico y Social un informe sobre la aplicación de la presente Directiva, teniendo en cuenta los apartados 1, 2 y 3.

#### Artículo 19

Los destinatarios de la presente Directiva son los Estados miembros.

Hecho en Luxemburgo, el 12 de junio de 1989.

*Por el Consejo*

*El presidente*

M. CHAVES GONZALEZ

#### ANEXO

##### Lista de los ámbitos contemplados en el apartado 1 del artículo 16

- Lugares de trabajo.
- Equipos de trabajo.
- Equipos de protección individual.
- Trabajos con equipos provistos de pantalla de visualización.
- Manipulación de cargas pesadas que entrañe riesgos lumbares.
- Obras temporales y móviles.
- Pesca y agricultura.

## I

*(Actos cuya publicación es una condición para su aplicabilidad)*

**DIRECTIVA 94/9/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO**

**de 23 de marzo de 1994**

**relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas**

EL PARLAMENTO EUROPEO Y EL CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea y, en particular, su artículo 100 A,

Vista la propuesta de la Comisión <sup>(1)</sup>,

Visto el dictamen del Comité Económico y Social <sup>(2)</sup>,

Con arreglo al procedimiento establecido en el artículo 189 B del Tratado,

Considerando que corresponde a los Estados miembros garantizar en su territorio la seguridad y la salud de las personas y, en su caso, de los animales domésticos y de los bienes y, en particular, la seguridad y la salud de los trabajadores, especialmente ante los riesgos derivados de la utilización de los aparatos y sistemas de protección en atmósferas potencialmente explosivas;

Considerando que en los Estados miembros el nivel de seguridad que deben respetar los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósfera potencialmente explosiva está sujeto a disposiciones imperativas; que se trata, en general, de especificaciones de tipo eléctrico y no eléctrico que influyen en el diseño y la construcción del material utilizable en atmósferas potencialmente explosivas;

Considerando que las exigencias que debe cumplir el material en los distintos Estados miembros difieren en cuanto a su grado de extensión y a los procedimientos de control; que, por consiguiente, estas disparidades pueden constituir obstáculos a los intercambios dentro de la Comunidad;

Considerando que la única forma de eliminar los obstáculos al libre comercio es la armonización de las legislaciones nacionales; que los Estados miembros no pueden alcanzar satisfactoriamente por sí mismos dicho objetivo; que la presente Directiva únicamente establece los requisitos indispensables para la libre circulación de los equipos a los que se aplica;

Considerando que los textos reglamentarios destinados a eliminar los obstáculos técnicos al comercio deben adecuarse al nuevo enfoque establecido en la Resolución del Consejo de 7 de mayo de 1985 <sup>(3)</sup>, según la cual deben definirse requisitos esenciales de seguridad y otros requisitos de interés colectivo, sin rebajar los niveles existentes y justificados de protección en los Estados miembros; que dicha Resolución dispone el tratamiento de un número muy grande de productos en una directiva única, a fin de evitar modificaciones frecuentes y la proliferación de directivas;

Considerando que las directivas en vigor relativas a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico utilizable en atmósfera potencialmente explosiva han dado lugar a una evolución positiva en la protección contra las explosiones mediante medidas relacionadas con la fabricación del material en cuestión y han contribuido a la eliminación de los obstáculos a los intercambios en este sector; que, paralelamente, resultan necesarias una revisión y una ampliación de las directivas en vigor ya que conviene, en un contexto global, prever todos los posibles peligros que presenten los aparatos, lo que implica que ya desde el diseño y durante la fase de construcción deben estudiarse medidas que garanticen una protección eficaz de los usuarios y de terceros;

Considerando que, en el caso del material de mina y de superficie, la naturaleza del peligro, las medidas de protección y los métodos de ensayo son, a menudo, muy semejantes e incluso idénticos; que, por consiguiente, es necesario tratar los aparatos y sistemas de protección de los dos grupos en una directiva única;

Considerando que los dos grupos de material mencionados se utilizan en un gran número de sectores del comercio y de la industria y ofrecen una importancia económica considerable;

Considerando que el respeto de los requisitos esenciales de seguridad y de salud constituye un imperativo para garantizar la seguridad de los aparatos y sistemas de protección; que dichos requisitos se han subdividido en

<sup>(1)</sup> DO nº C 46 de 20. 2. 1992, p. 19.

<sup>(2)</sup> DO nº C 106 de 27. 4. 1992, p. 9.

<sup>(3)</sup> DO nº C 136 de 4. 6. 1985, p. 1.

requisitos generales y requisitos suplementarios, a los que los aparatos y sistemas de protección deben ajustarse; que, en particular, se presume que los requisitos suplementarios tienen en cuenta los peligros existentes o potenciales; que, en consecuencia, los aparatos y sistemas de protección deberán cumplir uno o varios de dichos requisitos, siempre que ello sea necesario para su buen funcionamiento o aplicable para una utilización conforme al uso previsto; que la noción de utilización conforme al uso previsto es primordial para los aparatos y sistemas de protección en lo que se refiere a la seguridad contra las explosiones; que es indispensable que el fabricante proporcione una información completa; que es igualmente necesario un marcado específico y claro del material, que indique su utilización en atmósfera potencialmente explosiva;

Considerando que está previsto preparar una directiva basada en el artículo 118 A relativa al trabajo en atmósfera potencialmente explosiva; que dicha directiva complementaria tratará especialmente de los peligros de explosión relacionados con el uso o el tipo y los métodos de instalación;

Considerando que el cumplimiento de los requisitos esenciales de seguridad y de salud constituye una necesidad para garantizar la seguridad del material; que dichos requisitos deberán aplicarse con discernimiento para tener en cuenta el nivel tecnológico existente en el momento de la fabricación, así como las exigencias técnicas y económicas;

Considerando que, por lo tanto, la presente Directiva sólo define los requisitos esenciales; que para facilitar la prueba de conformidad con los requisitos esenciales conviene disponer de normas armonizadas a escala europea, en particular en lo que se refiere a los aspectos no eléctricos de la protección contra las explosiones, relativas al diseño, la fabricación y los ensayos del material, cuyo respeto asegura al producto una presunción de conformidad con esos requisitos esenciales; que esas normas armonizadas a escala europea habrán de elaborárselas organismos privados y habrán de conservar su carácter de disposiciones no obligatorias; que, para ello, se considerará al Comité Europeo de Normalización (CEN) y al Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (Cenelec) como los organismos competentes para adoptar las normas armonizadas con arreglo a las orientaciones generales de cooperación entre la Comisión y ambos organismos, firmados el 13 de noviembre de 1984; que, con arreglo a la presente Directiva, una norma armonizada es una especificación técnica (norma europea o documento de normalización) adoptada por cualquiera de estos organismos, o por ambos, por mandato de la Comisión, con arreglo a lo dispuesto en la Directiva 83/189/CEE del Consejo, de 28 de marzo de 1983, por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas<sup>(1)</sup>, así como en virtud de las orientaciones generales antes mencionadas;

<sup>(1)</sup> DO nº L 109 de 26. 4. 1983, p. 8. Directiva cuya última modificación la constituye la Directiva 88/182/CEE (DO nº L 81 de 26. 3. 1988, p. 75).

Considerando que es conveniente mejorar el marco legal para garantizar una contribución eficaz y adecuada de los empresarios y de los trabajadores al proceso de normalización; que ello debe realizarse a más tardar al entrar en aplicación la presente Directiva;

Considerando que, vista la naturaleza de los riesgos inherentes al uso de material en atmósferas potencialmente explosivas, es necesario establecer procedimientos de evaluación de la conformidad con los requisitos esenciales de la Directiva; que esos procedimientos deben adecuarse al nivel de riesgo que pueden presentar los aparatos o contra el que los sistemas deben proteger el entorno inmediato; que, en consecuencia, cada categoría de conformidad del material debe completarse con un procedimiento adecuado o con la opción entre diversos procedimientos equivalentes; que los procedimientos adoptados corresponden totalmente a la Decisión 93/465/CEE del Consejo, de 22 de julio de 1993, relativa a los módulos correspondientes a las diversas fases de los procedimientos de evaluación de la conformidad y a las disposiciones referentes al sistema de colocación y utilización del marcado «CE» de conformidad, que van a utilizarse en las directivas de armonización técnica<sup>(2)</sup>;

Considerando que el Consejo ha establecido que el fabricante o su mandatario establecido en la Comunidad coloque el marcado CE; que dicho marcado significa que el producto es conforme con todos los requisitos esenciales y procedimientos de evaluación previstos por el Derecho comunitario y aplicables a dicho producto;

Considerando que conviene que los Estados miembros puedan, tal como está previsto en el apartado 5 del artículo 100 A del Tratado, adoptar medidas provisionales encaminadas a limitar o prohibir la comercialización y utilización de los aparatos y sistemas de protección en caso de que presenten un riesgo particular para la seguridad de las personas y, en su caso, de los animales domésticos o de los bienes, siempre que dichas medidas estén sometidas a un procedimiento comunitario de control;

Considerando que los destinatarios de cualquier decisión adoptada en el marco de la presente Directiva deben conocer los motivos de tal decisión y los medios de recurso de que disponen;

Considerando que el Consejo adoptó el 18 de diciembre de 1975 la Directiva marco 76/117/CEE<sup>(3)</sup> sobre el material eléctrico utilizable en atmósfera explosiva de superficie, y el 15 de febrero de 1982 la Directiva 82/130/CEE relativa al material eléctrico utilizable en atmósfera explosiva de las minas con peligro de grisú<sup>(4)</sup>; que, desde los inicios de los trabajos de armonización, estaba previsto convertir la armonización opcional y parcial en que se basaban dichas Directivas en una armonización total; que la presente Directiva cubre total-

<sup>(2)</sup> DO nº L 220 de 30. 8. 1993, p. 23.

<sup>(3)</sup> DO nº L 24 de 31. 1. 1976, p. 45. Directiva cuya última modificación la constituye la Directiva 90/487/CEE (DO nº L 270 de 2. 10. 1990, p. 23).

<sup>(4)</sup> DO nº L 59 de 2. 3. 1982, p. 10.



mente el ámbito de aplicación de aquellas Directivas, que, por consiguiente, dichas Directivas deben quedar derogadas;

Considerando que el mercado interior implica un espacio sin fronteras interiores en el que está garantizada la libre circulación de mercancías, personas, servicios y capitales;

Considerando que es necesario establecer un régimen transitorio que permita la puesta en el mercado y la puesta en servicio del material fabricado conforme a las normas nacionales en vigor en la fecha de adopción de la presente Directiva,

HAN ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

#### CAPÍTULO I

### Ámbito de aplicación, puesta en el mercado y libre circulación

#### Artículo 1

1. La presente Directiva se aplica a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

2. Entran también en el ámbito de aplicación de la presente Directiva los dispositivos de seguridad, control y reglaje destinados a utilizarse fuera de atmósfera potencialmente explosivas pero que son necesarios o que contribuyen al funcionamiento seguro de los aparatos y sistemas de protección en relación con los riesgos de explosión.

3. A efectos de la presente Directiva, se aplicarán las siguientes definiciones:

*Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósfera potencialmente explosiva*

- a) Se entenderá por aparatos las máquinas, los materiales, los dispositivos fijos o móviles, los órganos de control y la instrumentación, los sistemas de detección y prevención que, solos o combinados, se destinan a la producción, transporte, almacenamiento, medición, regulación, conversión de energía y transformación de materiales y que, por las fuentes potenciales de ignición que los caracterizan, pueden desencadenar una explosión.
- b) Se entenderá por sistemas de protección los dispositivos, distintos de los componentes de los aparatos definidos anteriormente, cuya función es la de detener inmediatamente las explosiones incipientes y/o limitar la zona afectada por una explosión, y que se ponen en el mercado por separado como sistemas con funciones autónomas.
- c) Se entenderá por «componentes» las piezas que son esenciales para el funcionamiento seguro de los aparatos y sistemas de protección, pero que no tienen función autónoma.

#### *Atmósfera explosiva*

Mezcla con el aire, en las condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.

#### *Atmósfera potencialmente explosiva*

Atmósfera que puede convertirse en explosiva debido a circunstancias locales y de funcionamiento.

#### *Grupos y categorías de aparatos*

El grupo de aparatos I está formado por aquellos destinados a trabajos subterráneos en las minas y en las partes de sus instalaciones de superficie, en las que puede haber peligro debido al grisú y/o al polvo combustible.

El grupo de aparatos II está compuesto por aquellos destinados al uso en otros lugares en los que puede haber peligro de formación de atmósferas explosivas.

En el Anexo I se describen las categorías de aparatos que definen los niveles de protección exigidos.

Los aparatos y sistemas de protección podrán estar diseñados para atmósferas explosivas determinadas. En ese caso deberán marcarse convenientemente.

#### *Uso conforme con su destino*

Uso de aparatos y sistemas de protección, y de dispositivos de los contemplados en el apartado 2 del artículo 1 conforme con los grupos y categorías de aparatos, y con todas las indicaciones proporcionadas por el fabricante y necesarias para garantizar el funcionamiento seguro de los aparatos.

4. Quedan excluidos del ámbito de aplicación de la presente Directiva:

- los dispositivos médicos para uso en un entorno sanitario;
- los aparatos y sistemas de protección cuando el peligro de explosión se deba exclusivamente a la presencia de sustancias explosivas o sustancias químicas inestables;
- equipo destinado a usos en entornos domésticos y no comerciales donde las atmósferas potencialmente explosivas se crean muy rara vez, únicamente como consecuencia de una fuga fortuita de gas;
- los equipos de protección individual que están regulados por la Directiva 89/686/CEE <sup>(1)</sup>;
- los navíos marinos y las unidades móviles *offshore*, así como los equipos a bordo de dichos navíos o unidades;

<sup>(1)</sup> DO n° L 399 de 30. 12. 1989, p. 18.

- los medios de transporte, es decir, los vehículos y sus remolques destinados únicamente al transporte de personas por vía aérea, por la red vial, la red ferroviaria o por vías acuáticas, y los medios de transporte, cuando estén concebidos para el transporte de mercancías por vía aérea, por la red vial pública, la red ferroviaria o por vías acuáticas. No estarán excluidos los vehículos destinados al uso en una atmósfera potencialmente explosiva;
- los equipos contemplados en la letra b) del apartado 1 del artículo 223 del Tratado.

#### Artículo 2

1. Los Estados miembros adoptarán todas las medidas útiles para que los aparatos y sistemas de protección y los dispositivos contemplados en el apartado 2 del artículo 1, a los que se aplica la presente Directiva, sólo puedan ponerse en el mercado y en servicio si no comprometen la seguridad ni la salud de las personas ni, en su caso, de los animales domésticos o de los bienes, cuando dichos aparatos y sistemas estén instalados y mantenidos convenientemente y se utilicen conforme al uso previsto.

2. Las disposiciones de la presente Directiva no afectarán a la facultad de los Estados miembros de prescribir, dentro del cumplimiento de lo dispuesto en el Tratado, los requisitos que consideren necesarios para garantizar la protección de las personas y, en particular, de los trabajadores que utilicen los aparatos, sistemas de protección y dispositivos contemplados en el apartado 2 del artículo 1, siempre que ello no suponga modificaciones de los mismos en relación con la presente Directiva.

3. Los Estados miembros no pondrán obstáculos, principalmente con ocasión de ferias, exposiciones o demostraciones, a la presentación de aparatos, sistemas de protección y dispositivos de los contemplados en el apartado 2 del artículo 1 que no sean conformes a lo dispuesto en la presente Directiva, siempre que se indique claramente, mediante un cartel visible, su no conformidad así como la imposibilidad de adquirir dichos aparatos, sistemas de protección y dispositivos contemplados en el apartado 2 del artículo 1 antes de que el fabricante o su representante establecido en la Comunidad los hayan hecho conformes. En las demostraciones deberán tomarse las medidas de seguridad adecuadas con objeto de garantizar la protección de las personas.

#### Artículo 3

Los aparatos, sistemas de protección y dispositivos contemplados en el apartado 2 del artículo 1 a los que se aplica la presente Directiva deberán cumplir los requisitos esenciales de seguridad y de salud que figuran en el Anexo II que les son aplicables teniendo en cuenta el uso previsto para ellos.

#### Artículo 4

1. Los Estados miembros no podrán prohibir, restringir ni obstaculizar la puesta en el mercado y la puesta en

servicio en su territorio de los aparatos, sistemas de protección y dispositivos contemplados en el apartado 2 del artículo 1 que cumplan la presente Directiva.

2. Los Estados miembros no podrán prohibir, restringir ni obstaculizar la puesta en el mercado de componentes cuando, acompañados de una declaración escrita de conformidad a que hace referencia el apartado 3 del artículo 8, estén destinados a su incorporación en un aparato o sistema de protección, tal como se definen en la presente Directiva.

#### Artículo 5

1. Los Estados miembros considerarán conformes con la totalidad de las disposiciones de la presente Directiva, incluidos los procedimientos de evaluación de la conformidad establecidos en el capítulo II:

- los aparatos, sistemas de protección y dispositivos contemplados en el apartado 2 del artículo 1 que estén acompañados de la declaración CE de conformidad a que se refiere el Anexo X y que estén provistos del marcado CE que se menciona en el artículo 10;
- los componentes contemplados en el apartado 2 del artículo 4, acompañados de la declaración escrita de conformidad a que se refiere el apartado 3 del artículo 8.

A falta de normas armonizadas, los Estados miembros tomarán las disposiciones que estimen necesarias para que se pongan en conocimiento de las partes afectadas las normas y especificaciones técnicas nacionales existentes que se consideren documentos importantes o útiles para la correcta aplicación de los requisitos esenciales de seguridad y de salud que figuran en el Anexo II.

2. Cuando una norma nacional que recoja una norma armonizada cuya referencia se haya publicado en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* satisfaga uno o varios requisitos esenciales de seguridad, el aparato, sistema de protección o dispositivo contemplado en el apartado 2 del artículo 1 o el componente contemplado en el apartado 2 del artículo 4 que se haya fabricado con arreglo a esta norma se presumirá conforme con los requisitos esenciales de seguridad y de salud de que se trate.

Los Estados miembros publicarán las referencias de las normas nacionales que recojan las normas armonizadas.

3. Los Estados miembros se asegurarán de que se tomen las medidas adecuadas para permitir a los interlocutores sociales influir, a nivel nacional, en el proceso de elaboración y de seguimiento de las normas armonizadas.

#### Artículo 6

1. Cuando un Estado miembro o la Comisión considere que las normas armonizadas a que se refiere el

apartado 2 del artículo 5 no se ajustan plenamente a los correspondientes requisitos esenciales contemplados en el artículo 3, la Comisión o el Estado miembro recurrirá al Comité creado por la Directiva 83/189/CEE, denominado en lo sucesivo «Comité», exponiendo sus razones. El Comité emitirá un dictamen urgente.

A la vista del dictamen del Comité, la Comisión notificará a los Estados miembros la necesidad de que las normas de que se trate sean retiradas o no de las publicaciones a que se refiere el apartado 2 del artículo 5.

2. La Comisión podrá adoptar cualquier medida adecuada para garantizar la aplicación práctica de manera uniforme de la presente Directiva según el procedimiento establecido en el apartado 3.

3. La Comisión estará asistida por un Comité permanente compuesto por representantes nombrados por los Estados miembros y presidido por un representante de la Comisión.

El Comité permanente adoptará su reglamento interno.

El representante de la Comisión presentará al Comité permanente un proyecto de las medidas que deban tomarse. Dicho Comité emitirá su dictamen sobre dicho proyecto de las medidas que deban tomarse. Dicho Comité emitirá su dictamen sobre dicho proyecto en un plazo que el presidente podrá determinar en función de la urgencia de la cuestión de que se trate, por votación cuando sea necesario.

El dictamen se incluirá en el acta; además, cada Estado miembro tendrá derecho a solicitar que su posición conste en la misma.

La Comisión tendrá lo más en cuenta posible el dictamen emitido por el Comité permanente e informará al Comité de la manera en que ha tenido en cuenta dicho dictamen.

4. El Comité permanente podrá además examinar cualquier cuestión relativa a la aplicación de la presente Directiva y evocada por su presidente, por iniciativa de éste, o a petición de un Estado miembro.

#### Artículo 7

1. Cuando un Estado miembro compruebe que aparatos, sistemas de protección y dispositivos contemplados en el apartado 2 del artículo 1 que lleven el marcado CE de conformidad y que se utilicen de acuerdo con su fin previsto pueden poner en peligro la seguridad de las personas y, en su caso, de animales domésticos o de bienes, adoptarán todas las medidas necesarias para retirar del mercado dichos aparatos, sistemas de protección y dispositivos contemplados en el apartado 2 del artículo 1, prohibir su puesta en el mercado, su puesta en servicio o limitar su libre circulación.

El Estado miembro informará inmediatamente a la Comisión de esta medida e indicará las razones de su decisión y, en particular, si la no conformidad se debe:

- a) a que no se cumplen los requisitos esenciales mencionados en el artículo 3;
- b) a una mala aplicación de las normas contempladas en el apartado 2 del artículo 5;
- c) a una laguna en las propias normas contempladas en el apartado 2 del artículo 5.

2. La Comisión consultará con las partes implicadas cuanto antes. Cuando la Comisión compruebe, tras esta consulta, que la medida resulta justificada, informará inmediatamente de ello al Estado miembro que hubiere adoptado la iniciativa y a los demás Estados miembros. Si la Comisión comprueba, tras esta consulta, que la medida resulta injustificada, informará de ello sin demora al Estado miembro que hubiere tomado la iniciativa, así como al fabricante o a su representante establecido en la Comunidad. Si la decisión mencionada en el apartado 1 es resultado de una laguna de las normas, recurrirá inmediatamente al Comité si el Estado miembro que hubiere adoptado la decisión pretendiere mantenerla, e iniciará el procedimiento a que se refiere el apartado 1 del artículo 6.

3. Cuando un aparato, sistema de protección o dispositivo contemplado en el apartado 2 del artículo 1, no conforme, lleve el marcado CE de conformidad, el Estado miembro competente adoptará las medidas adecuadas contra el que haya puesto el marcado e informará de ello a la Comisión y a los demás Estados miembros.

4. La Comisión se cerciorará de que se mantenga informados a los Estados miembros del desarrollo y de los resultados de este procedimiento.

## CAPÍTULO II

### Procedimiento de evaluación de la conformidad

#### Artículo 8

1. Los procedimientos de evaluación de la conformidad de los aparatos, incluidos, si es necesario, los dispositivos mencionados en el apartado 2 del artículo 1, son los siguientes:

- a) *Grupo de aparatos I y II, categoría de aparatos M 1 y 1*

Para la fijación del marcado CE, el fabricante o su representante establecido en la Comunidad deberá seguir en procedimiento de examen CE de tipo (recogido en el Anexo III) en combinación, según su elección, con:

- el procedimiento relativo a la garantía de calidad de la producción (recogido en el Anexo IV)
  - o
  - el procedimiento relativo a la verificación de los productos (recogido en el Anexo V).
- b) *Grupo de aparatos I y II, categoría de aparatos M 2 y 2*
  - i) Para los motores de combustión interna y para los aparatos eléctricos de dichos grupos y categorías, el fabricante o su representante establecido en la Comunidad, a efectos de la fijación del mercado CE, deberá seguir el procedimiento de examen CE de tipo (recogido en el Anexo III) en combinación con:
    - el procedimiento relativo a la conformidad con el tipo (recogido en el Anexo VI),
      - o bien
      - el procedimiento relativo a la garantía de calidad del producto (recogido en el Anexo VII).
    - ii) Para los demás aparatos de dichos grupos y categorías, el fabricante o su representante establecido en la Comunidad, a efectos de la fijación del mercado CE, deberá seguir el procedimiento relativo al control interno de la fabricación (recogido en el Anexo VIII)
      - y
      - comunicar el expediente previsto en el apartado 3 del Anexo VIII a un organismo notificado, que acusará recibo de dicho expediente lo antes posible y que lo conservará.
  - c) *Grupo de aparatos II, categoría de aparatos 3*

Para la fijación del mercado CE, el fabricante o su representante establecido en la Comunidad deberá seguir el procedimiento relativo al control interno de la fabricación (recogido en el Anexo VIII).
  - d) *Grupo de aparatos I y II*

Además de los procedimientos a que se refieren las letras a), b) y c) del apartado 1, a efectos de la fijación del mercado CE, el fabricante o su representante establecido en la Comunidad podrá optar por seguir también el procedimiento de verificación CE por unidad (recogido en el Anexo IX).
- 2. Para los sistemas de protección con función autónoma, la conformidad deberá establecerse con arreglo a lo dispuesto en el apartado 1 b) o 1 d).
- 3. Los procedimientos mencionados en el apartado 1 se aplicarán a los componentes contemplados en el apartado 2 del artículo 4 excepto en lo que se refiere a la fijación del mercado CE. El fabricante o su representante establecido en la Comunidad expedirá un certificado que declare la conformidad de dichos componentes con las disposiciones de la presente Directiva que le son aplicables y que indique las características de dichos componentes y las condiciones de incorporación a un aparato o sistema de protección que contribuyen al respeto de los requisitos esenciales aplicables a los aparatos o sistemas de protección acabados.
- 4. Además, para la fijación del mercado CE, el fabricante o su representante establecido en la Comunidad podrá seguir el procedimiento relativo al control interno de la fabricación (recogido en el Anexo VIII) por lo que se refiere a los aspectos de seguridad mencionados en el punto 1.2.7 del Anexo II.
- 5. No obstante lo dispuesto en los apartados 1 a 4, las autoridades competentes, previa petición debidamente justificada, podrán autorizar la puesta en el mercado y la puesta en servicio, en el territorio del Estado miembro de que se trate, de aparatos y sistemas de protección y dispositivos individuales contemplados en el apartado 2 del artículo 1 para los que los procedimientos contemplados en los apartados 1 a 4 no hayan sido aplicados y cuya utilización sea de interés de la protección.
- 6. Los documentos y la correspondencia relativos a los procedimientos a los que se refieren los apartados mencionados se redactarán en una de las lenguas oficiales de los Estados miembros en los que se tramiten dichos procedimientos, o bien en una lengua aceptada por el organismo notificado.
- 7. a) Cuando los aparatos, sistemas de protección y dispositivos mencionados en el apartado 2 del artículo 1 sean objeto de otras directivas comunitarias que se refieran a otros aspectos y prevean la colocación del mercado CE contemplado en el artículo 10, éste indicará que los aparatos, sistemas de protección y dispositivos mencionados en el apartado 2 del artículo 1 son considerados, asimismo, conformes a las disposiciones de dichas directivas.
- b) No obstante, en caso de que una o más de esas directivas autoricen al fabricante a elegir, durante un período transitorio, el sistema que aplicará, el mercado CE señalará únicamente la conformidad a las disposiciones de las directivas aplicadas por el fabricante. En tal caso, las referencias de esas directivas aplicadas, tal y como se publicaron en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, deberán incluirse en los documentos, folletos o instrucciones exigidos por dichas directivas que acompañen a los aparatos, sistemas de protección y dispositivos mencionados en el apartado 2 del artículo 1.

#### Artículo 9

1. Los Estados miembros notificarán a la Comisión y a los demás Estados miembros los organismos que hayan designado para efectuar los procedimientos contemplados en el artículo 8, así como las tareas específicas para las que dichos organismos hayan sido designados y los números de identificación que previamente les haya atribuido la Comisión.

La Comisión publicará en el *Diario Oficial de las Comunidades Europeas* una lista de los organismos notificados que incluirá sus números de identificación así como las tareas para las cuales hayan sido notificados, y se encargará de la actualización de dicha lista.

2. Los Estados miembros deberán aplicar los criterios establecidos en el Anexo XI para la evaluación de los organismos que vayan a notificar. Los organismos que cumplan los criterios de evaluación establecidos en las normas armonizadas pertinentes gozarán de la presunción de que cumplen tales criterios.

3. Un Estado miembro que haya notificado a un organismo deberá retirar su notificación cuando constate que dicho organismo ya no satisface los criterios mencionados en el Anexo XI. Informará de ello inmediatamente a la Comisión y a los demás Estados miembros.

### CAPÍTULO III

#### Marcado CE de conformidad

##### Artículo 10

1. El mercado CE de conformidad está compuesto por las iniciales CE. El modelo de marcado CE que deberá utilizarse figura en el Anexo X. El marcado CE irá seguido del número de identificación del organismo notificado en caso de que éste intervenga en la fase de control de la producción.

2. El marcado CE deberá fijarse sobre los aparatos, sistemas de protección y dispositivos mencionados en el apartado 2 del artículo 1 de manera clara, visible, legible e indeleble, como complemento de lo dispuesto en el punto 1.0.5 del Anexo II.

3. Queda prohibido colocar en los aparatos, sistemas de protección y dispositivos mencionados en el apartado 2 del artículo 1 marcados que puedan inducir a error a terceros en relación con el significado o el logotipo del marcado CE. Podrá colocarse en los aparatos, sistemas de protección y dispositivos mencionados en el apartado 2 del artículo 1 cualquier otro marcado, siempre que no reduzca la visibilidad ni la legibilidad del marcado CE.

##### Artículo 11

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 7:

- a) cuando un Estado miembro compruebe que se ha colocado indebidamente el marcado CE, recaerá en el fabricante o su representante establecido en la Comunidad la obligación de restablecer la conformidad del producto por lo que respecta a las disposiciones sobre el marcado CE y de poner fin a tal infracción en las condiciones establecidas por dicho Estado miembro;
- b) En caso de que persistiera en la no conformidad, el Estado miembro deberá tomar todas las medidas oportunas para restringir o prohibir la puesta en el mercado del producto de que se trate o hacerlo retirar del mercado, con arreglo a los procedimientos establecidos en el artículo 7.

### CAPÍTULO IV

#### Disposiciones finales

##### Artículo 12

Cualquier decisión que se adopte en aplicación de la presente Directiva que tenga por consecuencia restringir o prohibir la comercialización o la puesta en servicio o imponga la retirada del mercado de un aparato, de un sistema de protección o de un dispositivo contemplado en el apartado 2 del artículo 1 deberá motivarse de forma precisa. La decisión será notificada cuanto antes al interesado, indicando las vías de recurso que ofrezca la legislación en vigor en el Estado miembro de que se trate y los plazos para la presentación de dichos recursos.

##### Artículo 13

Los Estados miembros velarán por que todas las partes afectadas por la aplicación de la presente Directiva estén obligadas a respetar el carácter confidencial de cualquier información obtenida en el desempeño de su labor. Ello no afectará a las obligaciones de los Estados miembros y los organismos notificados en lo que se refiere a la información recíproca y la difusión de avisos.

##### Artículo 14

1. Quedan derogadas a partir del 1 de julio de 2003 las Directivas 76/117/CEE, 79/196/CEE<sup>(1)</sup> y 82/130/CEE.

2. Los certificados CE de conformidad con las normas armonizadas obtenidos de acuerdo con las modalidades que establecen las Directivas citadas en el apartado 1 seguirán siendo válidos hasta el 30 de junio de 2003 a no ser que expiren antes de dicha fecha, si bien su validez quedará limitada a la conformidad con las normas armonizadas indicadas en dichas Directivas.

3. Los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para que los organismos notificados, responsables con arreglo a los apartados 1 a 4 del artículo 8 de evaluar la conformidad del material eléctrico ya comercializado antes del 1 de julio de 2003, tengan en cuenta los resultados disponibles tras los ensayos y verificaciones ya efectuados en virtud de las Directivas mencionadas en el apartado 1.

##### Artículo 15

1. Los Estados miembros adoptarán y publicarán las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas

<sup>(1)</sup> DO nº L 43 de 20. 2. 1979, p. 20. Directiva cuya última modificación la constituye la Directiva 90/487/CEE (DO nº L 270 de 2. 10. 1990, p. 23).

necesarias para dar cumplimiento a lo dispuesto en la presente Directiva antes del 1 de septiembre de 1995. Informarán inmediatamente de ello a la Comisión.

Los Estados miembros aplicarán estas disposiciones a partir del 1 de marzo de 1996.

Cuando los Estados miembros adopten las disposiciones contempladas en el párrafo primero, éstas harán referencia a la presente Directiva o irán acompañadas de dicha referencia en su publicación oficial. Los Estados miembros establecerán las modalidades de la mencionada referencia.

2. Los Estados miembros permitirán la puesta en el mercado y la puesta en servicio de los aparatos y sistemas de protección que cumplan las normas nacionales en

vigor en su territorio en la fecha de adopción de la presente Directiva durante un período que termina el 30 de junio de 2003.

#### *Artículo 16*

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

Hecho en Bruselas, el 23 de marzo de 1994.

*Por el  
Parlamento Europeo  
El Presidente  
E. KLEPSCH*

*Por el Consejo  
El Presidente  
Th. PANGALOS*

## ANEXO I

## CRITERIOS QUE DETERMINAN LA CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS DE APARATOS EN CATEGORÍAS

## 1. Grupo de aparatos I

- a) La categoría M 1 comprende los aparatos diseñados, y, si es necesario, equipados con medios de protección especiales, de manera que puedan funcionar dentro de los parámetros operativos determinados por el fabricante y asegurar un nivel de protección muy alto.

Los aparatos de esta categoría están destinados a utilizarse en trabajos subterráneos en las minas y en las partes de sus instalaciones de superficie en las que exista peligro debido al grisú y/o a polvos explosivos.

Los aparatos de esta categoría deben permanecer operativos en presencia de atmósfera explosivas, aún en caso de avería infrecuente y se caracterizan por tener medios de protección tales que:

- o bien en caso de fallo de uno de los medios de protección, al menos un segundo medio independiente asegure el nivel de protección requerido;
- o bien en caso de que se produzcan dos fallos independientes el uno del otro, esté asegurado el nivel de protección requerido.

Los aparatos incluidos en esta categoría de conformidad deberán cumplir los requisitos complementarios mencionados en el punto 2.0.1 del Anexo II.

- b) La categoría M 2 comprende los aparatos diseñados para poder funcionar en las condiciones prácticas fijadas por el fabricante y basados en un alto nivel de protección.

Los aparatos de esta categoría están destinados a utilizarse en trabajos subterráneos en las minas y en las partes de sus instalaciones de superficie en las que pueda haber peligro debido al grisú o a polvos combustibles.

En caso de que haya signos de una atmósfera potencialmente explosiva, deberá poderse cortar la alimentación energética de estos aparatos.

Los medios de protección relativos a los aparatos de esta categoría asegurarán el nivel de protección requerido durante su funcionamiento normal, incluso en condiciones de explotación más rigurosas, en particular las resultantes de una utilización intensa del aparato y de condiciones ambientales cambiantes.

Los aparatos incluidos en esta categoría de conformidad deberán cumplir los requisitos complementarios mencionados en el punto 2.0.2 del Anexo II.

## 2. Grupo de aparatos II

- a) La categoría 1 comprende los aparatos diseñados para poder funcionar dentro de los parámetros operativos fijados por el fabricante y asegurar un nivel de protección muy alto.

Los aparatos de esta categoría están previstos para utilizarse en un medio ambiente en el que se produzcan de forma constante, duradera o frecuente atmósferas explosivas debidas a mezclas de aire con gases, vapores, nieblas o mezclas polvo-aire.

Los aparatos de esta categoría deben asegurar el nivel de protección requerido, aun en caso de avería infrecuente del aparato, y se caracterizan por tener medios de protección tales que:

- o bien en caso de fallo de uno de los medios de protección, al menos un segundo medio independiente asegure el nivel de protección requerido;
- o bien en caso de que se produzcan dos fallos independientes el uno del otro, esté asegurado el nivel de protección requerido.

Los aparatos incluidos en esta categoría de conformidad deberán cumplir los requisitos mencionados en el punto 2.1 del Anexo II.

- b) La categoría 2 comprende los aparatos diseñados para poder funcionar en las condiciones prácticas fijadas por el fabricante y asegurar un alto nivel de protección.

Los aparatos de esta categoría están destinados a utilizarse en un ambiente en el que sea probable la formación de atmósferas explosivas debidas a gases, vapores, nieblas o polvo en suspensión.

Los medios de protección relativos a los aparatos de esta categoría asegurarán el nivel de protección requerido, aun en caso de avería frecuente o de fallos del funcionamiento de los aparatos que deban tenerse habitualmente en cuenta.

Los aparatos incluidos en esta categoría de conformidad deberán cumplir los requisitos complementarios mencionados en el punto 2.2 del Anexo II.

- c) La categoría 3 comprende los aparatos diseñados para poder funcionar en las condiciones prácticas fijadas por el fabricante y asegurar un nivel normal de protección.

Los aparatos de esta categoría están destinados a utilizarse en un ambiente en el que sea poco probable la formación de atmósferas explosivas debidas a gases, vapores, nieblas o polvo en suspensión y en que, con arreglo a toda probabilidad, su formación sea infrecuente y su presencia sea de corta duración.

Los aparatos de esta categoría asegurarán el nivel de protección requerido durante su funcionamiento normal.

Los aparatos incluidos en esta categoría de conformidad deberán cumplir los requisitos complementarios mencionados en el punto 2.3 del Anexo II.



## ANEXO II

## REQUISITOS ESENCIALES SOBRE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVOS AL DISEÑO Y FABRICACIÓN DE APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA USO EN ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS

*Observaciones preliminares*

- A. Deben tenerse en cuenta los conocimientos técnicos que sean objeto de una rápida evolución, y aplicarlos sin demora, en la medida de lo posible.
- B. En cuanto a los dispositivos mencionados en el apartado 2 del artículo 1, se aplicarán los requisitos esenciales solamente en la medida en que sean necesarios para el funcionamiento y la manipulación de dichos dispositivos de manera segura en lo relativo a los riesgos de explosión.

## 1. REQUISITOS COMUNES RELATIVOS A LOS APARATOS Y A LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN

## 1.0. Requisitos generales

1.0.1. *Principios de integración de la seguridad frente a las explosiones*

Los aparatos y sistemas de protección previstos para uso en atmósfera potencialmente explosiva deben estar diseñados con miras a la integración de la seguridad frente a las explosiones.

En este sentido, el constructor tomará medidas para:

- evitar preferentemente, si es posible, que los aparatos y sistemas de protección produzcan o liberen ellos mismos atmósferas explosivas;
- impedir la ignición de atmósferas explosivas teniendo en cuenta la naturaleza de cada foco de ignición eléctrico o no eléctrico;
- en caso de que, a pesar de todo, se produjese una explosión que pudiera poner en peligro a personas, y, en su caso animales domésticos o bienes por efecto directo o indirecto, detenerla inmediatamente o limitar a un nivel de seguridad suficiente la zona afectada por las llamas y la presión resultante de la explosión.

## 1.0.2. Los aparatos y sistemas de protección deberán diseñarse y fabricarse considerando posibles anomalías de funcionamiento para evitar al máximo situaciones peligrosas.

Deberá tenerse en cuenta la posibilidad de una incorrecta utilización, razonablemente previsible.

1.0.3. *Condiciones especiales de control y mantenimiento*


Los aparatos y sistemas de protección que estén sujetos a condiciones especiales de control y mantenimiento deberán diseñarse y fabricarse con arreglo a dichas condiciones.

1.0.4. *Condiciones del entorno circundante*

Los aparatos y sistemas de protección deberán diseñarse y fabricarse con arreglo a las condiciones del entorno circundante existentes o previsibles.

1.0.5. *Marcado*

Cada aparato y sistema de protección deberá presentar, como mínimo, de forma indeleble y legible, las siguientes indicaciones:

- el nombre y la dirección del fabricante,
- el marcado CE (véase punto A del Anexo X),
- la designación de la serie o del tipo,
- el número de serie, si es que existe,
- el año de fabricación,
- el marcado específico de protección contra las explosiones , seguido del símbolo del grupo de aparatos y de la categoría,
- para el grupo de aparatos II, la letra «G» (referente a atmósferas explosivas debidas a gases, vapores o nieblas),

y/o

la letra «D» referente a atmósferas explosivas debidas a la presencia de polvo.

Por otra parte, y siempre que se considere necesario, deberán asimismo presentar cualquier indicación que resulte indispensable para una segura utilización del aparato.

**1.0.6. Instrucciones**

- a) Cada aparato y sistema de protección deberá ir acompañado de instrucciones que contengan, como mínimo, las siguientes indicaciones:
- el recordatorio de las indicaciones previstas para el marcado, a excepción del número de serie (véase punto 1.0.5), que se completará eventualmente con aquellas indicaciones que faciliten el mantenimiento (como, por ejemplo, la dirección del importador, del reparador, etc.),
  - instrucciones que permitan proceder sin riesgos:
    - a la puesta en servicio,
    - a la utilización,
    - al montaje y desmontaje,
    - al mantenimiento (reparación incluida),
    - a la instalación,
    - al ajuste,
  - en su caso, la indicación de las zonas peligrosas situadas frente a los dispositivos de descarga de presión;
  - en su caso, las instrucciones de formación;
  - las indicaciones necesarias para determinar con conocimiento de causa si un aparato de una categoría indicada o un sistema de protección puede utilizarse sin peligro en el lugar y en las condiciones que se hayan previsto;
  - los parámetros eléctricos y de presión, las temperaturas máximas de superficie u otros valores límite;
  - en su caso, las condiciones especiales de utilización, comprendidas las indicaciones respecto a un posible mal uso del aparato que sea previsible según muestre la experiencia;
  - en su caso, las características básicas de los instrumentos que pudieran montarse sobre el aparato o el sistema de protección.
- b) El manual de instrucciones se redactará en una de las lenguas comunitarias por parte del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad.
- Cada aparato o sistema de protección deberá ir acompañado, en el momento de su puesta en servicio, del manual original y de su traducción al idioma o a los idiomas del país de utilización.
- La traducción correrá a cargo del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad, o bien del responsable de la introducción del aparato o del sistema de protección en la zona lingüística de que se trate.
- Sin embargo, cuando vaya a ser utilizado por personal especializado que dependa del fabricante o de su representante, el manual de instrucciones podrá redactarse en sólo una de las lenguas comunitarias que entienda dicho personal.
- c) Las instrucciones incluirán los planos y esquemas necesarios para la puesta en servicio, mantenimiento, inspección, comprobación del funcionamiento correcto y, en su caso, reparación del aparato o del sistema de protección, así como todas aquellas instrucciones que resulten útiles, especialmente en materia de seguridad.
- d) Toda documentación de presentación del aparato o del sistema de protección deberá coincidir con las instrucciones en lo que se refiere a los aspectos de seguridad.

**1.1. Selección de los materiales**

- 1.1.1. Los materiales utilizados para la construcción de los aparatos y sistemas de protección no deberán provocar el desencadenamiento de una explosión, teniendo en cuenta las condiciones de funcionamiento previsibles.
- 1.1.2. Dentro del límite de las condiciones de utilización previstas por el fabricante, no deberán producirse, entre los materiales que se empleen y los constituyentes de la atmósfera potencialmente explosiva, reacciones que puedan dar lugar a una disminución de la capacidad de evitar explosiones.
- 1.1.3. Los materiales deberán elegirse teniendo en cuenta que los cambios previsibles de sus características y de la combinación compatible con otros materiales no conduzcan a una disminución de la protección garantizada, en particular por lo que respecta a la resistencia a la corrosión, la resistencia al desgaste, la conductividad eléctrica, la resistencia a los choques, el envejecimiento y los efectos de las variaciones de temperatura.

**1.2. Diseño y fabricación**

1.2.1. Los aparatos y sistemas de protección deberán diseñarse y fabricarse teniendo en cuenta los conocimientos tecnológicos en materia de protección frente a las explosiones, a fin de que puedan funcionar de manera segura durante su duración previsible.

1.2.2. Los componentes de montaje o de recambio previstos para los aparatos y sistemas de protección deberán estar diseñados y fabricados de manera que tengan una seguridad de funcionamiento adecuada a la utilización para la que están destinados por lo que se refiere a la protección contra las explosiones, siempre que se monten de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

**1.2.3. Modo de construcción cerrada y prevención de defectos de estanqueidad**

Los aparatos que puedan originar gases o polvos inflamables sólo tendrán, en la medida de lo posible, cavidades cerradas.

De tener aberturas o defectos de estanqueidad, éstas deberán ser, en la medida de lo posible, tales que las emisiones de gas o de polvo no puedan producir atmósferas explosivas en el exterior.

Los orificios de llenado y vaciado deberán diseñarse y equiparse de tal forma que se limite, en la medida de lo posible, la emisión de materias inflamables durante estas operaciones.

**1.2.4. Formación de polvo**

Los aparatos y sistemas de protección que se utilicen en zonas donde exista polvo deberán diseñarse de tal forma que los depósitos de polvo que se formen en su superficie no lleguen a inflamarse.

Por regla general, la formación de polvo deberá limitarse todo lo posible. Los aparatos y sistemas de protección deberán poder limpiarse fácilmente.

Las temperaturas de superficie de las piezas de los aparatos deberán ser marcadamente inferiores a las temperaturas de incandescencia del polvo depositado.

Deberá tenerse en cuenta el espesor de la capa de polvo depositado y, en su caso, adoptar medidas para limitar las temperaturas y evitar que se acumule el calor.

**1.2.5. Medios de protección complementarios**

Los aparatos y sistemas de protección que puedan estar expuestos a todo tipo de peligros exteriores deberán ir provistos, si es necesario, de medios complementarios de protección.

Los aparatos deberán poder resistir las condiciones en las que trabajen sin que ello afecte a la protección contra las explosiones.

**1.2.6. Apertura sin peligro**

Cuando los aparatos y sistemas de protección estén alojados en una caja o una envoltura que forme parte de la propia protección contra las explosiones no deberán poder abrirse más que con ayuda de una herramienta especial o mediante medidas de protección adecuadas.

**1.2.7. Protección contra otros riesgos**

Los aparatos y sistemas de protección deberán diseñarse y fabricarse de manera que:

- a) se eviten los peligros de heridas u otros daños que puedan producirse por contactos directos o indirectos;
- b) no se produzcan temperaturas de superficie de partes accesibles o de radiaciones que provocarían un peligro;
- c) se eliminen los peligros de naturaleza no eléctrica y revelados por la experiencia;
- d) condiciones de sobrecarga previstas no lleven a una situación peligrosa.

Cuando, para los aparatos y sistemas de protección, los riesgos a los que se refiere este párrafo estén cubiertos, total o parcialmente, por otras directivas comunitarias, no se aplicará la presente Directiva o dejará de aplicarse para dichos aparatos y sistemas de protección y para dichos riesgos a partir de la puesta en aplicación de dichas directivas específicas.

**1.2.8. Sobrecarga de los aparatos**

Desde el momento en que se diseñan, deberán evitarse las sobrecargas peligrosas de los aparatos mediante dispositivos integrados de medición, mando y ajuste, concretamente mediante limitadores de sobretensión, limitadores de temperatura, interruptores de presión diferencial, indicadores volumétricos, relés de tiempo, cuentarrevoluciones y/o dispositivos similares de vigilancia.

- 1.2.9. *Sistemas de envoltura antideflagrante*  
Si las piezas que pueden inflamar una atmósfera explosiva están encerradas en una envoltura, deberá garantizarse que ésta resista a la presión generada por una explosión interna de una mezcla explosiva y que impida la transmisión de la explosión a la atmósfera explosiva en torno a la envoltura.
- 1.3. **Focos potenciales de ignición**
- 1.3.1. *Peligros derivados de diversos focos de ignición*  
No deberán producirse focos potenciales de ignición como chispas, llamas, arcos eléctricos, temperaturas de superficie elevadas, emisiones de energía acústica, radiaciones de tipo óptico, ondas electromagnéticas u otros focos del mismo tipo.
- 1.3.2. *Peligros originados por la electricidad estática*  
Deberán evitarse, por medio de medidas adecuadas, las cargas electrostáticas susceptibles de provocar descargas peligrosas.
- 1.3.3. *Peligros derivados de las corrientes eléctricas parásitas y de fuga*  
Se impedirá que se produzcan, en las partes conductoras del aparato, corrientes eléctricas parásitas o de fuga que den lugar, por ejemplo, a corrosiones peligrosas, al calentamiento de las superficies o a la formación de chispas capaces de provocar una ignición.
- 1.3.4. *Peligros derivados de un calentamiento excesivo*  
El diseño deberá ser tal que se evite, en la medida de lo posible, un recalentamiento excesivo debido al frotamiento o al choque que pueda producirse, por ejemplo, entre materiales situados en piezas giratorias o al introducirse cuerpos extraños.
- 1.3.5. *Peligros derivados del equilibrado de presiones*  
Desde el momento del diseño, por medio de dispositivos integrados de medición, de control o de ajuste, deberá realizarse el equilibrado de presiones de forma que no desencadenen ondas de choque o compresiones que puedan provocar una ignición.
- 1.4. **Peligros debidos a influencias perturbadoras externas**
- 1.4.1. Los aparatos y sistemas de protección deberán diseñarse y fabricarse de tal manera que puedan cumplir con total seguridad la función para la que están previstos, incluso en presencia de condiciones ambientales cambiantes, tensiones parásitas, humedad, vibraciones, contaminación u otras influencias perturbadoras externas, teniendo en cuenta los límites de las condiciones de explotación establecidas por el fabricante.
- 1.4.2. Las piezas de los aparatos deberán adecuarse a los esfuerzos mecánicos y técnicos previstos y resistir a la acción agresiva de las sustancias presentes o previsibles.
- 1.5. **Requisitos para el equipo que contribuya a la seguridad**
- 1.5.1. Los dispositivos de seguridad deberán funcionar independientemente de los de medición y control necesarios para la explotación.  
En la medida de lo posible, deberá detectarse a través de medios técnicos adecuados, cualquier fallo de un dispositivo de seguridad, con la suficiente rapidez como para que haya una probabilidad mínima de aparición de una situación peligrosa.  
Por norma general, deberá aplicarse el principio de seguridad positiva (*fail-safe*).  
Por norma general, los mandos relacionados con la seguridad deberán actuar directamente sobre los órganos de control correspondientes sin pasar por el equipo lógico.
- 1.5.2. En caso de fallo de los dispositivos de seguridad, los aparatos o sistemas de protección deberán ponerse, en la medida de lo posible, en posición de seguridad.
- 1.5.3. Los mandos de parada de emergencia de los dispositivos de seguridad deberán poseer, en la medida de lo posible, un sistema de bloqueo contra la reanudación del funcionamiento. Toda nueva orden de puesta en marcha sólo podrá tener efecto sobre el funcionamiento normal si, previamente, ha vuelto a colocarse de forma intencional el sistema de bloqueo contra la reanudación del funcionamiento.
- 1.5.4. *Dispositivos de mando y de representación visual*  
Si se utilizan dispositivos de mando y de representación visual, deberán diseñarse según principios ergonómicos para que proporcionen un máximo de seguridad de utilización por lo que respecta a los riesgos de explosión.

- 1.5.5. *Requisitos aplicables a los dispositivos destinados a la protección contra las explosiones que tengan una función de medición*  
Los dispositivos que tengan una función de medición, en la medida en que se empleen con aparatos utilizados en atmósferas potencialmente explosivas, deberán diseñarse y fabricarse conforme a sus capacidades previsibles de funcionamiento y a sus condiciones especiales de utilización.
- 1.5.6. En caso de necesidad, deberá poder controlarse la precisión de lectura y la capacidad de funcionamiento de los dispositivos que tengan una función de medición.
- 1.5.7. El diseño de los dispositivos que tengan una función de medición deberá tener en cuenta un coeficiente de seguridad que garantice que el umbral de alarma se encuentra suficientemente alejado de los límites de explosividad y/o de inflamación de la atmósfera que se analice, habida cuenta, en particular, de las condiciones de funcionamiento de la instalación y de las posibles desviaciones del sistema de medición.
- 1.5.8. *Riesgos derivados del equipo lógico*  
En el diseño de aparatos, sistemas de protección y dispositivos de seguridad controlados mediante equipo lógico, deberán tenerse muy en cuenta los riesgos derivados de fallos en el programa.
- 1.6. **Requisitos de seguridad del sistema**
- 1.6.1. Cuando los aparatos y sistemas de protección incluidos en procesos automáticos se aparten de las condiciones de funcionamiento previstas, deberán poder desconectarse de forma manual, siempre que ello no sea contrario a las buenas condiciones de seguridad.
- 1.6.2. La energía almacenada deberá disiparse de la manera más rápida y segura posible cuando se accionen los dispositivos de desconexión de emergencia, de manera que deje de constituir un peligro.  
Lo anterior no se aplica a la energía almacenada por vía electroquímica.
- 1.6.3. *Peligros derivados de un corte de energía*  
Los aparatos y sistemas de protección en los que un corte de energía pueda llevar consigo la propagación de nuevos peligros deberán poder mantenerse en situación de funcionamiento seguro, independientemente del resto de la instalación.
- 1.6.4. *Riesgos derivados de las piezas de conexión*  
Los aparatos y sistemas de protección deberán estar equipados con entradas de cables y de conductos adecuadas.  
Cuando los aparatos y sistemas de protección estén destinados a utilizarse en combinación con otros aparatos y sistemas de protección, las interfaces deberán ser seguras.
- 1.6.5. *Colocación de dispositivos de alarma que formen parte del aparato*  
Cuando un aparato o sistema de protección tenga dispositivos de detección o alarma destinados a controlar la formación de atmósferas explosivas, deberán proveerse las indicaciones necesarias para poder colocar dichos dispositivos en los lugares adecuados.

## 2. REQUISITOS SUPLEMENTARIOS PARA LOS APARATOS

### 2.0. **Requisitos aplicables a los aparatos del grupo I**

#### 2.0.1. *Requisitos aplicables a los aparatos de la categoría M 1 del grupo I*

- 2.0.1.1. Los aparatos deberán diseñarse y fabricarse de tal forma que los focos de ignición no se activen ni siquiera en caso de avería infrecuente.

Estarán provistos de medios de protección de forma que:

- en caso de fallo de uno de estos medios de protección, al menos un segundo medio independiente asegure el nivel de protección requerido;
- en caso de que se produzcan dos fallos independientes el uno del otro, esté asegurado el nivel de protección requerido.

Si fuese necesario, estarán provistos de medios especiales de protección complementarios.

Deberán seguir siendo operativos en presencia de atmósferas explosivas.

- 2.0.1.2. Siempre que sea necesario, los aparatos deberán fabricarse de manera que no pueda entrar polvo en su interior.

- 2.0.1.3. Para evitar la ignición del polvo en suspensión, las temperaturas de superficie de las piezas de los aparatos deberán ser netamente inferiores a la temperatura de ignición de la mezcla polvo-aire previsible.

- 2.0.1.4. Los aparatos deberán diseñarse de tal manera que sólo sea posible abrir aquellas partes de los mismos que puedan constituir focos de ignición, en ausencia de energía o en condiciones de seguridad intrínseca. Cuando no sea posible desactivar los aparatos, el fabricante deberá colocar una etiqueta de advertencia sobre la abertura de dichas partes de los aparatos.
- Si fuere necesario, estarán provistos de adecuados sistemas de bloqueo complementarios.
- 2.0.2. *Requisitos aplicables a los aparatos de la categoría de conformidad M 2 del grupo de aparatos I*
- 2.0.2.1. Los aparatos estarán provistos de medidas de protección de manera que los focos de ignición no puedan activarse durante el funcionamiento normal incluso en condiciones rigurosas de explotación en particular las resultantes de una intensa utilización del aparato y de condiciones ambientales variables.
- En caso de que haya signos de atmósferas explosivas deberá poderse cortar la alimentación energética de los aparatos.
- 2.0.2.2. Los aparatos deberán diseñarse de tal manera que sólo sea posible abrir aquellas partes de los mismos que puedan constituir focos de ignición, en ausencia de energía o mediante mecanismos de bloqueo adecuados. Cuando no sea posible desactivar los aparatos, el fabricante deberá colocar una etiqueta de advertencia sobre la abertura de dichas partes de los aparatos.
- 2.0.2.3. En lo que se refiere a las medidas de protección contra las explosiones debidas a la presencia de polvo, deberán respetarse los requisitos correspondientes de la categoría M 1.
- 2.1. **Requisitos aplicables a los aparatos de la categoría 1 del grupo II**
- 2.1.1. *Atmósferas explosivas debidas a la presencia de gases, vapores o nieblas*
- 2.1.1.1. Los aparatos deberán diseñarse y fabricarse de manera que eviten la activación de los focos de ignición, incluidos los resultantes de una avería infrecuente del aparato.
- Estarán provistos de medios de protección de forma que:
- en caso de fallo de uno de los medios de protección, al menos un segundo medio independiente asegure el nivel de protección requerido;
  - en caso de que se produzcan dos fallos independientes el uno del otro, esté asegurado el nivel de protección requerido.
- 2.1.1.2. Para los aparatos cuyas superficies puedan recalentarse, deberá garantizarse que, en el peor de los casos, no se supere la temperatura máxima de superficie indicada.
- Se tendrá también en cuenta la elevación de temperatura resultante de la acumulación de calor y de reacciones químicas.
- 2.1.1.3. Los aparatos deberán diseñarse de tal manera que la apertura de las diferentes partes de los mismos que puedan constituir focos de ignición, sólo sea posible en ausencia de energía o en condiciones de seguridad intrínseca. Cuando no sea posible desactivar los aparatos, el fabricante deberá colocar una etiqueta de advertencia sobre la abertura de dichas partes de los aparatos.
- Si fuere necesario, estarán provistos de mecanismos adecuados de bloqueo adicionales.
- 2.1.2. *Atmósferas explosivas debidas a la presencia de mezclas polvo-aire*
- 2.1.2.1. Los aparatos deberán diseñarse y fabricarse de manera que se evite la ignición de mezclas polvo-aire, incluso la resultante de una avería infrecuente del aparato.
- Estarán provistos de medios de protección de forma que:
- en caso de fallo de uno de los medios de protección, al menos un segundo medio independiente asegure el nivel de protección requerido;
  - en caso de que se produzcan dos fallos independientes el uno del otro, esté asegurado el nivel de protección requerido.
- 2.1.2.2. Siempre que sea necesario, los aparatos deberán fabricarse de manera que sólo pueda introducirse o evacuarse el polvo por los lugares previstos a tal efecto.
- Las entradas de cables y piezas de conexión también deben satisfacer este requisito.
- 2.1.2.3. Para evitar la ignición del polvo en suspensión, las temperaturas de superficie de las diferentes partes de los aparatos deberán ser marcadamente inferiores a la temperatura de ignición de la mezcla polvo-aire previsible.
- 2.1.2.4. Por lo que se refiere a la apertura sin peligro de las diferentes partes de los aparatos, se aplicará el requisito del punto 2.1.1.3.
- 2.2. **Requisitos aplicables a los aparatos de la categoría 2 del grupo II**
- 2.2.1. *Atmósferas explosivas debidas a la presencia de gases, vapores o nieblas*
- 2.2.1.1. Los aparatos estarán diseñados y fabricados de tal modo que se eviten los focos de ignición, incluso en caso de averías frecuentes o fallos de funcionamiento que deban tenerse habitualmente en cuenta.

- 2.2.1.2. Las piezas de los aparatos deberán diseñarse y fabricarse de manera que no se superen las temperaturas de superficie, incluso en caso de que el peligro derive de situaciones anormales previstas por el fabricante.
- 2.2.1.3. Los aparatos deberán diseñarse de manera que la apertura de las partes de los mismos que sean susceptibles de constituir focos de ignición sólo sea posible en ausencia de energía o mediante mecanismos de bloqueo adecuados. Cuando no sea posible desactivar los aparatos, el fabricante deberá colocar una etiqueta de advertencia sobre la abertura de dichas partes de los aparatos.
- 2.2.2. *Atmósferas explosivas debidas a la presencia de mezclas polvo-aire*
- 2.2.2.1. Los aparatos deberán diseñarse y fabricarse de manera que eviten la ignición de mezclas polvo-aire, incluso la resultante de una avería infrecuente del aparato o de fallos de funcionamiento que deban tenerse habitualmente en cuenta.
- 2.2.2.2. Por lo que se refiere a las temperaturas de superficie, se aplicará el requisito del punto 2.1.2.3.
- 2.2.2.3. Por lo que se refiere a la protección contra el polvo, se aplicará el requisito del punto 2.1.2.2.
- 2.2.2.4. Por lo que se refiere a la apertura sin peligro de las piezas de los aparatos, se aplicará el requisito del punto 2.2.1.3.
- 2.3. **Requisitos aplicables a los aparatos de la categoría 3 del grupo II**
- 2.3.1. *Atmósferas explosivas debidas a la presencia de gases, vapores o nieblas*
- 2.3.1.1. Los aparatos deberán diseñarse y fabricarse de manera que se eviten los focos de ignición previsibles en caso de funcionamiento normal.
- 2.3.1.2. Las temperaturas de superficie que aparezcan no deberán superar, en las condiciones de funcionamiento previstas, las temperaturas máximas de superficie indicadas. Sólo será tolerable superar dichas temperaturas, de manera excepcional, cuando el fabricante adopte medidas complementarias de protección especiales.
- 2.3.2. *Atmósferas explosivas debidas a la presencia de mezclas polvo-aire*
- 2.3.2.1. Los aparatos deberán diseñarse y fabricarse de tal manera que los focos de ignición previsibles en caso de funcionamiento normal no supongan un peligro de inflamación de las mezclas polvo-aire.
- 2.3.2.2. En lo que se refiere a las temperaturas de superficie, se aplicará el requisito del punto 2.1.2.3.
- 2.3.2.3. Los aparatos, incluidas las entradas de cables y las piezas de conexión previstas, deberán fabricarse teniendo presente el tamaño de las partículas de polvo, a fin de impedir la formación de mezclas polvo-aire potencialmente explosivas y la acumulación peligrosa de polvo en el interior.

### 3. REQUISITOS SUPLEMENTARIOS PARA LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN

#### 3.0. Requisitos generales

- 3.0.1. Los sistemas de protección deberán tener unas dimensiones tales que reduzcan los efectos de las explosiones a un nivel de seguridad suficiente.
- 3.0.2. Los sistemas de protección deberán diseñarse y poder colocarse de forma que impidan que las explosiones se transmitan mediante reacciones peligrosas en cadena o por chorros de llamas, y que las explosiones incipientes se conviertan en detonaciones.
- 3.0.3. En caso de interrupción de la alimentación energética, los sistemas de protección deberán mantener su capacidad de funcionamiento durante un período adecuado para evitar situaciones peligrosas.
- 3.0.4. Los sistemas de protección no deberán tener fallos de funcionamiento debido a influencias perturbadoras externas.

#### 3.1. Estudios y diseño

##### 3.1.1. Características de los materiales

La presión y la temperatura máximas que deben tenerse en cuenta para estudiar la resistencia de los materiales serán la presión previsible durante una explosión que sobrevenga en condiciones de utilización extremas y el efecto de calentamiento previsible debido a las llamas.

- 3.1.2. En caso de explosión, los sistemas de protección diseñados para resistir o contener las explosiones deberán resistir la onda de choque sin que se pierda la integridad del sistema.

- 3.1.3. Los accesorios conectados a los sistemas de protección deberán resistir la presión de explosión máxima prevista sin perder su capacidad de funcionamiento.

- 3.1.4. En el estudio y diseño de los sistemas de protección, se tendrán en cuenta las reacciones causadas por la presión en el equipo periférico y en las tuberías conectadas a éste.
- 3.1.5. *Dispositivos de descarga*  
Cuando sea previsible que los sistemas de protección utilizados estén expuestos a situaciones en las que se sobrepase su resistencia, deberán preverse, en el momento del diseño, dispositivos de descarga adecuados, que no supongan peligro para el personal situado en las proximidades.
- 3.1.6. *Sistemas de supresión de explosiones*  
Los sistemas de supresión de explosiones deberán estudiarse y diseñarse de tal manera que, en caso de incidente, controlen lo antes posible la explosión incipiente y se opongan a ésta de la manera más adecuada, teniendo en cuenta el aumento máximo de presión y la presión máxima de la misma.
- 3.1.7. *Sistemas de desconexión*  
Los sistemas de desconexión previstos para aislar determinados aparatos en caso de explosión incipiente, con ayuda de dispositivos apropiados y en un lapso de tiempo lo más corto posible, deberán estudiarse y diseñarse de tal manera que permanezcan estancos a la transmisión de la llama interior y conserven su resistencia mecánica en las condiciones de servicio.
- 3.1.8. Los sistemas de protección deberán poder integrarse en los circuitos con un umbral de alarma adecuado a fin de que, si es necesario, haya una interrupción de la llegada y evacuación de productos así como una desconexión de las partes de los aparatos que no presenten garantías de poder funcionar de forma segura.



## ANEXO III

## MÓDULO: EXAMEN CE DE TIPO

1. Este módulo describe la parte del procedimiento mediante la cual un organismo notificado comprueba y certifica que un ejemplar representativo de la producción considerada cumple los requisitos de la Directiva que son aplicables.
2. El fabricante, o su representante establecido en la Comunidad, presentará la solicitud del examen CE de tipo ante el organismo notificado de su elección.

La solicitud incluirá:

- el nombre y dirección del fabricante, y si la solicitud la presenta un representante autorizado, también el nombre y dirección de este último;
- una declaración escrita en la que se especifique que la misma solicitud no se ha presentado a ningún otro organismo notificado;
- la documentación técnica descrita en el apartado 3.

El solicitante pondrá a disposición del organismo notificado un ejemplar del producto representativo de la producción considerada, en lo sucesivo denominado «tipo». El organismo notificado podrá pedir otros ejemplares, si así lo exige el programa de pruebas.

3. La documentación técnica deberá permitir la evaluación de la conformidad del producto con los requisitos de la Directiva. Siempre que sea necesario para dicha evaluación, deberá cubrir el diseño, la fabricación y el funcionamiento del producto e incluir, en la medida necesaria para la evaluación:
  - una descripción general del tipo;
  - planos de diseño y de fabricación y esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.;
  - las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de los planos y esquemas y del funcionamiento del producto;
  - una lista de las normas a que se refiere el artículo 5, tanto si se han aplicado total como parcialmente, y una descripción de las soluciones adoptadas para cumplir los requisitos esenciales, cuando no se hayan aplicado las normas a las que se refiere el artículo 5;
  - los resultados de los cálculos de diseño realizados y de los exámenes efectuados, etc.;
  - los informes sobre las pruebas.
4. El organismo notificado
  - 4.1. Examinará la documentación técnica, comprobará que el tipo ha sido fabricado de acuerdo con la documentación técnica y establecerá los elementos que han sido diseñados de acuerdo con las disposiciones aplicables de las normas a las que se refiere el artículo 5 y los elementos cuyo diseño no se apoya en las disposiciones pertinentes de dichas normas.
  - 4.2. Realizará o hará realizar los controles apropiados y las pruebas necesarias para comprobar si las soluciones adoptadas por el fabricante cumplen los requisitos esenciales de la Directiva cuando no se hayan aplicado las normas a las que se refiere el artículo 5.
  - 4.3. Realizará o hará realizar los controles apropiados y las pruebas necesarias para comprobar si el fabricante que haya elegido aplicar las normas correspondientes las ha aplicado realmente.
  - 4.4. Se pondrá de acuerdo con el solicitante sobre el lugar donde se efectuarán los controles y las pruebas necesarias.
5. Si el tipo cumple las disposiciones de la Directiva, el organismo notificado expedirá al solicitante un certificado de examen CE de tipo. El certificado incluirá el nombre y la dirección del fabricante, las conclusiones del control, y los datos necesarios para identificar el tipo aprobado.

Se adjuntará al certificado una lista de las partes significativas de la documentación técnica y el organismo notificado conservará una copia.

Si el organismo notificado se niega a expedir el certificado al fabricante o a su representante establecido en la Comunidad deberá motivar su decisión de forma detallada.

Se deberá establecer un procedimiento de recurso.

6. El solicitante informará al organismo notificado que tenga en su poder la documentación técnica relativa al certificado CE de tipo de cualquier modificación del producto aprobado que deba recibir una nueva aprobación, si dichas modificaciones pueden afectar a su conformidad con los requisitos esenciales o con las condiciones previstas de utilización del producto. Esta nueva aprobación se expedirá como complemento al certificado original de examen CE de tipo.
7. Cada organismo notificado comunicará a los demás organismos notificados la información pertinente sobre los certificados de examen CE de tipo y sus complementos expedidos y retirados.
8. Los demás organismos notificados podrán recibir copias de los certificados de examen de tipo y/o de sus complementos. Los anexos de los certificados quedarán a disposición de los demás organismos notificados.
9. El fabricante o su representante establecido en la Comunidad deberá conservar una copia de los certificados de examen CE de tipo y de sus complementos junto con la documentación técnica durante un plazo de, por lo menos, diez años a partir de la última fecha de fabricación del aparato o sistema de protección.

Cuando ni el fabricante ni su representante están establecidos en la Comunidad, la obligación de conservar la documentación técnica corresponderá a la persona responsable de la comercialización del producto en el mercado comunitario.

## ANEXO IV

## MÓDULO: GARANTÍA DE CALIDAD DE LA PRODUCCIÓN

1. Este módulo describe el procedimiento mediante el cual el fabricante que cumple las obligaciones del apartado 2 garantiza y declara que los productos en cuestión son conformes al tipo descrito en el certificado de examen CE de tipo y cumplen los requisitos de la Directiva que les son aplicables. El fabricante o su representante establecido en la Comunidad colocará el marcado CE en cada aparato y hará una declaración escrita de conformidad. El marcado CE irá acompañado del número de identificación del organismo notificado responsable de la supervisión a que se refiere el apartado 4.
2. El fabricante deberá aplicar un sistema aprobado de calidad de la producción y llevar a cabo la inspección y las pruebas de los productos acabados mencionadas en el apartado 3 y estará sujeto a la supervisión a que se refiere el apartado 4.

3. Sistema de calidad

- 3.1. El fabricante presentará, para los aparatos de que se trate, una solicitud de evaluación de su sistema de calidad ante el organismo notificado de su elección.

Esta solicitud incluirá:

- toda la información pertinente según la categoría de productos de que se trate;
- la documentación relativa al sistema de calidad;
- la documentación técnica del tipo aprobado y una copia del certificado de examen CE de tipo.

- 3.2. El sistema de calidad deberá garantizar que los productos son conformes al tipo descrito en el certificado de examen CE de tipo y cumplen los requisitos de la Directiva que les son aplicables.

Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante deberán figurar en una documentación llevada de manera sistemática y ordenada en forma de medidas, procedimientos e instrucciones escritas. La documentación relativa al sistema de calidad deberá permitir una interpretación uniforme de los programas, planos, manuales y expedientes de calidad.

En especial, incluirá una descripción adecuada de:

- los objetivos de calidad, el organigrama y las responsabilidades y competencias del personal de gestión en lo que se refiere a la calidad de los aparatos;
- los procedimientos de fabricación, control de calidad y técnicas de garantía de la calidad y las actividades sistemáticas que se llevarán a cabo;
- los exámenes y pruebas que se realizarán antes, durante y después de la fabricación, y la frecuencia con que se llevarán a cabo;
- los expedientes de calidad tales como los informes de inspección y los datos de pruebas y de calibración, los informes sobre la cualificación del personal afectado, etc.;
- los medios para vigilar la obtención de la calidad requerida de los productos y el funcionamiento eficaz del sistema de calidad.

- 3.3. El organismo notificado evaluará el sistema de calidad para determinar si cumple los requisitos a que se refiere el apartado 3.2. Cuando el sistema de calidad se ajuste a la norma armonizada correspondiente se dará por supuesta la conformidad con dichos requisitos. Al menos uno de los miembros del equipo de auditores deberá tener experiencia en la evaluación de la tecnología del aparato en cuestión. El procedimiento de evaluación incluirá una visita de inspección a las instalaciones del fabricante.

- 3.4. El fabricante se comprometerá a cumplir las obligaciones que se deriven del sistema de calidad aprobado y a mantenerlo de forma que siga resultando adecuado y eficaz.

El fabricante, o su representante, mantendrá informado al organismo notificado que haya aprobado el sistema de calidad de cualquier adaptación que se prevea en el mismo.

El organismo notificado evaluará las modificaciones propuestas y decidirá si el sistema de calidad modificado sigue cumpliendo los requisitos contenidos en el apartado 3.2 o si es precisa una nueva evaluación.

El organismo notificado notificará su decisión al fabricante. Esta notificación incluirá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

4. **Supervisión bajo la responsabilidad del organismo notificado**
  - 4.1. El objetivo de la supervisión consiste en asegurar que el fabricante cumpla debidamente las obligaciones que le impone el sistema de calidad aprobado.
  - 4.2. El fabricante permitirá el acceso del organismo notificado a los lugares de fabricación, inspección, pruebas y almacenamiento para que éste pueda hacer las inspecciones pertinentes, y le proporcionará toda la información necesaria, en especial:
    - la documentación sobre el sistema de calidad;
    - los expedientes de calidad, como, por ejemplo, los informes de inspección y los datos sobre pruebas y sobre calibración, los informes sobre la cualificación del personal afectado, etc.
  - 4.3. El organismo notificado efectuará periódicamente auditorías a fin de asegurarse de que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad y facilitará un informe de la auditoría al fabricante.
  - 4.4. Además, el organismo notificado podrá efectuar visitas de improviso al fabricante. En el transcurso de dichas visitas, el organismo notificado podrá realizar o hacer que se realicen pruebas con objeto de comprobar, si se considera necesario, el buen funcionamiento del sistema de calidad. Presentará al fabricante un informe de la inspección y, si se hubiesen realizado pruebas, un informe sobre las pruebas.
5. Durante al menos diez años a partir de la última fecha de fabricación del producto, el fabricante tendrá a disposición de las autoridades nacionales:
  - la documentación a que se refiere el segundo guión del apartado 3.1;
  - las adaptaciones a que se refiere el párrafo segundo del apartado 3.4;
  - las decisiones e informes del organismo notificado a que se refieren el último párrafo del apartado 3.4 y los apartados 4.3 y 4.4.
6. Cada organismo notificado deberá comunicar a los demás organismos notificados la información pertinente a las aprobaciones de sistemas de calidad expedidas y retiradas.

## ANEXO V

## MÓDULO: VERIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS

1. Este módulo describe el procedimiento mediante el cual el fabricante o su representante establecido en la Comunidad garantiza y declara que los aparatos a los que se hayan aplicado las disposiciones del apartado 3 son conformes con el tipo descrito en el certificado de examen CE de tipo y cumplen los requisitos correspondientes de la presente Directiva.
2. El fabricante adoptará todas las medidas necesarias para que el proceso de fabricación garantice la conformidad de los aparatos con el tipo descrito en el certificado de examen CE de tipo y con los requisitos de la Directiva que les sean aplicables. El fabricante o su representante establecido en la Comunidad procederá al marcado CE de cada aparato y elaborará una declaración de conformidad.
3. El organismo notificado efectuará los exámenes y pruebas adecuados con objeto de verificar la conformidad del aparato con los requisitos correspondientes de la Directiva, mediante control y prueba de cada aparato, como se especifica en el apartado 4.

El fabricante o su representante conservará una copia de la declaración de conformidad durante un período mínimo de diez años a partir de la última fecha de fabricación del aparato.

**4. Verificación por control y prueba de cada aparato**

- 4.1. Se examinarán uno por uno todos los aparatos y se realizarán las pruebas adecuadas definidas en la norma o normas pertinentes mencionadas en el artículo 5, o se efectuarán pruebas equivalentes para verificar su conformidad con el tipo descrito en el certificado de examen CE de tipo y con los requisitos de la Directiva que les son aplicables.
- 4.2. El organismo notificado estampará o hará estampar su número de identificación en cada aparato aprobado, y expedirá por escrito un certificado de conformidad relativo a las pruebas efectuadas.
- 4.3. El fabricante, o su representante, deberá presentar los certificados de conformidad del organismo notificado, en caso de que le sean requeridos.

## ANEXO VI

## MÓDULO: CONFORMIDAD CON EL TIPO

1. Este módulo describe la parte del procedimiento mediante la cual el fabricante o su representante establecido en la Comunidad garantiza y declara que los aparatos son conformes con el tipo descrito en el certificado de examen CE de tipo y cumplen los requisitos de la Directiva que les son aplicables. El fabricante o su representante establecido en la Comunidad procederá al marcado CE de cada aparato y hará una declaración escrita de conformidad.
2. El fabricante tomará todas las medidas necesarias para que el proceso de fabricación asegure la conformidad de los productos fabricados con el tipo descrito en el certificado de examen CE de tipo, así como con los requisitos correspondientes de la Directiva.
3. El fabricante o su representante deberá conservar una copia de la declaración de conformidad durante un plazo mínimo de diez años a partir de la última fecha de fabricación del aparato. Cuando ni el fabricante ni su representante estén establecidos en la Comunidad, la obligación de conservar disponible la documentación técnica corresponderá a la persona responsable de la comercialización del aparato o del sistema de protección en el mercado comunitario.

Para cada aparato fabricado, el fabricante realizará o hará que se realicen las pruebas referentes a los aspectos técnicos de la protección contra las explosiones. Las pruebas se realizarán bajo la responsabilidad de un organismo notificado elegido por el fabricante.

El fabricante estampará, bajo la responsabilidad del organismo notificado, el número de identificación de éste último, durante el proceso de fabricación.

## ANEXO VII

## MÓDULO: GARANTÍA DE CALIDAD DEL PRODUCTO

1. Este módulo describe el procedimiento mediante el cual el fabricante que cumple las obligaciones del apartado 2 se asegura y declara que los aparatos son conformes con el tipo descrito en el certificado de examen CE de tipo. El fabricante o su representante establecido en la Comunidad procederá al marcado CE de cada aparato y hará una declaración escrita de conformidad. El marcado CE irá acompañado del número de identificación del organismo notificado responsable de la supervisión mencionada en el apartado 4.
2. El fabricante empleará un sistema de calidad aprobado para la inspección final del aparato y para las pruebas, según lo especificado en el apartado 3, y estará sujeto a la supervisión mencionada en el apartado 4.
3. **Sistema de calidad**
  - 3.1. El fabricante presentará, para los aparatos, una solicitud de evaluación de su sistema de calidad ante el organismo notificado de su elección.

Esta solicitud incluirá:

    - toda la información pertinente según la categoría de los aparatos correspondientes;
    - la documentación relativa al sistema de calidad;
    - la documentación técnica del tipo aprobado y una copia del certificado de examen CE de tipo.
  - 3.2. De acuerdo con el sistema de calidad, se examinará cada aparato y se realizarán las pruebas adecuadas según la norma o normas pertinentes citadas en el artículo 5, o bien pruebas equivalentes, con el fin de verificar su conformidad con los requisitos correspondientes de la Directiva. Todos los elementos, requisitos y disposiciones adoptados por el fabricante deberán figurar en una documentación sistemática y racional en forma de medidas, procedimientos e instrucciones escritos. Esta documentación del sistema de calidad permitirá una interpretación uniforme de los programas de calidad, planos, manuales y expedientes de calidad.

En especial, incluirá una descripción adecuada de:

    - los objetivos de calidad, el organigrama y las responsabilidades del personal de gestión y sus competencias en lo que respecta a la calidad de los productos;
    - los controles y pruebas que se realizarán después de la fabricación;
    - los medios para verificar el funcionamiento eficaz del sistema de calidad;
    - los expedientes de calidad, tales como los informes de inspección y los datos de las pruebas, los datos de calibración, los informes sobre la cualificación del personal afectado, etc.
  - 3.3. El organismo notificado evaluará el sistema de calidad para determinar si cumple los requisitos especificados en el apartado 3.2 y dará por supuesto el cumplimiento de dichos requisitos cuando se trate de sistemas de calidad que apliquen la norma armonizada correspondiente.

Al menos uno de los miembros del equipo de auditores deberá tener experiencia en la evaluación de la tecnología del producto en cuestión. El procedimiento de evaluación incluirá una visita de inspección a las instalaciones del fabricante.

La decisión que se adopte será notificada al fabricante. La notificación incluirá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.
  - 3.4. El fabricante se comprometerá a cumplir las obligaciones que se deriven del sistema de calidad aprobado y a mantenerlo de forma que siga resultando adecuado y eficaz.

El fabricante o su representante deberá informar al organismo notificado que haya aprobado el sistema de calidad de todo proyecto de adaptación de dicho sistema.

El organismo notificado deberá evaluar las modificaciones propuestas y decidir si el sistema de calidad modificado responde aún a los requisitos mencionados en el apartado 3.2 o si es necesaria una nueva evaluación.

El organismo deberá notificar su decisión al fabricante. La notificación incluirá las conclusiones del control y la decisión de evaluación motivada.

4. **Supervisión bajo la responsabilidad del organismo notificado**
  - 4.1. El objetivo de la supervisión consiste en cerciorarse de que el fabricante cumple debidamente las obligaciones que le impone el sistema de calidad aprobado.
  - 4.2. El fabricante permitirá al organismo notificado el acceso a las instalaciones de inspección, prueba y almacenamiento, para que éste pueda hacer las inspecciones necesarias, y le proporcionará toda la información necesaria, en especial:
    - la documentación sobre el sistema de calidad;
    - la documentación técnica;
    - los expedientes de calidad, como, por ejemplo, los informes de inspección y los datos sobre pruebas y calibración, los informes sobre la cualificación del personal afectado, etc.
  - 4.3. El organismo notificado efectuará periódicamente auditorías, a fin de asegurarse de que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad, y facilitará un informe de la auditoría al fabricante.
  - 4.4. Por otra parte, el organismo notificado podrá efectuar de improviso visitas de inspección al fabricante. En el transcurso de dichas visitas, el organismo notificado podrá efectuar o hacer efectuar pruebas con objeto de comprobar, si se considera necesario, el buen funcionamiento del sistema de calidad; presentará al fabricante un informe de la inspección y, si se hubiesen realizado pruebas, el informe sobre las mismas.
5. Durante un período mínimo de diez años a partir de la última fecha de fabricación del aparato, el fabricante deberá tener a disposición de las autoridades nacionales:
  - la documentación mencionada en el tercer guión del apartado 3.1;
  - las adaptaciones citadas en el segundo párrafo del apartado 3.4;
  - las decisiones e informes del organismo notificado a los que se hace referencia en el último párrafo del apartado 3.4 y en los apartados 4.3 y 4.4.
6. Cada organismo notificado deberá comunicar a los demás organismos notificados la información pertinente relativa a las aprobaciones de sistemas de calidad expedidas y retiradas.

## ANEXO VIII

## MÓDULO: CONTROL INTERNO DE LA FABRICACIÓN

1. Este módulo describe el procedimiento por el cual el fabricante, o su representante establecido en la Comunidad, que cumple las obligaciones fijadas en el apartado 2, garantiza y declara que los aparatos en cuestión cumplen los requisitos de la Directiva que les son aplicables. El fabricante o su representante establecido en la Comunidad, procederá al marcado CE de cada aparato y extenderá una declaración escrita de conformidad.
2. El fabricante elaborará la documentación técnica que se describe en el apartado 3; el fabricante, o su representante establecido en la Comunidad, deberá conservarla a disposición de autoridades nacionales, para fines de inspección, durante un plazo mínimo de diez años a partir de la última fecha de fabricación del aparato.  
  
Cuando ni el fabricante ni su representante estén establecidos en la Comunidad, la obligación de conservar disponible la documentación técnica corresponderá a la persona responsable de la comercialización del aparato en el mercado comunitario.
3. La documentación técnica deberá permitir la evaluación de la conformidad del aparato con los requisitos correspondientes de la Directiva. En la medida necesaria para esta evaluación, deberá cubrir el diseño, la fabricación y el funcionamiento del aparato. La documentación incluirá:
  - una descripción general de los aparatos,
  - planos de diseño y de fabricación, así como esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.,
  - las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de dichos planos y esquemas y del funcionamiento de los aparatos,
  - una lista de las normas que hayan sido aplicadas, total o parcialmente, y una descripción de las soluciones adoptadas para satisfacer los aspectos de seguridad de la presente Directiva cuando no se hayan aplicado las normas,
  - los resultados de los cálculos de diseño realizados, de los controles efectuados, etc.,
  - los informes de las pruebas.
4. El fabricante o su representante conservarán, junto con la documentación técnica, una copia de la declaración de conformidad.
5. El fabricante adoptará todas las medidas necesarias para que el proceso de fabricación garantice la conformidad de los aparatos manufacturados con la documentación técnica mencionada en el apartado 2 y con los requisitos de la Directiva que les sean aplicables.



## ANEXO IX

## MÓDULO: VERIFICACIÓN POR UNIDAD

1. Este módulo describe el procedimiento mediante el cual el fabricante garantiza y declara que los aparatos o sistemas de protección que hayan obtenido el certificado mencionado en el apartado 2 cumplen los requisitos de la Directiva que les son aplicables. El fabricante, o su representante en la Comunidad, procederá al marcado CE de cada aparato o sistema de protección y hará una declaración de conformidad.
2. El organismo notificado examinará el aparato o sistema de protección y realizará las pruebas adecuadas definidas en la norma o las normas aplicables mencionadas en el artículo 5, o pruebas equivalentes, para verificar su conformidad con los requisitos aplicables de la Directiva.

El organismo notificado estampará o mandará estampar su número de identificación en el aparato o sistema de protección aprobado y expedirá un certificado de conformidad relativo a las pruebas efectuadas.

3. La documentación técnica deberá permitir la evaluación de la conformidad del aparato o sistema de protección con los requisitos de la Directiva y la comprensión de su diseño, fabricación y funcionamiento.

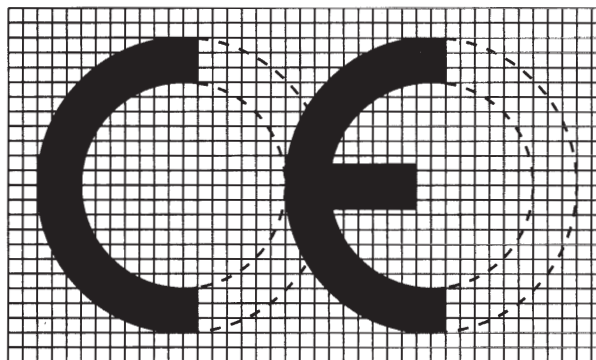
En la medida en que resulte necesaria para la evaluación, la documentación incluirá:

- una descripción general del tipo;
- planos de diseño y de fabricación, así como esquemas de los componentes, subconjuntos, circuitos, etc.;
- las descripciones y explicaciones necesarias para la comprensión de dichos planos y esquemas y del funcionamiento del aparato o sistema de protección;
- una lista de las normas a que se refiere el artículo 5, tanto si se aplican total como parcialmente, y una descripción de las soluciones adoptadas para satisfacer los requisitos esenciales, cuando no se hayan aplicado las normas del artículo 5;
- los resultados de los cálculos de diseño realizados, de los exámenes efectuados, etc.;
- los informes de las pruebas.

## ANEXO X

## A. Marcado CE

El marcado CE de conformidad estará compuesto por las iniciales CE con la siguiente presentación gráfica:



En caso de reducirse o ampliarse el tamaño del marcado, deberán respetarse las proporciones indicadas en el esquema graduado que precede a estas líneas.

Los distintos componentes del marcado CE deberán tener, básicamente, la misma dimensión vertical, que no podrá ser inferior a 5 mm.

Podrá no cumplirse este requisito de dimensión mínima en el caso de aparatos, sistemas de protección o dispositivos contemplados en el apartado 2 del artículo 1 de pequeñas dimensiones.

## B. Contenido de la declaración CE de conformidad

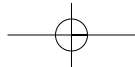
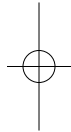
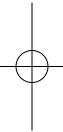
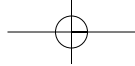
La declaración CE de conformidad contendrá los siguientes elementos:

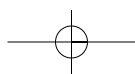
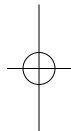
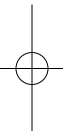
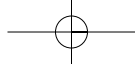
- el nombre o la marca de identificación y domicilio del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad;
- la descripción del aparato, del sistema de protección o del dispositivo contemplado en el apartado 2 del artículo 1;
- relación de todas las disposiciones pertinentes que cumple el aparato, el sistema de protección o el dispositivo contemplado en el apartado 2 del artículo 1;
- en su caso, denominación, número de identificación y domicilio del organismo notificado, y número del certificado CE de tipo;
- en su caso, referencia a las normas armonizadas;
- en su caso, normas y especificaciones técnicas utilizadas;
- en su caso, referencia a otras directivas comunitarias aplicadas;
- identificación del firmante apoderado para comprometer la responsabilidad del fabricante o de su representante establecido en la Comunidad.

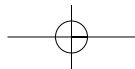
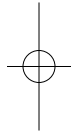
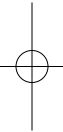
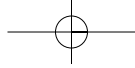
## ANEXO XI

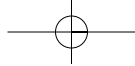
## CRITERIOS MÍNIMOS QUE DEBERÁN TENER EN CUENTA LOS ESTADOS MIEMBROS PARA LA NOTIFICACIÓN DE ORGANISMOS

1. El organismo, su director y el personal encargado de llevar a cabo las operaciones de verificación no podrán ser ni el diseñador, ni el fabricante, ni el suministrador, ni el instalador de los aparatos, sistemas de protección o dispositivos contemplados en el apartado 2 del artículo 1 que ellos controlen, ni tampoco el representante de ninguna de estas personas. Tampoco podrán intervenir, ni directamente ni como representantes, en el diseño, la fabricación, la comercialización o el mantenimiento de dichos aparatos, sistemas de protección o dispositivos contemplados en el apartado 2 del artículo 1. Ello no excluye la posibilidad de un intercambio de información técnica entre el fabricante y el organismo.
2. El organismo y el personal encargado del control deberán efectuar las operaciones de verificación con la mayor integridad profesional y la mayor competencia técnica, y deberán estar al margen de cualquier presión e incitación, especialmente de tipo económico, que pudiese influir en su juicio o en los resultados de su control, en particular de las que emanen de personas o grupos de personas interesados en los resultados de las verificaciones.
3. El organismo deberá disponer del personal necesario para cumplir de forma adecuada las tareas técnicas y administrativas relacionadas con la ejecución de las verificaciones y deberá poseer los medios necesarios para ello; asimismo, deberá tener acceso al material necesario para las verificaciones de carácter excepcional.
4. El personal encargado de los controles deberá poseer:
  - una buena formación técnica y profesional;
  - un conocimiento satisfactorio de las prescripciones relativas a los controles que efectúe y una experiencia práctica suficiente de dichos controles;
  - la aptitud necesaria para redactar los certificados, actas e informes en los que se plasman los controles efectuados.
5. Deberá garantizarse la independencia del personal encargado del control. La remuneración de los agentes no deberá estar en función ni del número de controles que efectúe ni de los resultados de éstos.
6. El organismo suscribirá un seguro de responsabilidad civil, a no ser que esta responsabilidad esté cubierta por el Estado en virtud del Derecho nacional o que los controles sean efectuados directamente por el Estado miembro.
7. El personal del organismo deberá guardar el secreto profesional (excepto frente a las autoridades administrativas competentes del Estado en el que ejerza sus actividades) en aplicación de la presente Directiva o de cualquier otra disposición de Derecho interno que la aplique.









Comisión Europea

**Guía de buenas prácticas no obligatoria para la aplicación de la Directiva  
1999/92/CE “ATEX” (atmósferas explosivas)**

Luxembourg: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas

2005 — 131 pp. — 21 x 29.7 cm

ISBN 92-894-8717-8

