



**ATMÓSFERAS  
EXPLOSIVAS  
EN LA INDUSTRIA DE LA  
MADERA Y EL MUEBLE**



# INDICE

■	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
■	<b>MARCO NORMATIVO</b>	<b>1</b>
■	<b>CONCEPTOS BÁSICOS</b>	<b>2</b>
■	<b>OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO RESPECTO A LA NORMATIVA ATEX</b>	<b>3</b>
■	<b>DOCUMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EXPLOTACIONES</b>	<b>3</b>
■	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>7</b>

---

## INTRODUCCIÓN

El riesgo de formación de atmósferas explosivas está presente en casi todos los ramos de actividad productiva. A todo el mundo le resulta obvio en el caso de sectores como la industria química, distribución de gas, refinerías, farmacéuticas, vertederos, reciclaje de residuos, etc., pero no así en sectores menos industrializados como la industria agroalimentaria, o el sector de la madera. Sin embargo, los riesgos de explosión pueden hacer su aparición en cualquier empresa en la que se manipulen sustancias inflamables, y en el sector de la madera lo son, sustancias como:

- polvo de serrín.
- polvo de papel.
- polvo de aluminio.
- polvo de pigmentos.
- gases producidos por lacas, pinturas, y disolventes.
- gases producidos por productos para el tratamiento de la madera.
- gases producidos por productos para el tratamiento de el papel.

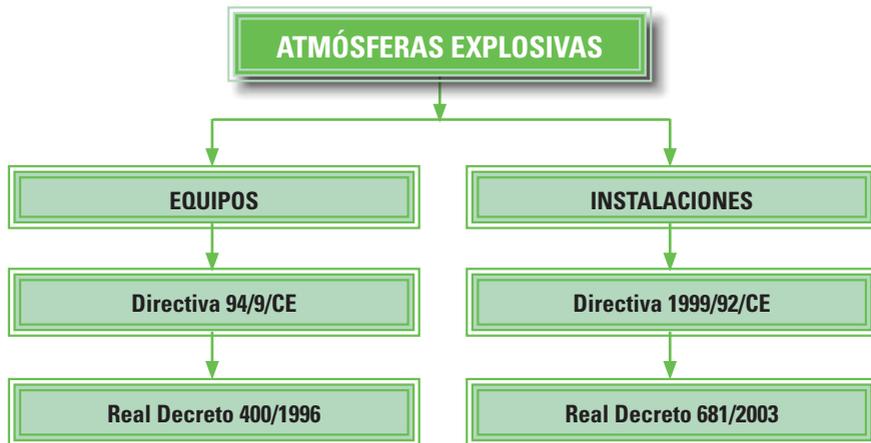
Estas sustancias están presentes, provocando un mayor o menor riesgo, en: serrerías, carpinterías, industrias de transformación de la madera y mueble, y en papeleras.



En aplicación de la normativa vigente, el empresario está obligado a proteger a sus trabajadores frente al riesgo de explosión, para ello debe evaluarlo y tomar las medidas preventivas necesarias para evitarlo. La elaboración del documento de protección contra atmósferas explosivas es la herramienta indispensable para ello, y debe formar parte del Plan de Prevención de la empresa.

En esta guía básica se pretende informar a las empresas del sector de la madera y el mueble, del marco normativo relativo a las atmósferas explosivas en los centros de trabajo, de las obligaciones respecto a la protección de los trabajadores frente a las mismas, y exponer de manera clara y sencilla los conceptos básicos de dicha normativa.

## MARCO NORMATIVO



## CONCEPTOS BÁSICOS

- **ATMÓSFERA EXPLOSIVA:** se define como la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en las que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.
- **ATMÓSFERA POTENCIALMENTE EXPLOSIVA** es aquella atmósfera que puede convertirse en explosiva debido a circunstancias locales y de funcionamiento.
- **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. Las capas, depósitos y acumulaciones de polvo inflamable deben considerarse como cualquier otra fuente capaz de formar atmósferas explosivas.
- **ÁREAS DE RIESGO** son 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.

Para que se produzca una explosión es condición necesaria que coexistan simultáneamente:

- **Comburente:** generalmente el oxígeno.

- **Combustible:** una sustancia capaz de reaccionar químicamente con el comburente, en forma de gases, vapores, nieblas o polvo. Por ejemplo el polvo de madera, y productos para tratamiento superficial y encolado de la madera que contengan sustancias como acetona, tolueno, xileno, etilbenceno, etc.
- **Foco de ignición:** Origen de la energía capaz de producir el inicio de una reacción de oxidación de la sustancia inflamable.

Los focos más habituales son: material eléctrico, superficies calientes, llamas y gases calientes, electricidad estática, pero hay otros como radiaciones, ondas electromagnéticas, ultrasonidos, etc.

## OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO, RESPECTO A LA NORMATIVA ATEX

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.

Se establece que el empresario tiene la obligación de:

- Evaluar los riesgos de explosión.
- Realizar la clasificación en zonas, en aquellas áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas.
- Implantar las medidas de prevención y protección contra las explosiones, incluyendo la formación, con el fin preservar la salud de los trabajadores.
- Coordinar las medidas de protección contra explosiones en el caso de concurrencia de trabajadores de distintas empresas.
- Señalizar los accesos a las áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas.
- Realizar y mantener actualizado el Documento de Protección contra Explosiones.

Para el cumplimiento de sus obligaciones el empresario necesitará recurrir a técnicos competentes en la Evaluación de Riesgos Laborales, bien a través de su SPA u otros Servicios de Prevención.

## DOCUMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES

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 documento de protección contra explosiones formará parte de la documentación a que se refiere el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y podrá constituir un documento específico o integrarse total o parcialmente con la documentación general sobre la evaluación de los riesgos y las medidas de protección y prevención.

El documento de protección contra explosiones deberá reflejar:

- Que se han determinado y evaluado los riesgos de explosión.
- Que las áreas de riesgo han sido clasificadas en zonas.
- Que en las áreas de riesgo se aplicarán todas las medidas necesarias destinadas a mejorar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores.
- 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.

### EVALUACIÓN DE LOS RIEGOS DE EXPLOSIÓN

El primer paso será la identificación de las situaciones de peligro, es decir, el análisis de todas las fuentes de ignición, la probabilidad de activación y las condiciones de proceso en las que se genera atmósfera potencialmente explosiva. Posteriormente habrá de valorarse el riesgo en función de la probabilidad de explosión y la severidad o impacto.

Para estimar el riesgo de explosividad de una mezcla polvo-aire, o gas-aire hay que tener en cuenta factores como: la concentración y distancia a la que puede dispersarse la sustancia explosiva, diversas variables características de cada sustancia, y por último se deben realizar los cálculos descritos en los procedimientos de evaluación que se establecen en la normativa.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

El Documento de Protección contra Explosiones deberá establecer las medidas preventivas necesarias para eliminar o reducir los riesgos detectados en la evaluación. Estas medidas deberán ser de tipo organizativas, y de protección, por ejemplo:

#### Organizativas:

- Formación e información de los trabajadores sobre atmósferas explosivas.
- Instrucciones por escrito y permisos de trabajo.

**De Protección:**

- Desviar, y/o evacuar o si no es posible contener cualquier escape susceptible de originar una atmósfera explosiva.
- Proveer a los trabajadores de calzado y ropa antiestática para evitar la electricidad electrostática como fuente de ignición.
- Las instalaciones, los equipos, y sistemas de protección, deben de poder utilizarse con seguridad en las áreas de riesgo.
- Colocar sistemas de alarma y facilitar la evacuación de los trabajadores mediante salidas de emergencia.
- Verificar la seguridad de los lugares de trabajo en áreas de riesgo antes de utilizar por primera vez.
- Disponer de alimentación alternativa para los sistemas de protección en caso de cortes de energía. Proveer a los aparatos y sus sistemas de protección de desconexión manual, y de sistemas de disipación de la energía almacenada.

**CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS**

Las áreas de riesgo se clasificarán en zonas teniendo en cuenta la frecuencia con que se produzcan atmósferas explosivas y su duración. De esta clasificación dependerá el alcance de las medidas que deban adoptarse. A efectos de esta clasificación, se entenderá por condiciones normales de explotación la utilización de las instalaciones de acuerdo con sus especificaciones técnicas de funcionamiento.

La atmósfera explosiva es una mezcla con aire de sustancias inflamables en <b>forma de gas, vapor o niebla</b>	La atmósfera explosiva es una mezcla con aire de sustancias inflamables en <b>forma de polvo</b>
<b>Zona 0</b>	<b>Zona 20</b>
Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva está presente de modo permanente, o por un período de tiempo prolongado, o con frecuencia.	
<b>Zona 1</b>	<b>Zona 21</b>
Área de trabajo en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación ocasional de una atmósfera explosiva	
<b>Zona 2</b>	<b>Zona 22</b>
Área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva, o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo permanece durante breves períodos de tiempo.	

Ejemplos de zonas en la industria de la madera y el mueble:

- Zona 20: interior del ciclón de los conductos de aspiración.
- Zona 21: todas las máquinas con importante arranque de serrín (sierra, cepillo, lijadora...), el interior de los conductos de aspiración.

- Zona 22: resto de máquinas, banco de trabajo con herramientas portátiles, conducción de salida y venteos del ciclón, unión del saco a la descarga del ciclón.
- Si se dispone de una estantería con productos inflamables:
- Zona 0: no existe
- Zona 1: no existe
- Zona 2: alrededor de los recipientes.

### CATEGORÍA DE LOS EQUIPOS A INSTALAR

Los aparatos, sistemas de protección, y componentes que se instalen en instalaciones con áreas de riesgo de formación de atmósferas explosivas deberán cumplir los requisitos esenciales de seguridad y salud que se especifica en la normativa, y pueden estar diseñados para una atmósfera explosiva determinada. En tal caso, debe marcarse la categoría de aparatos a que corresponde; concretamente:

CATEGORÍA DE LOS APARATOS	
Zona 0	<b>Corresponde la Categoría 1</b>
Zona 20	
Zona 1	<b>Corresponde la Categoría 2</b> Podría utilizarse también de categoría 1
Zona 21	
Zona 2	<b>Corresponde la Categoría 3</b> Podría utilizarse también de categoría 1 y 2
Zona 22	

### MARCADOS “ATEX” DE LOS EQUIPOS

MARCADO DIRECTIVO (DIR 94/9/CE)					
		II	1	D	Polvo
		II	1	G	Gas
Marcado CE	Explosivo	Grupo	Categoría		

**GRUPO:** Los equipos que se deben instalar en las diferentes instalaciones industriales (salvo en minas y sus instalaciones en superficie) pertenecen al grupo II.

En equipos anteriores al 2003, aparece el antiguo marcado, o marcado normativo.

MARCADO NORMATIVO				
EEX	ia	IIC	T5	IP XYD
Material Explosivo	Modo de protección	Grupo de explosión	Clase de temperatura	Grado protección de la envolvente eléctrica

**MODO DE PROTECCIÓN:** Hace referencia a la manera a la que, por diseño, el aparato tiene que garantizar la seguridad en entornos de atmósferas explosivas. Diferentes modos y caracterizaciones (o, d, q, ia, ib, iaD, mb...)

**GRUPO DE EXPLOSIÓN:** II A, IIB, IIC, en función del grupo de explosión al que pertenezca la sustancia explosiva, siendo IIC el equipo más seguro.

**CLASE DE TEMPERATURA:** Asociada a la temperatura superficial de los aparatos, desde T1 hasta T6 siendo el T6 el más seguro.

**INDICES IP XY:** Protección contra la penetración de cuerpos sólidos y el agua. En general suele ser equipos con IP 65.

## BIBLIOGRAFÍA

### NORMATIVA

- 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.
- REAL DECRETO 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-029 aprobada con el Reglamento Técnico de Baja Tensión, a través del REAL DECRETO 842/2002.

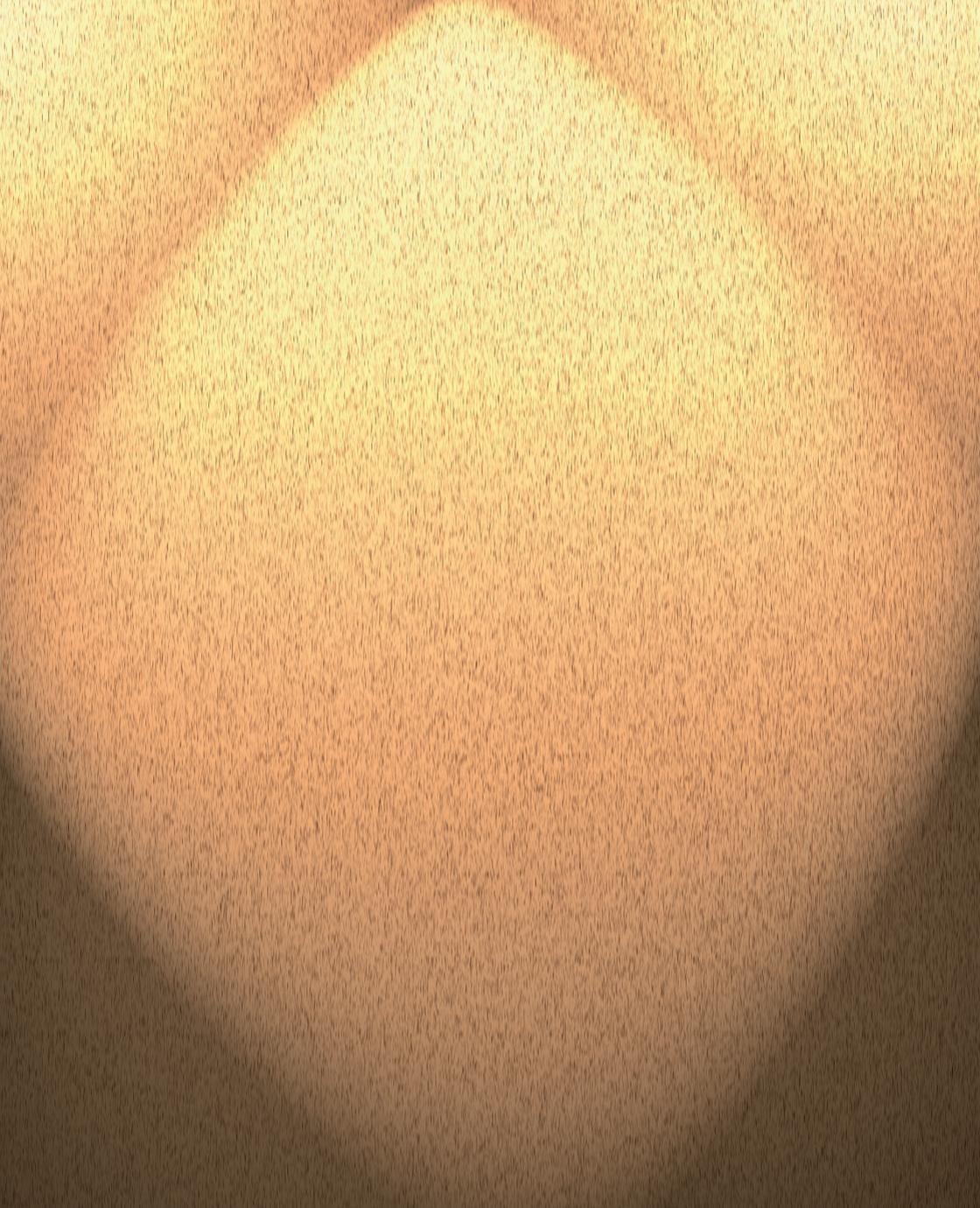
### LISTADO NO EXHAUSTIVO DE NORMAS UNE:

- UNE-EN 1127-1:1997. Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: Conceptos básicos y metodología.
- UNE-EN 13237:2003. Atmósferas potencialmente explosivas - Términos y definiciones para equipos y sistemas de protección destinados a usarse en atmósferas potencialmente explosivas.
- UNE-EN 13463-1:2003. Equipos no eléctricos destinados a atmósferas potencialmente explosivas. Parte 1: Requisitos y metodología básica.
- UNE-EN 60079-0; 60079-2; 60079-11; 60079-18; 60079-31; para material eléctrico en presencia de polvos combustibles.

### OTROS DOCUMENTOS DE INTERÉS:

- INSHT. Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- INSHT. NTP 876 Evaluación de los riesgos específicos derivados de las atmósferas explosivas. (ATEX)
- INSHT. NTP 826 Documento de protección contra explosiones (OPCE).
- FUNPRL y CEPYME Aragón. Guía técnica para la Seguridad y Salud en atmósferas explosivas.
- FUNPRL, CONFEMADERA, CCOO FECOMA, y UGT MCA; Guía Informativa para la correcta implementación de la normativa ATEX/atmósferas explosivas en pequeñas empresas del sector de la madera y el mueble.
- CITIB 2005. Manual práctico. Clasificación de zonas de atmósferas explosivas.





**ADEMAN**  
Asociación de Empresarios  
de la Madera de Navarra



**INSL**

Instituto Navarro  
de Salud Laboral

**SGS**