



INTRODUCCIÓN - CONCEPTOS GENERALES DIRECTIVA ATEX 94/9/CE

En industrias químicas, petroquímicas, procesos industriales, plataformas petrolíferas e instalaciones militares existen materiales que son almacenados, procesados o producidos en áreas donde la atmósfera es potencialmente explosiva y en las cuales se necesitan elementos calefactores antideflagrantes.

A partir de Julio del 2003 todos los equipos con puesta en servicio dentro de la Comunidad Europea han de cumplir por obligación con la **Directiva ATEX 94/9/CE**. Todos los equipos expuestos en el presente documento están certificados en base a la **Directiva ATEX 94/9/CE**.

Generalidades

A efectos de la **Directiva 94/9/CE**, una atmósfera explosiva se define como una mezcla:

- a) de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos;
- b) con el aire;
- c) en las condiciones atmosféricas;
- d) en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada (es preciso señalar que la combustión no siempre consume todo el polvo, si lo hay).

Para que se produzca una explosión deben coincidir las siguientes circunstancias:

- Presencia de oxígeno en el aire.
- Presencia de una sustancia inflamable en forma de gas, vapor, niebla o polvo.
- Una fuente de energía suficiente, como puede ser un arco eléctrico o una elevación determinada de temperatura.

Entenderemos condiciones atmosféricas cuando la temperatura está comprendida entre -20°C y +40°C y la presión está en el rango 0,8 bar a 1,1 bar

Todo material eléctrico que deba instalarse en este tipo de atmósferas debe ser diseñado y construido para que su emisión de energía no produzca la previsible explosión, o que ésta esté controlada.

La Comunidad Europea ha emitido la **Directiva ATEX 94/9/CE** y normas que requieren del usuario la evaluación del riesgo de explosión, teniendo en cuenta la probabilidad de presencia de dichas atmósferas, su grado de peligrosidad, la presencia de fuentes de energía, los procesos y sus interacciones, la instalación de equipos y sus posibles consecuencias.

Si existe un riesgo, el usuario debe:

1. Prevenir la formación de atmósferas potencialmente explosivas. Si ello no es posible,
2. Prevenir la ignición. Si ello es imposible,
3. Reducir los efectos de la explosión de tal forma que el riesgo se elimine.

Marcado ATEX

Ex	II	2	G/D	E Ex	d/e	IIC	T4	Ex	tD	A21	IP66	T135°C	Significado	Temperatura máxima de superficie	Grado de protección contra el polvo / humedad	Clasificación de zonas para atmósferas de polvo	Modo de protección para atmósfera de polvo	Equipo protegido contra explosiones.	Clase de temperatura	Grupo de explosión	Tipo de protección	Equipo protegido contra explosiones. El prefijo "E" denota el cumplimiento según normas estándar CENELEC de la serie EN 60079	Define el tipo de ambiente donde puede trabajar el equipo G → Gas D → Polvo	Categoría del equipo	Grupo del equipo	Marca Ex. Modelo aprobado según 94/9/CE	Marcado según EN 61241	Marcado según EN 60079	Marcado según 94/9/CE

Grupo y categoría de los equipos

Grupo	Categoría	Nivel de protección	Ambiente		Uso
			Gas	Polvo	
I  Minería	M1	Nivel de protección MUY ALTO	--	--	Utilizable en atmósfera Ex
	M2	Nivel de protección ALTO	--	--	Desconectable en presencia de atmósfera Ex
II  Industria	1	Nivel de protección MUY ALTO	G		Zonas 0, 1, 2
				D	Zonas 20, 21, 22
	2	Nivel de protección ALTO	G		Zonas 1, 2
3	Nivel de protección NORMAL		D	Zonas 21, 22	
		G		Zona 2	
			D	Zona 22	

Clasificación de las zonas peligrosas (Según EN 60079-10)

Las atmósferas explosivas se clasifican en zonas. La clasificación en zonas depende de la probabilidad temporal y espacial de que aparezca una atmósfera explosiva peligrosa.

Clasificación de zonas	Criterio	
	Gases	Polvo
Zona 0		Presencia de la atmósfera explosiva de forma permanente, prolongada o frecuente (> 1000 horas por año)
Zona 1	Zona 20	Presencia de la atmósfera explosiva de forma ocasional en condiciones normales (10 - 1000 horas por año)
Zona 2	Zona 21	Presencia de la atmósfera explosiva de forma anormal y, en dicho caso, brevemente (< 10 horas por año)
	Zona 22	



Introducción

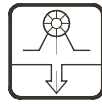
Grupos de gases

En los grupos de explosión se diferencia en primer lugar entre Grupo I y Grupo II de material: El material eléctrico del Grupo I se aplican en minas con peligro de aparición de grisú.

Para el material eléctrico del Grupo II se aplica una nueva subdivisión en grupos de explosión. Esta subdivisión depende de la capacidad de transmisión de la ignición a través de un intersticio con ancho máximo de seguridad y longitud dados

Nota:

- Un aparato para el Grupo de gases IIC es apto también para los Grupos IIA y IIB.
- Un aparato para el Grupo de gases IIB es apto también para el Grupos IIA.



Minería



Industria

Grupo	Atmósfera típica	Corriente mínima de ignición (CMI) Seguridad intrínseca Ex ia / ib	Intersticio experimental máximo de seguridad (IEMS) en mm Antideflagrante Ex d	Modos de protección aplicables
I	Metano			Todos
IIA	Propano	0,8 < CMI	0,9 < IEMS	Ex d - Ex ia / ib
IIB	Etileno	0,45 < CMI < 0,8	0,5 < IEMS < 0,9	
IIC	Hidrógeno / Acetileno	CMI < 0,45	IEMS < 0,5	
II	Todos los gases			Ex e - Ex m - Ex p - Ex o - Ex q - Ex n

Modos de protección

Los modos de protección son medidas constructivas y eléctricas tomadas en el material para alcanzar protección contra explosión en atmósferas potencialmente explosivas.

Tipo de protección	Letra de identificación	Representación esquemática	Principio fundamental
Requisitos generales			Determinaciones generales para el tipo constructivo y ensayo de material eléctrico destinados a atmósferas Ex
Inmersión en aceite	Ex o		El material o sus componentes quedan inmersos en aceite y separados así de la atmósfera explosiva
Presurizado	Ex p		La fuente de ignición es rodeada por un gas de protección bajo sobrepresión (min. 0,5 mbar); la atmósfera exterior no puede penetrar
Pulverulento	Ex q		La fuente de ignición queda rodeada por arena de grano fino. La atmósfera Ex que rodea a la caja no puede inflamarse debido a un arco
Antideflagrante	Ex d		Si se produce una ignición dentro de la envoltura, ésta resiste a la presión, es decir, la explosión no se propaga al exterior
Seguridad aumentada	Ex e		Aplicable sólo al material o sus componentes que en caso normal no generan chispas ni arcos voltaicos, no pueden adoptar temperaturas peligrosas y cuya tensión de alimentación no supere 1 kV
Seguridad intrínseca	Ex ia		Limitando la energía existente en el circuito se evita la aparición de temperaturas excesivas, chispas y arcos voltaicos
	Ex ib		
Encapsulado	Ex m		La fuente de ignición queda encerrada en una masa por lo que no puede inflamarse la atmósfera explosiva
No inflamable	Ex n		Aplicación ligeramente simplificada de los diferentes modos de protección de zona 2, "n" significa "no inflamable"

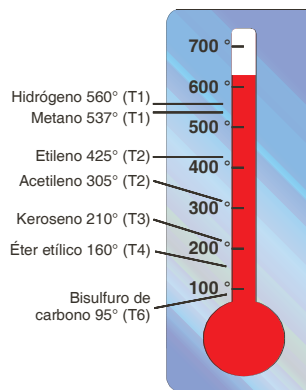
Clases de temperatura

La temperatura de ignición de un gas o polvo inflamable es la menor temperatura en una superficie caliente a partir de la cual se produce la ignición de la mezcla gas/aire o vapor/aire.

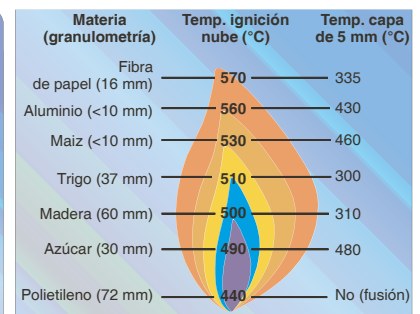
Por ello, la máxima temperatura superficial de un material debe ser siempre inferior a la temperatura de inflamación de la atmósfera envolvente.

Clase de temperatura	Temperatura superficial máxima del material	Temperaturas de ignición de sustancias inflamables
T1	450 °C	> 450 °C
T2	300 °C	> 300 °C
T3	200 °C	> 200 °C
T4	135 °C	> 135 °C
T5	100 °C	> 100 °C
T6	85 °C	> 85 °C

Clases de temperatura GAS



Temperatura de ignición POLVO



- Temperatura máxima de superficie del material < Temp. ignición capa -75 °C
- Temperatura máxima de superficie del material < 2/3 x Temp. ignición nube