

EQUIPOS PARA USO EN ATEX: SELECCIÓN, MARCADO Y DOCUMENTACIÓN

XAVIER DE GEA RODRÍGUEZ

LPG, PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE EXPLOSIONES, S.L.

xdegea@lpg.es



La selección correcta de los equipos que van a estar en contacto con una atmósfera explosiva (ATEX) es una de las primeras medidas del diseño de las instalaciones industriales.

En el presente artículo se darán las pautas de selección y se indicará la documentación mínima que debe acompañar a equipos eléctricos y no eléctricos.

Lo primero que tenemos que saber es qué tipo de sustancia será la formadora de ATEX, ya que existen dos tipos: Gas (vapores y nieblas) y Polvo.

Es importante esta diferenciación ya que las ATEX de gas se forman fácilmente y se pueden mantener durante mucho tiempo, y se eliminan, habitualmente, por ventilación. Por el contrario las ATEX de polvo tienen una duración condicionada al aporte de energía que pone el polvo combustible en suspensión, en nube.

Otra diferencia es que todos los polvos combustibles tienden a sedimentar o posarse existiendo así el riesgo de que en cualquier momento puedan volver a ponerse en suspensión, es decir, a generar una nube explosiva. Los gases, una vez eliminada la ATEX, desaparecen definitivamente.

Llegados a este punto debemos diferenciar los equipos con dos letras:

G	para gas, vapores y nieblas
D	para polvo

Dentro de los gases debemos diferenciar varios grupos de explosividad:

IIA
IIB
IIC

Asimismo, los gases tienen una temperatura de inflamación, y debemos conocerla para seleccionar los equipos con una temperatura inferior a ésta.

Clase térmica	Temperatura en °C
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

En el caso de los líquidos combustibles es importante no confundir la temperatura de inflamación del vapor con la temperatura de destello o *flash point*, ésta última es la que nos dice a partir de qué temperatura se generan vapores suficientes para formar ATEX, no que inflamen estos vapores, y es la que determina si un líquido es inflamable o no, y por tanto potencial formador de ATEX (valores de *flash point* inferiores a 55°C, nos dicen que el líquido es inflamable).

Por el contrario, los polvos combustibles tienen dos tipos de temperaturas de inflamación la **TMic** (Temperatura Mínima de Inflamación en capa) y la **TMin** (en nube). Estos valores nos limitarán la temperatura superficial de los equipos de manera que tomaremos como temperatura limitante:

la menor de: 2/3 de TMin ó TMic -75°C.

Reconocida la sustancia, ahora lo que nos falta es saber dónde y con qué frecuencia la vamos a encontrar en condiciones ATEX, para ello nos ayudará la clasificación de zonas del documento de protección de explosiones.

Estas zonas nos limitarán la categoría del equipo:

Zonas	Frecuencia ATEX	Categoría	No posibles fuentes de ignición en:
0 / 20	permanente	1	operación normal y falla de un método de protección o dos fallas independientes
1 / 21	ocasión normal	2	operación normal y falla de aparición frecuente
2 / 22	raramente	3	operación normal

Conocida la sustancia y su frecuencia de aparición ahora lo que nos falta es identificar los equipos por su marcado:

Marcado

Al hablar del marcado de equipos para uso en ATEX, se deben tener en cuenta:

- **Marcado de conformidad con la Directiva 94/9/CE**, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- **Marcado normativo**, complementario del anterior, y que está básicamente orientado a permitir una utilización segura del equipo (en términos de instalación, mantenimiento y uso), haciendo referencia a elementos tales como modos de protección empleados en el diseño y construcción del mismo, grupo de gases para el que está destinado, clase de temperatura del equipo...

De conformidad con la Directiva 94/9/CE se pueden distinguir cuatro tipos diferentes:

- Aparatos
- Sistemas de protección
- Componentes
- Material asociado

El marcado de aparatos debe ser conforme al RD 400/1996 de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 94/9/CE.

La estructura característica del marcado de estos elementos es la que se presenta a continuación:

El marcado **CE** siempre debe ir acompañado de los 4 dígitos que identifican al organismo notificado que controla la calidad en la producción, además del hexágono con el símbolo **Ex**, y el grupo al que pertenece (I ó II).

Grupo	Lugar de uso
I	Minería
II	No minería

A continuación se indicará la categoría del equipo* para acabar con el símbolo de uso (G o/y D)**.

a) Aparatos

	Marca "CE"	Nº Org. Not.	Símbolo ATEX	Grupo	Categoría	Símbolo de uso
Aparatos para uso en minería		xxx		I	M1 M2	
Aparatos para usos industriales distintos a la minería		xxxx		II	1 2 3	G D G/D

b) Sistemas de protección

	Marca "CE"	Nº Org. Not.	Símbolo ATEX	Grupo	Símbolo de uso
Sistemas de protección autónomos		xxxx		II	G D GD

c) Componentes

	Nº Org. Not.	Símbolo ATEX	Grupo	Categoría	Símbolo de uso
Componentes para usos industriales distintos a la minería	xxxx		II	1 2 3	G D G/D

d) Material Asociado

	Marca "CE"	Nº Org. Not.	Símbolo ATEX	Grupo	Categoría	Símbolo de uso
Material asociado		xxx		II	(1)	G

(*) para los sistemas de protección no se indica la categoría.

(**) si la sustancia que genera la ATEX es una sustancia híbrida, es decir, una mezcla de gas o vapor y sólido combustible, el marcado debe ser específico a ésta, no siendo válido el G/D.

MODOS DE PROTECCIÓN

Equipos eléctricos:

Los equipos eléctricos van marcados con las siglas Ex (antes EEx); además se deberán indicar los modos de protección. Esta indicación es importante para los fabricantes a la hora del diseño y fabricación, y para los usuarios a la hora de realizar los mantenimientos.

Para gases:

EQUIPOS ELÉCTRICOS (GASES)	
Modo	Símbolo
Envolvente antideflagante	d
Presurización	p (px, py, pz)
Encapsulado	m (ma, mb)
Relleno pulverulento	q
Inmersión en aceite	o
Seguridad aumentada	e
Seguridad intrínseca (equipos)	i (ia, ib)
Modos simplificados protección "n"	nA, nC, nR, nL

Para polvos:

EQUIPOS ELÉCTRICOS (POLVOS)	
Modo	Símbolo
Envolvente	tD
Presurización	pD
Seguridad intrínseca	iaD, ibD
Encapsulado	maD, mbD

Además, en el caso de los polvos se debe indicar el índice de protección **IP**, el cual consta de dos dígitos después de las siglas (IPxx); el primero se refiere al polvo y el segundo a los líquidos.

Valor	Grado de estanqueidad
0	Sin protección
1	Protección contra objetos > 50 mm
2	Protección contra objetos > 12 mm
3	Protección contra objetos > 2,5 mm
4	Protección contra objetos > 1 mm
5	Protegido contra el polvo
6	Totalmente protegido contra el polvo

Equipos no eléctricos:

Los equipos no eléctricos o mecánicos no van marcados con las siglas Ex, pero sí que, al igual que los eléctricos, se debe indicar y marcar el modo de protección empleado.

EQUIPOS MECÁNICOS (NO ELÉCTRICOS)	
Modo	Símbolo
Envolvente de respiración restringida	fr
Envolvente antideflagante	d
Seguridad inherente	g
Seguridad constructiva	c
Control de fuentes de ignición	b
Presurización	p
Inmersión en líquido	k

Ejemplos de marcado:

Equipo eléct. para Hidrógeno en zona 2:

CE  3G nA IIC T3

Equipo eléct. para Metano en zona 1:

CE  2G e IIA T5

Nótese que el equipo válido para zona 1 categoría 2G, que teóricamente es válido para zona 2, no lo será en caso de que la zona 2 sea de Hidrógeno (IIC). No sería problema la T5 ya que la TMI del hidrógeno es de 500°C, mientras que la del metano es de 537°C.

Equipo eléct. para Zona 22 de azufre:

CE  3D iaD T 110°C

Para el azufre las TMI n es 330 °C (2/3 es 220°C) y la TMI c es 270 °C (-75°C es 195 °C); la temperatura limitante es 195 °C, por tanto la temperatura de 110 °C es segura.

De ahí que la identificación de las sustancias sea fundamental a la hora de la selección de los equipos.

Con estos ejemplos se ve además de la G y la D otra diferencia del marcado para gases, la temperatura para gases se indica con un grupo de Temperaturas T1 a T6, y en el caso de polvo se debe indicar el valor numérico en °C.



BIBLIOGRAFÍA:

Guía Técnica para evaluación y prevención de riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo, (INSHT)
Prevención y protección de explosiones en instalaciones industriales, Xavier de Gea.

DOCUMENTACIÓN ASOCIADA AL EQUIPO:

Existen dos documentos fundamentales: la declaración CE de conformidad y el Manual de Instrucciones.

Declaración "CE" de conformidad

Documento escrito mediante el cual el fabricante o su representante establecido en la Unión Europea declara que el producto comercializado satisface todos los requisitos esenciales de las distintas directivas de aplicación.



Certificados de conformidad CE aparatos y sistema.

MANUAL DE INSTRUCCIONES

El manual de instrucciones del equipo es el referente desde el punto de vista preventivo, ya que es la vía de comunicación entre el fabricante del equipo y el usuario final.

Cada aparato y sistema de protección deberá ir acompañado de instrucciones que contengan:

- El recordatorio de las indicaciones previstas para el marcado, que facilite la identificación del mismo con su placa o marcado.
- 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 y al ajuste.

Hay que remarcar que 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**.

Las instrucciones incluirán los planos y esquemas necesarios.

CONCLUSIÓN

Debemos conocer los siguientes aspectos:

1. Si existe ATEX ¿de qué tipo es, Gas (G) o Polvo (D)?.
2. ¿Qué sustancia o sustancias la forman? Debemos conocer sus **índices de inflamabilidad** para asignar grupo de gas y limitar las temperaturas (si pueden existir varias sustancias se tomará el valor que nos ofrezca mayor seguridad).
3. Zona ATEX en la que irá instalado, para así determinar la **categoría** que necesitamos.
4. Todo ello debe ir reflejado en la placa, así como los datos identificativos del fabricante.
5. Debemos recibir la documentación:
 - 5.1 Declaración de conformidad CE.
 - 5.2 Manual de instrucciones de instalación y mantenimiento.