

PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES



MARCADO EUROPEO E INTERNACIONAL

Marcado conforme a la Directiva de la UE 2014/34/UE (ATEX)				Marcado conforme a las normas EN60079 e IEC 60079			
II	3	G	Ex ec	IIC	T6	Gc	
Zona explosiva	Grupo de dispositivos	Categoría de equipos	Tipo de sustancia explosiva	Tipo de protección de ignición	Grupo	Clase de temperatura	Nivel de Protección del Equipo
Gas de mina / Polvo	I Minería subterránea	Aparición temporal de una sustancia explosiva	Clasificación de las zonas potencialmente explosivas		I	Gas típico	Ma Nivel de protección muy alto
		M1 Funcionamiento continuo en caso de gas inflamable				Metano	Mb Alto grado de protección
Gas	II Varias áreas	M2 Parada por aparición de gas inflamable	Minería con riesgo de gas inflamable			Gas típico	Ma Nivel de protección muy alto
		1 Permanente, largos periodos, frecuente				IIC Hidrógeno	Mb Alto grado de protección
		2 Ocasionalmente				IIIB Acetileno	Mb Alto grado de protección
Polvos		3 Normalmente no, sólo brevemente	Zona 0	D Polvos o fibras		IIA Propano	Mb Alto grado de protección
		1 Permanente, largos periodos, frecuente	Zona 1			IIIB Polvo no carbonoso	Mb Alto grado de protección
		2 Ocasionalmente	Zona 2			IIIA Fibras	Mb Alto grado de protección

MARCADO EUROPEO E INTERNACIONAL

Marcado según NEC 500 a 506 / CEC sección 18				Marcado según UL/FM/CSA 60079							
Clase I, Zona 2		AEx ec	IIC	T4	Gc						
Zona explosiva	Clase y zona	Tipo de protección contra la ignición	Grupo	Clase de temperatura	Nivel de protección del equipo						
Gas	NEC 501	UL/FM: AEx ec CSA: Ex ec	NEC 505 Clasificación de las zonas potencialmente explosivas	Aparición temporal de sustancia explosiva	NEC 505	Gas típico	Energía de ignición [μJ]				
	Clase I							Zona 0	IIC Hidrógeno	T6 ≤85 °C	Ga Nivel de protección muy alto
Polvos	NEC 502	Mire	NEC 506 Clasificación de las zonas potencialmente explosivas	Aparición temporal de sustancia explosiva	NEC 506	Polvo típico	Tipo de polvo				
	Clase II							Zona 1	IIIB Polvo no conductor	T5 ≤100 °C	Gb Alto grado de protección
	Clase III							Zona 2	IIIA Pelusa inflamable	T4 ≤135 °C	Gc Nivel de protección moderado

TIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA IGNICIÓN PARA APARATOS ELÉCTRICOS

Tipo de protección contra la ignición	Envolvente a prueba de llamas	Envolvente presurizado	Relleno pulverulento	Inmersión en líquido	Seguridad aumentada	Seguridad intrínseca	Sistemas Eléctricos de Seguridad Intrínseca	Aparatos sin chispa	Sellados herméticamente	Respiración restringida	Encapsulado	Radiación óptica	Protección por envolvente	Protección constructiva contra explosiones															
Identificador	Zona	da, db, dc	Zona 0 Zona 1 / Mb Zona 2 / Mb	px, pxb, py, pyb, pz, pzc	Zona 1 / 21 / Mb Zona 1 / 21 / Mb Zona 2 / 22	q, qb, qc	Zona 1 / Mb Zona 2	o, ob, oc	Zona 1 Zona 2	e, eb, ec	Zona 1 / Mb Zona 2	ia, ib, ic	Zona 0 / 20 / Ma Zona 1 / 21 / Mb Zona 2 / 22	ia, ib, ic	Zona 0 / 20 / Ma Zona 1 / 21 / Mb Zona 2 / 22	Anteriormente nA, nAc Ahora ec	Zona 2	nC, nCc	Zona 2	nR, nRc	Zona 2	ma, mb, mc	Zona 0 / 20 / Ma Zona 1 / 21 / Mb Zona 2 / 22	op, opa, opb, opc	Zona 0 / 20 / Ma Zona 1 / 21 / Mb Zona 2 / 22	ta, tb, tc	Zona 20 Zona 21 Zona 22	h	Zona 0 / 20 Zona 1 / 21 Zona 2 / 22
Símbolo																													
Principio de protección		Protección por envolvente resistente a la presión	Protección por presión interna mayor que la externa	Protección por relleno circundante	Protección por el líquido circundante (por ejemplo, aceite)	Protección por prevención de altas temperaturas, chispas y arcos eléctricos	Protección por limitación de energía	Protección por limitación de energía	Protección por prevención de altas temperaturas, chispas y arcos eléctricos	Protección por envolvente resistente a la entrada de gas	Protección por envolvente	Protección por limitación/prevenición de la transferencia de energía de la radiación óptica	Protección por exclusión de la zona potencialmente explosiva dentro del envolvente	Exclusión de fuentes de ignición por proyecto															
Normas *		IEC 60079-1 EN 60079-1 UL/FM/CSA 60079-1	IEC 60079-2 EN 60079-2 UL/FM/CSA 60079-2	IEC 60079-5 EN 60079-5 UL/FM/CSA 60079-5	IEC 60079-6 EN 60079-6 UL/FM/CSA 60079-6	IEC 60079-7 EN 60079-7 UL/FM/CSA 60079-7	IEC 60079-11 EN 60079-11 UL/FM/CSA 60079-11	IEC 60079-25 EN 60079-25 UL/FM/CSA 60079-25	IEC 60079-15 EN 60079-15 UL/FM/CSA 60079-15	IEC 60079-15 EN 60079-15 UL/FM/CSA 60079-15	IEC 60079-18 EN 60079-18 UL/FM/CSA 60079-18	IEC 60079-28 EN 60079-28 UL/FM/CSA 60079-28	IEC 60079-31 EN 60079-31 UL/FM/CSA 60079-31	ISO 80079-36 ISO 80079-37															
Aplicación		Sistemas de conmutación y control, calefacción, iluminación, motores y armarios de distribución	Conmutación, control y análisis	Transformadores, relés, fusibles de seguridad, interruptores	Transformadores, resistencias	Cajas de terminales, cajas de empalmes, envoltorios, terminales	Medición y tecnología de control, sensores, actuadores	Medición y tecnología de control, sensores, actuadores	Todos los dispositivos eléctricos para Zona 2		Relés, sensores, electroválvulas	Dispositivos optoelectrónicos	Cajas de terminal y empalmes, motores, cajas de distribución y sistemas de conmutación, iluminación	Aparatos no eléctricos: interruptores mecánicos, junta de estanqueidad, cierre mecánico, juntas, unidades de acoplamiento															

MARCADO EX PARA LOS APARATOS ASOCIADOS

II	(2)	G	[Ex ib Gb]	IIC
(*) Categoría de dispositivo entre paréntesis		[Ex *] Tipo de protección contra ignición y nivel de protección del dispositivo entre corchetes		
Aparatos con tipo de protección contra la ignición Ex I "seguridad intrínseca" y "aparato eléctrico simple" requieren aparatos asociados para limitar la energía eléctrica. Los aparatos asociados están resaltados entre paréntesis y corchetes en el marcado. El marcado indica las zonas en las que pueden operar los aparatos asociados.				

TEMPERATURA MÁXIMA DE LA SUPERFICIE

En caso de minería con riesgo de gas inflamable (minería del carbón)		
Gas (ejemplo)	Temperatura de ignición	Grupo I
Metano	150 °C	Con depósitos de polvo de carbón en el aparato
	450 °C	Sin depósito de polvo de carbón en el aparato

Otras aplicaciones		
Gas (ejemplo)	Temperatura de ignición	Grupo II CENELEC / IEC / NEC505
Amoniaco	630 °C	
Hidrógeno	560 °C	
Propano	470 °C	
Etileno	425 °C	
Butano	365 °C	
Acetileno	305 °C	
Ciclo-Hexano	259 °C	
Dietil-éter	170 °C	
Disulfuro de carbono	95 °C	

MARCADO SEGÚN NEC 500

Clase I, División 2		Grupo A	T4				
Zona explosiva	Clase y División	Grupo	Clase de temperatura				
Gas	NEC 500	NEC 500, NEC 506	Energía de ignición [μJ]				
	Clase I			NEC 505	Gas típico	T1 ≤450 °C	T3A ≤180 °C
Polvo	Clase II	NEC 500	Tipo de Polvo				
	Clase III			Clase I	Polvo conductor	T2 ≤300 °C	T3B ≤165 °C
				Clase II	Polvo no conductor	T3 ≤200 °C	T3C ≤160 °C

PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES

COMPACTO



MARCADO PARA LAS ZONAS CON RIESGO DE EXPLOSIÓN DE GAS

Marcado conforme a la Directiva de la UE 2014/34/UE (ATEX)				Marcado conforme a las normas EN 60079 e IEC 60079																																																															
II	3	G	Ex ic	IIC	T6	Gc																																																													
Zona explosiva	Grupo de dispositivo	Categoría del dispositivo ¹⁾	Tipo de sustancia explosiva	Tipo de Protección contra ignición ¹⁾	Grupo	Clase de temperatura	Nivel de protección del equipo																																																												
Gas	II	<table border="1"> <tr> <th>Aparición temporal de una sustancia explosiva</th> <th>Clasificación de las zonas potencialmente explosivas</th> </tr> <tr> <td>1 Permanente, largos periodos, frecuente</td> <td>Zona 0</td> </tr> <tr> <td>2 Ocasionalmente</td> <td>Zona 1</td> </tr> <tr> <td>3 Normalmente no, sólo brevemente</td> <td>Zona 2</td> </tr> </table>	Aparición temporal de una sustancia explosiva	Clasificación de las zonas potencialmente explosivas	1 Permanente, largos periodos, frecuente	Zona 0	2 Ocasionalmente	Zona 1	3 Normalmente no, sólo brevemente	Zona 2	G Gas, vapor, niebla	<table border="1"> <tr> <th>Marcado</th> <th>Identificador</th> <th>Zona</th> </tr> <tr> <td>Envolvente a prueba de llamas</td> <td>da, db, dc</td> <td>0, 1, 2</td> </tr> <tr> <td>Seguridad aumentada</td> <td>ea, eb</td> <td>1, 2</td> </tr> <tr> <td>Seguridad intrínseca</td> <td>ia, ib, ic</td> <td>0, 1, 2</td> </tr> <tr> <td>Encapsulado</td> <td>ma, mb, mc</td> <td>0, 1, 2</td> </tr> <tr> <td>Radiación óptica</td> <td>opa, opb, opc</td> <td>0, 1, 2</td> </tr> <tr> <td>Protección constructora contra explosiones</td> <td>h</td> <td>0, 1, 2</td> </tr> </table>	Marcado	Identificador	Zona	Envolvente a prueba de llamas	da, db, dc	0, 1, 2	Seguridad aumentada	ea, eb	1, 2	Seguridad intrínseca	ia, ib, ic	0, 1, 2	Encapsulado	ma, mb, mc	0, 1, 2	Radiación óptica	opa, opb, opc	0, 1, 2	Protección constructora contra explosiones	h	0, 1, 2	<table border="1"> <tr> <th>Gas típico</th> <th>Energía de ignición [mJ]</th> </tr> <tr> <td>IIC Hidrógeno</td> <td>>20</td> </tr> <tr> <td>Acetileno</td> <td>>20</td> </tr> <tr> <td>IIB Etileno</td> <td>60 ... 180</td> </tr> <tr> <td>IIA Propano</td> <td>>180</td> </tr> </table>	Gas típico	Energía de ignición [mJ]	IIC Hidrógeno	>20	Acetileno	>20	IIB Etileno	60 ... 180	IIA Propano	>180	<table border="1"> <tr> <th>T6</th> <th>T5</th> <th>T4</th> <th>T2</th> <th>T1</th> </tr> <tr> <td>≤85 °C</td> <td>≤100 °C</td> <td>≤135 °C</td> <td>≤200 °C</td> <td>≤300 °C</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>≤450 °C</td> <td></td> </tr> </table>	T6	T5	T4	T2	T1	≤85 °C	≤100 °C	≤135 °C	≤200 °C	≤300 °C				≤450 °C		<table border="1"> <tr> <th>Ga</th> <th>Gb</th> <th>Gc</th> </tr> <tr> <td>Nivel de protección muy alto</td> <td>Alto grado de protección</td> <td>Nivel de protección moderado</td> </tr> </table>	Ga	Gb	Gc	Nivel de protección muy alto	Alto grado de protección	Nivel de protección moderado
		Aparición temporal de una sustancia explosiva	Clasificación de las zonas potencialmente explosivas																																																																
1 Permanente, largos periodos, frecuente	Zona 0																																																																		
2 Ocasionalmente	Zona 1																																																																		
3 Normalmente no, sólo brevemente	Zona 2																																																																		
Marcado	Identificador	Zona																																																																	
Envolvente a prueba de llamas	da, db, dc	0, 1, 2																																																																	
Seguridad aumentada	ea, eb	1, 2																																																																	
Seguridad intrínseca	ia, ib, ic	0, 1, 2																																																																	
Encapsulado	ma, mb, mc	0, 1, 2																																																																	
Radiación óptica	opa, opb, opc	0, 1, 2																																																																	
Protección constructora contra explosiones	h	0, 1, 2																																																																	
Gas típico	Energía de ignición [mJ]																																																																		
IIC Hidrógeno	>20																																																																		
Acetileno	>20																																																																		
IIB Etileno	60 ... 180																																																																		
IIA Propano	>180																																																																		
T6	T5	T4	T2	T1																																																															
≤85 °C	≤100 °C	≤135 °C	≤200 °C	≤300 °C																																																															
			≤450 °C																																																																
Ga	Gb	Gc																																																																	
Nivel de protección muy alto	Alto grado de protección	Nivel de protección moderado																																																																	

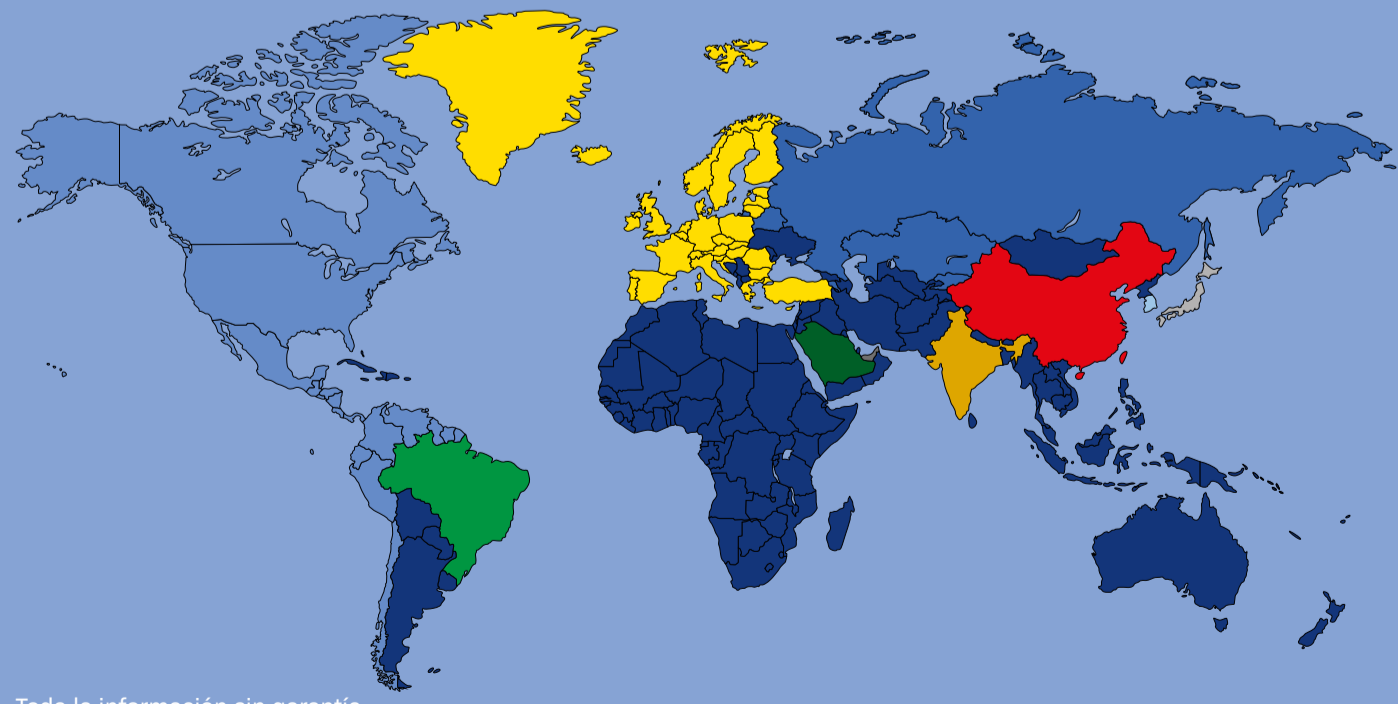
MARCADO PARA ZONAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS CON POLVOS

Marcado conforme a la Directiva de la UE 2014/34/UE (ATEX)				Marcado conforme a las normas EN 60079 e IEC 60079																																											
II	3	D	Ex tc	IIIC	T90°C	Dc																																									
Zona explosiva	Grupo de dispositivo	Categoría del dispositivo ¹⁾	Tipo de sustancia explosiva	Tipo de Protección contra ignición ¹⁾	Grupo	Clase de temperatura	Nivel de protección del equipo																																								
Polvo	II	<table border="1"> <tr> <th>Aparición temporal de una sustancia explosiva</th> <th>Clasificación de las zonas potencialmente explosivas</th> </tr> <tr> <td>1 Permanente, largos periodos, frecuente</td> <td>Zona 20</td> </tr> <tr> <td>2 Ocasionalmente</td> <td>Zona 21</td> </tr> <tr> <td>3 Normalmente no, sólo brevemente</td> <td>Zona 22</td> </tr> </table>	Aparición temporal de una sustancia explosiva	Clasificación de las zonas potencialmente explosivas	1 Permanente, largos periodos, frecuente	Zona 20	2 Ocasionalmente	Zona 21	3 Normalmente no, sólo brevemente	Zona 22	D Polvos o fibras	<table border="1"> <tr> <th>Marcado</th> <th>Identificador</th> <th>Zona</th> </tr> <tr> <td>Seguridad intrínseca</td> <td>ia, ib, ic</td> <td>20, 21, 22</td> </tr> <tr> <td>Encapsulado</td> <td>ma, mb, mc</td> <td>20, 21, 22</td> </tr> <tr> <td>Radiación óptica</td> <td>opa, opb, opc</td> <td>20, 21, 22</td> </tr> <tr> <td>Protección por envolvente</td> <td>ta, tb, tc</td> <td>20, 21, 22</td> </tr> <tr> <td>Protección constructora contra explosiones</td> <td>h</td> <td>20, 21, 22</td> </tr> </table>	Marcado	Identificador	Zona	Seguridad intrínseca	ia, ib, ic	20, 21, 22	Encapsulado	ma, mb, mc	20, 21, 22	Radiación óptica	opa, opb, opc	20, 21, 22	Protección por envolvente	ta, tb, tc	20, 21, 22	Protección constructora contra explosiones	h	20, 21, 22	<table border="1"> <tr> <th>Polvo típico</th> <th>Tipo de polvo</th> </tr> <tr> <td>IIIC Polvo conductor</td> <td>Polvo carbonoso</td> </tr> <tr> <td>IIB Polvo no conductor</td> <td>Polvo metálico</td> </tr> <tr> <td>IIIA Fibra inflamable</td> <td>Polvo no carbonoso</td> </tr> </table>	Polvo típico	Tipo de polvo	IIIC Polvo conductor	Polvo carbonoso	IIB Polvo no conductor	Polvo metálico	IIIA Fibra inflamable	Polvo no carbonoso	Temperatura máxima de superficie	<table border="1"> <tr> <th>Da</th> <th>Db</th> <th>Dc</th> </tr> <tr> <td>Nivel de protección muy alto</td> <td>Alto grado de protección</td> <td>Nivel de protección moderado</td> </tr> </table>	Da	Db	Dc	Nivel de protección muy alto	Alto grado de protección	Nivel de protección moderado
		Aparición temporal de una sustancia explosiva	Clasificación de las zonas potencialmente explosivas																																												
1 Permanente, largos periodos, frecuente	Zona 20																																														
2 Ocasionalmente	Zona 21																																														
3 Normalmente no, sólo brevemente	Zona 22																																														
Marcado	Identificador	Zona																																													
Seguridad intrínseca	ia, ib, ic	20, 21, 22																																													
Encapsulado	ma, mb, mc	20, 21, 22																																													
Radiación óptica	opa, opb, opc	20, 21, 22																																													
Protección por envolvente	ta, tb, tc	20, 21, 22																																													
Protección constructora contra explosiones	h	20, 21, 22																																													
Polvo típico	Tipo de polvo																																														
IIIC Polvo conductor	Polvo carbonoso																																														
IIB Polvo no conductor	Polvo metálico																																														
IIIA Fibra inflamable	Polvo no carbonoso																																														
Da	Db	Dc																																													
Nivel de protección muy alto	Alto grado de protección	Nivel de protección moderado																																													

1) As marcações entre parênteses ou colchetes são marcações para aparelhos associados.

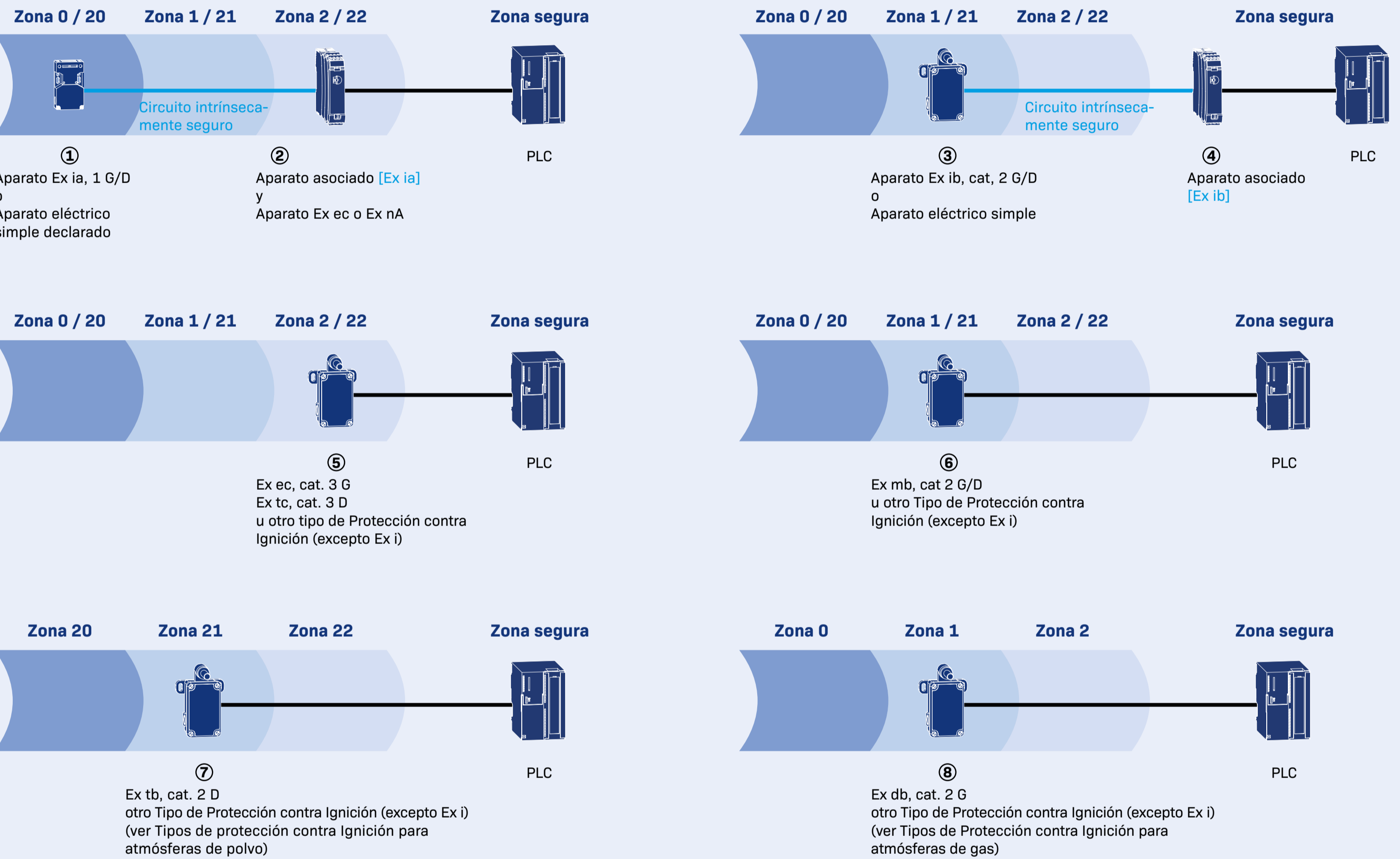
LAS HOMOLOGACIONES MUNDIALES MÁS IMPORTANTES PARA LA PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES

Post	Registros	País / Región	Logotipo	Agencia responsable
■	ATEX	Zona Económica Europea, Asociación Europea de Libre Comercio, Suiza y Turquía		Organismo notificado, por ejemplo TÜV
■	IECEX	Internacional		Organismo notificado, por ejemplo TÜV
■	NEC, CEC	Estados Unidos, Canadá		e.g. UL, cUL, FM, CSA
■	CCC	China		e.g. NEPSI
■	PESO	India		PESO
■	INMETRO	Brasil		INMETRO
■	EAC EX	Unión Económica Euroasiática		
■	KC	Corea del Sur		KOSHA
■	TIIS	Japón		TIIS
■	SASO	Arabia Saudí		SASO



Toda la información sin garantía

EJEMPLOS DE INSTALACIÓN EN ZONAS EX



Ejemplo	Producto conforme a las consideraciones EX	Ejemplos de marcados de Ex	Descripción
①	Aparatos intrínsecamente seguros Aparatos eléctricos simples	Ⓜ II 1 G Ex ia IIC T6 Gb	Aparato intrínsecamente seguro para Zona 0/20, 1/21 2/22 Aparato eléctrico sencillo que no requiere marcado Ex o certificado. Sin embargo, el equipo debe ser evaluado según ATEX e IECEx para su adecuación como equipo eléctrico simple.
②	Dispositivo asociado (necesario para circuitos intrínsecamente seguros)	Ⓜ II (1) G [Ex ia Ga] IIC Ⓜ II (1) D [Ex ia Da] IIIC	No hay ningún tipo de protección adicional contra ignición: Instalación fuera de la zona peligrosa. Marcado de la zona en la que puede operar el aparato asociado - Identificable mediante paréntesis. Circuitos en la zona 0, 1, 2 Circuitos en la zona 20, 21, 22
③	Aparato para zonas con riesgo de explosión Aparatos eléctricos simples	Ⓜ II 3 G Ex ee nC IIC T5 Gc Ⓜ II 2 G Ex ib IIC T6 Gb	Zona de instalación del propio aparato asociado con respecto a la Zona 2. Aparato intrínsecamente seguro para la Zona 1/21
④	Aparato asociado (necesario para los circuitos intrínsecamente seguros)	Ⓜ II (2) G [Ex ib Gb] IIC Ⓜ II (2) D [Ex ib Db] IIIC	Aparato eléctrico simple que no requiere marcado Ex o certificado. Sin embargo, el equipo debe ser evaluado según ATEX e IECEx para su adecuación como equipo eléctrico simple.
⑤	Aparato para zonas con riesgo de explosión	Ⓜ II 3 G Ex ec IIC T6 Gc Ⓜ II 3 D Ex tc IIIC T 90 °C Dc	Seguridad aumentada - Zona 2 Protección por envolvente - Zona 22
⑥	Aparato para zonas con riesgo de explosión	Ⓜ II 2 G Ex mb IIC T6 Gb	Encapsulado - Zona 1
⑦	Aparato para zonas con riesgo de explosión	Ⓜ II 2 D Ex tb IIIC T80°C Db	Encapsulado - Zona 21
⑧	Aparato para zonas con riesgo de explosión	Ⓜ II 2 D Ex tb IIIC T80°C Db	Protección por envolvente - Zona 21
		Ⓜ II 2 G Ex db IIC T6 Gb	Envolvente resistente a la presión - Zona 1