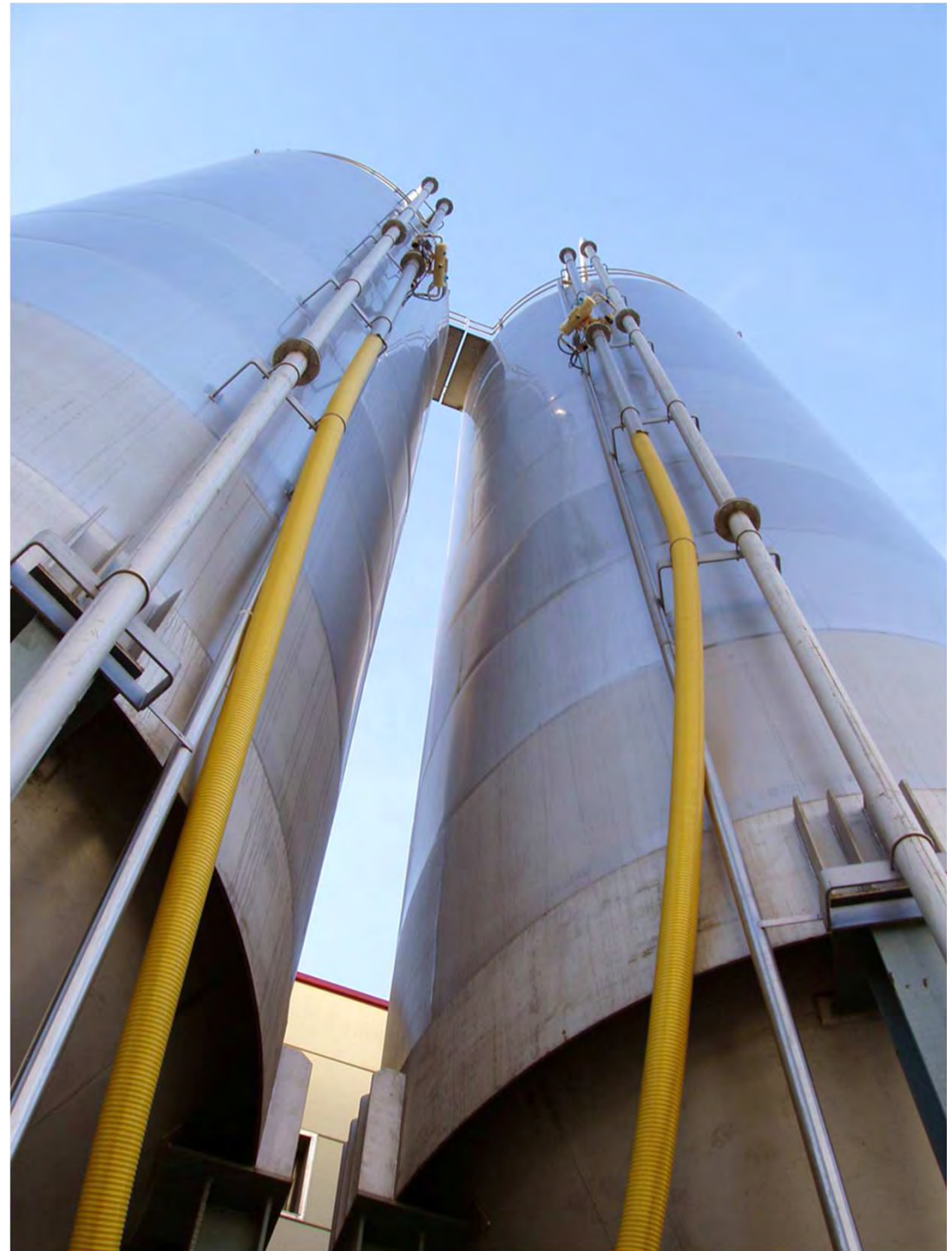




ATEX

**“Atmósferas Explosivas.
Explosiones de polvo, gases y
vapores inflamables”**



94/9 Aparatos y sistemas de protección para ATEX (ATEX100) 99/92 Disposiciones mínimas para los trabajadores en ATEX (ATEX137)

MARCO REGLAMENTARIO ATEX:



Usuarios

[Procesos industriales con riesgo ATEX]

R.D.681/03 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



Fabricantes

[Equipos destinados a trabajar en ATEX]

R.D.400/96. Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas

Obligado cumplimiento

Instalaciones nuevas: **Julio 2003**

Instalaciones en funcionamiento: **3 años de carencia**

Julio 2006

Julio 2006

OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO (CAPITULO II).

Artículo 3: Prevención de explosiones y protección contra éstas.

Artículo 4: Evaluación de los riesgos de explosión.

Artículo 5: Obligaciones generales.

Artículo 6: Obligaciones de coordinación.

Artículo 7: Áreas en las que pueden formarse Atmósferas Explosivas.

Artículo 8: Documento de Protección Contra Explosiones.

ARTICULO 3:PREVENCIÓN DE EXPLOSIONES Y PROTECCIÓN CONTRA ÉSTAS.

Con objeto de prevenir explosiones y de proporcionar protección contra ellas, 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, de forma que se garantice la seguridad y salud de los trabajadores:

- Impedir la formación de atmósferas explosivas.
- Evitar la ignición de atmósferas explosivas.
- Atenuar los efectos perjudiciales de la explosión.



ARTICULO 4 :EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS DE IGNICIÓN.

El empresario evaluará los riesgos derivados de las atmósferas explosivas teniendo en cuenta al menos:



- Probabilidad de formación y duración de atmósferas explosivas.
- Probabilidad de presencia y activación de focos de ignición
- Instalaciones, sustancias y procesos.
- Proporciones de los efectos previsibles.

ARTICULO 5: OBLIGACIONES GENERALES

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 seguridad y salud de los trabajadores:

- El trabajo se efectúe de manera segura en los lugares en los que puedan formarse Atmósferas Explosivas.
- Se asegure una supervisión adecuada de dichos lugares mediante el uso de medios técnicos adecuados.

ARTICULO 6: OBLIGACIONES DE COORDINACIÓN

- Cada empresario adoptará las medidas necesarias para proteger a sus trabajadores.
- El empresario titular coordinará la aplicación de las medidas de seguridad.

ARTICULO 7: ÁREAS EN LAS QUE PUEDEN FORMARSE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

- El empresario deberá clasificar en zonas, con arreglo al anexo I, las áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas.
- 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.
- Los accesos a las áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas deberán señalizarse, con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III.



Características intrínsecas:

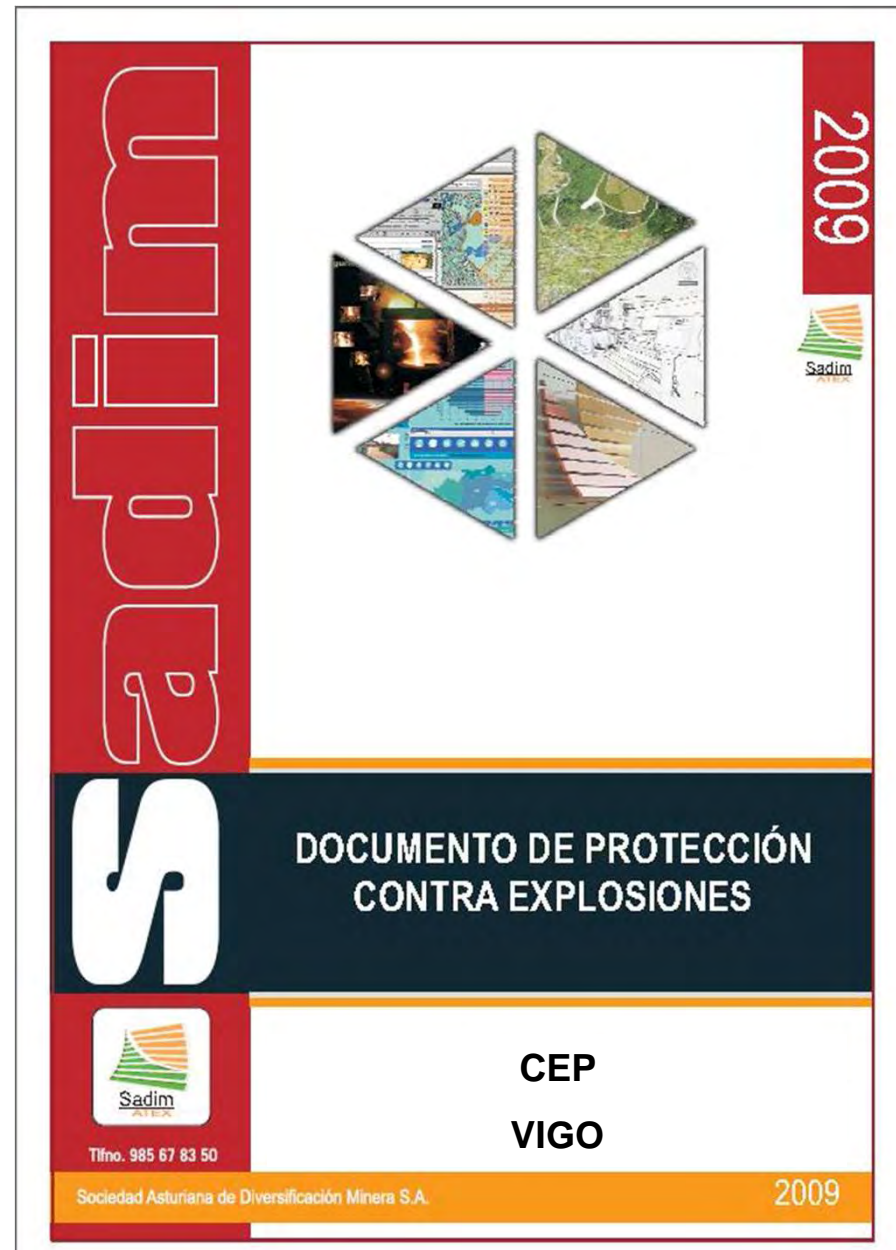
- Forma triangular.
- Letras negras sobre fondo amarillo, bordes negros.

(el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Artículo 8: (R.D. 681/2003):

El empresario se encargará de que se elabore y tenga actualizado un documento denominado “Documento de protección contra explosiones”

- Se elaborará antes de que comience el trabajo.
- Se revisará siempre que se efectúen modificaciones importantes en el lugar de trabajo.



EXPLOSIÓN:

*Cambio súbito,
físico o químico,
en el estado de una
masa, que produce una
importante liberación de
energía y movimiento.*



IMPULSO DINÁMICO (PROYECCIONES).

LLAMAS (CALOR RESIDUAL).

HUMOS (AXFISIANTE, VENENOSOS).

SUSTANCIAS



EXPLOSIVOS



DETONACIÓN



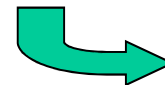
ATMÓSFERA EXPLOSIVA



DEFLAGRACIÓN



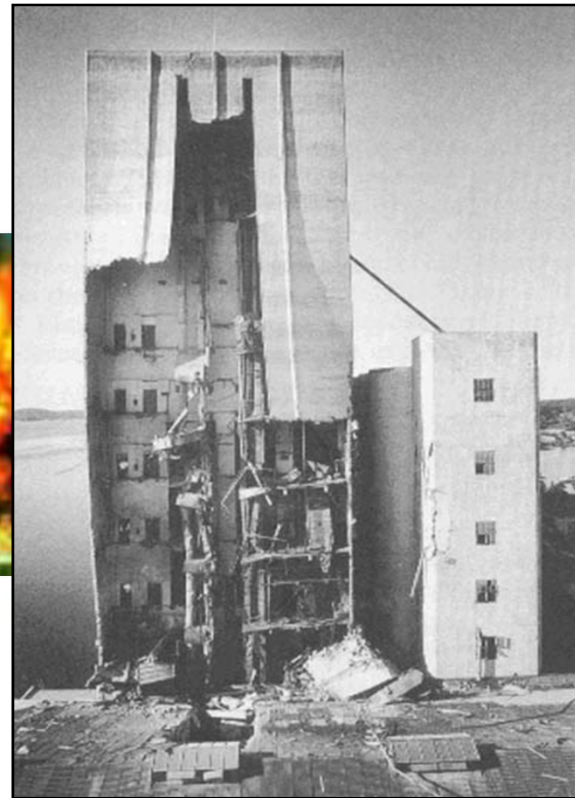
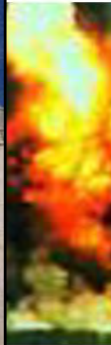
REACTIVOS QUÍMICOS



REACCIÓN
EXOTÉRMICA FUERA
DE CONTROL
(RUNAWAY)

ATEX???

Atmósferas EXplosivas



ATmósferas EXplosivas:
(R.D. 681/2003)

***Mezcla de sustancias inflamables
en forma de gases, vapores,
nieblas o polvos,
con el aire,
en condiciones atmosféricas,
en las que después de una
ignición,
la combustión se propaga a la
totalidad de la mezcla no quemada.***



ATEX: Gases Inflamables

Líquidos inflamables

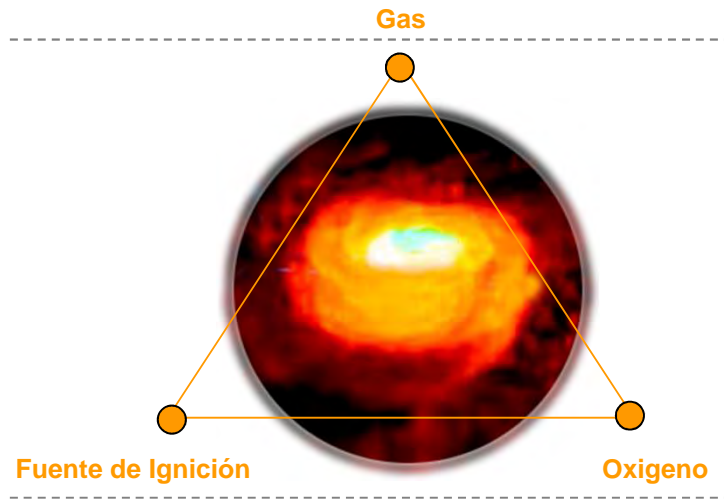
Nieblas inflamables

Polvos combustibles

Fibras combustibles



Explosión de Gas/ Vapor



CARACTERIZACIÓN. MEZCLAS GASEOSAS INFLAMABLES

- **Temperatura mínima de inflamación (TMI).**
- **Límite inferior de explosividad (LIE).**
- **Límite superior de explosividad (LSE).**
- **Energía mínima de inflamación (EMI).**
- **Corriente mínima de inflamación (CMI).**
- **Intersticio experimental máximo de seguridad (IEMS).**
- **Punto de destello (PD).**



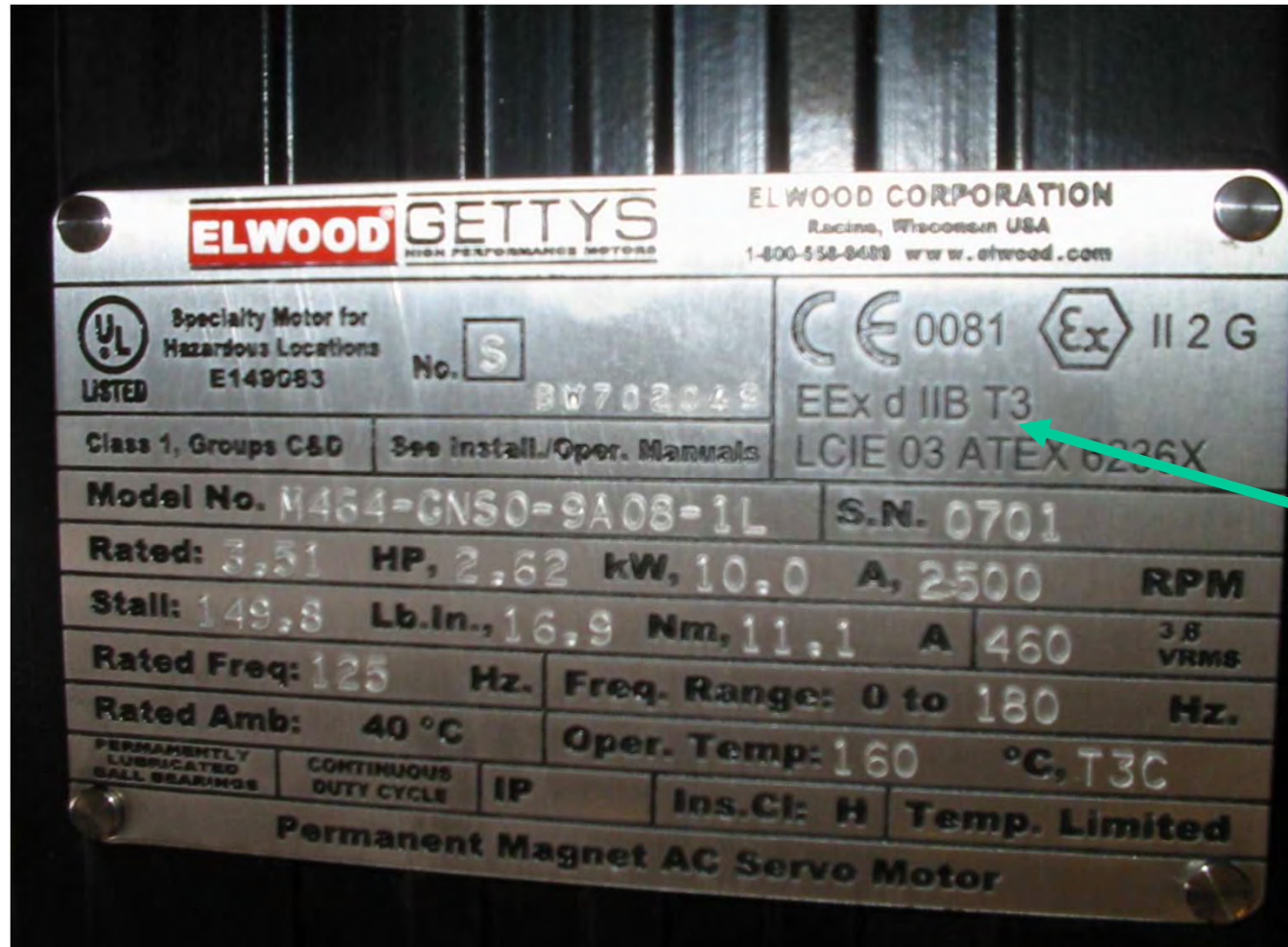
CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS GASEOSAS

CLASE DE TEMPERATURA	TEMPERATURA (°C)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS GASEOSAS

Subgrupo de gas	EMI (uJ)	CMI/CMI(CH ₄)	IEMS(mm)
A	$250 < e$	$0,8 < I$	$0,9 < i$
B	$96 < e < 250$	$0,45 < I < 0,8$	$0 < i < 0,9$
C	$e < 96$	$I < 0,45$	$i < 0,5$

CLASIFICACIÓN DE SUSTANCIAS GASEOSAS

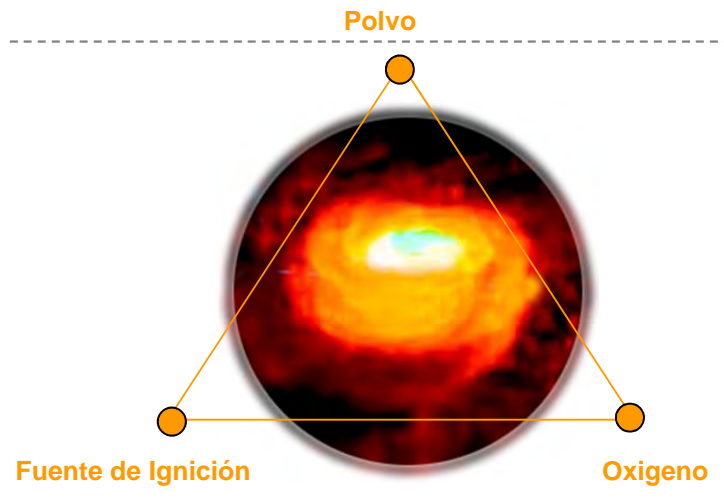


Subgrupo de gas y clase de temperatura

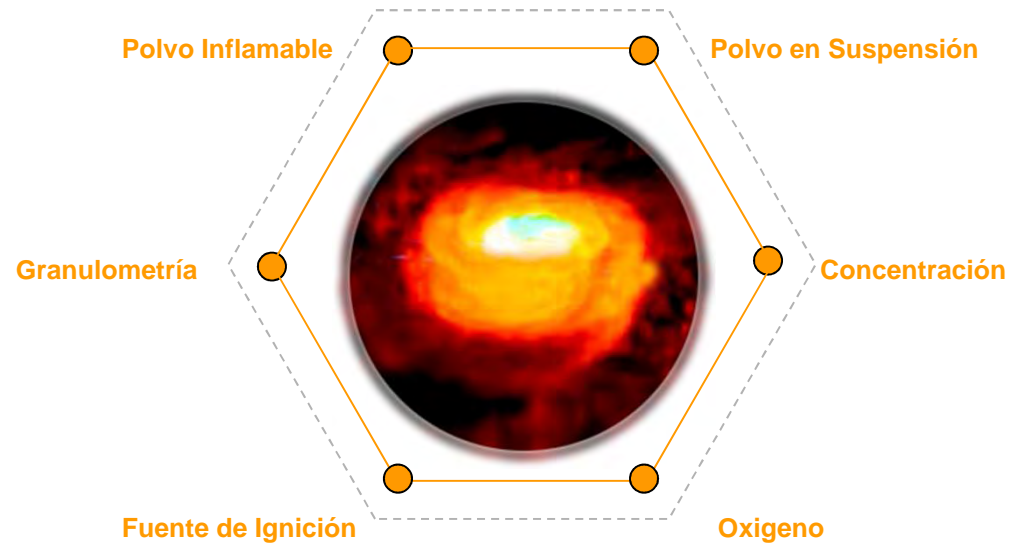


Explosión de Polvo

- Inflamable.
- Suspensión.
- Granulometría.
- Concentración en el intervalo de explosividad.



Polígono de Riesgo



CARACTERIZACIÓN. POLVO COMBUSTIBLE

SENSIBILIDAD

- Temperatura mínima de inflamación (TMI) en nube y en capa.
- Concentración mínima explosiva (CME).
- Energía mínima de inflamación (EMI).

SEVERIDAD

- Presión máxima de explosión (Pmax).
- Velocidad máxima de aumento de presión (VMAP).
- Clase de explosión (ST0,ST1,ST2,ST3).

SUSCEPTIBILIDAD TÉRMICA

- Temperatura de emisión de volátiles (TIV)
- Análisis térmico (TG y DSC)
- Estabilidad térmica (estufa térmica TAI)

OTROS

- Concentración límite de oxígeno (CLO).
- Resistividad eléctrica en capa (Ωm).
- Densidad relativa al aire.



FACTORES QUE AFECTAN A LOS PARÁMETROS DE EXPLOSIVIDAD DEL POLVO

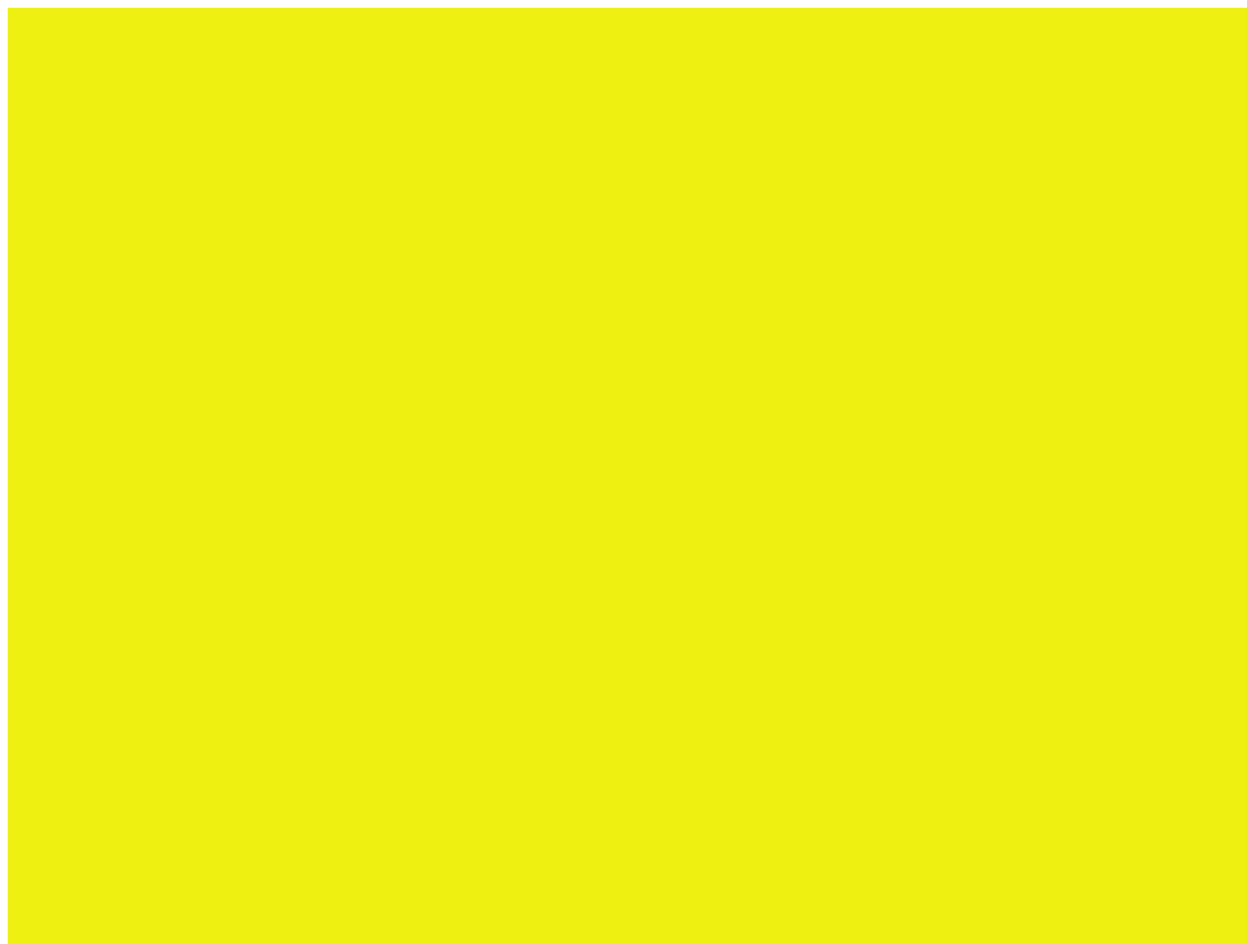
- **COMPOSICIÓN QUÍMICA**
 - CENIZAS, HUMEDAD.
 - CONTENIDO EN VOLÁTILES
- **TAMAÑO DE PARTÍCULA**
- **TEMPERATURA Y PRESIÓN INICIAL.**
- **TURBULENCIA.**
- **PRESENCIA DE GASES.**



BIA-Report 13/97: "Combustion and explosion characteristics of dust" HVBG

Caracterización de polvos combustibles

Polvo combustible	TMI nube	TMI capa	EMI	Clase de explosión
Aluminio	560 °C	270°C	< 1 mJ	St 3; St 2
Magnesio	760 °C	450 °C	> 1000 mJ	St 2; St 1
Hierro	310 °C	300 °C	> 10 ⁶ mJ	St 1
Arroz	380 °C	290°C	> 5 mJ	St 1
Trigo	490 °C	290 °C	> 10 mJ	St 1
Maíz	390 °C	460 °C	> 10 mJ	St 1



PROPAGACIÓN DE LA EXPLOSIÓN:

CARACTERÍSTICAS	DEFLAGRACIÓN	DETONACIÓN
Frente de presión	Débil (1-10 bar)	Fuerte (superior a 10^5 bar)
Velocidad de la onda	Baja-moderada (0,001 m/s-100 m/s)	Alta (>1000 m/s)
Frente de llama/ frente de onda	Retardada	Acoplada
Movimiento de los productos de la explosión	Opuestos a la onda	Coincidentes con la onda

DEFLAGRACIÓN/DETONACIÓN





LABORATORIO OFICIAL
J.M. MADARIAGA

	ACTIVIDAD	EJEMPLOS DE RIESGO DE EXPLOSIÓN
	<p>INDUSTRIA QUÍMICA</p>	<p>En la industria química se transforman y emplean gases, líquidos y sólidos inflamables en multitud de procesos. En estos procesos pueden formarse mezclas explosivas.</p> <p>Pinturas, barnices, insecticidas, herbicidas,...</p> <p>Plásticos: polietileno, polipropileno, poliacrílico, ...</p>
	<p>VERTEDEROS E INGENIERÍA CIVIL</p>	<p>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.</p> <p>En túneles mal ventilados, sótanos, etc. Pueden acumularse gases inflamables de fuentes diversas.</p>

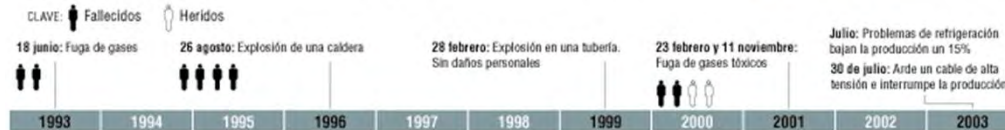
Exposición refinería U.S.A.

Exposición en la petroquímica de Puertollano



Tres personas murieron ayer tras la explosión que sacudió sobre la ocho de la mañana una planta de la refinería de Repsol en Puertollano.



● Accidentes en la refinería





14 Enero 2003 – Refinería de Puertollano

	ACTIVIDAD	EJEMPLOS DE RIESGO DE EXPLOSIÓN
	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 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.



Explosión planta tratamiento de Fangos

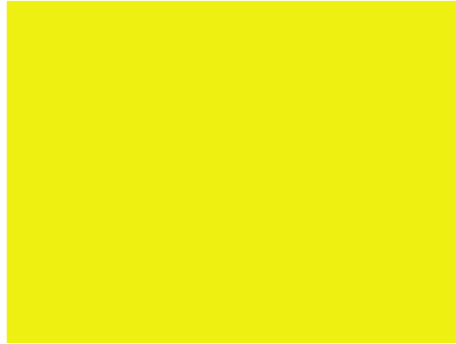
	ACTIVIDAD	EJEMPLOS DE RIESGO DE EXPLOSIÓN
	COMPAÑÍAS DE SUMINISTRO DE GAS	En caso de escapes de gas natural por fugas o similar pueden formarse mezclas explosivas gas/aire.
	INDUSTRIA DE TRABAJO DE LA MADERA	En el trabajo de piezas de madera se generan polvos de madera, serrín que pueden formar mezclas explosivas polvo/aire. Ej. en filtros o en silos.



Explosión de tanque de propano

	ACTIVIDAD	EJEMPLOS DE RIESGO DE EXPLOSIÓN
	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.

	ACTIVIDAD	EJEMPLOS DE RIESGO DE EXPLOSIÓN
	ELABORACIÓN DE METALES	<p>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. Al, Mg, Fe, Ti.</p>
	INDUSTRIA ALIMENTARIA	<p>Polvo de granos, cereales, legumbres; leche en polvo y derivados, piensos y forrajes; harinas (maíz, trigo, arroz), almidón, azúcar, cacao, pimentón, etc., en transporte, molienda y almacenamiento.</p> <p>Si los polvos se aspiran y separan en filtros, puede aparecer una atmósfera explosiva en el filtro. Aromas, esencias, alcoholes, ...</p>



Imperial Sugar (14 muertos)



Una explosión destroza una harinera en Huesca y deja decenas de heridos



Redacción. 15.04.2005

Eran casi las seis de la tarde de ayer cuando una fuerte detonación hacía temblar la ciudad de Huesca.



La detonación hizo saltar por los aires la nave, que requirió la intervención inmediata de los bomberos.

▼ Continúan artículo y comentarios

	ACTIVIDAD	EJEMPLOS DE RIESGO DE EXPLOSIÓN
	<p>INDUSTRIA FARMACÉUTICA</p>	<p>En la producción farmacéutica a menudo se emplean alcoholes como disolventes. También pueden utilizarse sustancias activas y auxiliares explosivas. Ej. lactosa.</p>
	<p>INDUSTRIA PETROQUÍMICA REFINERÍAS</p>	<p>Los hidrocarburos manejados en las refinerías son todos ellos inflamables y, según el tipo de inflamación, pueden provocar explosiones incluso a bajas temperaturas. El entorno de las refinerías petroleras...</p>

Explosión de polvo en...

Kinston, Carolina del Norte 29 de enero

Una fuerte explosión sacudió una planta de productos de goma en Kinston, Carolina del Norte, la muerte de seis personas y registró a la 1.ª hora una normal de trabajo. Los bomberos a dos bomberos que pudieron escuchar a 25 millas de media milla de distancia por la fuerza del estallido. La explosión incendiaron... La explosión destruyó el edificio y envió una

La investigación de la CSB indicó que la explosión se originó por un riesgo creado en la planta a lo largo de los años: el polvo combustible de una materia prima de plástico acumulado en lugares ocultos encima del área de producción.



La fábrica de goma Farmacéuticos West en llamas después de explosiones de polvo.



Para clasificación de zonas

- **EN 60079-10-1:** Atmósferas explosivas. Parte 10-1: Clasificación de emplazamientos .
Atmósferas de gas explosivas.
- **UNE EN 202007IN:** Guía de aplicación la norma EN 600079-10-1
- **EN 60079-10-2:** Atmósferas explosivas. Parte 10-2Clasificación de emplazamientos.
Atmósferas de polvo combustible.

Instalación de Material Eléctrico

- **EN 60079-14:** Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas- Parte 14:
Instalaciones eléctricas en áreas peligrosas (a excepción de las minas).
- **EN 60079-:** Serie de normas Material eléctrico para atmósferas explosivas- Modos de protección.

Material no eléctrico

- **EN 15198-** Evaluación riesgo equipos no eléctricos
- **EN 13463-1:** Material no eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas.
Requisitos y metodología básica.
- **EN 13463- :** Serie de normas para Material no eléctrico para atmósferas potencialmente explosivas. Modos de protección .

Estructura del Documento de Protección contra Explosiones (Art. 8):

- Clasificación de áreas
- Evaluación de riesgos de explosión
- Requisitos mínimos en cada área
- Medidas para adaptarse al R.D. 681/2003
- Diseño, utilización y mantenimiento seguros
- Conformidad con el R.D. 1215/1997



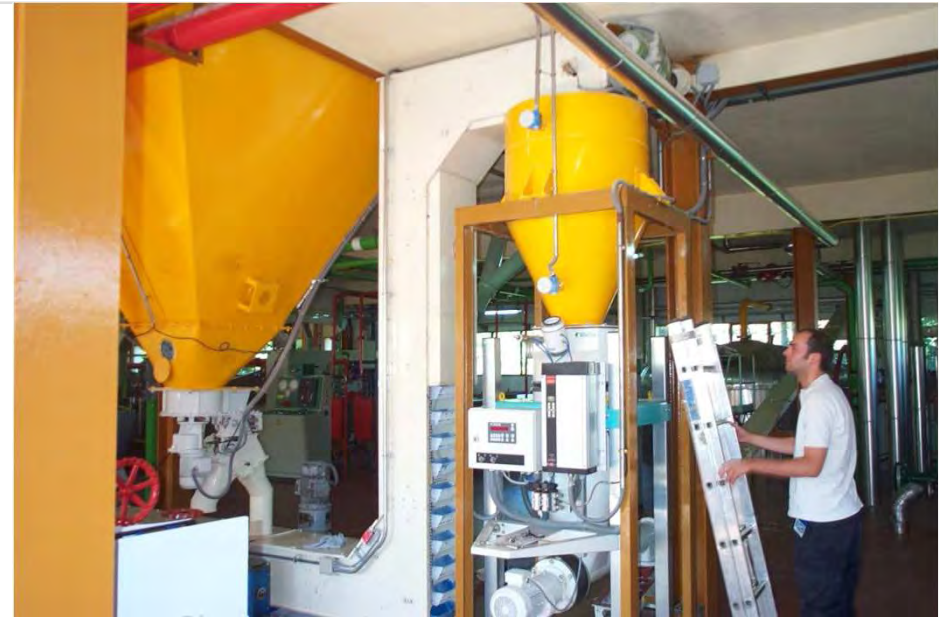
Anexo 1: (R.D. 681/03)

Áreas de Riesgo

Aquellas 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.

Zonas

Clasificación de las áreas de riesgo en función de la frecuencia de formación de atmósferas explosivas y la duración de las mismas.



GASES, VAPORES O NIEBLA	POLVOS	ATMOSFERA EXPLOSIVA
ZONA 0	ZONA 20	PRESENTE DE MODO PERMANENTE, O POR UN PERIODO DE TIEMPO PROLONGADO O CON FRECUENCIA
ZONA 1	ZONA 21	PROBABLE LA FORMACIÓN OCASIONAL
ZONA 2	ZONA 22	NO ES PROBABLE EN CONDICIONES NORMALES DE EXPLOTACIÓN. EN CASO DE FORMARSE SÓLO PERMANECE DURANTE BREVES PERIODOS DE TIEMPO.



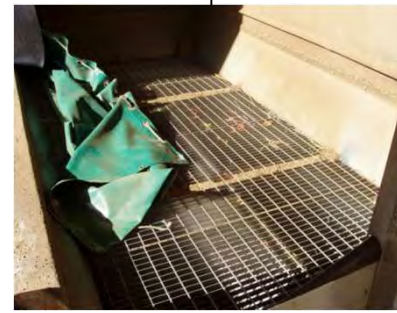
Clasificación de Zonas - Polvo

ZONA 20

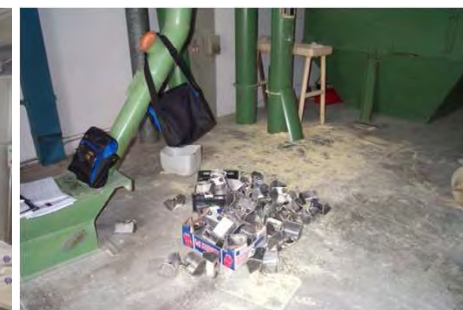
ZONA 21

ZONA 22

ZONA 20



ZONA 21



ZONA 22

Fuentes de Ignición (UNE EN 1127-1)

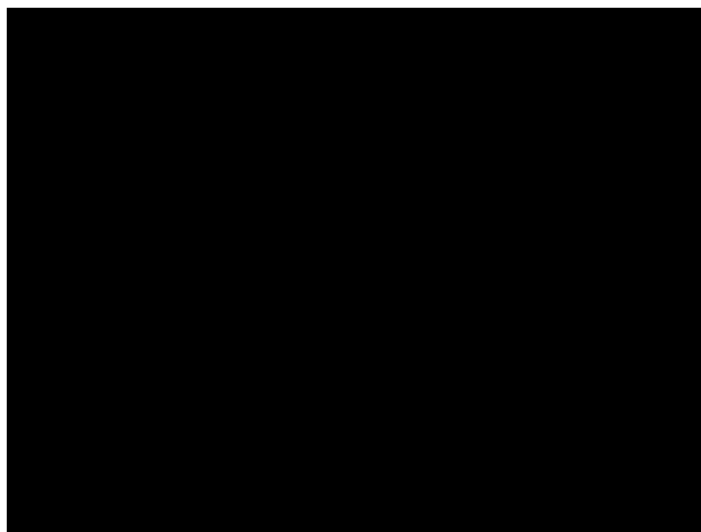
- Superficies calientes.
- Llamas y gases calientes.
- Chispas de origen mecánico.
- Material eléctrico.
- Corrientes eléctricas parásitas.
- Electricidad estática.
- Rayo.
- Ondas electromagnéticas.
- Radiación ionizante.
- Ultrasonidos.
- Compresión adiabática y ondas de choque.
- Reacciones exotérmicas.



SUPERFICIES CALIENTES

- Mala lubricación
- Contaminación
- Montaje defectuoso
- Manipulación descuidada
- Fatiga





MATERIAL ELÉCTRICO EQUIPOS ANTERIORES A 1 JULIO 2003

POLVO

ITC 026:

IP6X: Protección total contra la entrada de polvo. Emplazamientos con riesgo permanente de explosión de polvo, o con abundancia de polvo inflamable, o cuando el polvo sea conductor

IP5X: Protegido contra la entrada perjudicial de polvo.

Temperatura máxima superficial real.

MATERIAL ELÉCTRICO EQUIPOS ANTERIORES A 1 JULIO 2003

ITC.26, Directiva del viejo enfoque 76/117/CEE o las directivas que la modificaron posteriormente 79/196/CEE, 84/47/CEE, 88/571/CEE, 94/26/CE, 97/53/CE.

GASES

ZONA	MARCADO MATERIAL ELÉCTRICO
0	Seguridad intrínseca “ia”
1	Envolverte antideflagrante “d” Equipos presurizados “p” Relleno pulverulento “q” Inmersión en aceite “o” Seguridad aumentada “e” Seguridad intrínseca “ia” ib Encapsulado “m”
2	Diseñados específicamente para zona 2 “n” Autocertificación.

GASES

MATERIAL ELÉCTRICO EQUIPOS ANTERIORES A 1 JULIO 2003

Subdivisión del gas/vapor	Subgrupo eléctrico
IIA	IIA, IIB ó IIC
IIB	IIB ó IIC
IIC	IIC

Clase de T	T. Superficial máxima	T de ignición del gas o vapor
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	>80°C

NORMATIVA

R.D. 400/96 (Directiva 94/9/CE Relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas).

Obligado cumplimiento

Aparatos y sistemas de protección nuevos: Julio – 2003

En funcionamiento: Hasta sustitución, siempre y cuando sean adecuados de acuerdo a la normativa vigente hasta julio de 2003

DEFINICIONES 94/9/CE (R.D 400/96)

- **Categoría 1** Nivel de protección **Muy alto**
Dos medios de protección independientes o seguro incluso cuando ocurren dos fallos independientes el uno del otro.
- **Categoría 2** Nivel de protección **Alto**
Funcionamiento en condiciones normales y disfunciones frecuentes o material cuyos fallos son tenidos en cuenta normalmente.
- **Categoría 3** Nivel de protección **Normal**
Funcionando en condiciones normales

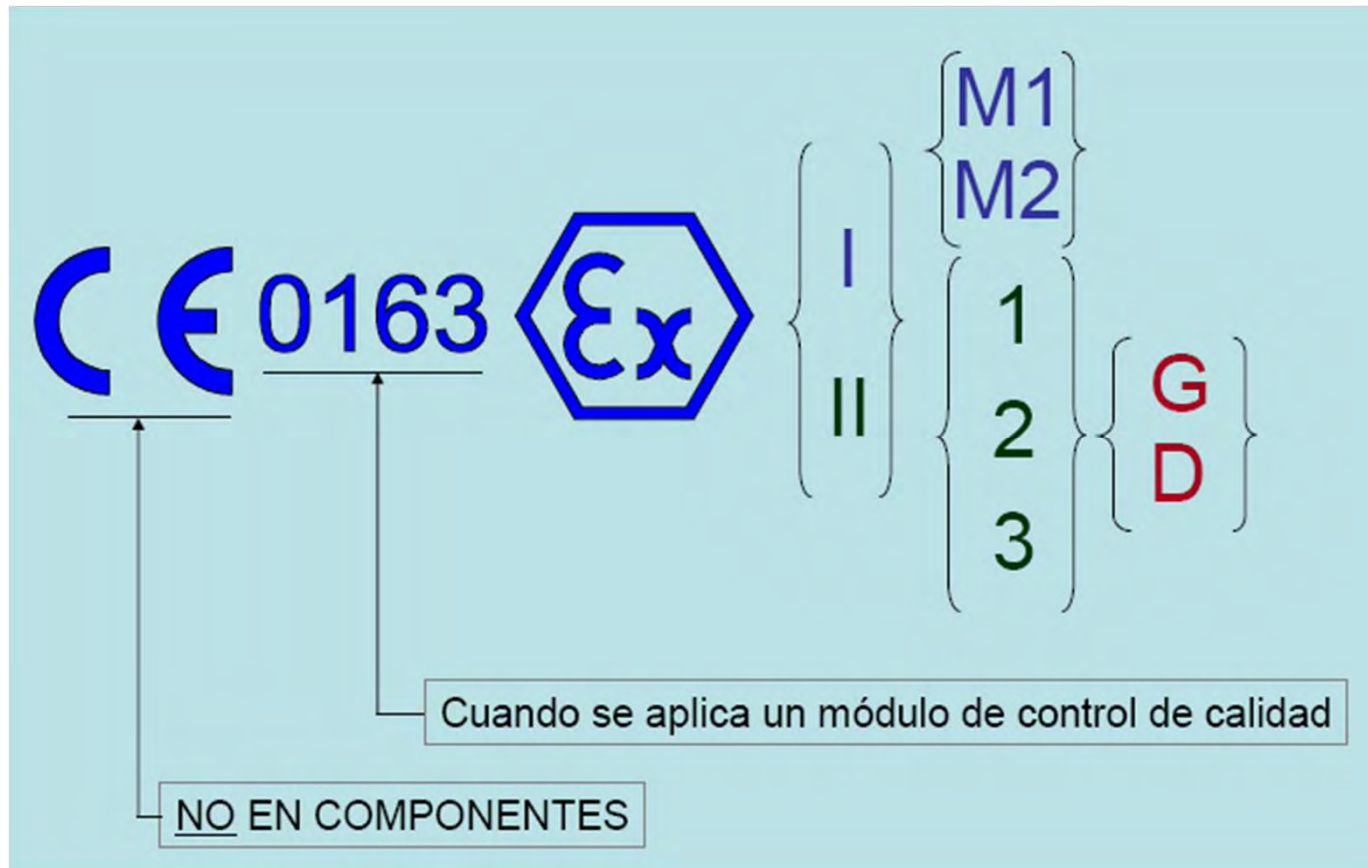
CATEGORÍAS Y ZONAS

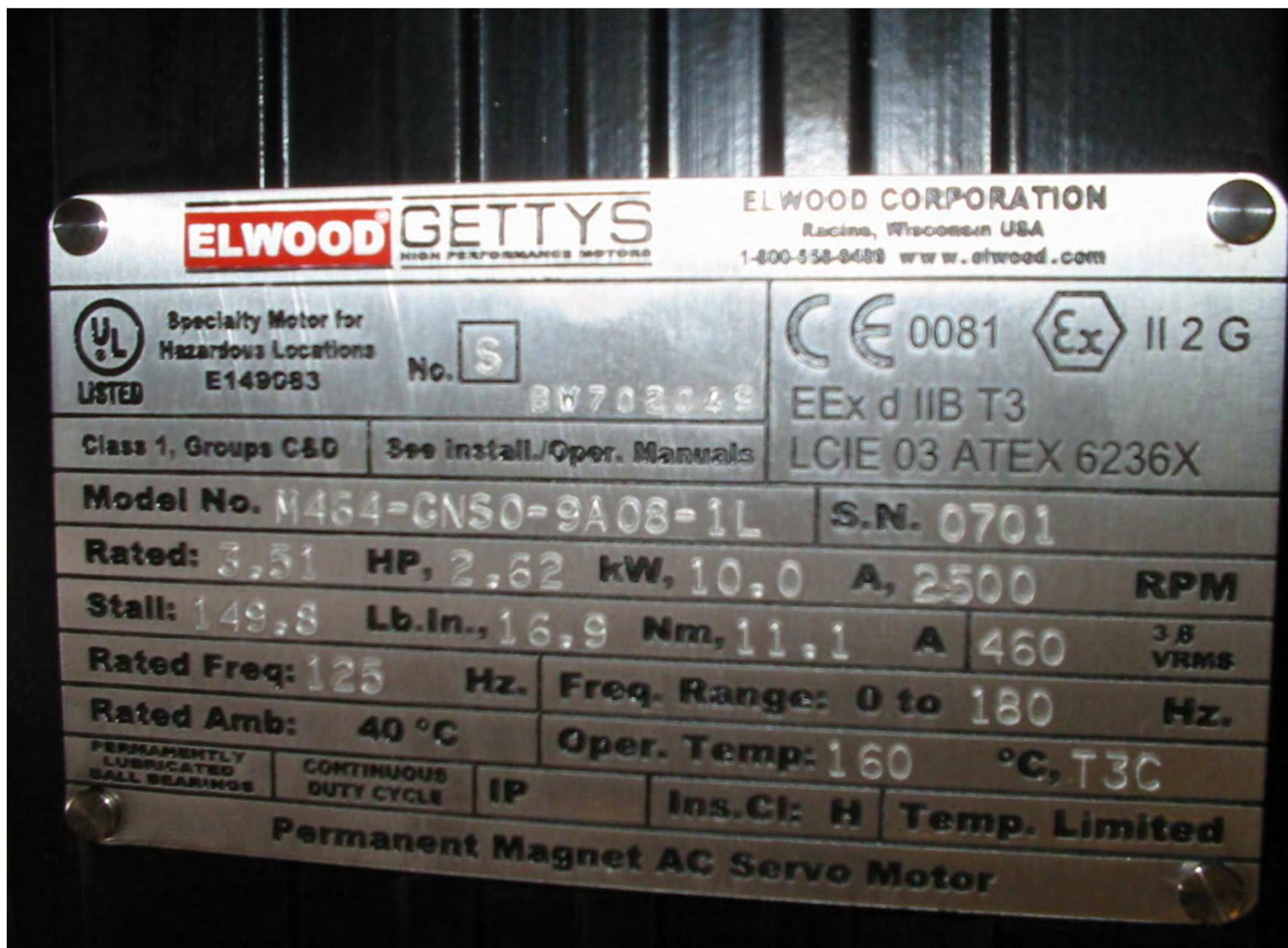
<u>ZONA</u>		<u>CATEGORÍA</u>	
0	20	1G	1D
1	21	2G	2D
2	22	3G	3D

Diagram illustrating the classification of zones and categories:

- ZONA 0** is associated with **GASES**.
- ZONA 1** and **ZONA 2** are associated with **POLVOS**.

MARCADO ATEX

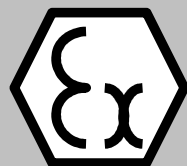




AV - B

GHG 241711R4712

CE 1427



II 2 D

EEx tb IIIC IP65 T225°C

FSA 06 ATEX 150

Serial No. 9106

Made in Germany

AV - B

GHG 241711R4712

CE 0163

Ex II (1) GD

(EEx ia) IIC

(EEx iaD)

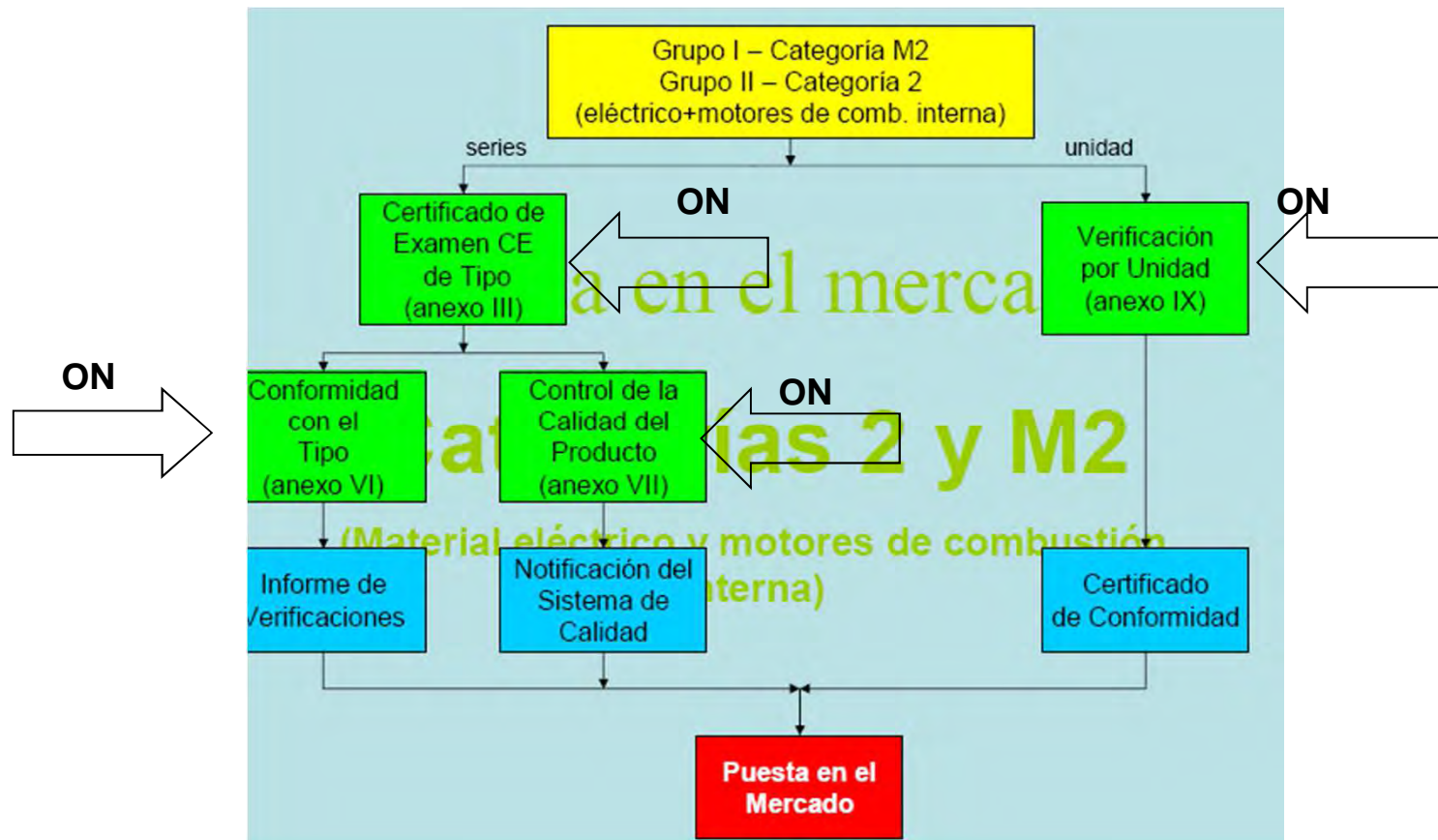
Serial No. 9106

LOM 03.D.2015X

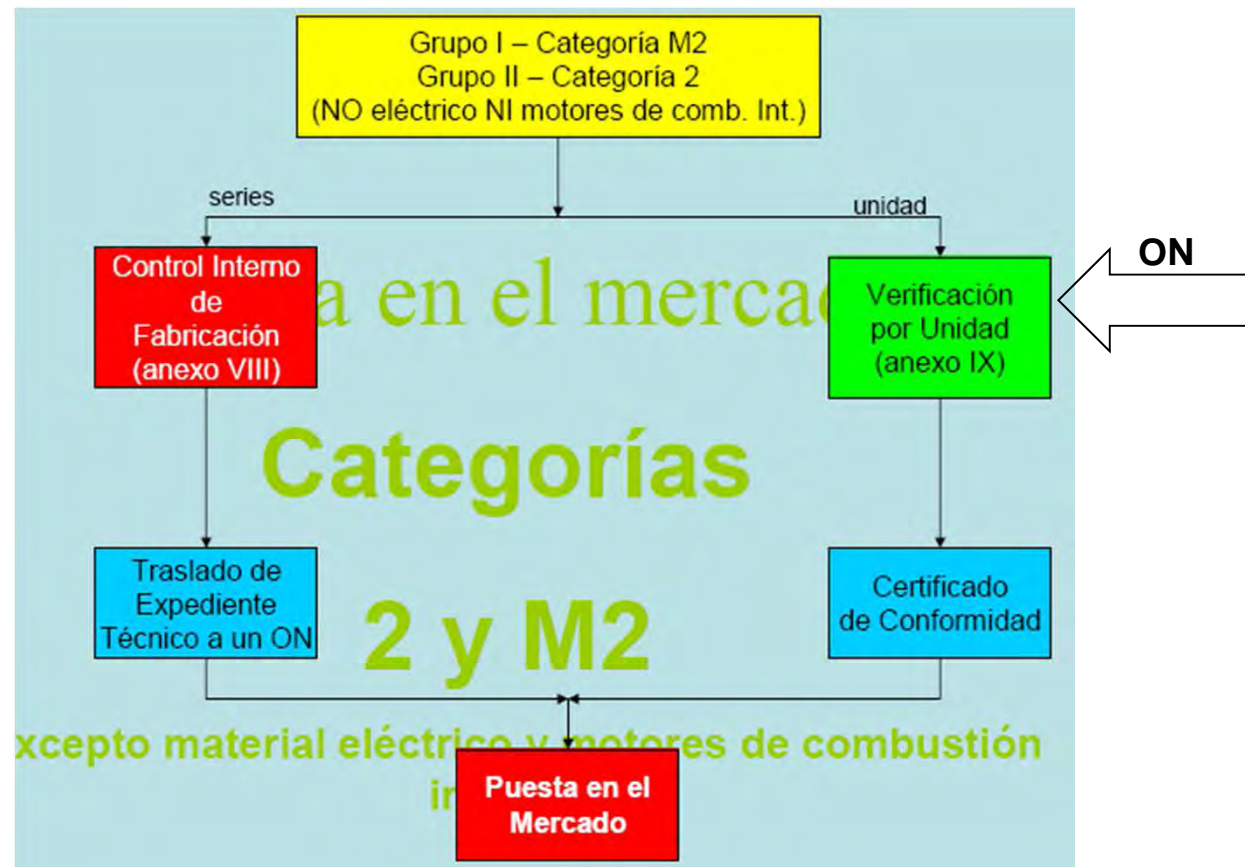
DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD PARA SISTEMAS DE PROTECCIÓN



DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD PARA APARATOS ELÉCTRICOS Y MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA



DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD PARA APARATOS NO ELÉCTRICOS



DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD PARA LOS EQUIPOS DEL GRUPO II, CATEGORÍA 3





LABORATORIO OFICIAL J. M. MADARIAGA



1.- **CERTIFICADO DE CUSTODIA DE EXPEDIENTE TÉCNICO**

- 2.- Equipos destinados a ser utilizados en atmósferas potencialmente explosivas. Directiva 94/9/CE.
- 3.- Número del Certificado de Custodia de Expediente LOM 05ATEX0057
- 4.- Referencia LOM 05.238M
- 5.- Equipo: Acoplamientos elásticos
- 6.- Solicitante ACOPLAMIENTOS ALBERT, S.L.
- 7.- Dirección Polígono Malpica - Sta. Isabel
Calle 0, Naves 152-153
50057 ZARAGOZA
- 8.- Este equipo está especificado en el Expediente Técnico original del Fabricante, codificado como DOSSIER ATEX 1/2005.
- 9.- El Laboratorio Oficial J. M. Madariaga (LOM), Organismo Notificado N° 0163, conforme al Artículo 9 de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 94/9/CE de 23 de Marzo de 1994, CERTIFICA:
 - Que con fecha 2005-04-27 ha recepcionado y puesto bajo su custodia el Expediente Técnico DOSSIER ATEX 1/2005 al que se refiere el inciso ii) de la letra b) del apartado 1 del artículo 8 de la Directiva 94/9/CE ATEX.
 - Que mantendrá dicho expediente en su custodia hasta la fecha 2015-04-26

Madrid, 9 de mayo de 2005


Carlos Fernández Ramón
DIRECTOR DEL LABORATORIO

OFICIAL
LABORATORIO
J.M. MADARIAGA
LOM


Ricardo Rodríguez Aullón
Coordinador del Laboratorio

ROPER 20-17

(Este documento solo puede reproducirse íntegramente y sin cambio alguno)

Pág. 1 / 1

Tel. Recepción (+39) 0444 479711
 Fax Recepción (+39) 0444 479806
 Fax Comercial (+39) 0444 479799
 Fax Administración (+39) 0444 479845
 Fax Asistencia Técnica (+39) 0444 479757
 www.fi-el.com/imm e-mail:sales@marelli.fi-el.com

Capital social Euro 5.200.000 int. vers.
 Sede Social y Fabricación:
 Marelli Motori S.p.A.
 Via Sabbionara, 1 - 38071 ARZIGNANO (VI) - ITALIA

Código Fisc. y P. IVA nº 02623820245
 Inscr. Reg. Impr. de Vicenza nº 5901996
 R.E.A. nº 231401

Declaración CE de conformidad

El fabricante

Marelli Motori SpA Via Sabbionara, 1
 I-38071 - ARZIGNANO (VI) - Italia

declara por la presente que los productos para utilización industrial
motores asincronos trifásicos

serie D5 71, 80, 90, 100, 112, 132

a los que se refiere la presente declaración se han fabricado de conformidad con lo estipulado en las siguientes directivas
94/9/CE

89/336/CEE

Dichos productos se suministran para su incorporación en una máquina y deben instalarse de acuerdo con nuestras
 Instrucciones y Advertencias de Seguridad.

Declaración de incorporación: Los motores arriba mencionados no deben entrar en servicio hasta que la maquinaria a la que
 se incorporen se declare conforme a la Directiva Máquinas (98/37/CE).

La conformidad con los Requisitos Esenciales de Salud y Seguridad se garantiza mediante la conformidad con las siguientes
 Normas:

EN 60034-1, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14
IEC 60072-1

y, en función del tipo de protección que aparezca en la placa,

EN 50014:1997
EN 50018:2000
EN 50019:2000
EN 50281-1-1:1998

así como por la aprobación CE de tipo
CES1 02 ATEX 139

El tipo de protección del motor, de conformidad con la directiva 94/9/CE, se indicará en la placa y corresponderá a una (o más)
 de las siguientes marcas:



II 2G EEx d IIB T3, T4, T5
II 2G EEx de IIB T3, T4, T5
II 2D IP 65 T150°C, T135°C, T100°C

Roberto Ditre

Arzignano, 11 de marzo de 2003

Dr. Ing. Roberto Ditre
 (Administrador Delegado)

Declaración Nº
MMEX-02

PARTE DE LAS EMPRESAS DEL GRUPO FKI



Italia	Italia	Italia	Italia	Italia
• Vicenza Via Sabbionara 1 38071 Arzignano (VI) Tel. 0444 479711 Fax 0444 479806	• Milano Via Cesare Cantù 20145 Cinisello Balsamo (MI) Tel. 02 669 3196 Fax 02 669 3484	• Bologna Via Feltrina 1 40138 Bologna Tel. 051 467891 Fax 051 467798	• Firenze S.p.A. P.le della Libertà 50129 Firenze Tel. 055 43 029 Fax 055 43 033.1	

CESI

CESI
Centro Elettrotecnico
Sperimentale Italiano
Giacinto Motta SpA

Via R. Rubattino 54
20134 Milano - Italia
Telefono +39 022125.1
Fax +39 022125440
www.cesi.it

Capitale sociale 8.550.000 €
interamente versato
Codice fiscale e numero
iscrizione CCIAA 00783580150

Registro Imprese di Milano
Sezione Ordinaria
N. R.E.A. 429222
P.I. IT00783580150

Schema di certificazione
CESI-ATEX

Il CESI è stato autorizzato
dal governo italiano ad
operare quale organismo di
certificazione di apparecchi
e sistemi destinati a essere
utilizzati in atmosfere
potenzialmente esplosive
con D.M. 1/2/1983, D.M.
19/6/1990, D.M. 20/7/1998
e D.M. 27/9/2000

CERTIFICATO

[1] CERTIFICATO DI ESAME CE DEL TIPO

[2] **Apparecchiature o Sistemi di Protezione destinati ad essere utilizzati
in atmosfere potenzialmente esplosive
Direttiva 94/9/CE**

[3] Numero del Certificato di Esame CE del tipo:

CESI 02 ATEX 139

[4] Apparecchiatura: **Motori asincroni trifase serie D5 71-80-90-100-112-132**

[5] Costruttore: **Marelli Motori S.p.A.**

[6] Indirizzo: **Via Sabbionara, 1 - 36071 Arzignano (VI)**

[7] Questa apparecchiatura o sistema di protezione e le sue eventuali varianti accettate descritti nell'allegato al presente certificato e nei documenti descrittivi pure riportati in esso

[8] Il CESI, organismo notificato n. 0722 in conformità all'articolo 9 della Direttiva 94/9/CE Consiglio dell'Unione Europea del 23 Marzo 1994, certifica che questa apparecchiatura sistema di protezione è conforme ai requisiti essenziali di sicurezza e salute per il progetto costruzione di apparecchiature e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atm potenzialmente esplosive, definiti nell'Allegato II della Direttiva.

Le verifiche ed i risultati di prova sono registrati nel rapporto a carattere riservato EX-A2/040934.


[9] La conformità ai Requisiti Essenziali di Sicurezza e Salute è assicurata dalla conformità all

EN 50014: 1997 + A1..A2 EN 50018: 2000 EN 50019: 2000 EN 50281-1-1:199

[10] Il simbolo "X" posto dopo il numero del certificato indica che l'apparecchiatura o il sistema di protezione è soggetto a condizioni speciali per un utilizzo sicuro, specificate nell'allegato presente certificato.

[11] Questo CERTIFICATO DI ESAME CE DEL TIPO è relativo soltanto al progetto, all'esecuzione alle prove dell'apparecchiatura o sistema di protezione specificato in accordo con la Dir 94/9/CE. Ulteriori requisiti di questa Direttiva si applicano al processo di produzione fornitura dell'apparecchiatura o sistema di protezione. Questi requisiti non sono oggetto presente certificato.

[12] L'apparecchiatura o sistema di protezione deve riportare i seguenti contrassegni:

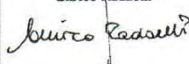
 II 2 G EEx d IIB T5, T4, T3 oppure EEx de IIB T5, T4, T3

 II 2 D IP65 T 100 °C, T 135 °C, T 150 °C

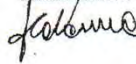
Questo certificato, allegato incluso, può essere riprodotto solo integralmente e senza alcuna variazione.

Data di emissione 19 Dicembre 2002

Elaborato
Enrico Radaelli



Verificato
Damiano Cavanna



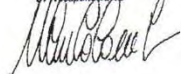
Approvato
Ulisse Colombo



CESI

CENTRO ELETTROTECNICO SPERIMENTALE ITALIANO
Business Unit Certificazione

SI Responsabili



Pagina 1/5

CESI

Allegato

[13]

[14] **CERTIFICATO DI ESAME CE DEL TIPO n. CESI 02 ATEX 139**

[15] **Descrizione dell'apparecchiatura (segue)**

Entrata cavi

Gli accessori utilizzati per l'ingresso dei cavi e per la chiusura dei fori inutilizzati alternativi a quelli previsti nei documenti descrittivi allegati al presente certificato, devono essere oggetto di certificazione separata:
- in esecuzione FEx d IIB / IIC secondo le Norme EN 50014 ed EN 50018, per i motori in esecuzione EEx d IIB;
- in esecuzione EEx e II secondo le Norme EN 50014 ed EN 50019, per i motori in esecuzione EEx de IIB;
Gli accessori devono inoltre essere certificati secondo la Norma EN 50281-1-1 e garantire un grado di protezione minima IP 65 secondo le Norme EN 60034-5, EN 60529, per motori di categoria 2D.

Qualora sia previsto l'uso di filettature cilindriche, l'accoppiamento accessorio ingresso cavi - custodia morsetti deve essere bloccato contro l'allentamento.

Caratteristiche elettriche

La potenza nominale dei vari tipi di motore in funzione della grandezza, classe di temperatura, temperatura ambiente e tipo di alimentazione, e tutte le altre caratteristiche elettriche di targa previste dalle norme EN 60034-1 sono indicate nei documenti descrittivi allegati al presente certificato.

Alimentazione da rete:

- tensione nominale massima:	750 V
- frequenza nominale:	50/60 Hz
- velocità nominale massima:	3600 giri/minuto
- servizio:	S1 per motori in classe di temperatura T5, 100 °C S1 + S9 per motori in classe di temperatura T4, T3, 135 °C, 150 °C

Alimentazione da convertitore di frequenza:

- tensione nominale massima:	750 V
- tensione di picco massima:	1060 V
- velocità nominale massima:	3600 giri/minuto
	4500 giri/minuto (per motori con classe di temperatura T3, 150 °C)

Grado di protezione

- per motori di categoria II 2G:	IP 55 o IP 65
- per motori di categoria II 2D:	IP 65

Temperatura ambiente

- per motori in classe di temperatura T5, T4, 100 °C, 135 °C:	-20 + +50 °C
- per motori in classe di temperatura T3, 150 °C:	-20 + +60 °C

Sono previsti particolari tipi di motore, costruttivamente realizzati con componentistica in accordo con la Norma EN 50019, per utilizzo in ambienti con temperature da -20 °C a -50 °C. Tali motori, muniti di dispositivo di riscaldamento e termosonde per il controllo della temperatura interna, devono essere connessi ad un sistema di preriscaldamento prima dell'avviamento fino al raggiungimento di una temperatura interna superiore a -20 °C.

Questo certificato, allegato incluso, può essere riprodotto solo integralmente e senza alcuna variazione.

Pagina 3/5

CONCEPTOS GENERALES. Directiva 94/9

- **Fabricante:** Persona responsable del diseño y la fabricación de los productos que regula la Directiva 94/9/CE, con la intención de comercializarlos en la UE con su propio nombre. También tendrá consideración de fabricante aquel que haya fabricado para uso propio y ponga en servicio productos incluidos en el ámbito de aplicación de la Directiva.

También se convierte en **fabricante** quien modifique sustancialmente un producto para obtener un producto “ como nuevo”, con la intención de comercializarlo en la UE.

El fabricante es responsable de :

- realizar un análisis para determinar si su producto está sujeto a la directiva 94/9/CE y que requisitos son aplicable.
- Diseñar y construir el producto con arreglo a los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud establecidos en la Directiva.
- Observar los procedimientos de evaluación de la conformidad del producto con los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud establecidos en la Directiva.

CONCEPTOS GENERALES. Directiva 94/9

- **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 caracteriza, puede desencadenar una explosión.



CONCEPTOS GENERALES. Directiva 94/9

- **CONJUNTOS:** Conjunto formado por la combinación de dos o más aparatos, junto con los componentes que se precisen. Debe considerarse un producto incluido en el ámbito de aplicación de la Directiva 94/9/CE.
- Si un conjunto se compone de aparatos que ya cumplen con la Directiva 94/9/CE, el fabricante podrá limitar su propia evaluación de riesgos del conjunto a los peligros adicionales de ignición y de otro tipo que sean pertinentes.
- Si el fabricante integra piezas que no poseen el marcado CE, no podrá suponer la conformidad de dichas piezas y además deberá incluirlas, si procede, en su evaluación de la conformidad del conjunto.

CONCEPTOS GENERALES. Directiva 94/9

Conjuntos totalmente especificados

- El Fabricante ha definido una o más combinaciones invariables de piezas y las comercializa como una unidad funcional única.
- Las piezas **las reúne una misma persona** (el fabricante del conjunto) y comercializan como una unidad funcional única. **Esta persona asume las responsabilidad de que la totalidad del conjunto cumpla la directiva 94/9.**
- La declaración CE de conformidad así como el manual de instrucciones, deben referirse al conjunto completo.
- Debe quedar claro cual es la combinación o combinaciones que forman los conjuntos.
 - Adjuntando una lista de todas las piezas.
- En el manual de instrucciones se incluirán indicaciones claras de montaje/instalación/funcionamiento/mantenimiento.

EJEMPLO- Conjuntos totalmente especificados



ATEX II2 G c IIBT3

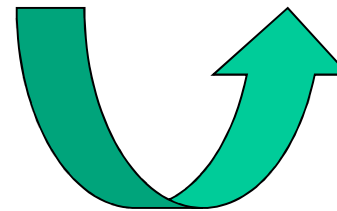
El fabricante compra el motor eléctrico ya evaluado conforme Directiva 94/9/CE por lo tanto, sólo tendrá que realizar la evaluación de riesgos de la bomba y de la combinación final de la bomba y el motor eléctrico.

CONCEPTOS GENERALES. Directiva 94/9

Conjuntos con varias configuraciones

- El Fabricante ha definido toda una gama de piezas distintas que forman un sistema modular. Él, o el usuario/instalador, selecciona y combina piezas de dicha gama con el fin de obtener un conjunto útil para una tarea determinada.
- Las piezas no **las reúne necesariamente el fabricante del conjunto ni se comercializan** como una unidad funcional única.
- El fabricante es responsable de que el conjunto cumpla la Directiva 94/9, si las piezas se escogen de la gama definida y se seleccionan y combinan según sus instrucciones.
- La declaración CE de conformidad así como el manual de instrucciones, deben referirse al sistema modular completo.
- Debe quedar claro que piezas forman el sistema modular y cómo se tienen que seleccionar para formar un conjunto conforme con la Directiva 94/9.
- En el manual de instrucciones se incluirán indicaciones claras para la selección de piezas de montaje/instalación/funcionamiento/mantenimiento.
- Para evaluar la conformidad de dichos sistemas modulares, basta con evaluar, de todas la configuraciones posibles y útiles, al menos las que plantean los riesgos más elevados (casos más desfavorables).

EJEMPLO - Conjuntos con varias configuraciones



CONCEPTOS GENERALES. Directiva 94/9

INSTALACIONES

- Una situación habitual es que uno o más fabricantes hayan comercializado por separado las piezas de un aparato ya certificado, en lugar de tratarse de una sola persona jurídica que comercializa una unidad funcional única. La combinación de dichos aparatos y su instalación en un establecimiento del usuario no se considera fabricación y, por tanto, no comporta la producción de aparatos. El resultado de dicha operación es una instalación, que queda fuera del ámbito de aplicación de la Directiva 94/9/CE.
- El instalador debe seguir al pie de la letra las instrucciones de instalación que proporcionen los fabricantes.
- Responsabilidad del usuario final.

Ejemplo Instalación

BOMBA ATEX II 2G T4



MOTOR ATEX II 2G T3



Instalación en la planta del usuario bajo las instrucciones de instalación y montaje de los equipos ATEX ya certificados. **Responsabilidad del usuario, incluir en el documento de protección contra explosiones evaluando si existe algún riesgo por la combinación final.**

CONCEPTOS GENERALES. Directiva 94/9

- **COMPONENTE:** Las piezas esenciales para el funcionamiento seguro de los aparatos y sistemas de protección, pero que no tienen función autónoma.
 - Relés
 - Terminales
 - Conjuntos de pulsadores
 - Envolvertes antideflagrantes vacías

CERTIFICADO DE CONFORMIDAD E INSTRUCCIONES DE INCORPORACIÓN A UN EQUIPO.



¿APLICA ATEX?

- **Aplicación de la directiva 94/9/CE:**

- Productos **en o en relación** con una atmósfera potencialmente explosiva.
 - Aparatos, sistemas de protección, componentes, dispositivos de seguridad, control o reglaje.

Atmósfera potencialmente explosiva.

- Mezcla de sustancia inflamable,
 - con el aire,
 - en condiciones atmosféricas. Ver nota.
 - en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.
- Otro elemento definitorio es que debe tener su **propia fuente potencial de ignición** capaz de inflamar la atmósfera explosiva.

Nota: La directiva 94/9 no define las condiciones atmosféricas. No obstante, un intervalo de temperaturas del entorno de -20°C a 60 °C y un intervalo de presiones de 0,8 bar a 1,1 bar puede ser adecuado como base para el diseño y el uso previsto de los productos. Ello no impide que puedan diseñarse para trabajar alguna vez fuera de dichas condiciones.

¿Debo aplicar la directiva 94/9 CE?

Cuadro 2: ¿En qué casos se aplica la Directiva 94/9/CE?

Situación	Análisis			Resultado Aparato incluido en el ámbito de aplicación de la Directiva 94/9/CE
	Aparato con su propia fuente potencial de ignición	Aparato destinado a utilizarse en o en rela- ción con atmósferas potencialmente explosivas	Aparato en cuyo interior hay una atmósfera explosiva intencionada	
A	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
B	NO	SÍ	SÍ	NO ^{a)/b)}
C	SÍ	NO	SÍ	NO ^{a)/b)}
D	SÍ	SÍ	NO	SÍ
E	NO	NO	SÍ	NO ^{a)/b)}
F	SÍ	NO	NO	NO ^{b)}
G	NO	SÍ	NO	NO ^{b)}
H	NO	NO	NO	NO ^{b)}

a) Pero SÍ en el caso de productos situados dentro de la atmósfera interior potencialmente explosiva. Además, hay que tener en cuenta que el aparato puede funcionar en las condiciones prácticas fijadas por el fabricante y garantiza el nivel de protección requerido según el apartado 1.0.1 del anexo II (Principios de integración de la seguridad frente a las explosiones). También SÍ en el caso de aparatos no eléctricos (mecánicos) en cuyo interior hay una atmósfera explosiva deseada (por ejemplo, ventiladores, sopladores o compresores para la obtención de mezclas inflamables) y que previsiblemente tienen una fuente potencial de ignición.

b) Pero SÍ en el caso de dispositivos con arreglo al apartado 2 del artículo 1 de la Directiva (véase más abajo).

¿Equipo con fuente de ignición propia?

Prevención y protección contra explosiones. Conceptos básicos y metodología

EN-1127-1

- *Superficies calientes.*
- *Llamas y gases calientes.*
- *Chispas de origen mecánico.*
- *Material eléctrico.*
- *Corrientes eléctricas parásitas.*
- *Electricidad estática.*
- *Rayo.*
- *Ondas electromagnéticas.*
- *Radiación ionizante.*
- *Ultrasonidos.*
- *Compresión adiabática y ondas de choque.*
- *Reacciones exotérmicas.*

ZONA		CATEGORÍA	
0	20	1G	1D
1	21	2G	2D
2	22	3G	3D

GASES
POLVOS

Nivel de Seguridad

Operación normal
 Disfunción previsible
 Disfunción rara

Operación normal
 Disfunción previsible

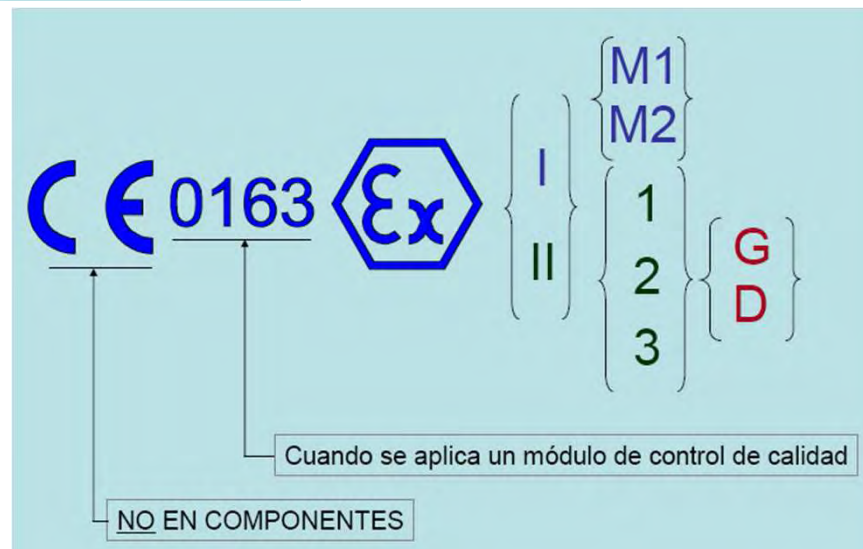
Operación normal

Nivel de protección
 (grupo II)

Cat 1 MUY ALTO

Cat 2 ALTO

Cat 3 NORMAL

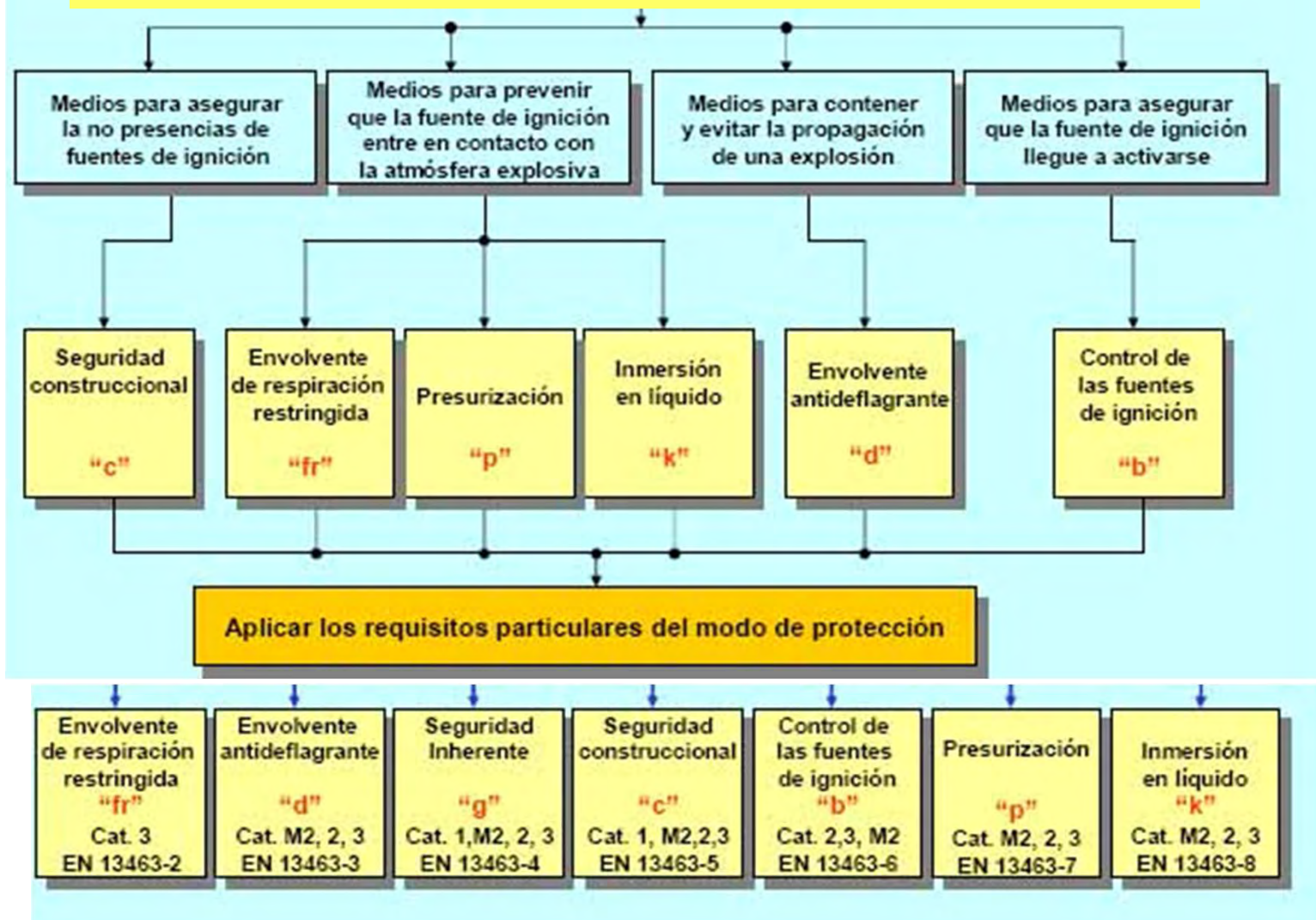


Modos de protección. Equipos Eléctricos

Polvos	
Nombre	Símbolo
Protección por envolvente	tD
Presurización	pD
Seguridad intrínseca	iD
Encapsulado	mD

Gases	
Nombre	Símbolo
Envolvente antideflagrante	d
Seguridad aumentada	e
Seguridad intrínseca	i
Sobrepresión interna	p
Encapsulado	m
Relleno pulverulento	q
Inmersión en aceite	o
Antichispas	nA
Respiración restringida	nR
Energía limitada	nL
Corte blindado, no incendiario, encapsulado, hermético	nC
Sobrepresión simple	nP

Modos de protección. Equipos No Eléctricos.



EXCLUSIONES DIRECTIVA ATEX 94/9/CE

- **NO Aplicación de la directiva 94/9/CE:**
 - Dispositivos médicos,
 - Aparatos en presencia de sustancias explosivas o químicas inestables.
 - Aparatos para entornos domésticos y no comerciales donde la atmósfera pot. explosiva se crea raramente por fugas fortuitas de gas,
 - EPIs (regulados por directiva 89/686/CE),
 - Embarcaciones marítimas y equipos a bordo, regulados por Convenio de la OMI. (con excepción: Peso <500 T y navegación interior),
 - Medios de transporte aéreo, vial, ferroviario o acuático (si aplica a aquellos destinados a utilizarse en zona ATEX),
 - Equipos diseñados exclusivamente para fuerzas armadas y policía.

EJEMPLO – MARCADO EQUIPO ATEX- MOLINO



¿APLICA LA DIRECTIVA 94/9?

???

¿QUIÉN ES EL RESPONSABLE DE LA
EVALUACIÓN DE RIESGO?

???

EJEMPLO – APLICA DIRECTIVA ATEX



USO PREVISTO: Moler polvo inflamable con una características de explosividad determinadas. Temperatura de ignición, EMI, Resistividad eléctrica etc..

APARATO DESTINADO A UBICARSE EN UNA ATMÓSFERA POTENCIALMENTE EXPLOSIVA??

Se ubicará en una **zona 22**,

Atmósfera interior

zona 20??

zona 21??

EJEMPLO – APLICA DIRECTIVA ATEX



EXISTE FUENTE DE IGNICIÓN PROPIA??

SI- Lista completa de fuentes de ignición según los dispuesto en la Ejemplo: chispas de origen mecánico, etc.. **Norma UNE 1127-1.**

¿Debo aplicar la directiva 94/9 CE?

Cuadro 2: ¿En qué casos se aplica la Directiva 94/9/CE?

Situación	Análisis			Resultado
	Aparato con su propia fuente potencial de ignición	Aparato destinado a utilizarse en o en relación con atmósferas potencialmente explosivas	Aparato en cuyo interior hay una atmósfera explosiva intencionada	Aparato incluido en el ámbito de aplicación de la Directiva 94/9/CE
A	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
B	NO	SÍ	SÍ	NO ^{a)/b)}
C	SÍ	NO	SÍ	NO ^{a)/b)}
D	SÍ	SÍ	NO	SÍ
E	NO	NO	SÍ	NO ^{a)/b)}
F	SÍ	NO	NO	NO ^{b)}
G	NO	SÍ	NO	NO ^{b)}
H	NO	NO	NO	NO ^{b)}

a) Pero SÍ en el caso de productos situados dentro de la atmósfera interior potencialmente explosiva. Además, hay que tener en cuenta que el aparato puede funcionar en las condiciones prácticas fijadas por el fabricante y garantiza el nivel de protección requerido según el apartado 1.0.1 del anexo II (Principios de integración de la seguridad frente a las explosiones). También SÍ en el caso de aparatos no eléctricos (mecánicos) en cuyo interior hay una atmósfera explosiva deseada (por ejemplo, ventiladores, sopladores o compresores para la obtención de mezclas inflamables) y que previsiblemente tienen una fuente potencial de ignición.

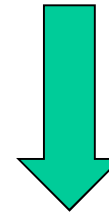
b) Pero SÍ en el caso de dispositivos con arreglo al apartado 2 del artículo 1 de la Directiva (véase más abajo).

EJEMPLO – APLICA DIRECTIVA ATEX



APARATO DESTINADO A UTILIZARSE EN ATMÓSFERA
EXPLOSIVA

EXISTE FUENTE DE IGNICIÓN PROPIA



APLICA LA DIRECTIVA
94/9/CE

EJEMPLO – APLICA DIRECTIVA ATEX



¿QUIÉN ES EL RESPONSABLE DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO?

El **fabricante** evaluará el riesgo de ignición conforme a la normas **EN 1127-1**, **EN 13463-1** y complementariamente con la norma del modo o los modos de protección mecánicos utilizados. (Listado de normas EN 13463-)

MARCADO ATEX-DIRECTIVA 94/9 ??

EL FABRICANTE SÓLO PUEDE LLEGAR A LA CATEGORÍA 3 O UNA CATEGORÍA 2 AL NO PODER PREVENIR LA DISFUNCIÓN RARA.

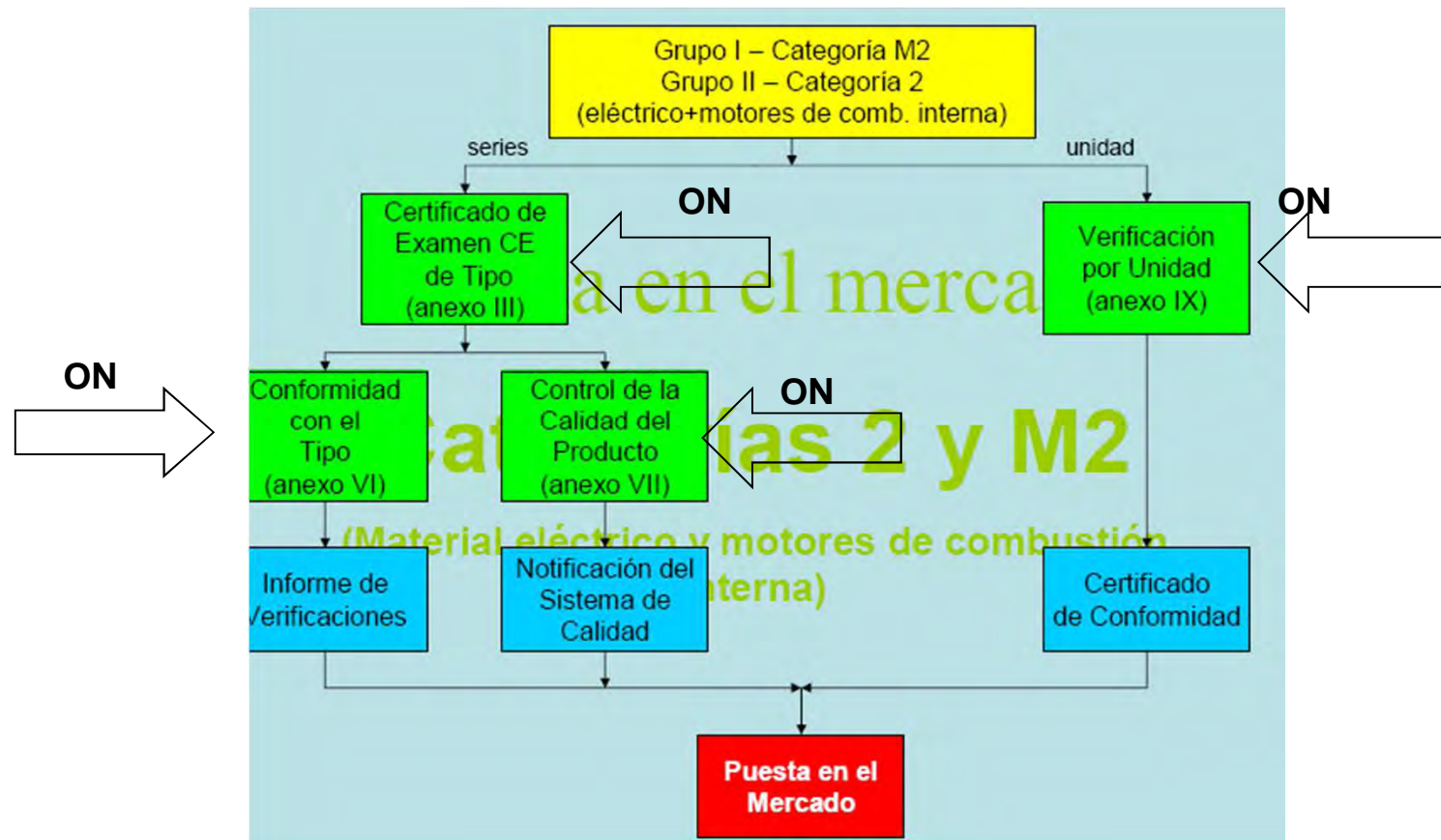
MARCADO ATEX II 2 D ó II 3 D

NO OBSTANTE EN EL INTERIOR DEL MOLINO SE GENERA UNA ZONA 20 AL EXISTIR POLVO FINO EN FORMA DE NUBE FRECUENTEMENTE DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO.

POR LO TANTO **EL FABRICANTE DEBE** INDICAR EN EL **MANUAL DE INSTRUCCIONES QUE EL MOLINO NECESITA UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES** O UN SISTEMA DE INERTIZACIÓN PARA EVITAR QUE LAS FUENTES DE IGNICIÓN SE PUEDAN CONVERTIR EN EFECTIVAS AL NO PODER CONTROLAR LAS FUENTES DE IGNICIÓN EN DISFUNCIÓN RARA.



PROCEDIMIENTO DE CERTIFICACIÓN



MARCADO ATEX-DIRECTIVA 94/9 ??



MARCADO ATEX II 2 D ó II 3 D

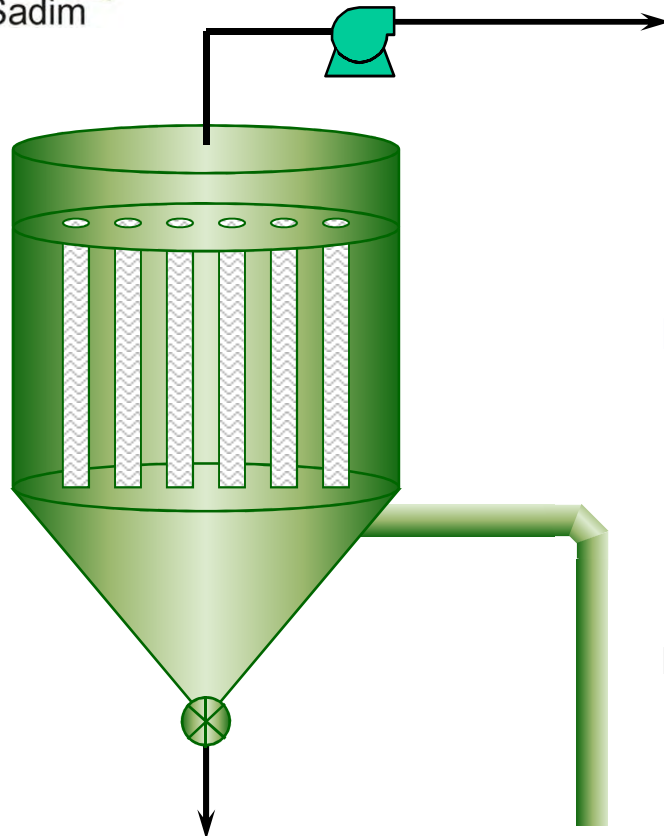
LA **RESPONSABILIDAD FINAL** DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN PASA AL **USUARIO FINAL** DE LA INSTALACIÓN, AL IGUAL QUE EL **AISLAMIENTO** CONTRA EXPLOSIONES DONDE SEA NECESARIO



DOCUMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES



Filtro de Mangas



INSTALACIÓN ??

CONJUNTO ??

MARCADO ATEX-
DIRECTIVA 94/9

NORMA UNE 1127-1

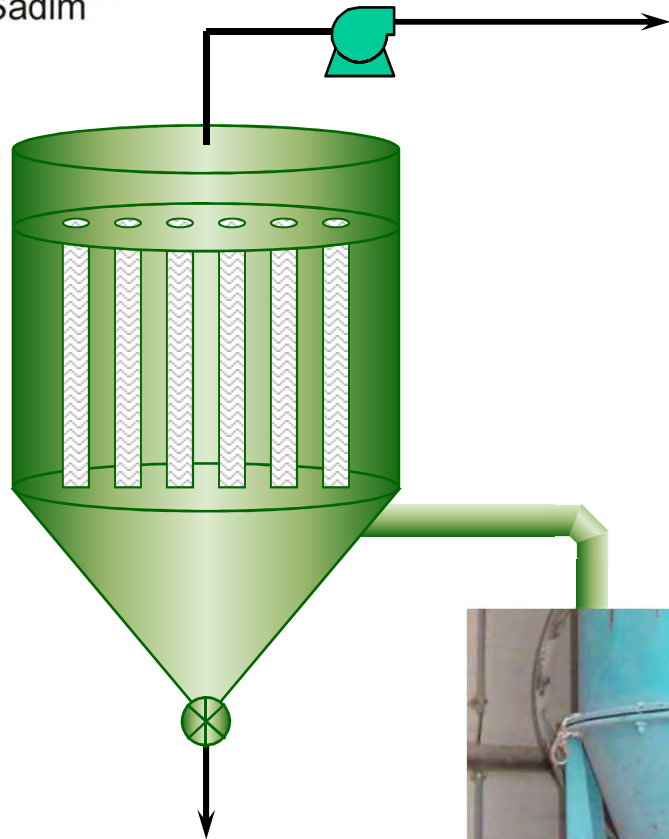
MARCADO II 2 D Ó II 3

MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL
FILTRO

DOCUMENTO DE PROTECCIÓN
CONTRA EXPLOSIONES

El fabricante indicará en el manual que el usuario debe tener en cuenta las fuentes de ignición que puedan llegar al filtro (interior zona 20) al instalarse en planta.

Filtro de Mangas



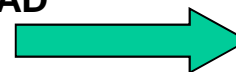
¿Protección?

NO

SÍ



RESPONSABILIDAD
DEL USUARIO



DOCUMENTO DE
PROTECCIÓN
CONTRA
EXPLOSIONES

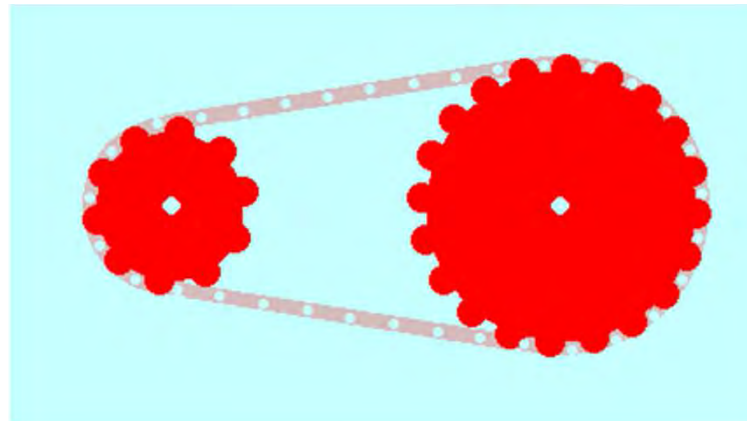
SUPERFICIES CALIENTES





CHISPAS MECÁNICAS POR FRICCIÓN E IMPACTO

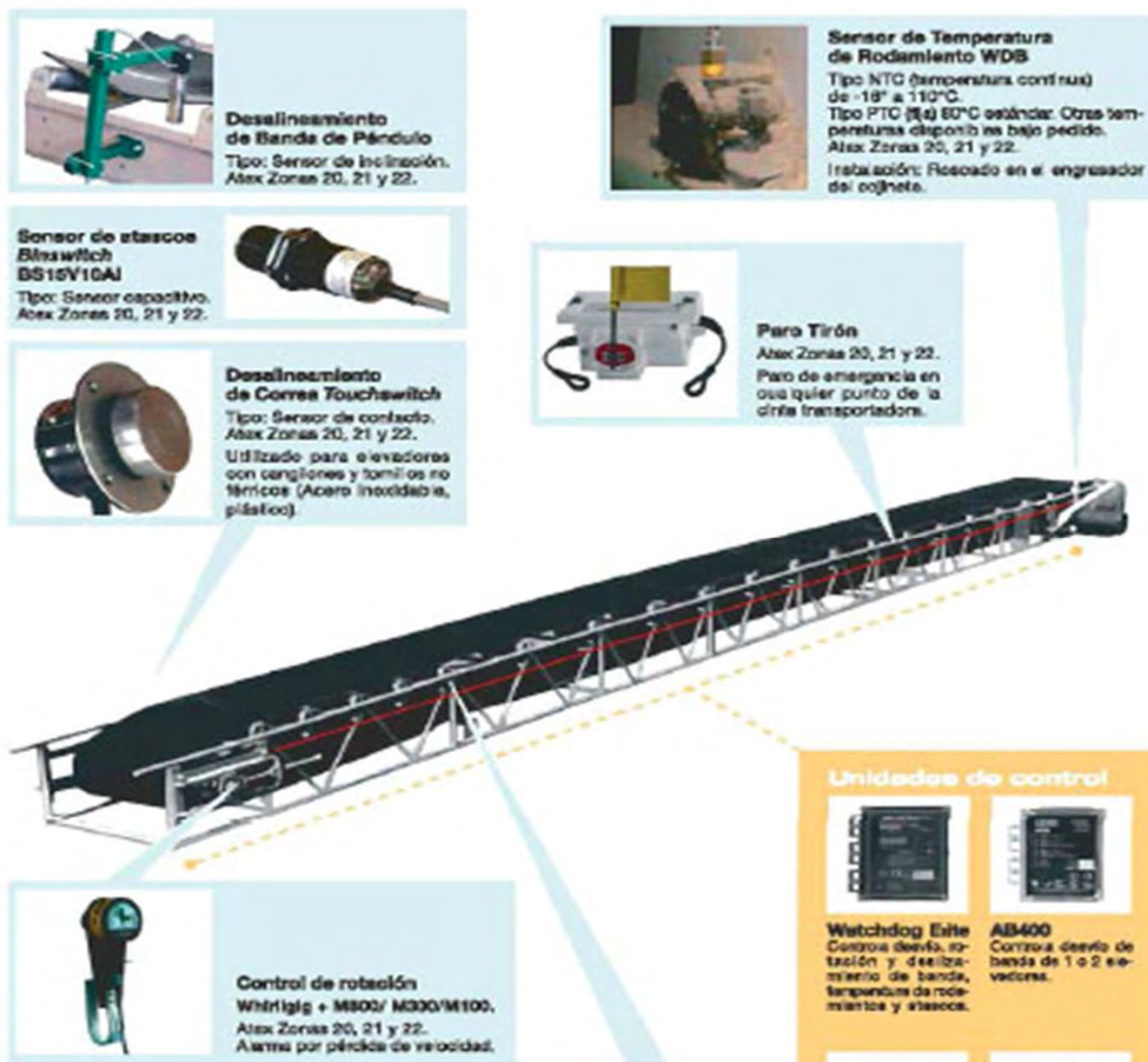
- La velocidad relativa de contacto entre partes móviles inferior a 1 m/s se usa como valor límite para no producir fuente de ignición efectiva por fricción.
- Existen excepciones con polvo extremadamente sensible, como el azufre o con mezclas de gases/aire sensibles a la ignición como el hidrógeno, etileno cuando existe una alta carga de contacto ,con otras mezclas de gases/aire sensibles por ejemplo, acetileno, disulfuro de carbono, óxido de etileno, monóxido de carbono también son probablemente inflamables.



CHISPAS POR FRICCIÓN E IMPACTO

- Evitar el impacto entre aluminio, magnesio, titanio con acero ferrítico.
- Evitar el impacto entre aceros templados y entre aceros templados y granito.
- Evitar el impacto entre aluminio y acero inoxidable (>16,5%Cr) cuando este puede oxidarse o pueden depositarse sobre él partículas oxidadas u óxido de hierro.
- Evitar el impacto aluminio con aluminio cuando este puede oxidarse o pueden depositarse sobre el partículas oxidadas u óxido de hierro

Cinta transportadora







Sensor de Temperatura de Rodamiento WDB
 Tipo NTC (temperatura continua) de -18° a 110°C.
 Tipo PTC (fija) 80°C estándar. Otras temperaturas disponibles bajo pedido.
 Atex Zonas 20, 21 y 22.
 Instalación: fijo en el engrasador del cojinete.

Desalineamiento de Correa Touchswitch

Tipo: Sensor de contacto.
 Atex Zonas 20, 21 y 22.
 Utilizado para elevadores con cargadores y tornillos no térmicos (Acero inoxidable y plástico).



Supresión y aislamiento químico
 En caso de explosión minimiza sus efectos y para la el proceso en un corto espacio de tiempo.



Desalineamiento de correa WDA3V34CAJ
 Tipo: Sensor inductivo.
 Atex Zonas 20, 21 y 22.
 Rango de Detección: 50 - 75 mm.



Sensor de atascos Binswitch BS15V10AJ
 Tipo: Sensor capacitivo.
 Atex Zonas 20, 21 y 22.



Desalineamiento de Correa BAP2V34CA
 Tipo: Sensor inductivo.
 Atex Zonas 20, 21 y 22.
 Rango de Detección: 25 - 50 mm.



Paneles de viento
 Instalados en diferentes partes del elevador reducen los efectos de una explosión protegiendo su instalación. El número de paneles a instalar y su ubicación depende de KST del producto en bar. m³.



Control de rotación y deslizamiento de correa
 Whirligig + M400/M300/M100.
 Atex Zonas 20, 21 y 22.
 Alarma por pérdida de velocidad.

Unidades de control



Wichdog Elite
 Controla desvío, rotación y deslizamiento.



AB400
 Controla desvío de banda de 1 a 2 elev.

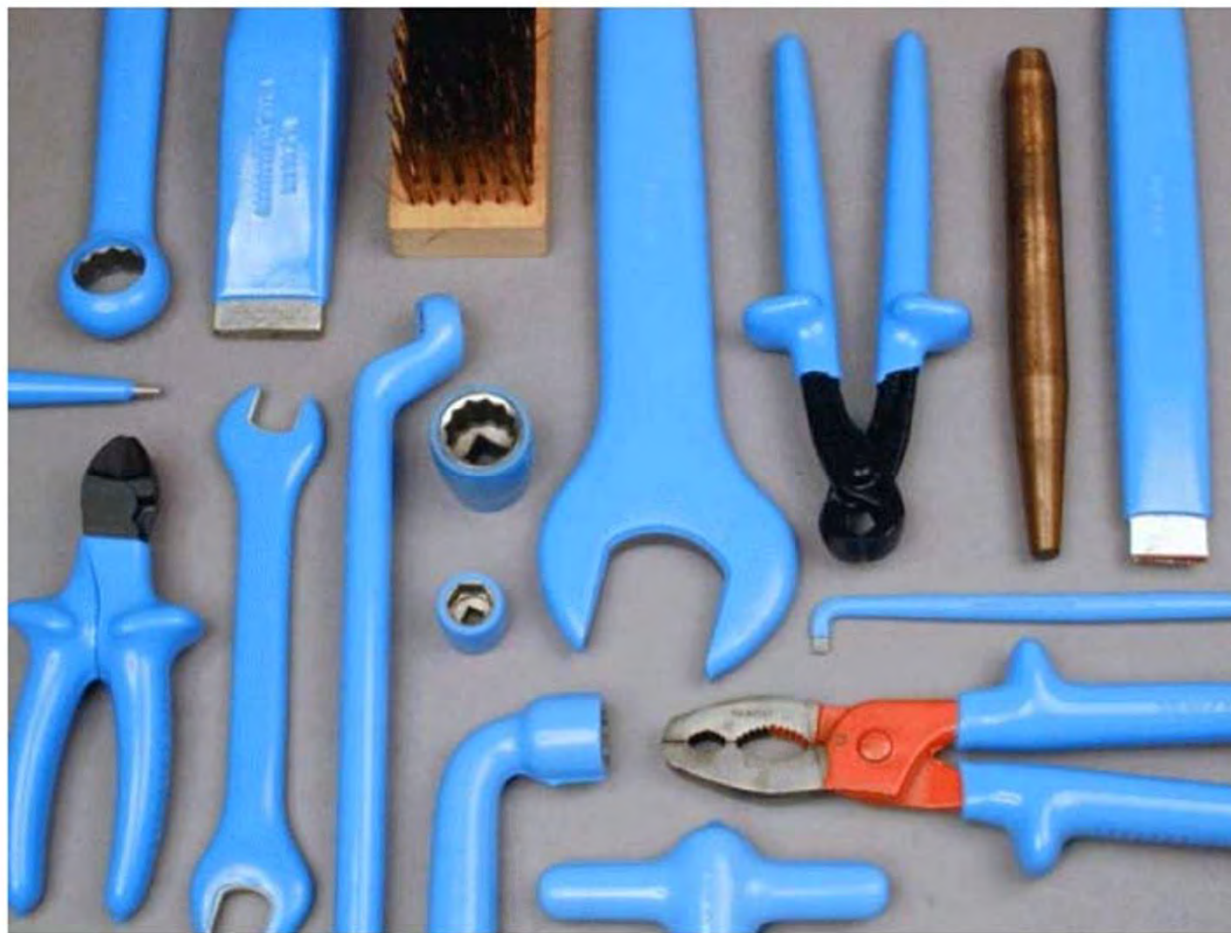


T400
 Controla temperatura de rodamientos de



T800
 Controla temperatura que lectura continua.

HERRAMIENTAS ANTICHISPA



Herramientas que generan haz de chispas: Corte y soldadura

SÓLO SON ADMISIBLES SI SE PUEDE GARANTIZAR QUE NO EXISTE
ATMÓSFERA EXPLOSIVA EN EL LUGAR DE TRABAJO



Herramientas que producen chispas aisladas

En zonas 0,20, no se permite ninguna herramienta que pueda producir chispas.

En zonas 1 y 2,21,22 sólo se permiten herramientas de acero que produzcan chispa aislada con excepción de los casos donde se manipule hidrógeno o acetileno en zonas 1. Sólo son admisibles las herramientas que generan haces de chispa si se puede garantizar que no existe una atmósfera explosiva en el lugar de trabajo.

La utilización de herramientas en zonas 1, 2,21,22 debe estar sometido a un sistema de “permiso de trabajo”

NOTA: Los materiales como el hierro o el acero son materiales que se oxidan fácilmente y las partículas que puedan desprenderse pueden calentarse por la energía disipada generando chispas que tienden a alcanzar altas temperaturas, en cambio los materiales denominados antichispas son materiales no ferrosos tales como el bronce, plomo, latón, cobre, zinc, estaño y cromo que tiene alta conductividad térmica siendo muy difíciles de oxidar y por tanto difícilmente generarán chispas.

El aluminio y el magnesio y sus aleaciones son materiales que al golpear contra superficies de acero o herrumbre que están oxidadas pueden generar una reacción aluminotérmica generando un desprendimiento alto de calor que podría inflamar las mezclas explosivas.

Evitar titanio y circonio golpeados contra materiales duros.

¿Qué es una descarga electrostática?

Definición:

Es una rápida y espontánea transferencia de carga electrostática.

Una descarga electrostática se produce si la carga:

- Se genera
- Se acumula
- Y se descarga bruscamente

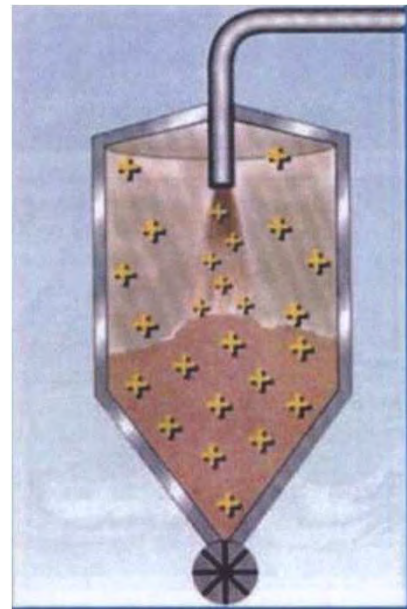
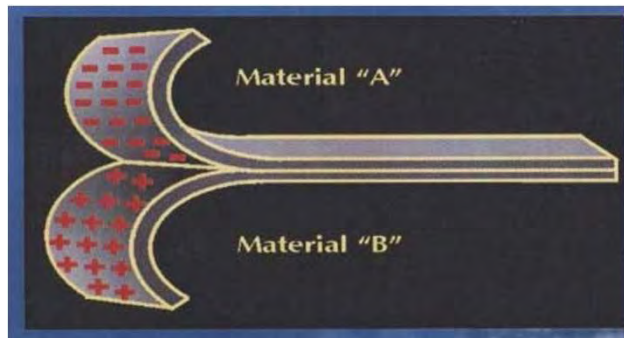
➤ Tipos de descargas electrostáticas

- Descargas en corona (*corona discharges*)
- Descargas en peine (*brush discharges*)
- Descargas en cono (*cone discharges*)
- Descargas de haces deslizantes (*propagating brush discharges*)
- Chispas electrostáticas (*spark discharges*)

➤ ¿Cómo se genera la electricidad estática?

GENERACIÓN TRIBOELÉCTRICA

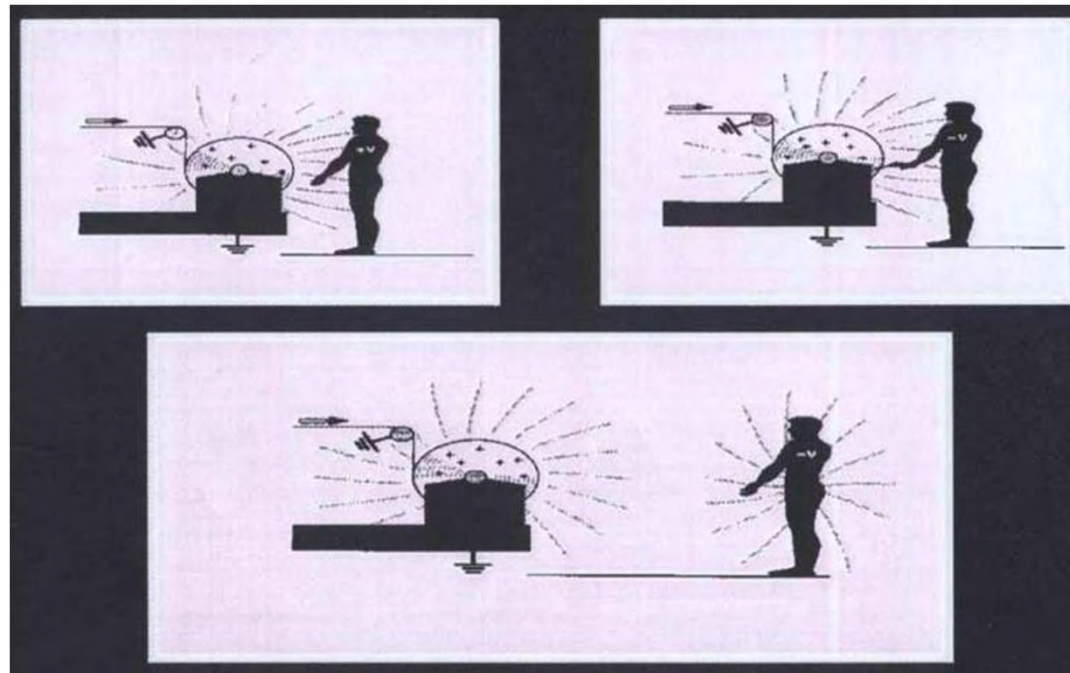
- Contacto y separación o fricción
- Se da con sólido-sólido, sólido-líquido ó líquido-gas



➤ ¿Cómo se genera la electricidad estática?

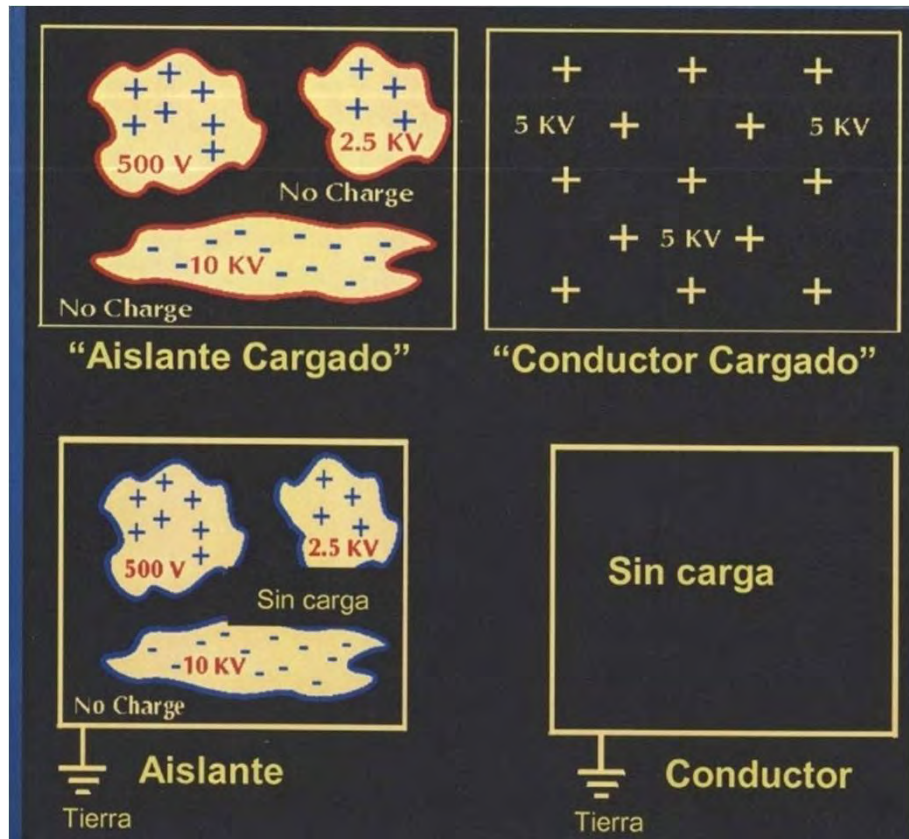
INDUCCIÓN

Polarización de las cargas de un conductor cuando este entra en un campo electrostático.



Acumulación de Carga Electrostática

Comportamiento conductores y aislantes

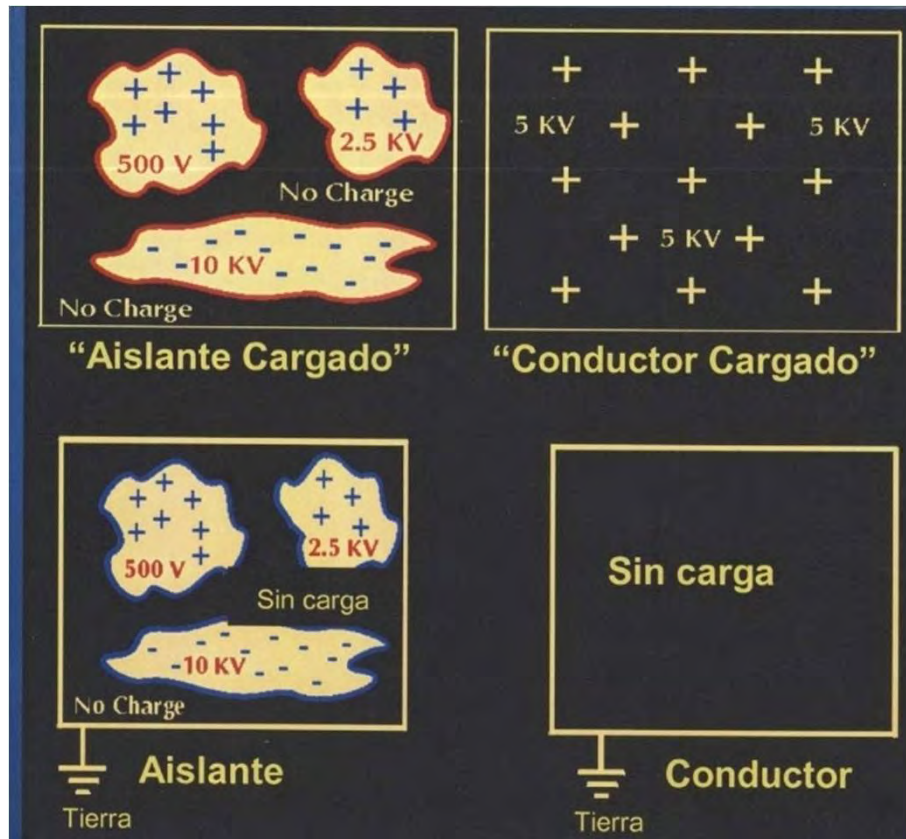


En un aislante pueden coexistir cargas + y - a la vez y de diferente magnitud.

En un conductor cargado hay la misma carga distribuida uniformemente en toda su superficie.

Acumulación de Carga Electrostática

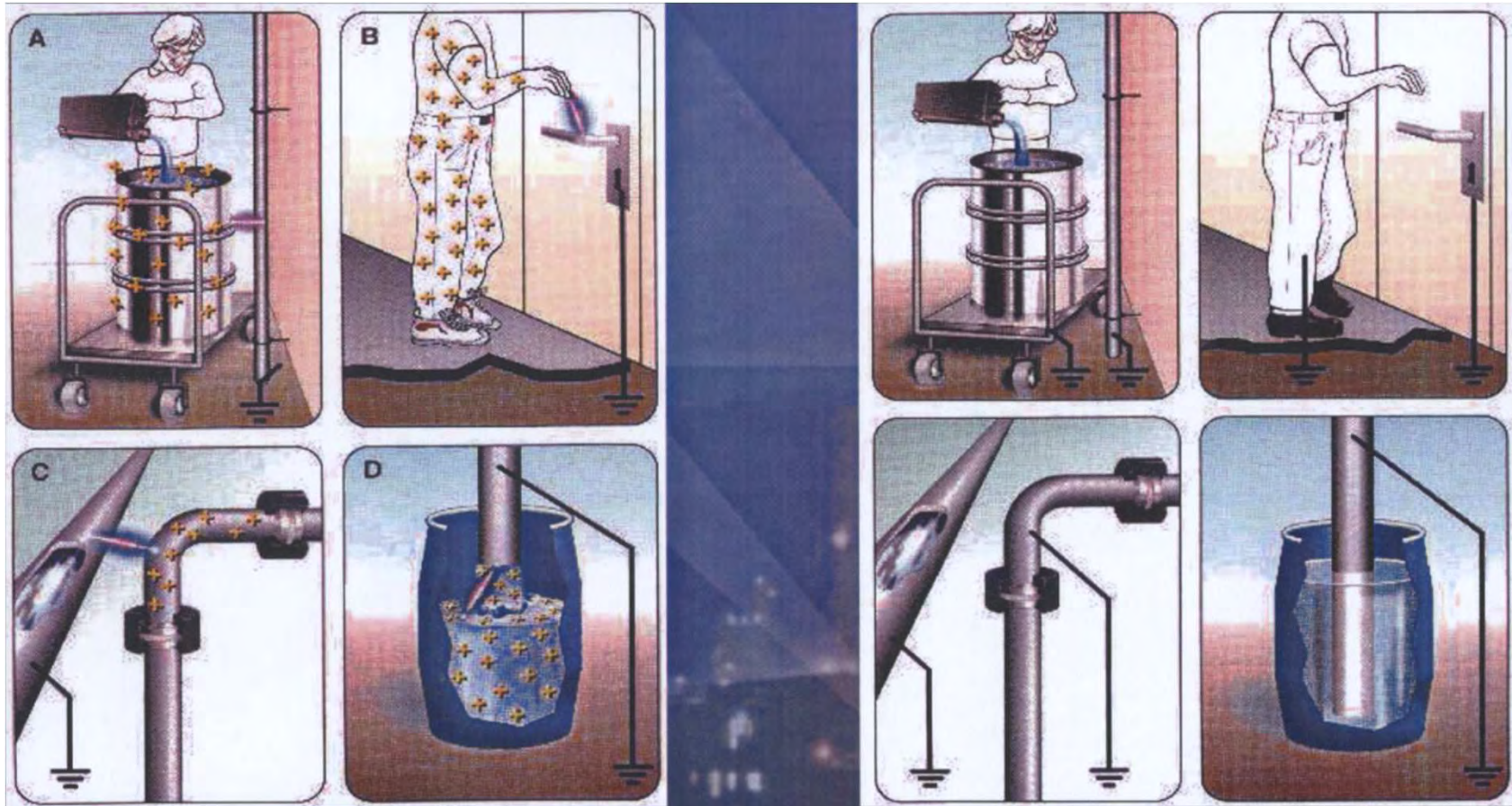
Comportamiento conductores y aislantes



Un conductor cargado, se descarga completamente cuando se conecta a tierra.

En un aislante, las cargas no migran. Conectar aislantes a tierra nunca elimina o previene la carga electrostática.

Descargas electrostáticas



Descarga electrostática





CALZADO ZONAS ATEX

- Hay dos tipos de calzado que se utilizan para poner las personas a tierra, a fin de evitar que acumulen electricidad estática:

a) **disipativa**, calzado que garantiza que una persona de pie sobre un conductor o piso disipativo tiene una resistencia a tierra de más de $10^5 \Omega$, pero menos de $10^8 \Omega$. La resistencia de $10^8 \Omega$ es lo suficientemente baja como para impedir la acumulación de carga electrostática en la mayoría de las situaciones y la menor $10^5 \Omega$ ofrece cierta protección en caso de contacto accidental con la red eléctrica. Este tipo de calzado es adecuado para uso general;

b) **conductores** de calzado tiene muy baja resistencia a tierra, lo usan personas que tienen que manejar explosivos sensibles. Este tipo de calzado no debe ser usado cuando hay riesgo de contacto accidental con la red eléctrica y no es adecuado para uso general.

Calcetines o las medias no suelen afectar negativamente a las propiedades de cualquiera de los tipos de calzado, sin embargo, algunos tipos de cubre calzado pueden hacerlo.

ROPA ZONAS ATEX

- A pesar del hecho de que la ropa moderna, fabricada a partir de materiales textiles sintéticos, pueden ser fácilmente cargado electrostáticamente no es, en general, un riesgo de ignición siempre que el usuario esté puesto a tierra por medio de calzado y suelos adecuados. Sin embargo, la ropa no se debe quitar en las zonas donde puede haber atmósferas inflamables (por ejemplo, zona 0, zona 1, zona 20 y zona 21). En la zona 0 o en zonas especiales (por ejemplo, cuando hay enriquecimiento de oxígeno del aire), prendas de vestir sintéticas no conductivas no deben ser usadas y las prendas de vestir exteriores deben ser disipativas.

Prendas de vestir para uso en atmósferas inflamables deberán cumplir con los requisitos esenciales de seguridad y de salud de la CE de la Directiva 89/686/CEE. Métodos de ensayo y requisitos de la ropa de protección para uso en atmósferas inflamables están contenidas en la norma EN 1149.

Las propiedades electrostáticas de la ropa de protección puede cambiar con el uso de tiempo, después de los procedimientos de limpieza o después de la exposición a condiciones extremas. La ropa debe mantenerse en conformidad con las instrucciones del fabricante. Por ejemplo, puede ser necesario volver a tratar la ropa con un acabado especial cada vez que se lava.

- En zona 0 y 1, los guantes deben ser de material disipativo

Conexiones a tierra y uniones equipotenciales

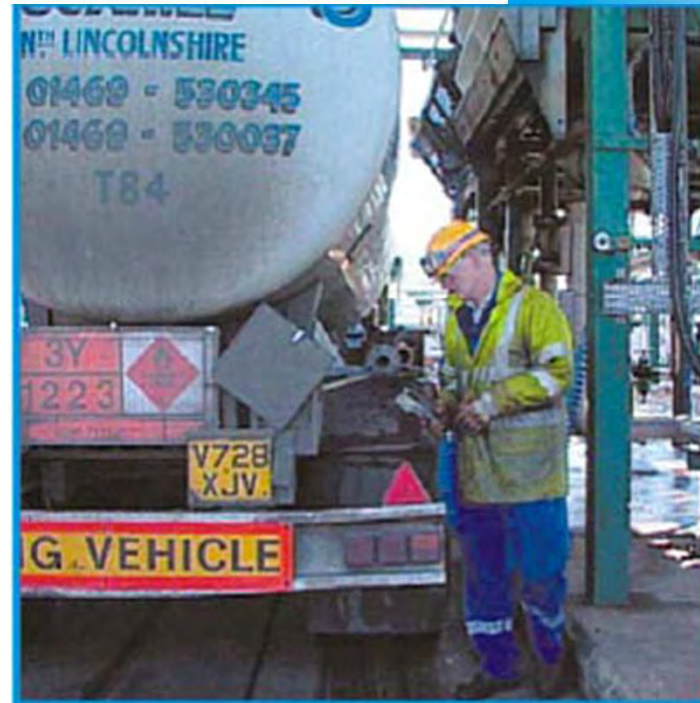
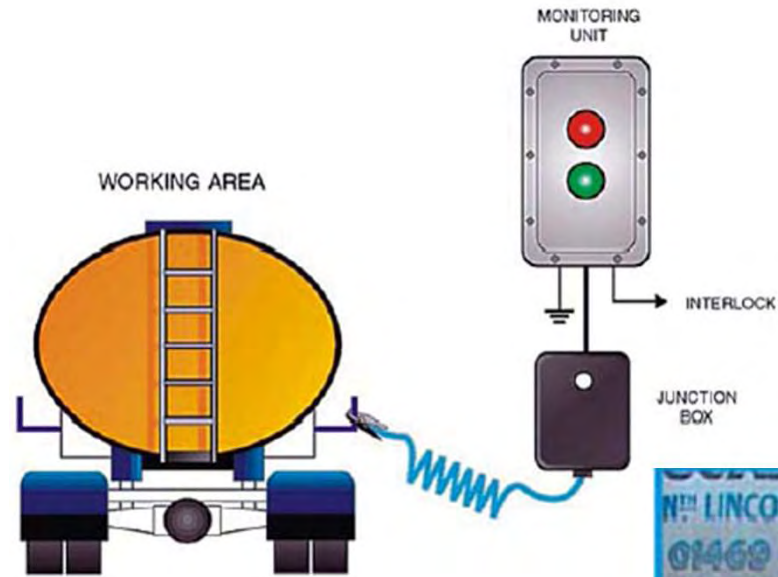


Conexiones a tierra y uniones equipotenciales



Conexiones a tierra y uniones equipotenciales





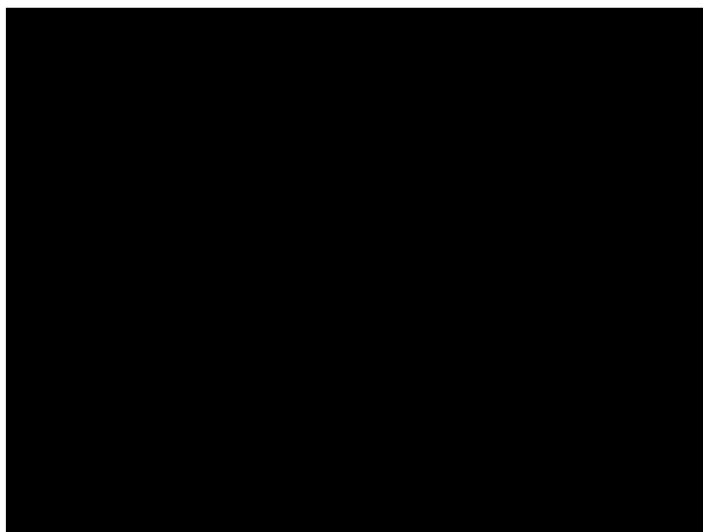
Apagallamas en zonas clasificadas



PROTOSCOLOS DE TRABAJO

- Revisión de las puestas a tierra y de las conexiones equipotenciales.
- Corte y soldadura.
- Descarga de camiones.
- Utilización de herramientas
- Mantenimiento en zonas ATEX,
- Instrucciones generales de seguridad de la planta
- Espacios confinados.
- Limpiezas zonas de polvo.

PERMISO DE CORTE Y SOLDADURA (GASES)		
Fecha del trabajo:		
Localización del trabajo:		
Fecha y hora de finalización del permiso:		
Hora de comienzo y finalización del trabajo:		
Precauciones que se deben tomar	Equipo de soldadura en perfectas condiciones.	
	Equipos que puedan generar fugas bloqueados y precintados.	
	Área despejada de materiales combustibles.	
	Suelos y materiales que puedan arder cubiertos con arena mojada o materiales incombustibles.	
	Barreras físicas de separación de zonas instaladas.	
	Debe estar presente una persona entrenada para la vigilancia de fuegos y provista de extintor y explosímetro.	
Nombre y firma del supervisor:		



Chispas en zonas adyacentes





Niveles de limpieza

La frecuencia de la limpieza, en sí misma, no es suficiente para determinar si una capa contiene una cantidad suficiente de polvo para controlar estos riesgos. El porcentaje de deposición del polvo tiene también efecto; por ejemplo, una fuente de escape de grado secundario, con un porcentaje elevado de deposición, puede crear una capa peligrosa mucho más rápidamente que una fuente de escape de grado primario, con un porcentaje de deposición más bajo. El efecto de la limpieza es por lo tanto, más importante que la frecuencia.

Por lo tanto, la presencia y la duración de una capa de polvo depende:

- de la categoría del escape (frecuencia del escape) a partir de la fuente de polvo;
- del porcentaje en el que el polvo es depositado; y
- de la eficacia de la limpieza.

Se pueden describir tres niveles de limpieza:

BUENO: Quedan capas de polvo de un espesor sin importancia o bien son inexistentes, cualquiera que sea la categoría del escape. En este caso, el riesgo de que se presenten nubes explosivas de polvo formadas a partir de las capas y el riesgo de incendio debido a las capas ha sido eliminado.

REGULAR: Las capas de polvo no son insignificantes pero tienen una vida corta (menos que la duración de un turno de trabajo). Según la estabilidad térmica del polvo y de la temperatura exterior de los equipos, el polvo puede eliminarse antes que cualquier incendio pueda declararse.

MALO: Las capas de polvo no son insignificantes y persisten durante más tiempo que la duración de un turno de trabajo. El riesgo de incendio puede ser importante.

Cuando se puedan formar capas de espesores superiores a 5 mm sobre los aparatos o a los lados alrededor de un aparato la temperatura superficial máxima puede verse reducida a medida que se incrementa el espesor de la capa aumentando el riesgo.







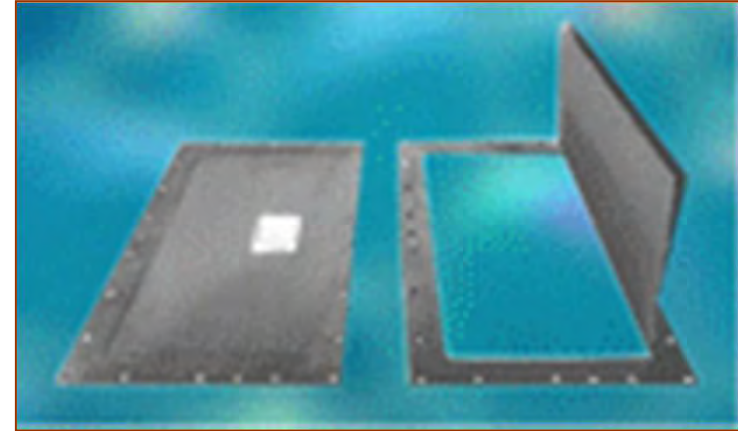


PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES

- PANELES DE VENTEO
- SISTEMAS QUÍMICOS DE PROTECCIÓN
- SISTEMAS DE AISLAMIENTO DE EXPLOSIONES
- EQUIPOS RESISTENTES A LA EXPLOSIÓN

Paneles de Venteo

- Eficacia máxima
- Presiones de ruptura certificadas
- Apertura total y predecible
- No Fragmentables
- Requerimientos mínimos de mantenimiento
- Disponibles en muchos tamaños y formas
- Diversidad de materiales y diseños adaptables a su proceso (compatibilidad)
- Bajo coste, longevidad
- Debe ventear hacia un sitio seguro (exterior)



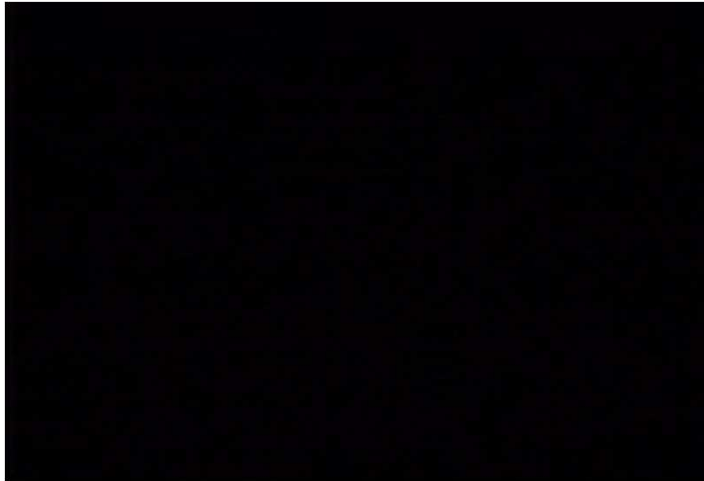


Sadim
ATEX
grupo **hunosa**

ATEX



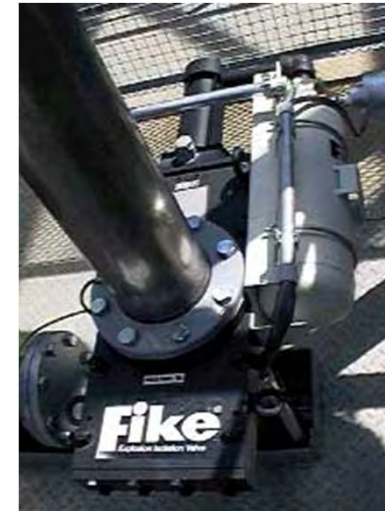
Paneles de Venteo





Sistemas Activos de Aislamiento Explosiones

- Válvula de aislamiento de Explosión (Válvula de cierre rápido)
- Aislamiento Químico de Explosión (barrera química de polvo supresor)



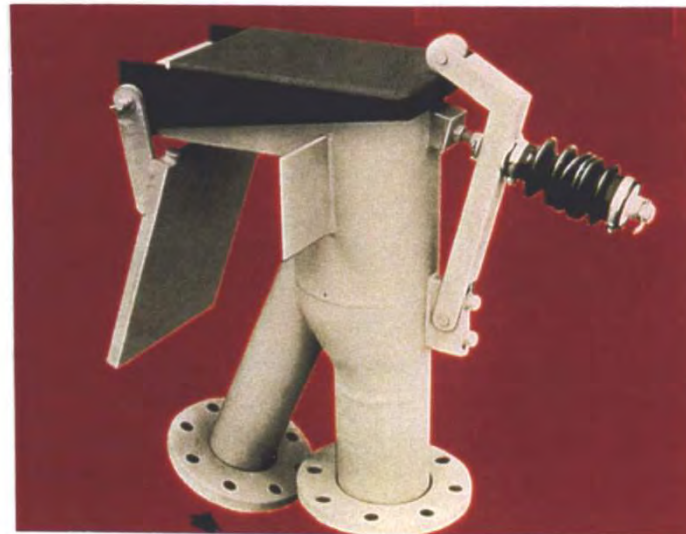
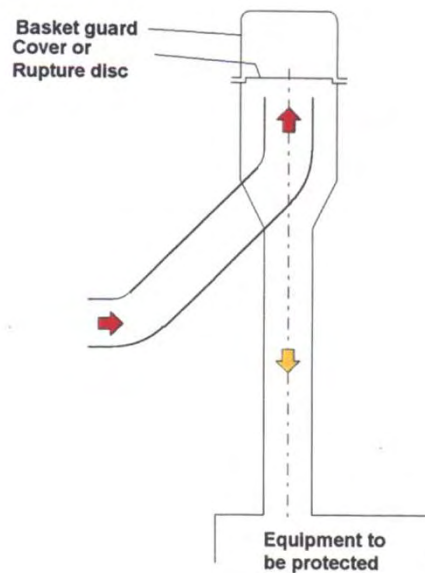
Supresión de Explosiones



Sistemas de Aislamiento PASIVOS

Principio, DIVERSOR de frente de llama

- Dirige la explosión hacia una zona segura
- Alivia la presión en la conducción pero las llamas podrían pasar, y reiniciar la ignición.

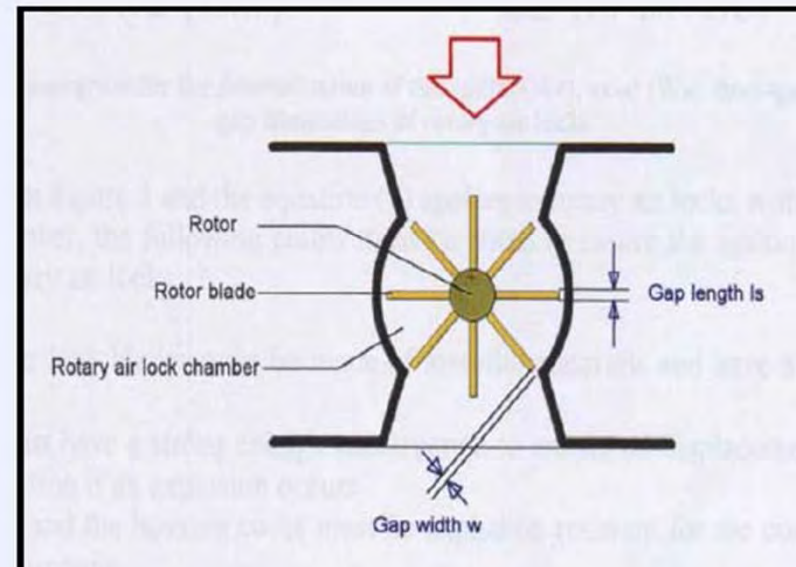


Válvula Rotativa

- Aislante mecánico basado en la extinción de la llama al pasar por un espacio muy estrecho.

Frecuentemente utilizado en los puntos de descarga.

Enclavamiento: La válvula debe detenerse en caso de explosión para evitar el paso de producto incandescente y prevenir explosiones secundarias

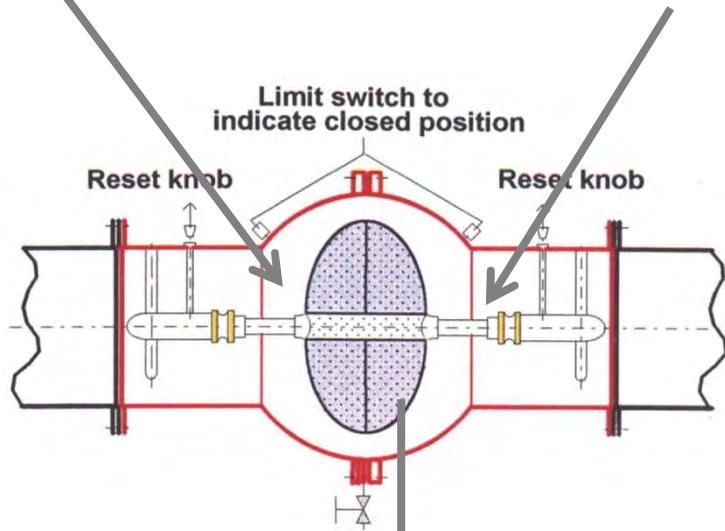


Sistemas de Aislamiento PASIVOS

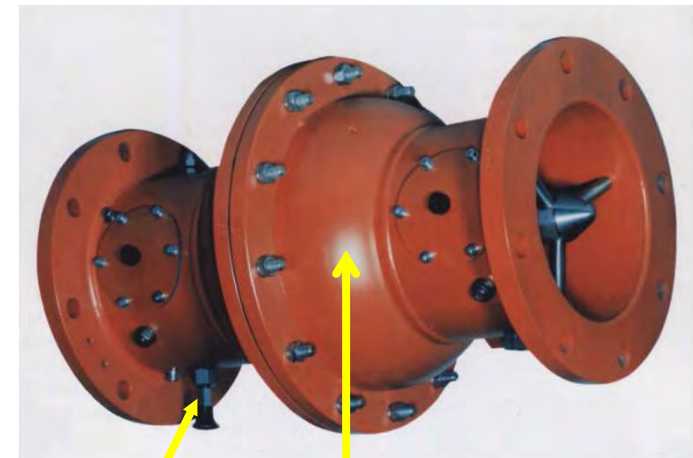
Válvula de Aislamiento Ventex

La válvula flotadora permanece en la posición media por muelles

Válvula flotadora

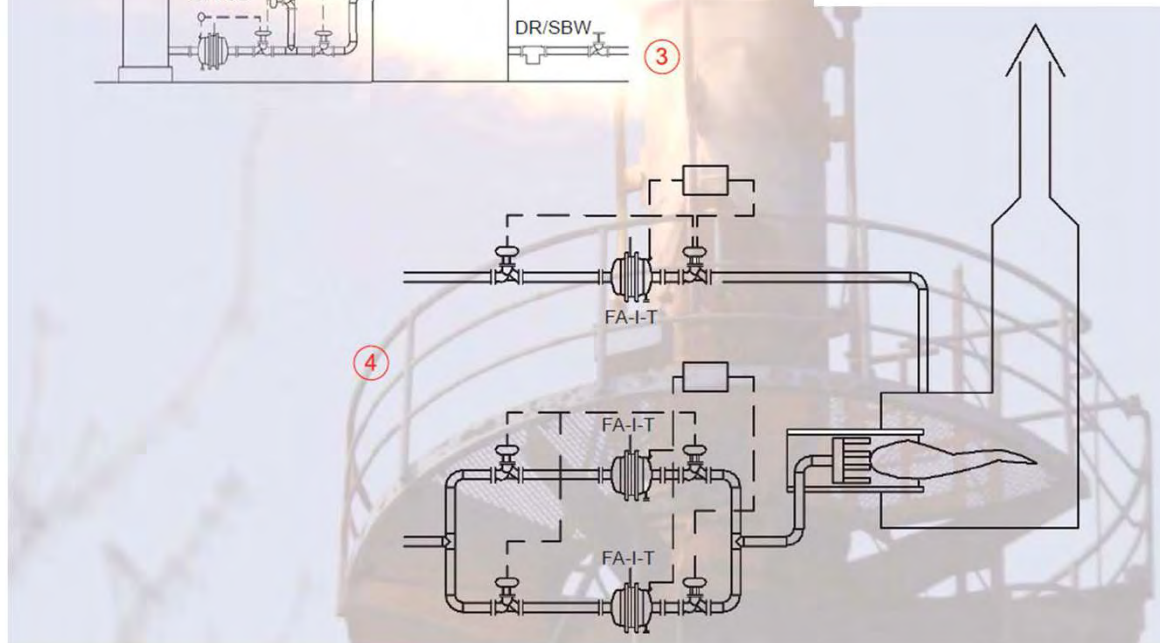
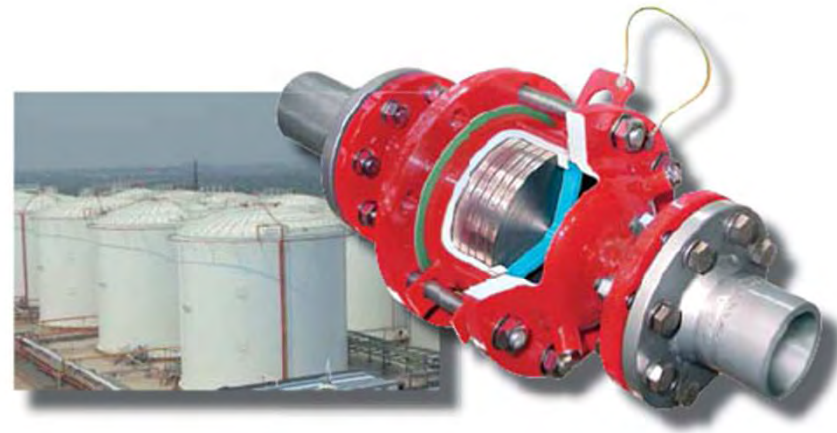
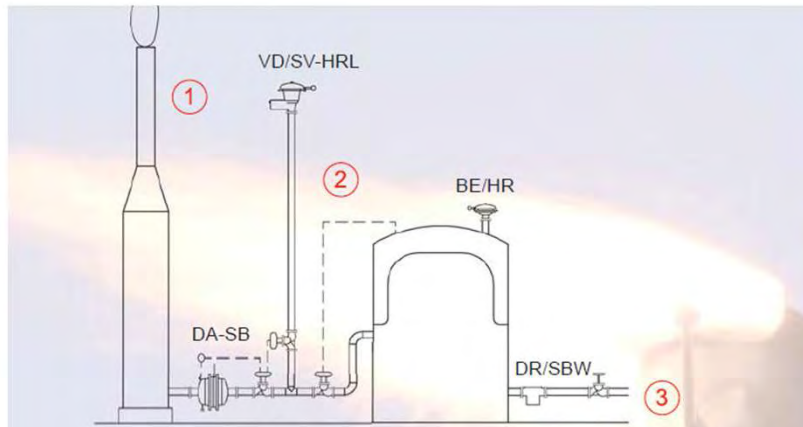


La presión de explosión empuja la válvula hacia la zona de asiento en la que se bloquea



Cuerpo metálico

Palanca para desbloquear la válvula



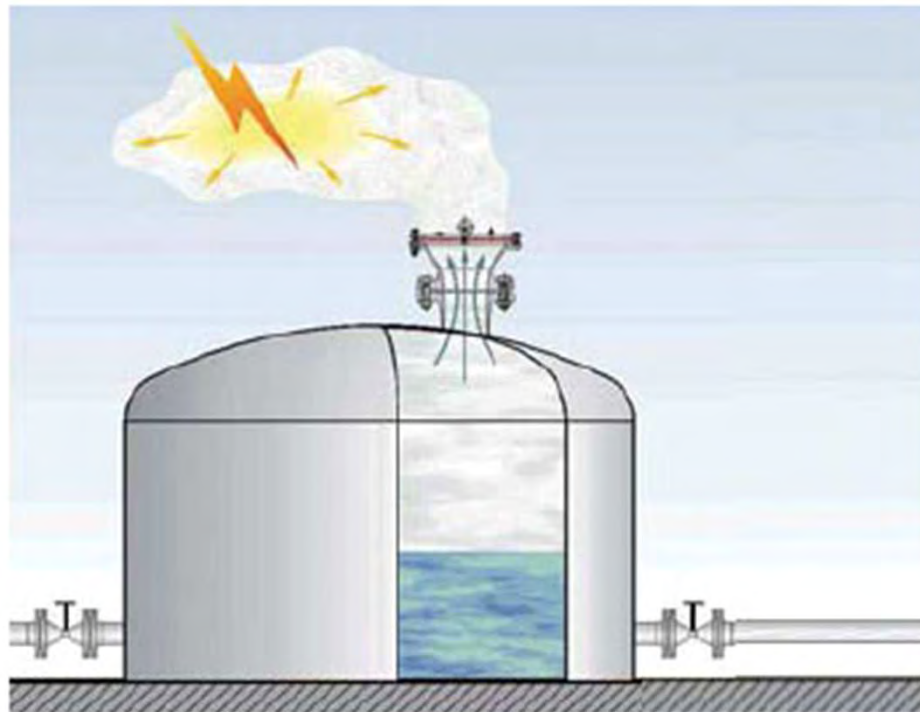
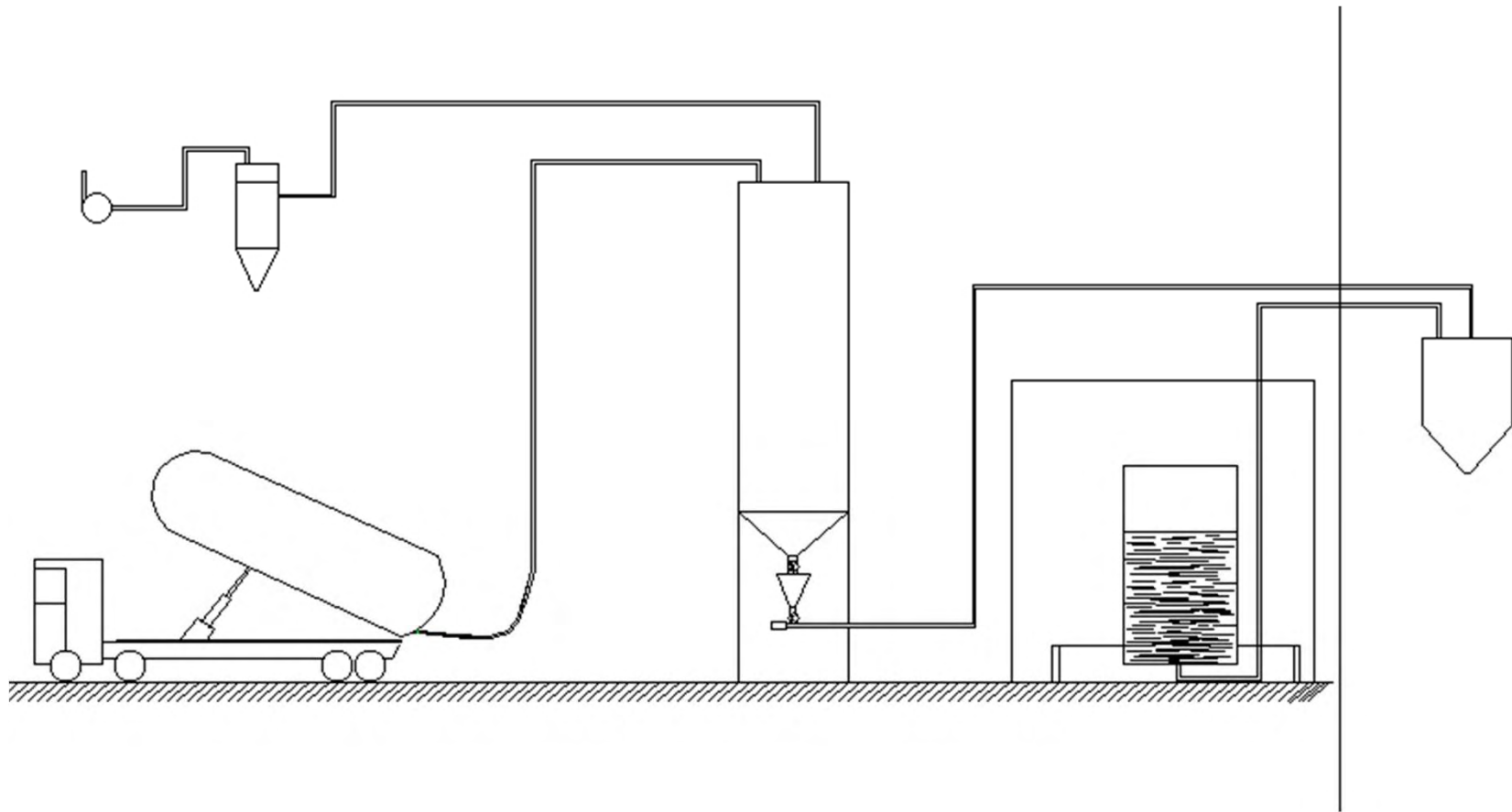


Figura 2: Deflagración atmosférica



EJEMPLO PRÁCTICO



Líquido inflamable		
LIE	1,6 %	0,0787 Kg/m ³
LSE	10,4%	0,5113 Kg/m ³
Densidad relativa al aire	4,1	
Masa molar (kg/kmol)	118,17	
Coeficiente gamma	1,45	
Masa volúmica del líquido (kg/m ³)	821	
Calor específico a T ^a ambiente, Csl (KJ/(kgK))	2010	
Calor latente de vaporización a la Tb, Clv (kJ/kg)	340000	
Coeficiente de difusión del gas, Cd (m ² /h)	0,019	
Temperatura de ebullición Tb (°C)	102,2	
Tensión de vapor (Pv) a 20 °C (kPa)	2037	
Grupo y clase de temperatura	IIA T3	
Número CAS	105-57-7	

POLVO COMBUSTIBLE	
CME (g/m³)	30
TMI nube °C	350
TMI CAPA °C	280
EMI	30mJ
Pmax (bar)	7,9
Kst (bar. m/s)	150
RESISTIVIDAD ELÉCTRICA	5,5x10⁸ Ωm

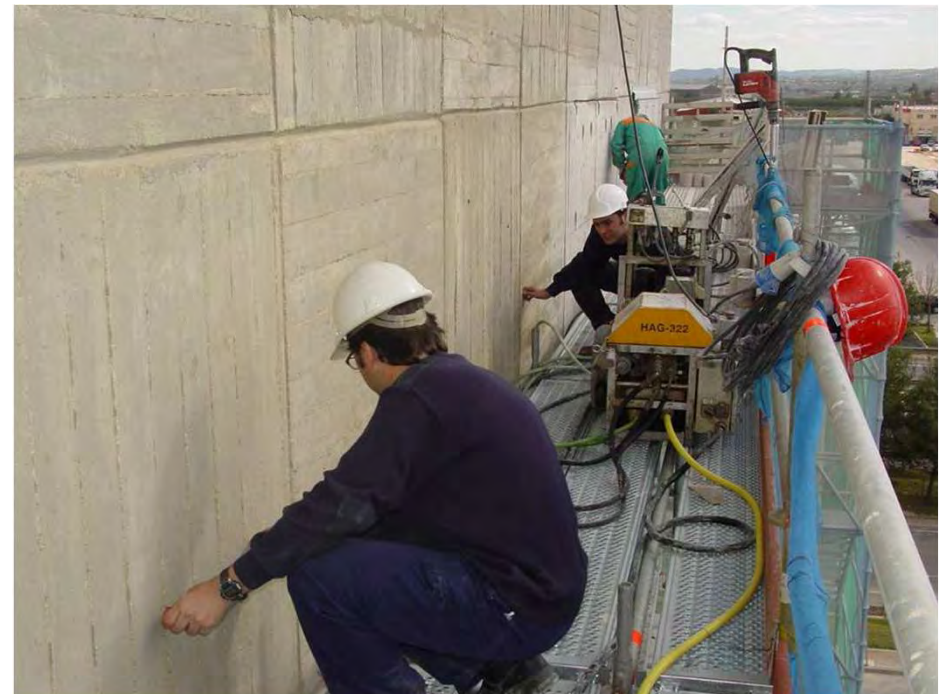
Anexo 1: (R.D. 681/03)

Áreas de Riesgo

Aquellas 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.

Zonas

Clasificación de las áreas de riesgo en función de la frecuencia de formación de atmósferas explosivas y la duración de las mismas.

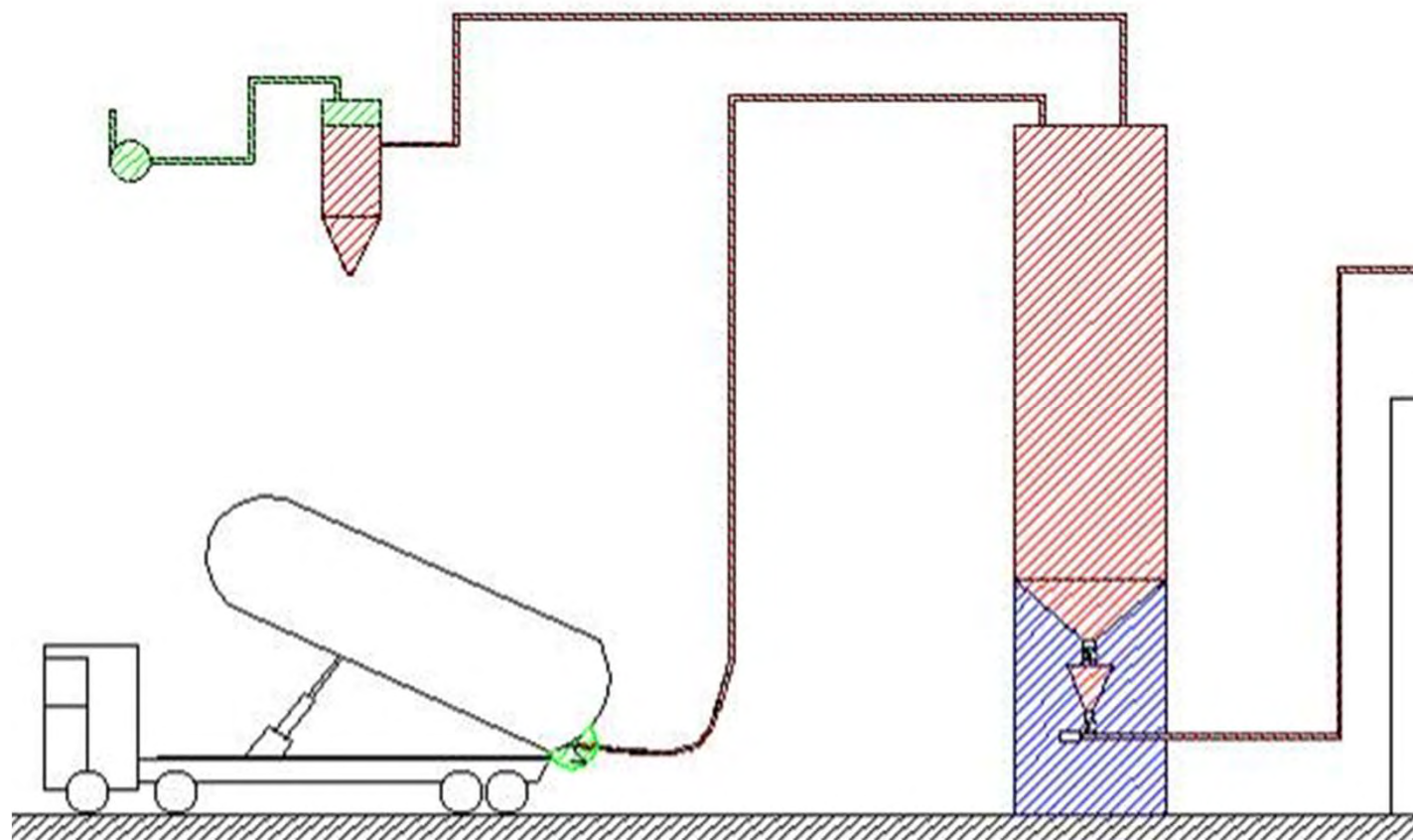





GASES, VAPORES O NIEBLA	POLVOS	ATMOSFERA EXPLOSIVA
ZONA 0	ZONA 20	PRESENTE DE MODO PERMANENTE, O POR UN PERIODO DE TIEMPO PROLONGADO O CON FRECUENCIA
ZONA 1	ZONA 21	PROBABLE LA FORMACIÓN OCASIONAL
ZONA 2	ZONA 22	NO ES PROBABLE EN CONDICIONES NORMALES DE EXPLOTACIÓN. EN CASO DE FORMARSE SÓLO PERMANECE DURANTE BREVES PERIODOS DE TIEMPO.



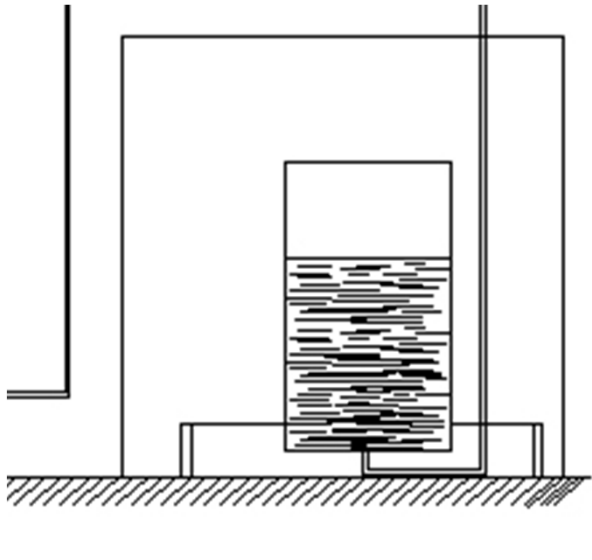






 ZDNA 20  ZONA 21  ZDNA 22

CLASIFICACIÓN DE ZONAS - GASES



FUENTES DE ESCAPE

- **Continua:**
 - **Superficie del líquido.**
- **Primaria:**
 - **Sobrellenado del tanque.**
- **Secundaria:**
 - **Bridas y bombas en el interior del cubeto.**

VENTILACIÓN

- **Natural.**
 - **0.5 m/s**
 - **Disponibilidad buena.**

Emisión:

$$Q_g = A \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{w}{f} \cdot r_{eq}^{-0.11} \frac{M \cdot P_a}{R \cdot T} \ln \left(1 + \frac{P_v}{P_a - P_v} \right)$$

M masa molar

f factor de eficacia de la ventilación

w velocidad del aire en la proximidad

T temperatura de la sustancia peligrosa

R constante universal de los gases

P_v presión de vapor

P_a presión atmosférica

Concentración media X_m% de la sustancia peligrosa:

$$X_r \% = \frac{Q_g}{Q_a \cdot P_{gas}} \cdot 100$$

Q_g emisión

Q_a ventilación principal

Grado de ventilación:

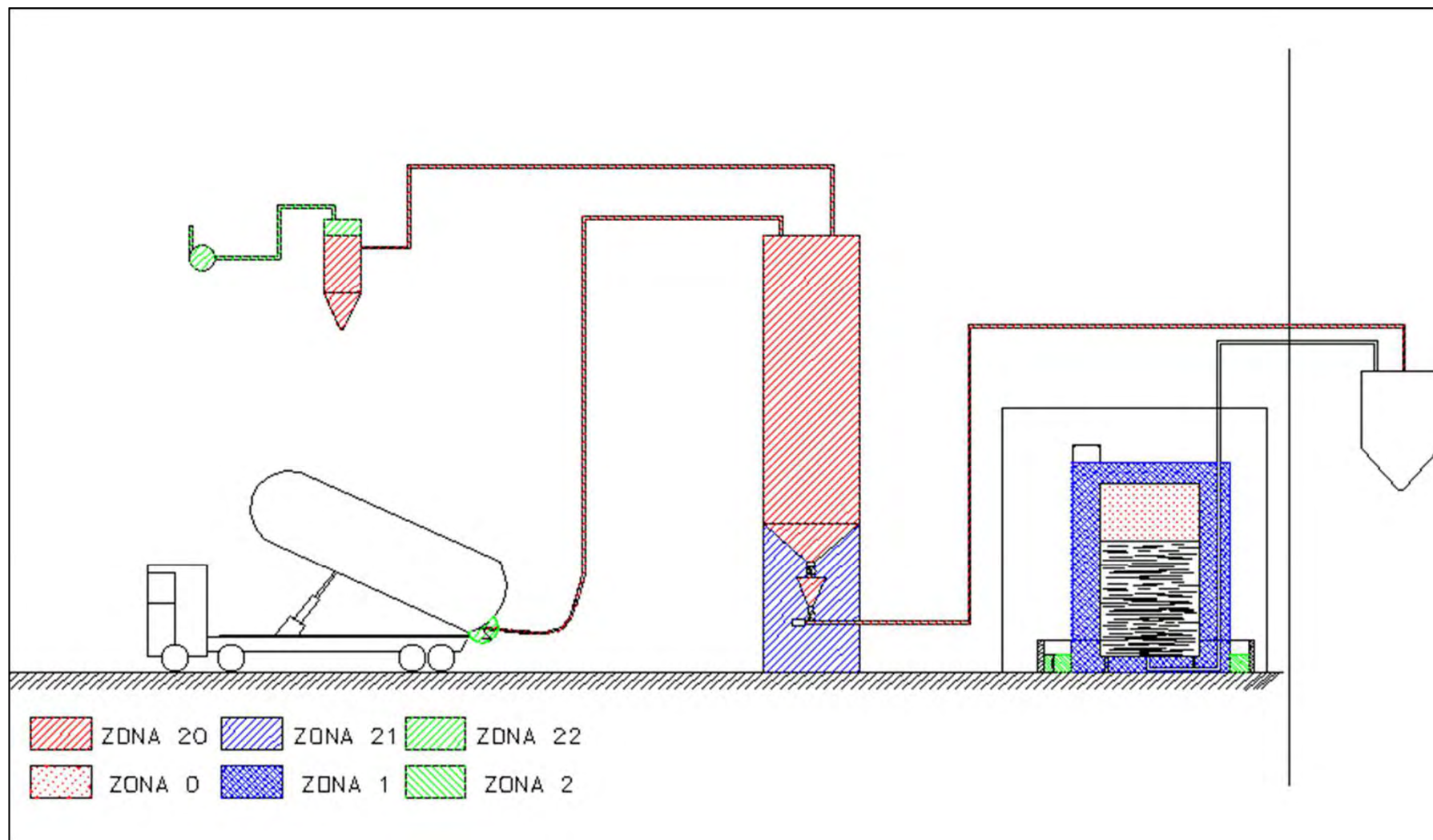
$$X_m \% \leq \frac{k \cdot LEL_{mix} \%vol}{f} \quad V_z = \frac{f \cdot (dV/dt)_{min}}{C_0} = \frac{f \cdot Q_{amin}}{C_0} \quad K \text{ factor de seguridad}$$

$$(dV/dt)_{min} = Q_{amin} = \frac{(dG/dt)_{max}}{k \cdot LEL} \frac{T_a}{293} = \frac{Q_g}{k \cdot LEL} \frac{T_a}{293} \quad t = \frac{-f}{C_0} \cdot \ln \left(\frac{k \cdot LEL}{X_0} \right)$$

Distancia a la que se considera diluida la sustancia peligrosa:

$$d_z = (P_v \cdot 10^{-5})^a \cdot M^b (LEL \%vol)^c \cdot A^d (4 - w) \cdot k_z \quad k_z = 0,9 \cdot e^{\frac{76 \cdot X_m \%}{M \cdot LEL \%vol}}$$

Grado de escape	VENTILACIÓN						
	GRADO						
	Alto		Medio			Bajo	
	DISPONIBILIDAD						
	buena	Adecuada	pobre	buena	Buena	pobre	buena, adecuada, pobre
Continuo	No peligrosa	Zona 2	Zona 1	Zona 0	Zona 0 + Zona 2	Zona 0 + Zona 1	Zona 0
Primario	No peligrosa	Zona 2	Zona 2	Zona 1	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 o Zona 0
Secundario	No peligrosa	No peligrosa	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 1 e igual Zona 0



EVALUACIÓN DE RIESGOS

- *Probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas.*
- *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.*

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 pueda crearse atmósferas explosivas.

FUENTES DE IGNICIÓN

UNE - EN 1127-1: ATMÓSFERAS
EXPLOSIVAS. Prevención y
protección contra la explosión.

Parte 1: Conceptos básicos y
metodología

- *Superficies calientes.*
- *Llamas y gases calientes.*
- *Chispas de origen mecánico.*
- *Material eléctrico.*
- *Corrientes eléctricas parásitas.*
- *Electricidad estática.*
- *Rayo.*
- *Ondas electromagnéticas.*
- *Radiación ionizante.*
- *Ultrasonidos.*
- *Compresión adiabática y ondas de choque.*
- *Reacciones exotérmicas.*

RD 400/1996. “Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas”

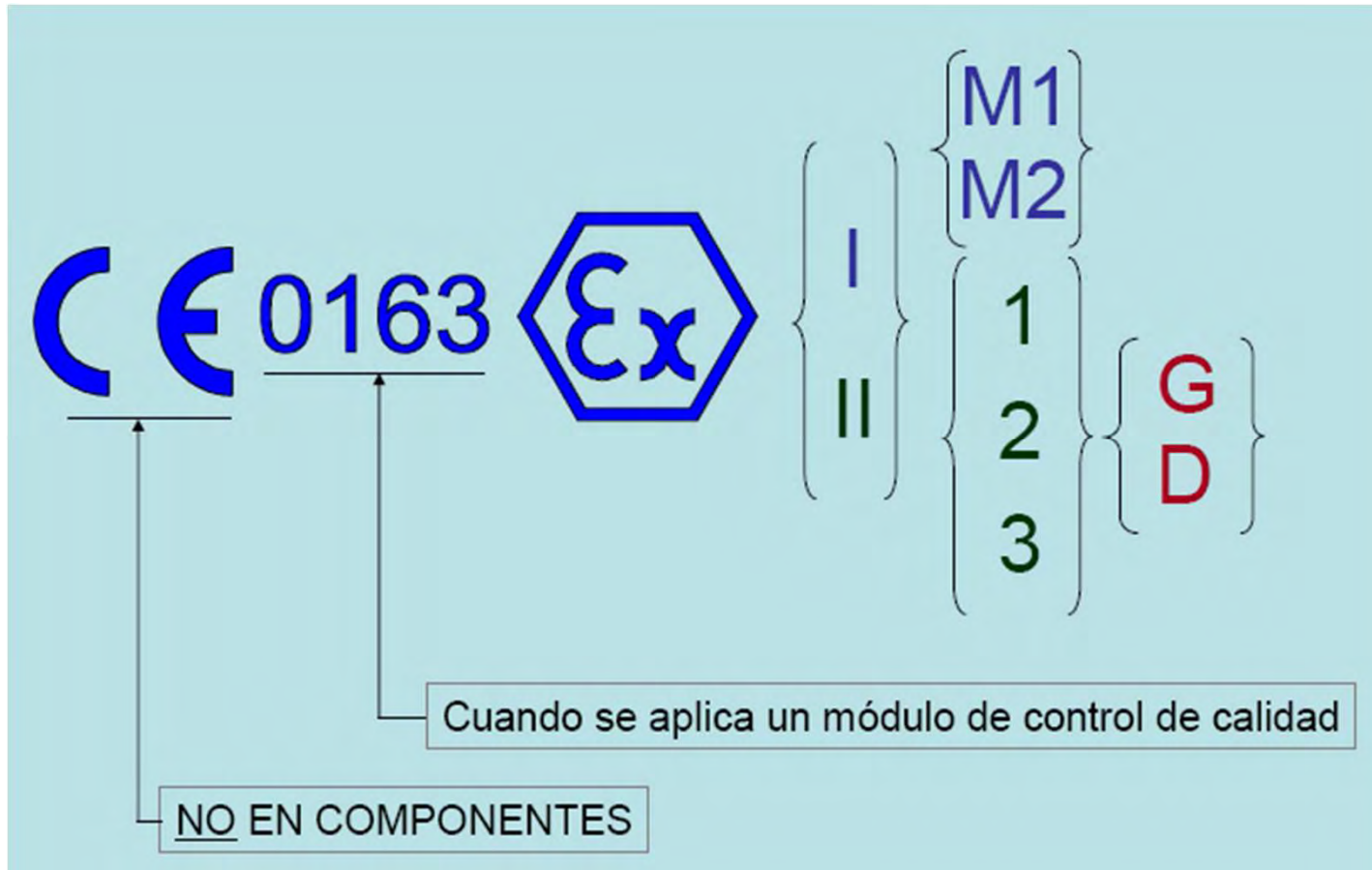
ATEX 137. ANEXO II. “En todas las áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas deberán utilizarse aparatos y sistemas de protección con arreglo a las categorías fijadas en la Directiva 94/9/CE.

Clase T	Temperatura superficial máxima
T1	450 °C
T2	300 °C
T3	200 °C
T4	135 °C
T5	100 °C
T6	85° C

ZONA	MARCADO MATERIAL
20/0	Categoría 1
21/1	Categoría 2
22/2	Categoría 3

Subdivisión del gas/vapor	Subgrupo eléctrico
IIA	IIA, IIB ó IIC
IIB	IIB ó IIC
IIC	IIC

MARCADO ATEX



EQUIPOS ANTERIORES 1 JULIO 2003

POLVO

ITC 026:

IP6X: Protección total contra la entrada de polvo. Emplazamientos con riesgo permanente de explosión de polvo, o con abundancia de polvo inflamable, o cuando el polvo sea conductor. **(zona 20 y zona 21)(zona 22 con polvo conductor).**

IP5X: Protegido contra la entrada perjudicial de polvo.
(zona 22)

❖ La temperatura máxima superficial debe ser menor que 2/3 de la temperatura de inflamación en nube o 75 K menor que la temperatura de ignición en capa.

EQUIPOS ANTERIORES A 1 JULIO 2003

ITC.26, Directiva del viejo enfoque 76/117/CEE o las directivas que la modificaron posteriormente 79/196/CEE, 84/47/CEE, 88/571/CEE, 94/26/CE, 97/53/CE.

GASES

CLASE DE
TEMPERATURA: T3

SUBGRUPO DE GAS: IIA

ZONA	MARCADO MATERIAL ELÉCTRICO
0	Seguridad intrínseca “ia”
1	Envolverte antideflagrante “d” Equipos presurizados “p” Relleno pulverulento “q” Inmersión en aceite “o” Seguridad aumentada “e” Seguridad intrínseca “ia” ib Encapsulado “m”
2	Diseñados específicamente para zona 2 “n”

Interior de equipos: Zona 20

Ref.	Equipo	Grado de protección	T	Marcado ATEX	Observaciones
D.1	Lámpara de inspección	IP 54	--	--	Se debe sustituir.
D.2	Indicador de nivel en pared del silo	IP 44	--	--	Se debe sustituir



Zona del cono de descarga del silo: Zona 21

Ref.	Equipo	Grado de protección	T	Marcado ATEX	Observaciones
D.3	Caja de conexiones	IP 44	--	--	Se debe sustituir.
D.4	Motor vibro	IP 65	180°C	--	Adecuado
D.5	Indicador de nivel	--	--	--	Se debe sustituir
D.6	Luminaria	IP 65	85°C	II 2 D	Adecuado

Ref.	Equipos	Marcado adecuado ATEX (R.D. 400/96)
D.1	Lámpara de inspección manual	ATEX II 1 D 200°C
D.2	Indicador de nivel en pared del silo.	ATEX II 1/2 D 200°C
D.3	Caja de conexiones	ATEX II 3 D 200°C
D.6	Caja de conexiones	ATEX II 2 D 200°C
D.5	Indicador de nivel	ATEX II 1/ 2 D 200°C

Zona del tanque de líquido B: Zona 1

Ref	Equipo	Modo de protección	Grupo de gas	T°	Marcado	Zona	Observaciones
G.1	Enclavamiento eléctrico en tapa tanque.	de	IIA	T3	II 2 G	1	Adecuado

EQUIPOS MECÁNICOS

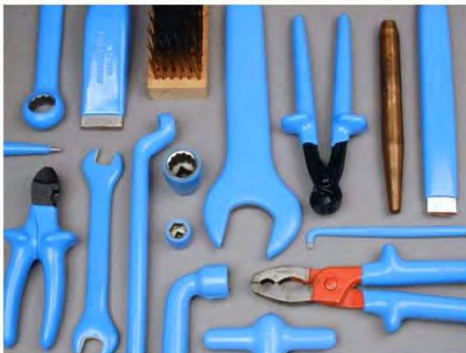
- ❖ La adecuación de los equipos mecánicos existentes en instalaciones puestas en marcha con anterioridad a la entrada en vigor de la Directiva 1999/92/CE podrá conseguirse incluyéndolos dentro del documento de protección contra explosiones y analizando los riesgos de explosión de cada equipo particular que forme parte de la instalación, sustituyendo sólo aquéllos en los que, para la zona donde se encuentra instalado, no sea posible conseguir el nivel de protección requerido.
- ❖ Los equipos posteriores al 30 Junio del 2003 deben cumplir con los requisitos de la directiva 94/9 transpuesta por el Real Decreto 400/96.







HERRAMIENTAS ANTICHISPAS

Herramientas antichispas SIBILLE para atmósferas explosivas



Equipo: Emisora portátil sin licencia	Modo de protección:  II 2G EEx ib IIC T4 II 3D T 130°C IP 54
Referencia: EXE1000	Certificado: ZELM 05 ATEX 0271
<p><i>Descripción:</i> Emisora portátil con certificación ATEX sin necesidad de licencia. Su certificación la hace apropiada para su uso en zonas clasificadas como Zona 1, 2 y 22.</p> <p><i>Características:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 canales. • Llamada selectiva DCS para transmisión y recepción • Hasta 5 km (dependiendo del entorno) • Función scan • 9 niveles 'squelch' • Función TOT (limitación de tiempo de transmisión) • Función de ahorro de batería • Configuración de funciones avanzadas mediante software de PC opcional. <p><i>Otras características técnicas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencias: 446,00626 – 446,09375 MHz • Sensibilidad: aprox. 0,25 µV a 12 dB • Espaciado de canales: 12,5 kHz • Potencia máxima de transmisión: 500 mW • Grado de protección: IP 54 • Batería recargable de litio • Peso: 430 gr. • Temperatura de funcionamiento: -20 a +50 °C 	
	

Medidas de prevención

- **Prohibir fumar en zona clasificada.**
- **Sustituir todos los equipos que no tengan el marcado adecuado a la zona en la que se encuentran ubicados.**
- **Desarrollar un protocolo de limpieza que elimine los depósitos de polvo.**
- **Desarrollar un protocolo de trabajos en caliente.**
- **Desarrollar un plan de mantenimiento.**
- **Utilizar herramientas adecuadas a la zona en la que se está trabajando.**
- **Conexión equipotencial de todas las pares conductoras de la instalación.**
- **Elementos no conductores antiestáticos o con limitaciones de superficie en función de las zonas.**
- **Evitar revestimientos no conductores en transporte neumático.**
- **Protocolo de descarga de camiones.**

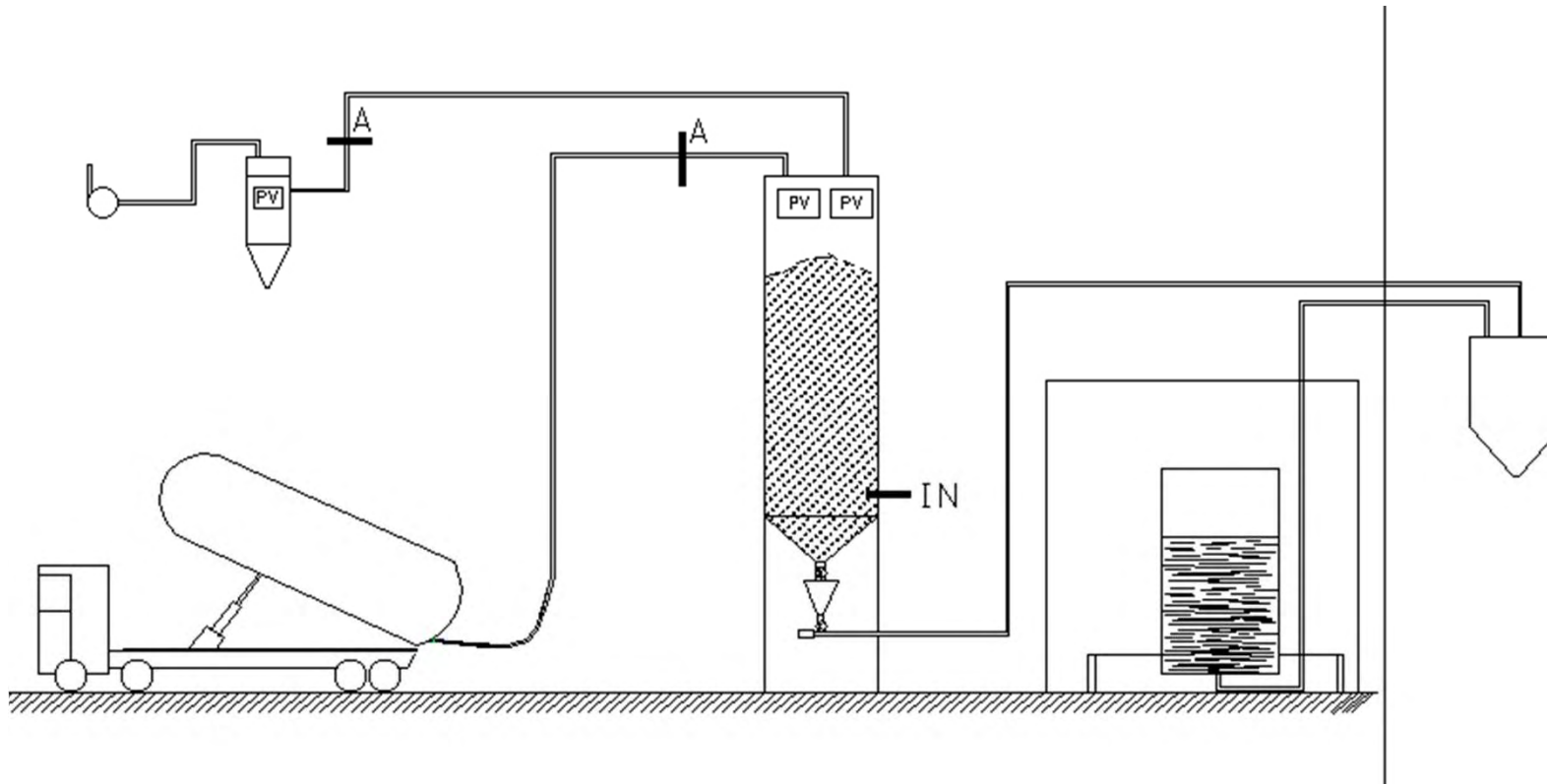
Recomendaciones generales

- **Plan de evacuación de emergencia.**
- **Desarrollar un plan de tratamiento de fuegos.**
- **Desarrollar un programa de formación específico de atmósferas potencialmente explosivas para todos los trabajadores implicados.**
- **Señalización de las áreas peligrosas.**



Medidas de protección

- Sistema de protección y aislamiento contra explosiones en el silo de almacenamiento
- Sistema de protección y aislamiento contra explosiones en el filtro de mangas situado en el exterior.



INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO ZONAS ATEX



NORMA UNE-EN 60079-17: ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS. Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas.



REQUISITOS GENERALES

Documentación

- Clasificación de zonas ATEX
- Grupo del material y clase de temperatura.
- Registros suficientes para permitir que el equipo protegido contra explosión, sea mantenido de acuerdo a su modo de protección (repuestos, instrucciones del fabricantes, información técnica, lista y situación del material).

REQUISITOS GENERALES

Cualificación del personal

- Instrucciones sobre los distintos modos de protección
- Normas y reglamentos aplicables.
- Principios generales de clasificación de los emplazamientos.
- Se deben dar regularmente cursos continuos de educación y entrenamiento a todo el personal.
- Debe estar disponible la evidencia de la experiencia y de la formación demandada.

Programa de inspección

Modo “d”, “e”, “n”

UNE-EN 60079-17

Tabla 1
Programa de inspección para instalaciones Ex “d”, Ex “e” y Ex “n”
(D = detallada; C = cercana y V = visual)

Verificar que:		Ex “d”			Ex “e”			Ex “n”		
		Grado de la inspección								
		D	C	V	D	C	V	D	C	V
A	MATERIAL									
1	El material es adecuado a la clasificación del emplazamiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	El grupo de material es correcto	X	X		X	X		X	X	
3	La clase de temperatura del material es correcta	X	X		X	X		X	X	
4	La identificación del circuito del material es correcta	X			X			X		
5	La identificación del circuito del material está disponible	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	La envolvente, las piezas de vidrio y las juntas de cierre y/o las juntas selladas para uniones de vidrios con metal están correctas	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	No hay modificaciones no autorizadas	X			X			X		
8	No hay modificaciones no autorizadas visibles		X	X		X	X		X	X
9	Los bulones, los dispositivos de entrada de cable (directa e indirecta) y los tapones ciegos son del tipo correcto y están completos y firmes:									
	- verificación física	X	X		X	X		X	X	
	- verificación visual			X			X			X
10	Las superficies de las juntas planas están limpias y sin daño, y las juntas de estanquidad, si las hay, están correctas	X								
11	Los intersticios de las juntas planas están dentro de los valores máximos permitidos	X	X							
12	Las características, el tipo y la posición de las lámparas son correctas	X			X			X		
13	Las conexiones eléctricas están firmes				X			X		
14	Las condiciones de las juntas de estanquidad son satisfactorias				X			X		
15	Los dispositivos de corte cerrados y los dispositivos herméticamente sellados están sin daño							X		
16	Las envolventes de respiración restringida están correctas							X		
17	Los motores de ventiladores tienen una separación suficiente de las envolventes y/o tapas	X			X			X		
18	Los dispositivos de respiración y de drenaje son satisfactorios	X	X		X	X		X	X	

Programa de inspección

Modo “d “, “e “, “n”

UNE-EN 60079-17

B	INSTALACIÓN									
1	El tipo de cable es el apropiado	X			X			X		
2	No existe daño evidente en los cables	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Los sellados de canalizaciones, tubos y/o conductos están correctos	X	X	X	X	X	X	X	X	
4	Las cajas de conexión y las cajas de empalme están llenas correctamente	X								
5	Se mantiene la integridad del sistema de conducto y la interfase con sistemas mixtos	X			X			X		
6	Las conexiones a tierra, incluyendo cualquier tierra suplementaria están correctas (por ejemplo, las conexiones están firmes y los conductores tienen un diámetro suficiente)									
	- verificación física	X			X			X		
	- verificación visual		X	X		X	X		X	
7	La impedancia del bucle de defecto (sistemas TN) o la resistencia de puesta a tierra (sistemas IT) es satisfactoria	X			X			X		
8	La resistencia de aislamiento es satisfactoria	X			X			X		
9	Los dispositivos automáticos de protección eléctrica operan dentro de los límites permitidos	X			X			X		
10	Los dispositivos automáticos de protección eléctrica están ajustados correctamente (el rearme automático no es posible)	X			X			X		
11	Se cumplen las condiciones especiales de utilización (si es aplicable)	X			X			X		
12	Los extremos de los cables que no están en servicio están correctamente protegidos	X			X			X		
13	Las obstrucciones próximas a las juntas antideflagrantes planas están en conformidad con los requisitos de la Norma CEI 60079-14	X	X	X						
14	Las instalaciones de tensión/frecuencia variables están de acuerdo con la documentación.	X	X		X	X		X	X	
C	AMBIENTALES									
1	El material está protegido adecuadamente contra la corrosión, la intemperie, las vibraciones y otros factores adversos	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	No existe acumulación anormal de polvo y suciedad	X	X	X	X	X	X	X	X	
3	Los aislantes eléctricos están limpios y secos				X			X		
NOTA 1 – General: Las verificaciones a efectuar sobre materiales que poseen simultáneamente los modos de protección “e” y “d”, deben ser una combinación de ambas columnas.										
NOTA 2 – Puntos B7 y B8: Se debería tener en cuenta que existe la posibilidad de una atmósfera explosiva en la vecindad del material cuando se usa un equipo eléctrico de ensayo.										

Tipos de inspección

Tipos de inspección:

- ▶ *Inspecciones iniciales: antes de puesta en servicio.*
 - Todos los materiales y sistemas e instalaciones eléctricas.
 - Verificación del modo de protección seleccionado y su instalación.
 - Deben ser detalladas.

- ▶ *Inspecciones periódicas: de forma sistemática.*
 - Visuales o cercanas.
 - Pueden conducir a la necesidad de una posterior inspección detallada según sea el caso.

- ▶ *Inspecciones por muestreo: sobre una parte de los materiales e instalaciones.*
 - Visuales, cercanas o detalladas.
 - Verificación de los efectos de las condiciones ambientales, vibraciones, debilidades inherentes al diseño, etc.

Grados de inspección

Grados de inspección:

- Visual:

- Defectos evidentes.
- No necesita herramientas-

- Cercano:

- Evidentes con el uso de herramientas.
- No requiere apertura del equipo.

- Detallado:

- Defectos detectables con el uso de herramientas



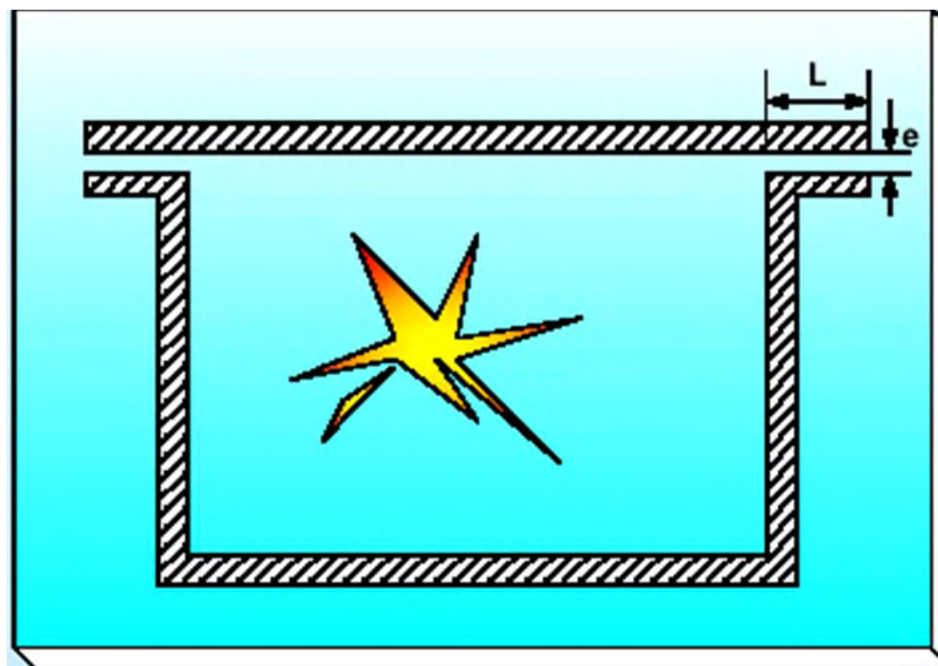
Se pueden ejecutar con el material conectado (en tensión)

Generalmente requerirán que el material quede desconectado.

Modos de protección

Gases	
Nombre	Símbolo
Envolvente antideflagrante	d
Seguridad aumentada	e
Seguridad intrínseca	i
Sobrepresión interna	p
Encapsulado	m
Relleno pulverulento	q
Inmersión en aceite	o
Antichispas	nA
Respiración restringida	nR
Energía limitada	nL
Corte blindado, no incendiario, encapsulado, hermético	nC
Sobrepresión simple	nP

Envolvente antideflagrante “d”



Modo de protección en el cual el material eléctrico capaz de inflamar una atmósfera explosiva está contenido en una envolvente resistente a la presión de una eventual explosión interna al mismo tiempo que impide su transmisión a la atmósfera circundante

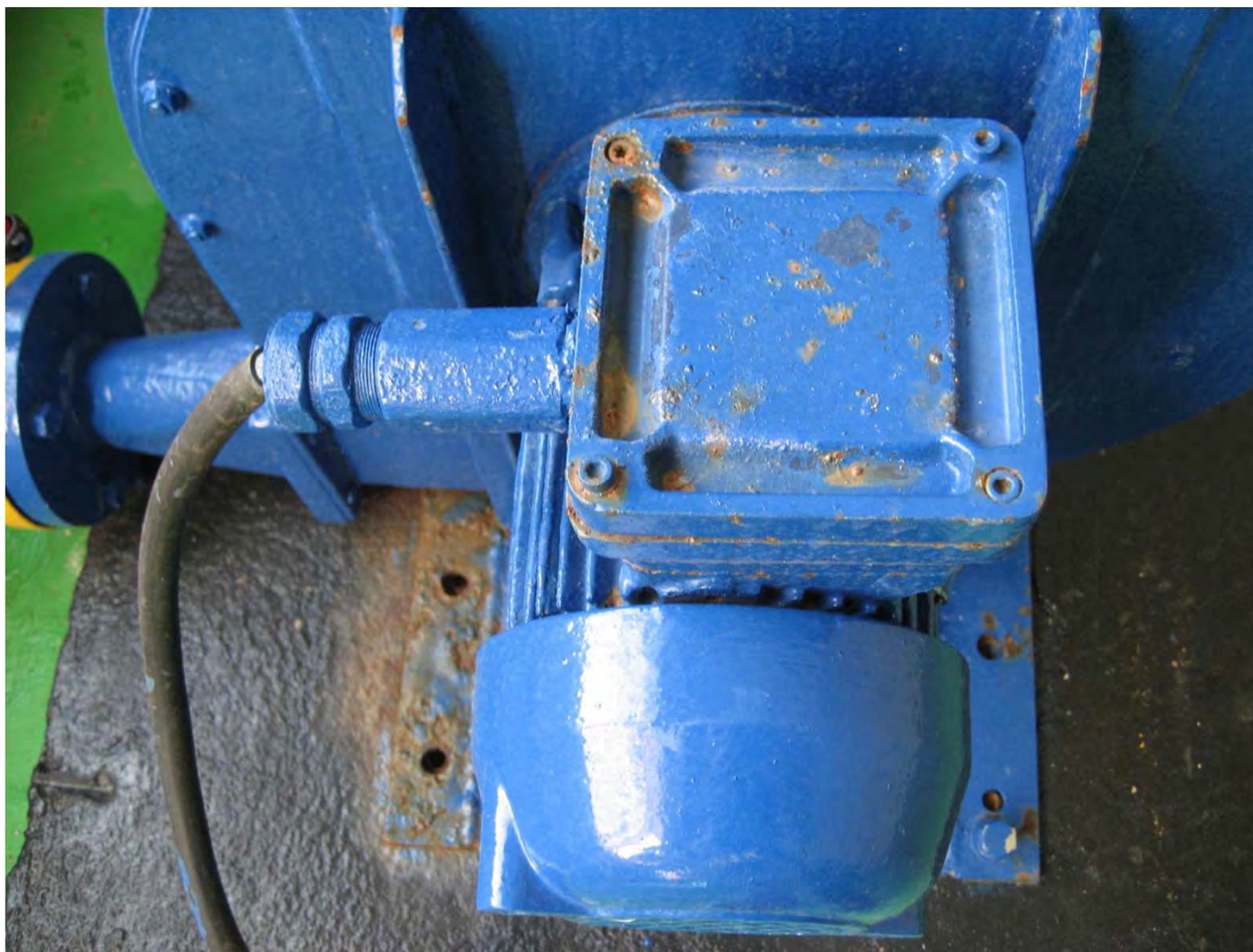




Tabla 1
Anchura mínima de juntas e intersticio máximo de las envolventes de los grupos I, IIA, y IIB

Tipo de junta		Anchura mínima de junta L mm	Intersticio máximo en milímetros para un volumen V (cm ³)											
			$V \leq 100$			$100 < V \leq 500$			$500 < V \leq 2\,000$			$V > 2\,000$		
			I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB
Juntas planas cilíndricas o encajadas	Para las juntas encajadas, véanse figuras 2 y 3	6	0,30	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		9,5	0,35	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–
		12,5	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	0,15
		25	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20
Juntas cilíndricas para casquillos estancos de ejes de máquinas eléctricas rotativas con	Cojinetes lisos	6	0,30	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		9,5	0,35	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–
		12,5	0,40	0,35	0,25	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	–
		25	0,50	0,40	0,30	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,20
		40	0,60	0,50	0,40	0,60	0,50	0,30	0,60	0,50	0,30	0,60	0,50	0,25
	Cojinetes a rodamientos	6	0,45	0,45	0,30	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		9,5	0,50	0,45	0,35	0,50	0,40	0,25	–	–	–	–	–	–
		12,5	0,60	0,50	0,40	0,60	0,45	0,30	0,60	0,45	0,30	0,60	0,30	0,20
		25	0,75	0,60	0,45	0,75	0,60	0,40	0,75	0,60	0,40	0,75	0,60	0,30
		40	0,80	0,75	0,60	0,80	0,75	0,45	0,80	0,75	0,45	0,80	0,75	0,40

NOTA – Se recomienda tomar como valor del intersticio máximo los valores de construcción redondeados según la Norma ISO 31/0.

Reglas de instalación

**REBT y todas sus ITC's,
que no contradigan a:**

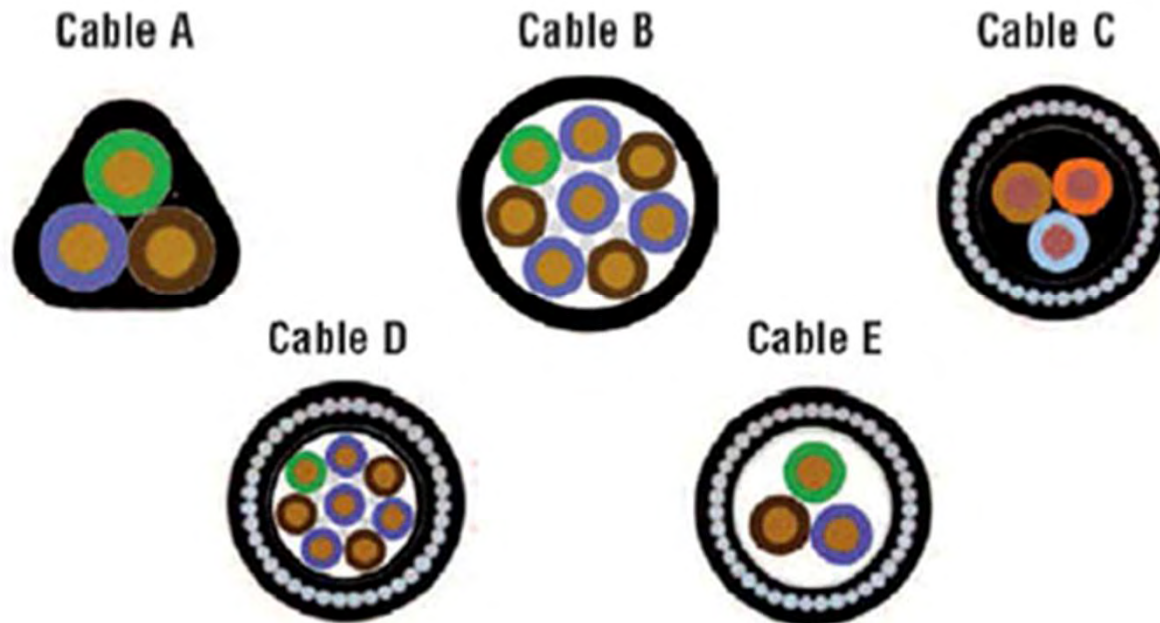
**UNE-EN 60079-14
que no contradiga a:**

- cableado para Exi
- Selección equipos por clase térmica.
- Selección equipos por su sensibilidad a la explosión.
- Disposición
- Electricidad estática

ITC BT-29

- Selección equipos exigencias administrativas
- Sistema de cableado.

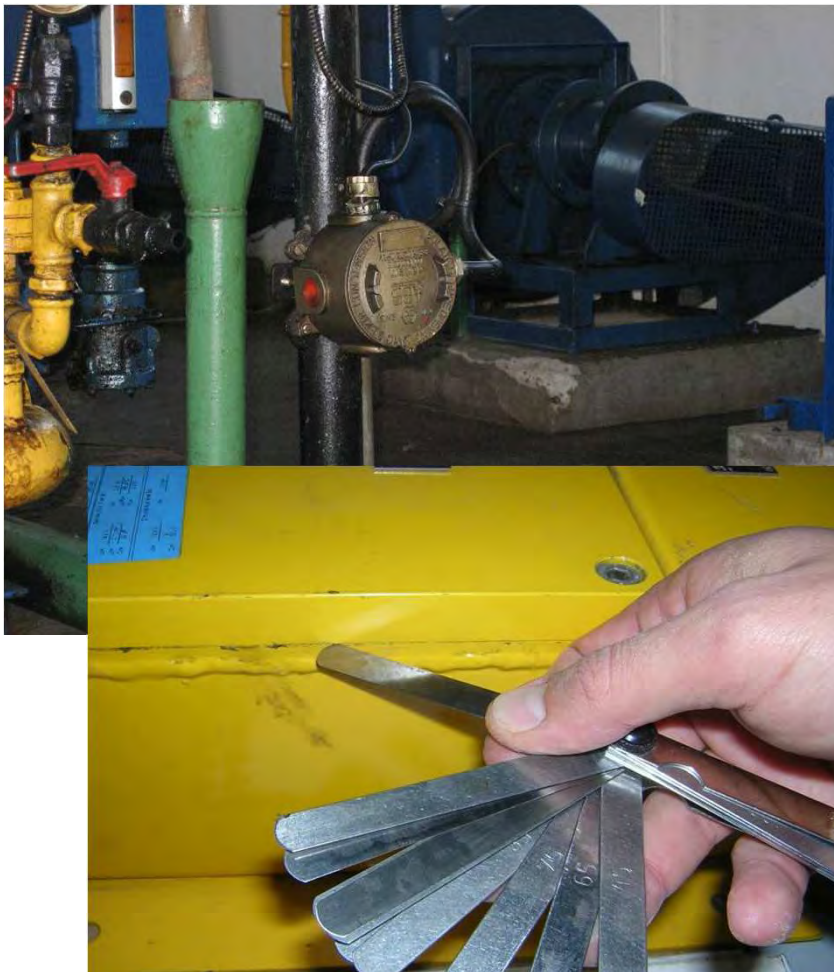
CABLE ADECUADO EEx d ??



Programa de inspección Modo “d “, “e “, “n” UNE-EN 60079-17



REPARACIÓN EQUIPOS ELÉCTRICOS ATEX





NORMA UNE-EN 60079-19: ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS. Reparación, revisión y reconstrucción del material.

HTZ Velenje, IP d. o. o. PC-ESTO Partizanska cesta 78, 3320 VELENJE		 NS 01
	TIP	
	TOV ŠT.	106
	Ex ZAŠČITA	Ex de [ia/ib] I
	DATUM	JUNIJ 2003
	IZJAVA PC-ESTO ŠT.	1/2003
		 Tip: [] Št.: [] Tipni aliast: [] Pridobi aliast: []
		PREMOGOVNIK VELENJE 103372

Mercado reparación

Mercado

- El número norma "CEI 60079-19" o norma nacional equivalente
- El nombre del reparador o su marca registrada
- La referencia del reparador al número relativo a la reparación
- La fecha de la reparación o de la revisión
- Si después de la reparación,
 - no cumple con la norma y el certificado, quitar rótulo de certificación a menos que se haya obtenido un certificado suplementario.
 - cumple con la norma pero no con el certificado 
 - cumple con la norma y el certificado 

Marcado reparación

HTZ Velenje, IP d. o. o.
PC-ESTO
Partizanska cesta 78, 3320 VELENJE

 TIP: 5 KIA

TOV ŠT.: 106

Ex ZAŠČITA: Ex de |a/b| I

DATUM: JUNIJ 2003

IZJAVA PC-ESTO ŠT: 1/2003

 NS 01

 **RADE KONČAR**
Družba za izdelavo
in popravilo vozil

Tip:	
Št.:	
Tipni št.:	
Popisni št.:	

PREMOGOVNIK VELENJE

103372

MUCHAS GRACIAS

por su atención



C/ Jaime Alberti, 2
33900 – Ciaño – Langreo
ASTURIAS - ESPAÑA

Tlfn. (+34) 985 67 83 50 Fax. (+34) 985 68 26 64

Noviembre 2012

