



AGENCIA NACIONAL DE
MINERÍA



IV ENCUENTRO NACIONAL DE SOCORREDORES MINEROS "Prevención y Control de Explosiones Subterráneas"

Conectados en línea para Salvar Vidas

NOVIEMBRE 27 /2020



Laboratorio Oficial J.M. Madariaga



IV ENCUENTRO NACIONAL
DE SOCORREDORES MINEROS
"Prevención y Control de Explosiones Subterráneas"

Conectados en línea para Salvar Vidas

NOVIEMBRE 27 /2020

Requisitos de seguridad de los equipos ATEX para uso en atmósferas explosivas

Javier García Torrent



Requisitos de seguridad de los equipos ATEX para uso en atmósferas explosivas

- ⇒ **Atmósferas Explosivas. Marco reglamentario en la UE**
- ⇒ **Evaluación de la conformidad**
- ⇒ **Modos de protección**



Atmósferas Explosivas. Marco reglamentario en la UE

Atmósfera explosiva:



Ignición



Propagación a toda la mezcla



Legislación Europea



Directivas del nuevo enfoque y enfoque global:

→ productos

Directivas sociales:

→ protección de la salud y seguridad de los trabajadores

Reglamentos estatales:

→ instalación de productos

DIRECTIVAS ATEX



ATEX 114 (95)

**Directiva 2014/34/UE
R.D. 144/2016**

**REQUISITOS ESENCIALES
DE SEGURIDAD**



ATEX 153 (137)

**Directiva 1999/92/CE
R.D. 681/2003**

**DISPOSICIONES MÍNIMAS
PARA LA SEGURIDAD**

Obligatorias desde 2003-07-01

→ Directiva 2014/34/UE: Aparatos y Sistemas de Protección para uso en ATEX



R.D. 144/2016

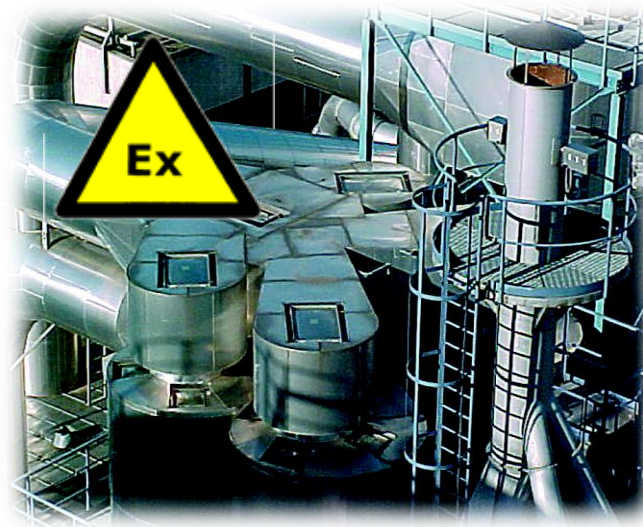
→ EQUIPOS ELÉCTRICOS

→ EQUIPOS NO ELÉCTRICOS

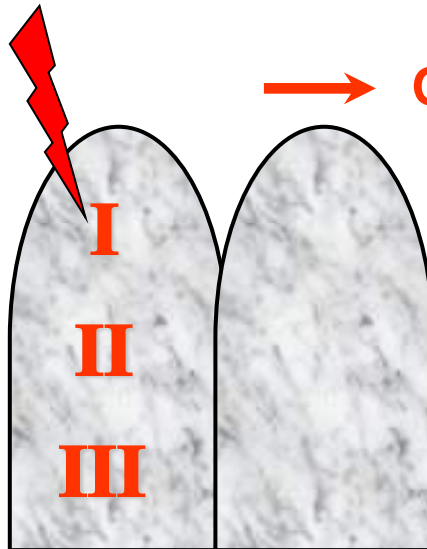
→ Directiva 1999/92/CE: Instalaciones ATEX

→ GASES INFLAMABLES

→ POLVOS COMBUSTIBLES



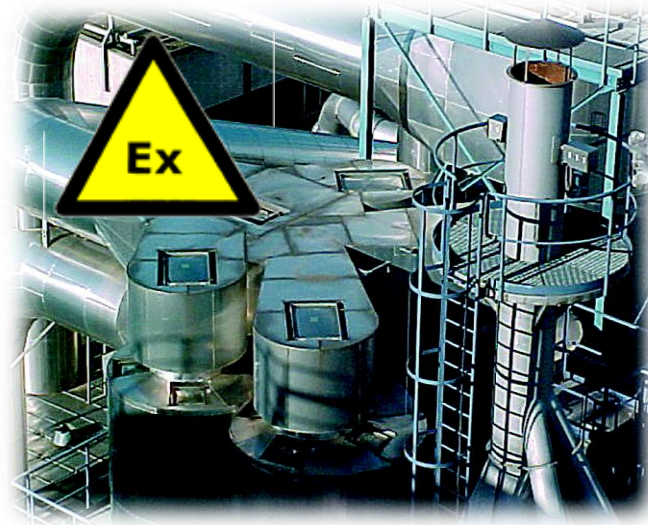
R.D. 681/2003



→ OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO:

- Impedir la formación de atmósferas explosivas
- Evitar la ignición de atmósferas explosivas
- Reducir los efectos perjudiciales de una explosión

→ Directiva 1999/92/CE: Instalaciones ATEX



R.D. 681/2003

→ **DOCUM. PROTECCION CONTRA EXPLOSIONES**

1. Determinación y valoración riesgos de explosión
2. Clasificación de áreas en zonas
3. Selección de equipos
4. Puesta en marcha de medidas adecuadas

Legislación Europea para minería subterránea:



R.D. 150/1996 (Directiva 92/91/CEE – Ind. Extract. por sondeos)

R.D. 1389/1997 (Directiva 92/104/CEE – Seguridad trabajadores en actividades mineras)



SECRETARÍA GENERAL DE ENERGÍA

DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS



**CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN ENTRE LA
DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA Y MINAS Y
LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

**GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE
PREVENCIÓN CONTRA EXPLOSIONES EN
INSTALACIONES DE MINERÍA SUBTERRÁNEA**

<http://www.mityc.es/Mineria/Seccion/Seguridad/Actuaciones/AtmosferasE/>

Clasificación de condiciones peligrosas:

Condición de peligrosidad 1: ATMÓSFERA EXPLOSIVA

Entre LIE y LSE de grisú en el aire



Condición de peligrosidad 2: ATMÓSFERA POTENCIALMENTE EXPLOSIVA

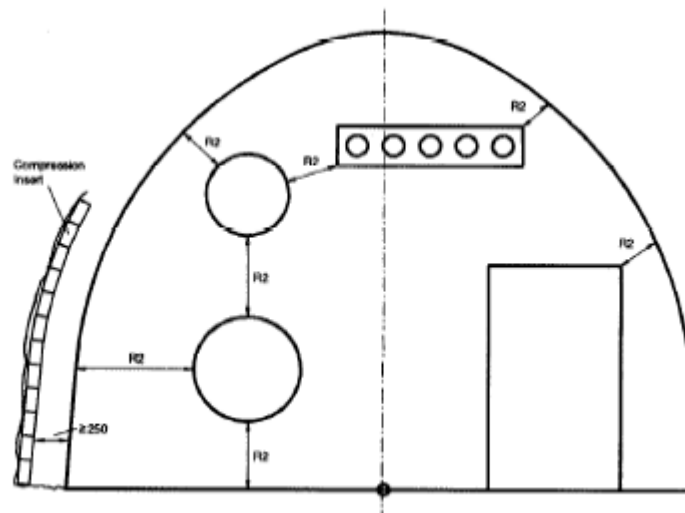
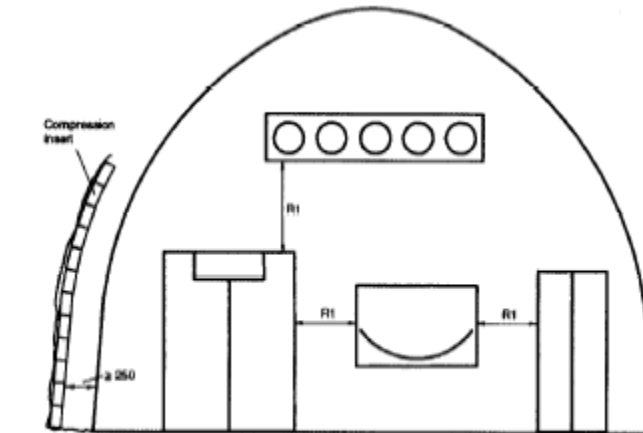
Entre 0% y LIE, o entre LSE y 100 % de grisú en el aire



Asignación de probabilidad de presencia de fuentes de ignición

TIPO DE EQUIPO	ANTIGÜEDAD (horas de funcionamiento)	EQUIPO MANTENIDO PERIÓDICAMENTE	EQUIPO SIN MANTENIMIENTO PERIÓDICO
NO ATEX O SIN MARCADO	< 10.000	FRECUENTE	FRECUENTE
	10.000 < h < 100.000	FRECUENTE	FRECUENTE
	> 100.000	FRECUENTE	FRECUENTE
CONFORME A DIRECTIVAS ATEX	< 10.000	IMPROBABLE	OCASIONAL
	10.000 < h < 100.000	REMOTA	PROBABLE
	> 100.000	OCASIONAL	FRECUENTE

UNE-EN 14591-1:2005 Puertas de ventilación a prueba de explosión

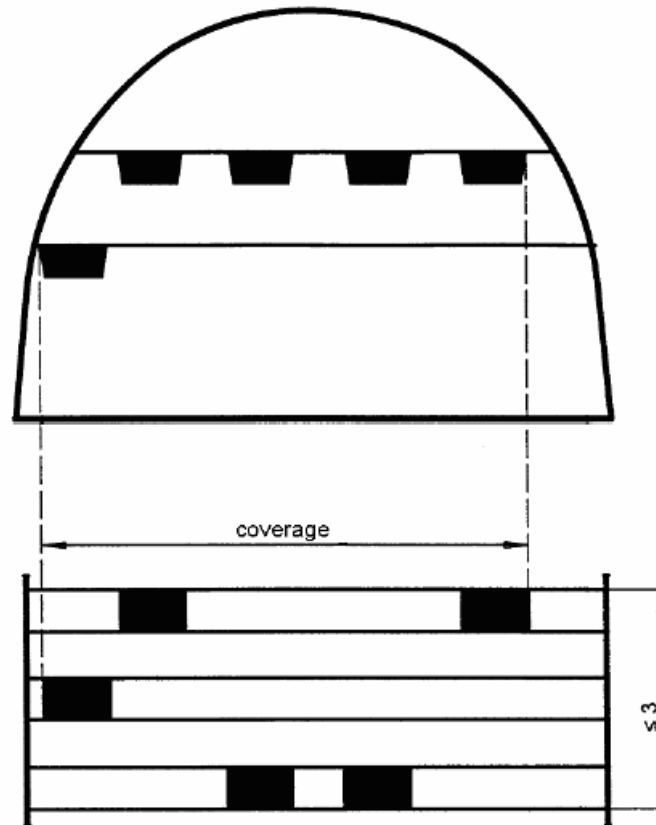


Requisitos de Seguridad de los equipos ATEX



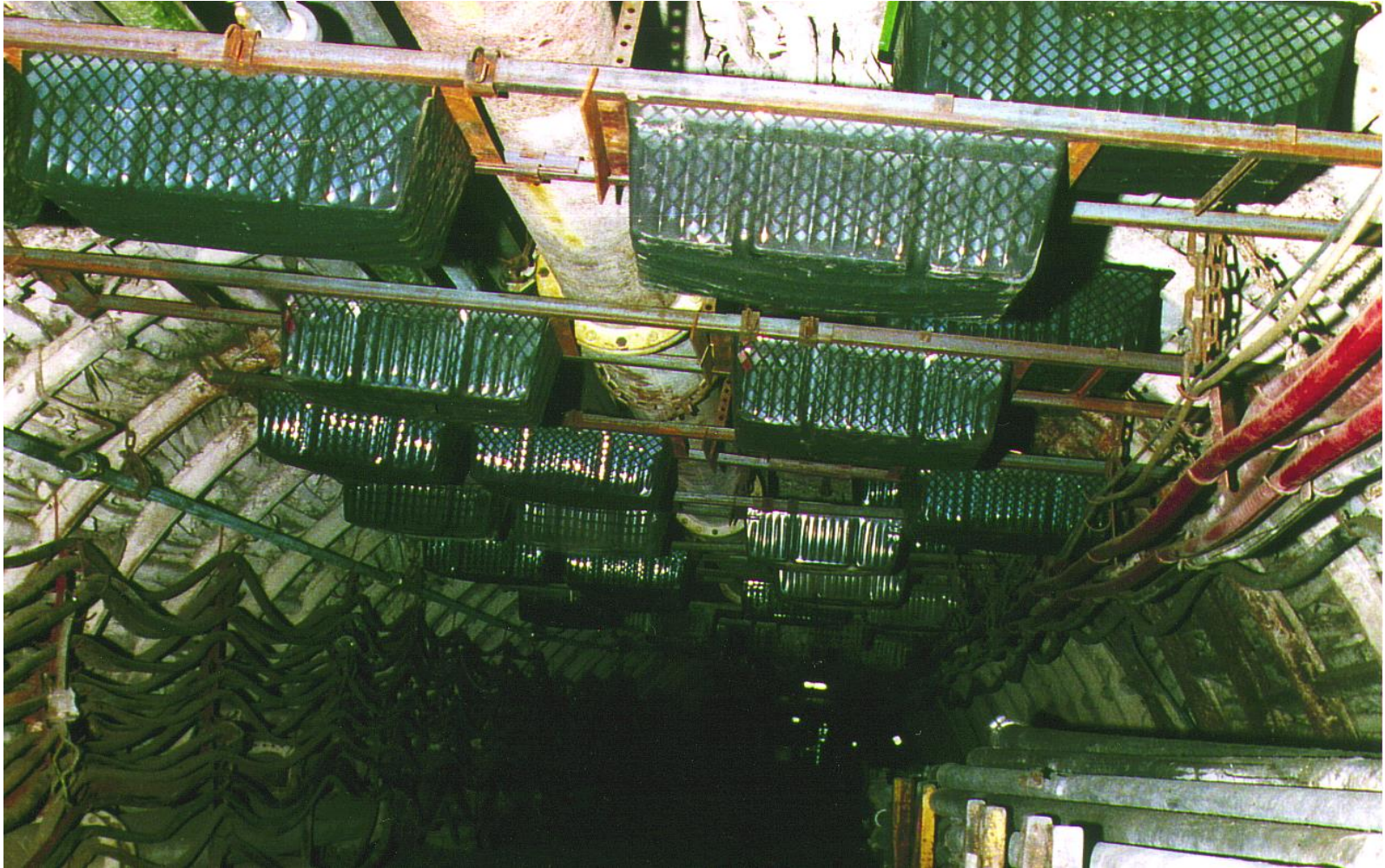
UNE-EN 14591-2:2007 Barreras de agua pasivas

→ **Cobertura:**

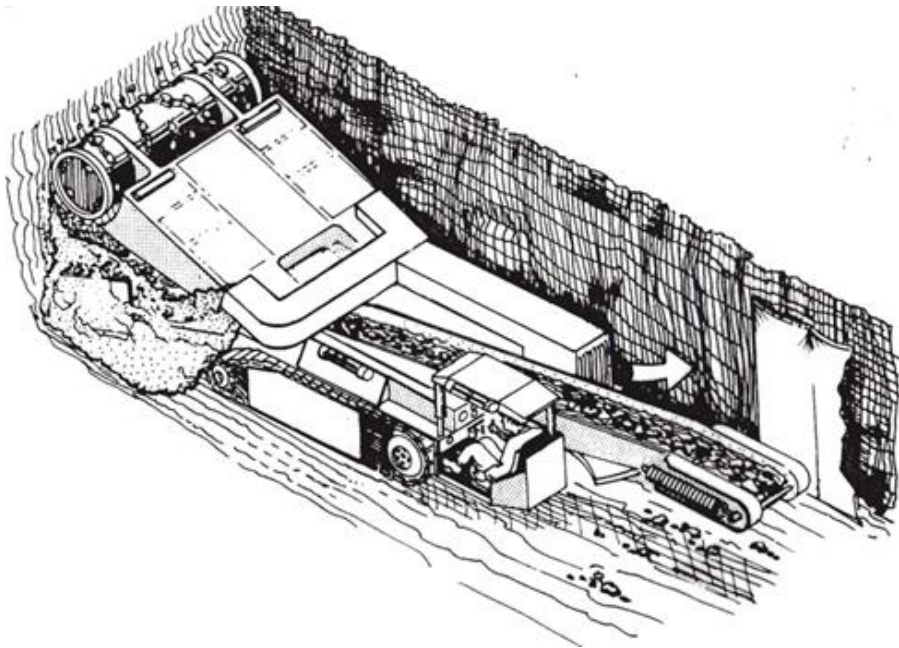


- ≥ 35 % anchura galería para secciones hasta 10 m²
- ≥ 50 % anchura galería para secciones hasta 15 m²
- ≥ 60 % anchura galería para secciones de más de 15 m²

Requisitos de Seguridad de los equipos ATEX



UNE-EN 14591-4:2008 Extinción automática para minadores



SISTEMA DE EXTINCION AUTOMATICO DE UNA MAQUINA DE AVANCE DE ATAQUE PUNTUAL.

Requisitos de Seguridad de los equipos ATEX



Requisitos de seguridad de los equipos ATEX para uso en atmósferas explosivas

- ⇒ Atmósferas Explosivas. Marco reglamentario en la UE
- ⇒ Evaluación de la conformidad
- ⇒ Modos de protección



Evaluación de la conformidad: Directiva 2014/34/UE “equipos ATEX”

APLICABLE A:

- **APARATOS** (máquinas, materiales, dispositivos, instrument., etc.)
- **SISTEMAS DE PROTECCIÓN** (detener o limitar la explosión)
- **DISPOSIT. SEGURIDAD, CONTROL Y REGULACIÓN** (fuera At. Ex.)
- **COMPONENTES** (sin función autónoma)

CONFORMIDAD:

- Cumplir todos los R.E.S. aplicables
- Disponer de la Declaración de Conformidad UE. En muchos casos:
 - Certificado de Examen UE de Tipo (O.N.)
 - Control para el aseguramiento de la calidad (O.N.)
- Mercado CE de los equipos



Evaluación de la conformidad

<u>GRUPO I</u> Trabajos subterráneos en minas		<u>GRUPO II</u> Otros lugares con peligro de atmósferas explosivas		
<u>Categoría M1</u> Nivel de protección MUY ALTO. Destinado a uso en presencia de grisú y/o polvos explosivos.	<u>Categoría M2</u> Nivel de protección ALTO. Destinados a uso en zonas donde puede haber grisú o a polvos combustibles.	<u>Categoría 1</u> Nivel de protección MUY ALTO. Atmósferas explosivas de forma constante, duradera o frecuente.	<u>Categoría 2</u> Nivel de protección ALTO. Probable formación de atmósferas explosivas.	<u>Categoría 3</u> Nivel de protección NORMAL. Poco probable formación de atmósferas explosivas, infrecuente y de corta duración.
Condición de Peligrosidad 1	Condición de Peligrosidad 2	Zona 0 Zona 20	Zona 1 Zona 21	Zona 2 Zona 22

Evaluación de la conformidad

Equipos categoría 1:

Certificado de examen UE de tipo (ON)

Control de la calidad de fabricación (ON)

Equipos categoría 2:

- Eléctricos y motores comb. interna

Certificado de examen UE de tipo (ON)

Control de la calidad de fabricación (ON)

- Mecánicos

Control interno de la calidad de fabricación

Traslado expediente a ON

Equipos categoría 3:

Control interno de la calidad de fabricación

Declaración
de
conformidad

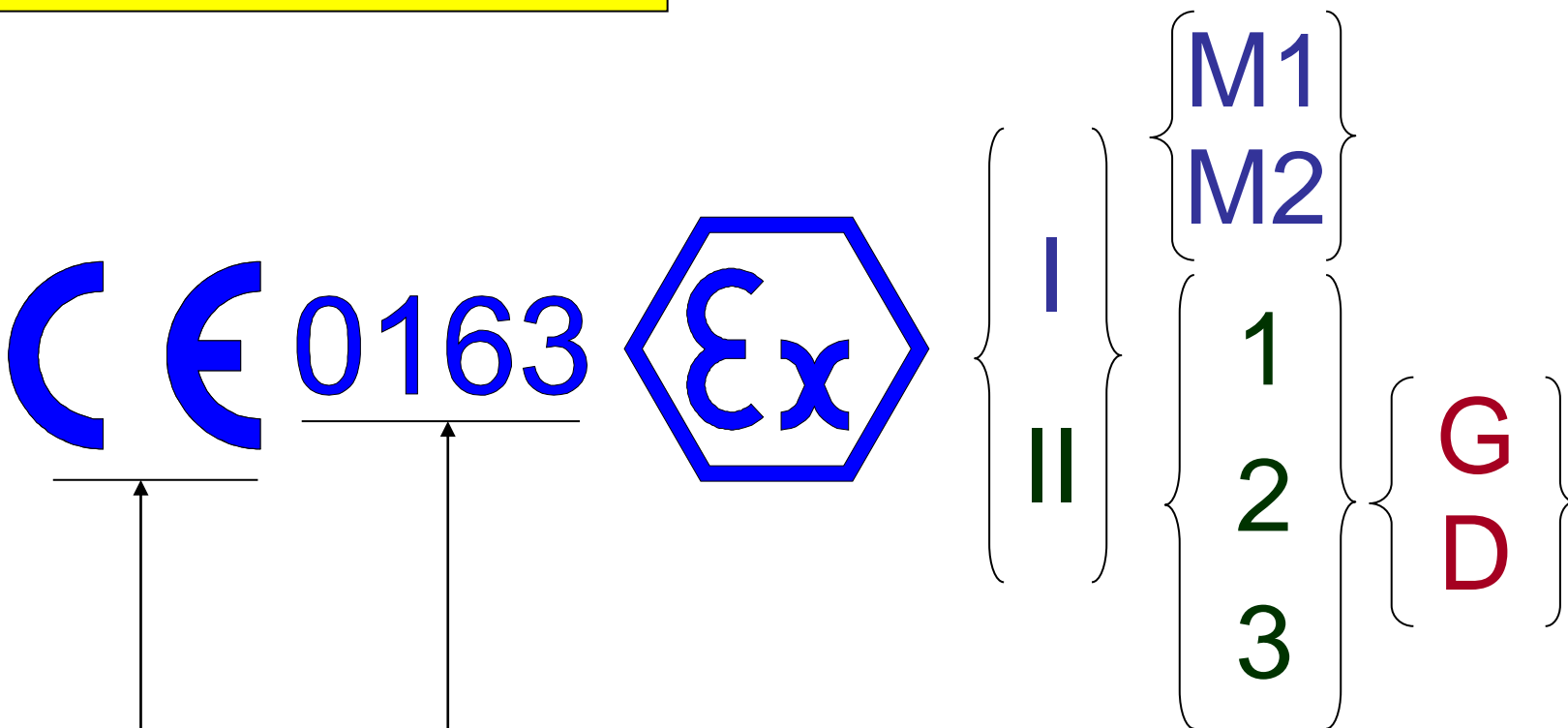
Marcado 

Puesta en el
mercado



Manual de
instrucciones

MARCADO



Cuando se aplica un módulo de control de calidad

NO EN COMPONENTES

Requisitos de seguridad de los equipos ATEX para uso en atmósferas explosivas

- ⇒ Atmósferas Explosivas. Marco reglamentario en la UE
- ⇒ Evaluación de la conformidad
- ⇒ **Modos de protección**



Modos de protección

Definición:

Reglas constructivas de los materiales y equipos eléctricos de forma tal que puedan ser aptos para su empleo, con seguridad, en una ambiente potencialmente explosivo

Impedir, con un coeficiente de seguridad elevado, que, arcos, chispas o calentamientos, producidos por los equipos eléctricos provoquen la ignición de una atmósfera explosiva.

Seguridad	Condiciones de funcionamiento	P*	Categoría	EPL
Normal	Normal	10^{-3}	3	c
Alta	Con un defecto	10^{-6}	2	b
Muy alta	Con dos defectos Disfunciones raras	10^{-12}	1	a

*P = probabilidad de aporte energético
(P = 1 para un equipo convencional)

EPL = **E**quipment **P**rotection **L**evel

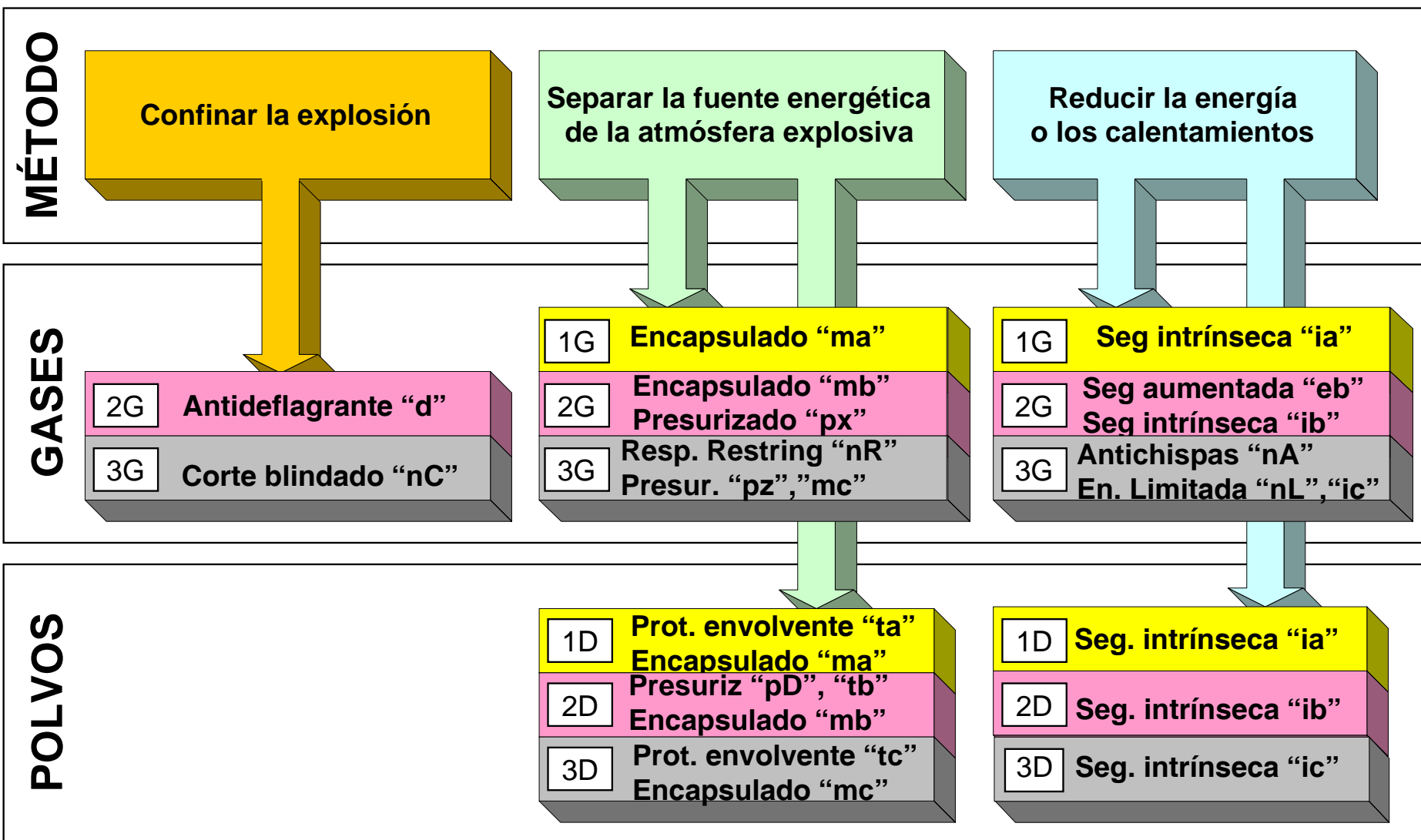
Categoría ATEX	EPL IEC	Zona
1G / 1D	Ga / Da	0 / 20
2G / 2D	Gb / Db	1 / 21
3G / 3D	Gc / Dc	2 / 22
M1	Ma	Condición de peligrosidad 1
M2	Mb	Condición de peligrosidad 2

Gases

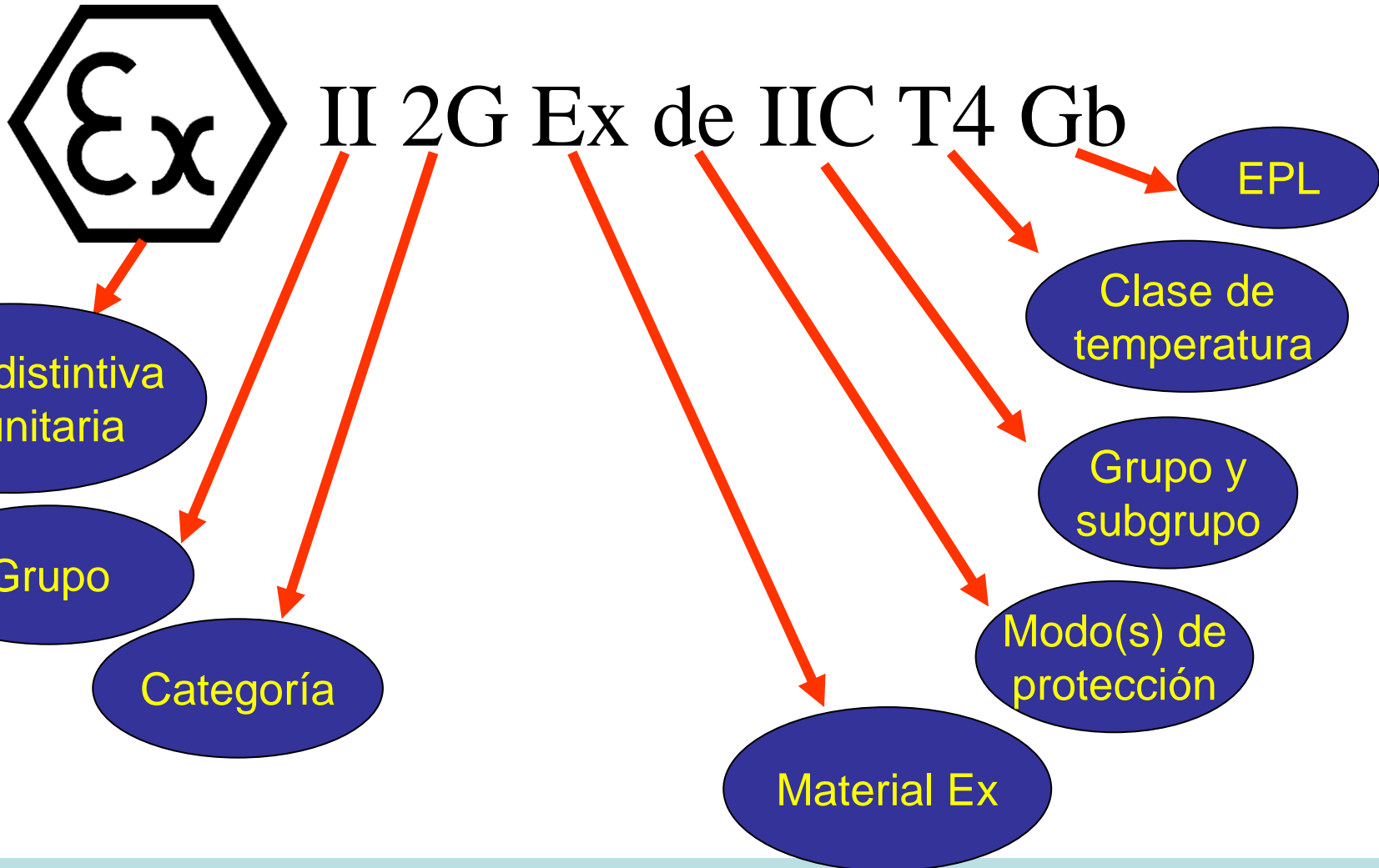
Nombre	Símbolo
Envolvente antideflagrante	d
Seguridad aumentada	e
Seguridad intrínseca	i
Sobrepresión interna	p
Encapsulado	m
Relleno pulverulento	q
Inmersión en aceite	o
Antichispas	nA
Respiración restringida	nR
Energía limitada	nL
Corte blindado, no incendiario, encapsulado, hermético	nC

Polvos	
Nombre	Símbolo
Protección por envolvente	t
Presurización	pD
Seguridad intrínseca	i
Encapsulado	m

Requisitos de Seguridad de los equipos ATEX



Modos de protección. MARCADO



Requisitos de Seguridad de los equipos ATEX

Ex e

IIC

T6

Gb

Ex protection

type of protection

equipment group

temperature class

equipment protection level

Ex explosion protection

d flameproof enclosure
e increased safety

ia
ib intrinsic safety

ic
ma
mb encapsulation
mc
nA
nC type of protection "n"
nR (zone 2)
nL

o oil immersion

op pr optical
op sh radiation
op is

px
py pressurized enclosures
pz

q powder filling

I mining applications

*(depending on gap width,
ignition energy or electrostatics)*

IIA lowest requirements
IIB average requirements
IIC highest requirements

T1 ← 450°C

T2 ← 300°C

T3 ← 200°C

T4 ← 135°C

T5 ← 100°C

T6 ← 85°C

Ga very high level of protection

Gb high level of protection

Gc increased level of protection

Ex d

Ex e

Ex i

Ex m

Ex nA

Ex nC

Requisitos de Seguridad de los equipos ATEX

Ex tb III C T80° Db

Ex protection

type of protection

equipment group

temperature class

equipment protection level

Ex explosion protection

ta protection by enclosures

ia
ib
ic intrinsic safety

ma
mb
mc encapsulation

p pressurized enclosures

IIIA combustible flyings
IIIB non-conductive dust
IIIC conductive dust

actual surface temperature in [°C]

Da very high level of protection
Db high level of protection
Dc normal level of protection



cnR

Ex nL

Ex o

Ex op

Ex p

Ex q

Ex t

MODOS DE PROTECCIÓN NO ELÉCTRICOS

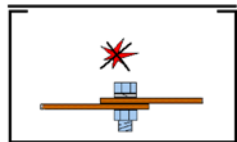


MÉTODO	MODOS
Confinar la explosión	d
Separar la atmósfera explosiva de la fuente de energía	p fr k t
Reducir la energía o impedir chispas o impactos	c b



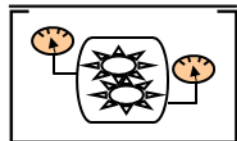
Envolvente antideflagrante "d"

Presurización "p"



Seguridad constructiva "c"

Respiración restringida "fr"

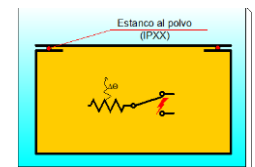


Control de fuentes de ignición "b"

Inmersión en líquido "k"



Protección por envolvente "t"



MARCADO Ejemplo cinta transportadora



II 2GD bck T3 (140°C)



The Nando (New Approach Notified and Designated Organisations) Information System

European Commission > Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs > Single Market and Standards > Tools and Databases >

Notified bodies Nando

Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs



Single Market and Standards

Industry

Entrepreneurship and SMEs

Access to finance for SMEs

Sectors

Notified bodies Nando

Country

Legislation

Body

Construction products

Free search



Nando (New Approach Notified and Designated Organisations) Information System

Notification is an act whereby a Member State informs the Commission and the other Member States that a body, which fulfils the relevant requirements, has been designated to carry out conformity assessment according to a directive. Notification of Notified Bodies and their withdrawal are the responsibility of the notifying Member State.

Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs



Single market and standards

Industry

Entrepreneurship and SMEs

Access to finance for SMEs

Sectors

Mechanical Engineering

Machinery

Mobile machinery

Lifts

Personal Protective
Equipment (PPE)

Equipment for potentially
explosive atmospheres
(ATEX)

Cableways

Noise emissions from
outdoor equipment

Equipment for potentially explosive atmospheres (ATEX)

A potentially explosive atmosphere exists when a mixture of air gases, vapours, mists, or dusts combine in a way that can ignite under certain operating conditions.

Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres (ATEX) cover a range of products, including those used on fixed offshore platforms, petrochemical plants, mines, and flour mills, amongst others.

EU legislation and ATEX

The **ATEX Directive 2014/34/EU** covers equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres. The directive defines the essential health and safety requirements and conformity assessment procedures to be applied before products are placed on the EU market. It is aligned with the



Requisitos de Seguridad de los equipos ATEX

Notified bodies Nando

Country

Legislation

Body

Construction products

Free search

Mutual Recognition
Agreements

CETA Protocol on
Conformity Assessment

Notifying Authority -
Notification procedures

Accreditation Body

Glossary

Single Market and
Standards - links

News

Notification

Found : 3

Body :

LABORATORIO OFICIAL JOSE MARIA DE MADARIAGA

Eric Kandel, 1 (TECNOGETAFE)
28906 GETAFE-MADRID (ESPAÑA)
Country : Spain

Phone : +34 914421366
Fax : +34 914419933

Email : lom@lom.upm.es
Website : www.lom.upm.es

Notified Body number : 0163

Legislations

• 2013/29/EU Pyrotechnic articles	HTML	PDF
• 2014/34/EU Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres (recast)	HTML	PDF
• 2014/28/EU Explosives for civil uses	HTML	PDF

Requisitos de Seguridad de los equipos ATEX

Notification of a Body in the framework of a technical harmonization directive

From : Subdirección General de Calidad
y Seguridad Industrial / Ministerio
de Industria, Comercio y Turismo
Paseo de la Castellana, 160
28071 Madrid
Spain

To : **European Commission**
GROWTH Directorate-General
200 Rue de la Loi,
B-1049 Brussels.
Other Member States

Reference :

Legislation : 2014/34/EU Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres (recast)

Body name, address, telephone, fax, email, website :

LABORATORIO OFICIAL JOSE MARIA DE MADARIAGA
Eric Kandel, 1 (TECNOGETAFE)
28906 GETAFE-MADRID (ESPAÑA)
Spain
Phone : +34 914421366
Fax : +34 914419933
Email : lom@lom.upm.es
Website : www.lom.upm.es

Body :

NB 0163

The body is formally accredited against :

EN ISO/IEC 17025 - Testing and calibration laboratories
EN ISO/IEC 17065 - Product certification

Name of National Accreditation Body (NAB) : ENAC

The accreditation covers the product categories and conformity assessment procedures concerned by this notification : Yes



Laboratorio Oficial J.M. Madariaga



CERTIFICACIÓN

UNIÓN EUROPEA



ORGANISMO NOTIFICADO

2014/34/UE

Aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX)

2014/28/UE

Puesta en mercado y control de los explosivos con fines civiles

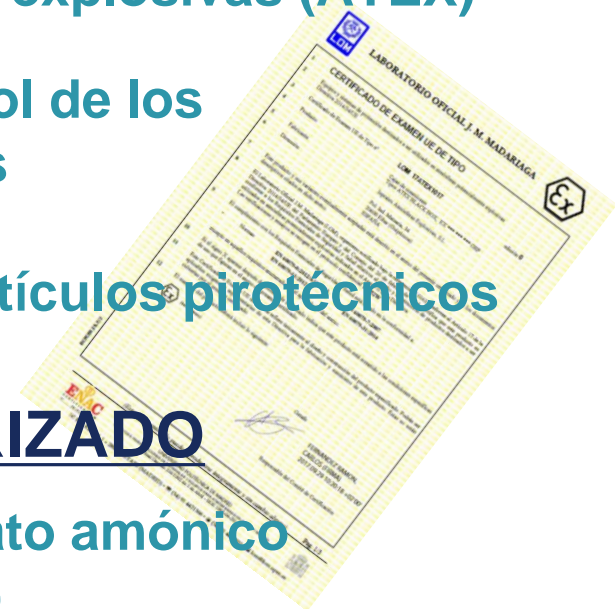
2013/29/UE

Puesta en el mercado de artículos pirotécnicos

LABORATORIO AUTORIZADO

Reg. CE 2003/2003

Abonos a base de nitrato amónico (Prueba detonabilidad)



Sistema IECEx

Sistema de Certificación basado en las normas internacionales ISO e IEC relativas a equipos Ex, que proporciona los mecanismos que asisten a la industria, autoridades y organismos reguladores a asegurar que, tanto equipos como personas que trabajan en entornos Ex, dispongan de los mayores estándares de seguridad



Objetivo del sistema IECEx

El objetivo del Sistema IECEx es facilitar el comercio internacional de equipos y servicios para su uso en atmósferas explosivas, manteniendo el nivel de seguridad requerido

International Electrotechnical Commission System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Explosive Atmospheres (IECEx System)

Information ▾ Publications ▾ Members' Area ▾ Certificates & Licenses ▾ Meeting & Events ▾ Contact Home

News Releases

Protecting lives and the environment in ...
Safety is defined in the Collins dictionary as the state of being safe from...

Smart pigs essential to the detection of...
Pipelines are widely used throughout the world to transport oil, gas and ot...

Oil and gas in the digital age
While cyber security is primordial nowadays in all types of industries, it ...

The connected mine
Mining is one of the most ancient trades performed by humans. It is also on...

IECEx
IECEx is the IEC System for Certification to Standards Relating to Equipment for Use in Explosive Atmospheres. It uses quality assessment specifications that are based on International Standards prepared by the International Electrotechnical Commission (IEC). Please refer to the following links to learn more about the IECEx Schemes:
[Find out more about IECEx](#)
[IECEx Brochure - IECEx System](#)
[IECEx Brochure - Personnel Scheme](#)
[IECEx Brochure - Certified Service Facilities Scheme](#)

Laboratorio Oficial J.M. Madariaga

35 Países miembros del esquema IECEX

A world map with 35 countries highlighted in light blue. The countries are arranged in three columns, corresponding to the text labels. The first column lists countries from Australia to Grecia. The second column lists countries from India to Arabia Saudí. The third column lists countries from Rusia to Estados Unidos.

Australia
Brasil
Canadá
China
Croacia
República Checa
Dinamarca
Finlandia
Francia
Alemania
Hungría
Grecia

India
Israel
Italia
Japón
Corea del sur
Malasia
Holanda
Noruega
Nueva Zelanda
Polonia
Rumanía
Arabia Saudí

Rusia
Singapur
Eslovenia
Sudáfrica
España
Suecia
Suiza
Turquía
Emiratos Árabes
Reino Unido
Estados Unidos

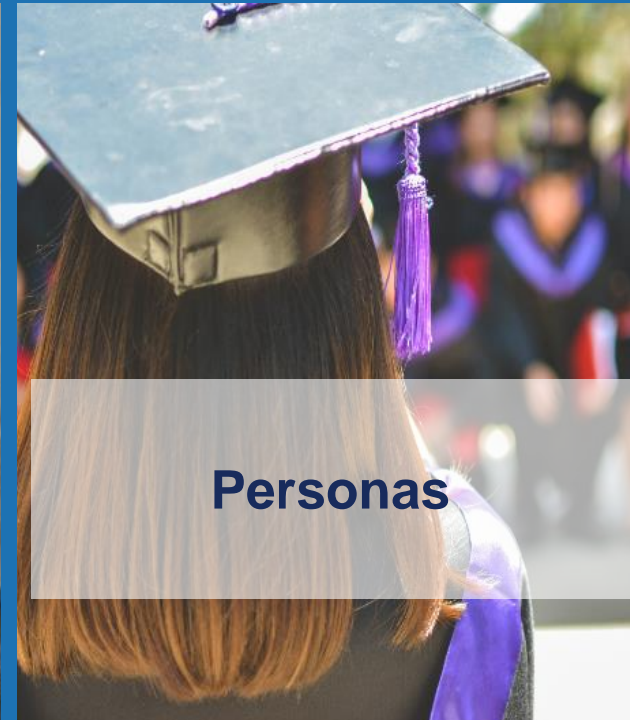
Laboratorio Oficial J.M. Madariaga



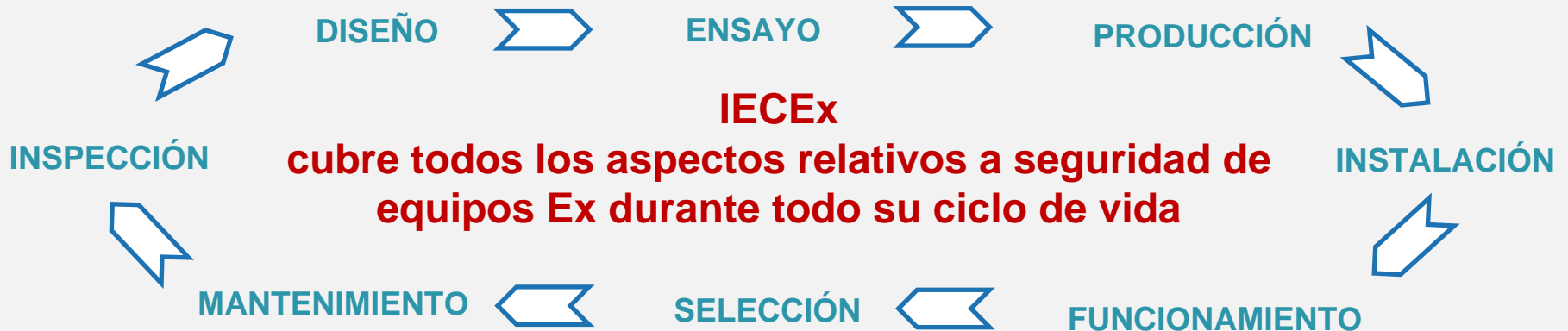
Equipos



Proveedores de servicios



Personas



Ventajas

- Enfoque en la seguridad: Incremento de la seguridad en todos los ámbitos de las atmósferas explosivas a través de sus tres esquemas (equipos, instalaciones y personas)**

1. Transparencia

- Certificado de producto, persona o servicio - Públicamente disponibles on-line.**

2. Genera confianza

- Homogeneidad y rigor: Organismos de certificación ExCB y laboratorios de ensayo ExTL aceptados solo tras una rigurosa evaluación por las auditores de IECEx. Proceso internacional común a todos los participantes.**

3. Ahorro de costes y tiempo

- Intercambio de documentos IECEx CoCs, ExTRs y QARs**



Laboratorio Oficial J.M. Madariaga

Gracias por su atención

www.lom.upm.es
lom@lom.upm.es



Siga nuestra actividad en:



@LOM_UPM



LOM UPM



LOM (Laboratorio Oficial Jose María de Madariaga)



LOM

