

# Seguridad intrínseca e instrumentos intrínsecamente seguros

Cuando se trabaja en entornos con materiales inflamables es necesario tomar medidas para reducir al mínimo el riesgo de combustión. Los instrumentos con seguridad intrínseca (IS) juegan un papel importante en estos entornos peligrosos. Los instrumentos IS reducen la energía disponible a un nivel demasiado bajo para ocasionar la combustión de materiales.

## ¿Qué significa “intrínsecamente seguro”?

La seguridad intrínseca es una protección normalizada que se emplea en ambientes potencialmente explosivos. Los dispositivos con certificación de “seguridad intrínseca” están diseñados para impedir la emisión de suficiente energía, ya sea por medios térmicos o eléctricos, como para provocar la combustión de materiales inflamables (gas, polvo/partículas). Las normas de seguridad intrínseca se aplican a todos los equipos que puedan generar alguna de las siguientes fuentes potenciales de explosión:

- Chispas eléctricas
- Arcos eléctricos
- Llamas
- Superficies con alta temperatura
- Electricidad estática
- Radiación electromagnética
- Reacciones químicas
- Impactos mecánicos
- Fricción mecánica
- Encendido por compresión
- Energía acústica
- Radiación ionizante

## ¿Para qué sectores se han diseñado los productos con seguridad intrínseca?

- Industria petroquímica
- Plataformas petrolíferas y refinerías
- Industria farmacéutica
- Mercancías a granel
- Minería

- Conductos de transporte
- Tratamiento y procesamiento de cereales
- Cualquier entorno en el que haya presentes gases explosivos

## ¿Qué organizaciones definen los estándares intrínsecamente seguros?

No hay normas o certificaciones internacionales de seguridad intrínseca, pero existen organizaciones que influyen en las directivas de determinadas zonas geográficas.

### ATEX

La norma principal de la seguridad intrínseca ha sido definida en la Unión Europea mediante la Directiva **2014/34/CE**, comúnmente conocida como **ATEX** (“**At**mósferas **Exp**losivas”). El objetivo que figura en estas directrices es ayudar a garantizar el libre movimiento de productos en la Unión Europea reduciendo el número de aplicaciones de las cláusulas de salvaguarda, al menos aquellas que se originan a partir de diferentes interpretaciones. Su objetivo es servir como directiva de armonización total mediante el establecimiento de requisitos básicos de salud y seguridad, así como la sustitución de diversas leyes nacionales y europeas existente que tratan los mismos asuntos. Desde el 20 de abril de 2016 las normas son obligatorias para los equipos eléctricos y electrónicos destinados al uso en entornos sujetos a riesgo de explosión que se vendan en la UE.



### Factory Mutual

En EE.UU., **Factory Mutual Research**, administrada por Factory Mutual (FM) Global, es una organización científica y de pruebas sin ánimo de lucro que ha probado y certificado más de 40.000 productos en los últimos 165 años. FM Research ha establecido pautas de certificación para equipos usados en atmósferas potencialmente explosivas.

### NEC

NFPA (National Fire Protection Association) 70, **National Electrical Code**, también conocido como NEC, constituye la base de todos los códigos eléctricos en EE.UU. Los códigos NEC 500 y 505 cubren las clasificaciones y las marcas de productos relacionadas para zonas peligrosas. Son similares, pero no exactamente idénticos, a los de la directiva ATEX.



fabricantes también han prestado una atención especial a la seguridad en el trabajo.

**Principios de la protección frente a explosiones**

Los principios importantes de un enfoque integral de la protección contra explosiones son:

1. Tomar medidas para evitar atmósferas peligrosas siempre que sea posible.
2. Tomar medidas para evitar la combustión de cualquier atmósfera peligrosa.
3. Tomar medidas para limitar el efecto explosivo hasta un nivel seguro.

La directiva 94/9/CE del Parlamento Europeo y del Consejo se refiere específicamente a la segunda de estas medidas de forma que minimiza la posibilidad de que el equipo y las instalaciones causen la inflamación de una atmósfera potencialmente explosiva.

Las zonas peligrosas se clasifican de acuerdo con la frecuencia y duración con la cual pueden ocurrir atmósferas potencialmente explosivas. En estas zonas puede haber hidrocarburos y/o gases durante la operación normal o anómala, respectivamente. Esto significa que en la Zona 1 puede haber atmósferas potencialmente explosivas ocasionalmente, mientras que en la Zona 2 puede haberlas sólo raramente y durante un breve período.

**IEC**

La International Electrotechnical Commission (**IEC**) se ocupa de establecer normas internacionales para la tecnología eléctrica. Su comité técnico TC31 se ocupa de la protección contra explosiones de los aparatos eléctricos. Ha introducido un procedimiento, el IECEx Scheme, que se ha convertido en un procedimiento de evaluación y certificación reconocido internacionalmente para la protección frente a explosiones. El objetivo del IECEx Scheme es facilitar el comercio internacional de equipos eléctricos destinados a utilizarse en atmósferas explosivas y para ello pretende:

- Reducir los costes de evaluación y certificación para los fabricantes
- Acortar el plazo de comercialización
- Brindar confianza en el proceso de evaluación del producto en el ámbito internacional
- Proporcionar una base de datos internacional

**OSHA**

La OSHA (Occupational Safety & Health Administration of the U.S. Department of Labor) participa en la **cooperación entre EE.UU. y UE en materia de seguridad en el trabajo**. Se trata de un proyecto en el que colaboran la U.S. DOL, la OSHA y la Agencia Europea de Salud y Seguridad Laboral. Su objetivo es el de facilitar el uso compartido de información sobre asuntos actuales de salud y seguridad de interés común. La seguridad intrínseca se contempla en Normativa (norma 29 CFR), Zonas (clasificadas) peligrosas 1910.307 y 1926.407. La OSHA

se refiere a las directrices del NEC para la determinación del tipo y diseño de los equipos y de las instalaciones que satisfacen este requisito.

**¿A quién afectan las normas de seguridad intrínseca ATEX?**

Actualmente, la normativa solo afecta a aquellos fabricantes que venden productos en la Unión Europea (UE) y destinados a su uso en entornos con riesgo de explosión. A tenor del esfuerzo conjunto de la OSHA y la UE, la normativa ATEX puede convertirse, con el tiempo, en una norma internacional que deban cumplir todos los fabricantes.

**¿Cómo afecta la normativa ATEX a los fabricantes de instrumentos?**

Los fabricantes que venden productos en la UE destinados a entornos con riesgos de explosión deberán rediseñar sus dispositivos para cumplir la normativa y obtener el correspondiente certificado. La normativa no afecta a los fabricantes que no venden sus productos en la UE.

**¿Por qué actualmente hay tanto interés en los productos intrínsecamente seguros?**

La nueva normativa ATEX ha centrado su atención en facilitar productos con seguridad intrínseca para entornos potencialmente peligrosos. Sin embargo, tanto los grupos reguladores como los



## Explicación de la clasificación ATEX

Cualquier producto certificado como de cumplimiento con la normativa ATEX incluye un distintivo que especifica exactamente qué criterios satisface dicho producto. Para comprender qué significa esta certificación, basta con conocer la nomenclatura de ATEX.

### Explicación de los distintivos

La mayoría de productos certificados incluye los distintivos  $\text{CE}_{0102}$  o  $\text{CE}_{0344}$ . La marca CE con código numérico asignado al organismo oficial encargado de certificar el cumplimiento de normativa ATEX (0102 para ZELM/DEKRA y 0344 para KEMA).

 Marca de evaluación de ATEX. Esta señal es obligatoria para todos los dispositivos utilizados en zonas potencialmente peligrosas de Europa.

### Ejemplo de clasificación de zonas

El Fluke 707Ex posee la homologación ATEX

$\text{CE}_{0102}$   **II 2 G EEx ia IIC T4**

### Ejemplo de clasificación de zonas

Distintivo ATEX	Grupo
I	Grupo I: equipo eléctrico para minería
<b>II</b>	Grupo II: equipo eléctrico para el resto de zonas peligrosas

Distintivo ATEX	Zona	
Gas	Polvo	
0	20	Material inflamable siempre presente
1	21	Material inflamable presente de forma intermitente
<b>2</b>	22	Material inflamable presente de forma ocasional

Distintivo ATEX	Grupo
<b>G</b>	Gas, vapores y niebla
D	Polvo

### Tipos de protección

En aquellas zonas en las que no puede evitarse la presencia de una mezcla explosiva de aire y material inflamable, es preciso tomar medidas especiales para la prevención de fuentes de combustión. Ejemplo:

El Fluke 707Ex posee la homologación ATEX

 **II 2 G EEx ia IIC T4**

### Tipo de protección

Distintivo ATEX	Medidas tomadas
<b>o</b>	Separación (inmersión en aceite)
<b>q</b>	Separación (llenado de polvo)
<b>m</b>	Separación (encapsulación)
<b>p</b>	Exclusión (aparatos presurizados)
<b>d</b>	Construcción mecánica especial (receptáculo a prueba de incendios)
<b>e</b>	Construcción mecánica especial (mayor nivel de seguridad)
<b>ia</b>	Limitación de energía (de forma que no sea capaz de provocar la combustión bajo condiciones normales de funcionamiento y si se produce un fallo o una combinación de dos fallos)

<b>ib</b>	Limitación de energía (de forma que no pueda provocar la combustión de una sustancia durante el uso habitual o si se produce un fallo)
<b>s</b>	Otros métodos

### Grupos de explosión

La normativa europea divide los equipos en dos grupos:

**Grupo I:** equipo eléctrico para minería

**Grupo II:** equipo eléctrico para el resto de zonas peligrosas

Los productos del Grupo II pueden subdividirse en grupos de gas explosivo. Ejemplo:

El Fluke 707Ex posee la homologación ATEX

 **II 2 G EEx ia IIC T4**

Distintivo ATEX	Tipo de gas	Energía de combustión (μJ)
<b>I</b>	Metano	280
<b>IIA</b>	Propano	>180
<b>IIB</b>	Etileno	60 - 180
<b>IIC</b>	Hidrógeno	<60

la certificación ATEX para gases IIC también incluye gases de tipo IIB, IIA e I.

### Clase de temperatura

Una mezcla de gas y aire puede inflamarse cuando entra en contacto con una superficie lo suficientemente caliente, por lo que la temperatura superficial a la que funciona el equipo es de gran importancia. Si se indica una temperatura específica, como sucede en el 725Ex, este valor de temperatura sustituye a la clasificación de clase. Los equipos tienen la clasificación de temperaturas siguiente (ejemplo):

El Fluke 707Ex posee la homologación ATEX

 **II 2 G EEx ia IIC T4**

NFPA (National Fire Protection Association) 70, National Electrical Code, también conocido como NEC, constituye la base de todos los códigos eléctricos en EE.UU. Los códigos NEC 500 y 505 cubren las clasificaciones y las marcas de productos relacionadas para zonas peligrosas. Son similares, pero no exactamente idénticos, a los de la directiva ATEX.

Dos de las principales entidades que certifican aquellos productos que satisfacen la normativa NEC-500 son Factory Mutual (FM) y la Canadian Standards Association (CSA).

Distintivo ATEX	Temperatura máxima de la superficie
<b>T1</b>	450 °C
<b>T2</b>	300 °C
<b>T3</b>	200 °C
<b>171 °C</b>	171 °C
<b>T4</b>	135 °C
<b>T5</b>	100 °C
<b>T6</b>	85 °C

## NEC-500

### Explicación de la normativa NEC-500

Cualquier producto certificado por su cumplimiento de la normativa NEC-500 incluye un distintivo que especifica exactamente qué criterios satisface dicho producto. Para comprender qué significa esta certificación, basta con conocer la nomenclatura correspondiente.

### Explicación de los distintivos

 Marca de aprobación de Factory Mutual.   los distintivos CSA para Canadá y EE. UU. con números de contrato maestro de Certificado de cumplimiento (LR 110460 para 718Ex y 725Ex, y 221839 para 700PEX).

### Tipos de protección

Ejemplo:

Fluke 718Ex I.S. Clase I, Div. 1, Grupos A-D T4

#### Tipo de protección

Distintivo NEC-500	Tipo de protección
XP	A prueba de explosión
<b>IS</b>	Aparato intrínsecamente seguro (IS)
AIS	Aparato asociado con conexiones intrínsecamente seguras
ANI	Circuito de cableado con campo no inflamable asociado
PX, PY, PZ	Presurizado
APX, APY, APZ	Sistemas/componentes con presurización asociada
NI	Aparatos no inflamables y aparatos de cableado con campo no inflamables
DIP	Prueba de combustión de polvo
S	Protección especial

### Clasificación de combustibles

Ejemplo:

Fluke 718Ex I.S. **Clase I**, Div. 1, Grupos A-D T4

#### Clasificación de combustibles

Distintivo NEC-500	Tipo de combustible
<b>Clase I</b>	Gases, vapores, líquidos
Clase II	Polvo
Clase III	Fibras, partículas volátiles

### Zonas ATEX aprobadas

Ejemplo:

Fluke 718Ex I.S. **Clase I**, Div. 1, Grupos A-D T4

Distintivo NEC-500	Zona ATEX
División 1	Zona 0 y 1 (material inflamable presente de forma constante o intermitente)
División 2	Zona 2 (material inflamable presente ocasionalmente)

Distintivo NEC-500	Equivalente a ATEX
<b>Clase I/Grupo A</b>	Grupo IIC (acetileno)
<b>Clase I/Grupo B</b>	Grupo IIC+H2 (hidrógeno)
<b>Clase I/Grupo C</b>	Grupo IIB (etileno)
<b>Clase I/Grupo D</b>	Grupo IIA (propano)
Clase II/Grupo E	Ninguno (polvo de metal)
Clase II/Grupo F	Ninguno (polvo de carbón)
Clase II/Grupo F	Ninguno (polvo de grano)
Clase III	Ninguno (fibras, partículas volátiles)

### Clase de temperatura

Una mezcla de gas y aire puede inflamarse cuando entra en contacto con una superficie lo suficientemente caliente, por lo que la temperatura superficial a la que funciona el equipo es de gran importancia. Si se indica una temperatura específica, como sucede en el 725Ex, este valor de temperatura sustituye a la clasificación de clase. Ejemplo:

Fluke 718Ex I.S. Clase I, Div. 1, Grupos A-D **T4**

La clase térmica indica al usuario la temperatura máxima de las superficies que puedan entrar en contacto con el entorno Ex en condiciones de fallo. T4 corresponde a 135 °C.

Distintivo ATEX	Temperatura máxima de la superficie
T1	450 °C
T2	300 °C
T3	200 °C
<b>T4</b>	135 °C
T5	100 °C
T6	85 °C

## Productos con seguridad intrínseca de Fluke

Productos de Fluke		Certificaciones
	<p>Nuevo calibrador de lazo de mA con seguridad intrínseca Fluke 707Ex</p>	<p> Ex II G Ex ia IIC T4 Zonas 1 y 2, ZELM 02 ATEX 0120 X</p> <p> N.I. Clase I, Div. 2, Grupos A-D T4</p>
	<p>Calibrador de presión intrínsecamente seguro 718Ex</p>	<p> II 1 G Ex ia IIC T4, KEMA 04 ATEX 1061, Ta = -10 °C a +55 °C</p>
	<p>Calibrador de procesos multifunción con seguridad intrínseca 725Ex</p>	<p> Clase I Div. 1 Grupos B, C, y D; Clase I Zona 0 AEx/Ex ia IIB 171 °C, Ta = -10 °C a +55 °C</p>
	<p>Calibrador de presión de precisión Fluke 721EX</p>	<p> Ex ia IIB T3 Gb (Zona 1)</p>
	<p>Calibrador de manómetro de presión 700G</p>	<p> II 3 G Ex nA IIB T6</p> <p> CSA: Clase 1, Div. 2, Grupos A-D</p>
	<p>Módulos de presión de la serie 750P de Fluke</p>	<p> II 1 G Ex ia IIC T4 Ga</p> <p> Clase I, División 1, Grupos A-D, T4</p>

Productos de Fluke		Certificaciones
	<p>Multímetro digital de verdadero valor eficaz con seguridad intrínseca Fluke 28 II Ex</p>	<p>⚡ II 2 G Ex ia IIC T4 Gb, II 2 D Ex ia IIIC T130°C Db, I M1 Ex ia I Ma</p>
	<p>Minitermómetro de infrarrojos intrínsecamente seguro 568 Ex</p>	<p>⚡ Zona 1 y 2, IECEx EPS 13.0006X, Ex ia IIC T4 Gb, 0 °C ≤ Ta ≤ 50 °C, EPS 13 ATEX 1.525 X, II 2G Ex ia IIC T4 Gb</p>
	<p>Linterna intrínsecamente segura FL-45 EX</p>	<p>UL USA: E336598 • Clase 1 Div. 1 y 2 Grupo ABCD • Clase II Div. 1 y 2 Grupo EFG • Clase III T5 IP67</p> <p>⚡ II 1 G Ex ia IIC T5 Ga • I M1 Ex ia Ma • Ta = -20 °C a +40 °C • DEMKO 18 ATEX 2024X • Ex ia IIC T5 Ga, Ex ia I Ma • IECEx UL 18.0021x</p> <p>CE0344 UL913, 8° • CSA C22.2 N° 157-92, 2016</p>
	<p>Linterna intrínsecamente segura FL-120 EX</p>	<p>UL USA: E336598 • Clase 1 Div. 1 y 2 Grupo ABCD • Clase II Div. 1 y 2 Grupo EFG • Clase III T4 IP6X</p> <p>⚡ II 1 G Ex ia IIC T4 Ga • I M 1 Ex ia I Ma • DEMKO 18 ATEX 2024X • Ta = -20 °C a +40 °C • Ex ia IIC T4 Ga, Ex ia I Ma • IECEx UL 18.0021x</p> <p>CE0344 UL913, 7° • CSA C22.2 N° 157-92, ratificada en 2016</p>
	<p>Linterna intrínsecamente segura FL-150 EX</p>	<p>UL USA: E336598 • Clase 1 Div. 1 y 2 Grupo ABCD • Clase II Div. 1 y 2 Grupo EFG • Clase III T4 IP67</p> <p>⚡ II 1 G Ex ia IIC T4 Ga • Ta = -20 °C a +40 °C • I M 1 Ex ia I Ma • DEMKO 18 ATEX 2024X • Ex ia IIC T4 Ga, Ex ia I Ma • IECEx UL 18.0021x</p> <p>CE0344 UL913, 7° • CSA C22.2 N° 157-92, ratificada en 2016</p>
	<p>Frontal intrínsecamente seguro HL-200 EX</p>	<p>UL USA: E336598 • Clase 1 Div. 1 y 2 Grupo ABCD • Clase II Div. 1 y 2 Grupo EFG • Clase III T4 IP67</p> <p>⚡ II 1 G Ex ia IIC T4 Ga • DEMKO 18 ATEX 2024X • Ex ia IIC T4 Ga • Ta = -20 °C a +40 °C • IECEx UL 18.0021x</p> <p>CE0344 UL913, 7° • CSA C22.2 N° 157-92, ratificada en 2016</p>

Productos de Fluke	Certificaciones
	<p>Termómetro "Stik" y calibrador de temperatura Fluke 1551a</p>
	<p>Termómetro "Stik" y calibrador de temperatura Fluke 1552a</p>

Certificación NVLAP y calibración reconocida por NIST

Certificación NVLAP y calibración reconocida por NIST

**Fluke.** *Manteniendo su mundo en marcha.*

**Fluke Ibérica, S.L.**  
 Avda de la Industria, 32  
 Edificio Payma  
 28108 Alcobendas (Madrid)  
 Spain  
 Tel: +34 91 414 0100  
 Fax: +34 91 414 0101  
 E-mail: [cs.es@fluke.com](mailto:cs.es@fluke.com)  
 Acceso a Internet: [www.fluke.es](http://www.fluke.es)

©2005, 2018 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Información sujeta a modificación sin previo aviso.  
 9/2018 2096400f-spa

**No se permite ninguna modificación de este documento sin permiso escrito de Fluke Corporation.**