

# **ÁREAS CLASIFICADAS**

## **IMPORTANCIA DE SU CONSIDERACIÓN DURANTE EL DISEÑO O REFORMA DE INSTALACIONES**

**Autor: Héctor Daniel Iparraguirre**

**Febrero de 2007**

# ÍNDICE

SINOPSIS – Resumen y conclusiones del trabajo

TRABAJO PROPIAMENTE DICHO - Áreas clasificadas-Importancia de su consideración durante el diseño o reforma de instalaciones

- 1- INTRODUCCIÓN
- 2- CONSIDERACIONES GENERALES
- 3- DEFINICIONES A TENER EN CUENTA
- 4- NORMAS DE REFERENCIA
- 5- COMPARACIÓN ENTRE NORMAS APLICABLES
- 6- CONSIDERACIONES DE DISEÑO
  - 6.1-CRITERIO DE SELECCIÓN DEL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO
  - 6.2-TIPO DE EQUIPOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- 7- CONSIDERACIONES PARTICULARES
  - 7.1-SEGURIDAD PARA EL PERSONAL QUE DESARROLLA TAREAS EN LOS SECTORES DE RIESGO
  - 7.2- SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES DONDE EXISTAN ÁREAS CONSIDERADAS CLASIFICADAS
  - 7.3-REDUCCIÓN DE COSTOS DE MANTENIMIENTO E INSTALACIÓN
  - 7.4-EJEMPLO DE INSTALACIONES A SER CLASIFICADAS
  - 7.5-EJEMPLO FOTOGRÁFICO DE INSTALACIONES A SER CLASIFICADAS Y ACONDICIONADAS
  - 7.6-EJEMPLO FOTOGRÁFICO DE INSTALACIONES ADECUADAMENTE CLASIFICADAS
- 8- CONCLUSIONES
- 9- BIBLIOGRAFÍA

# ÁREAS CLASIFICADAS – IMPORTANCIA DE SU CONSIDERACIÓN DURANTE EL DISEÑO O REFORMA DE INSTALACIONES

(SINOPSIS)

## 1-INTRODUCCIÓN

Se considera importante la realización de estudios para la clasificación de áreas con el fin de poder contar con los requerimientos adecuados para la construcción de instalaciones eléctricas

## 2-CONSIDERACIONES GENERALES

La clasificación de áreas es un método de análisis y de clasificación del medio ambiente donde se pueden formar atmósferas gaseosas explosivas, y cuyo objetivo es permitir la adecuada selección del material eléctrico a instalarse en tal medio.

El objetivo de la clasificación es permitir que el material eléctrico sea operado con seguridad en tales ambientes.

Donde sea necesario el uso de materiales eléctricos en un medio ambiente en el cual pueda haber una atmósfera gaseosa explosiva y no sea posible:

- **Eliminar la probabilidad de existencia de una atmósfera explosiva alrededor de la fuente de ignición**  
o
- **Eliminar la fuente de ignición**

Es conveniente tomar las medidas necesarias para reducir la probabilidad de ocurrencia de cualquiera de los dos factores señalados, de forma tal que la probabilidad de coincidencia sea tan pequeña como para que sea aceptable.

En la mayoría de las situaciones prácticas donde se utilizan materiales inflamables, es difícil asegurar que nunca habrá una atmósfera gaseosa explosiva. También puede ser difícil asegurar que el material eléctrico nunca será una fuente de ignición. Por consiguiente, en situaciones donde hay una alta probabilidad de ocurrencia de una atmósfera explosiva la confiabilidad se ubica en la utilización de material eléctrico que tiene una probabilidad extremadamente baja de crear alguna fuente de ignición. Inversamente, donde se reduce la probabilidad de ocurrencia de una atmósfera explosiva se puede utilizar material eléctrico que tenga una probabilidad mayor de ser una fuente de ignición.

La clasificación de áreas no es de aplicación en caso de fallas catastróficas (por ejemplo rotura de un recipiente de proceso o de una cañería) ni para fuentes de ignición distintas a las asociadas con el material eléctrico.

## 3-NORMAS DE REFERENCIA – COMPARACIÓN ENTRE ELLAS

- NFPA 70 – Código Eléctrico Nacional (NEC) Art. 500 al 503 áreas peligrosas clasificadas – Clases I, II y III – División 1 y 2 – Art. 505 - Clases I, II y III – Zona 0, 1 y 2
- API RP 500 Práctica recomendada para clasificación de áreas para instalaciones eléctricas en instalaciones industriales de petróleo – Clase I, div. 1 y 2
- API RP 505 Práctica recomendada para clasificación de áreas para instalaciones eléctricas en instalaciones industriales de petróleo – Clase I, zona 0, zona 1 y zona 2

- IRAM-IAP-IEC 79-10 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Guía para la clasificación de áreas peligrosas
- IRAM-IAP-IEC 79-1 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Construcción, verificación y ensayo de envolturas antideflagrantes del material eléctrico (envoltura antideflagrante “d”)
- IRAM-IAP-IEC 79-2 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas - Material eléctrico con modo de protección “p”
- IRAM-IAP-IEC 79-7 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Seguridad aumentada “e”
- IRAM-IAP-IEC 79-11 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Seguridad intrínseca “i”
- IRAM-IAP-IEC 79-14 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Instalaciones eléctricas en áreas explosivas (excepto las minas)
- IRAM-IAP-IEC 79-15 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Materiales eléctricos con modo de protección “n”

## **API RP 500**

**Clase I – División 1:** Es un sitio donde las concentraciones de gases, vapores o líquidos inflamables:

- Pueden existir bajo condiciones normales de operación
- Pueden existir con frecuencia debido a operaciones de reparación o mantenimiento con pérdidas
- Pueden existir debido a averías del equipamiento que provoque pérdidas

**Clase I – División 2:** Es un sitio donde:

- Existen líquidos volátiles o gases o vapores inflamables, pero están normalmente confinados dentro de contenedores cerrados
- Las concentraciones de gases, vapores o líquidos inflamables se previenen mediante la ventilación mecánica forzada
- Contiguos a un lugar de Clase I, División 1, donde las concentraciones inflamables pueden llegar ocasionalmente

## **API RP 505**

**Zonas:** Las áreas peligrosas se clasifican en zonas según la frecuencia de aparición y la duración de una atmósfera explosiva, como se indica a continuación:

- **Zona 0:** área en la cual una atmósfera explosiva está presente en forma permanente o durante largos períodos
- **Zona 1:** área en la cual es probable que exista una atmósfera gaseosa explosiva en operación normal.
- **Zona 2:** área en la cual no es probable que exista una atmósfera explosiva en operación normal, y si esto ocurre, solamente existirá durante un corto período.

## 4-CONSIDERACIONES DE DISEÑO

De acuerdo con los criterios de clasificación de IEC y NFPA 70 (NEC) artículo 505, los fluidos (líquidos y gases) que se procesan en la industria del petróleo corresponden al Grupo IIA. Esta clasificación se corresponde con Grupo D definido en NFPA 70 (NEC) artículo 500.

### 4.1-Selección del equipamiento eléctrico

La selección de las instalaciones y equipos eléctricos a utilizar en cada una de las áreas clasificadas debe ser realizada de acuerdo con la norma NFPA 70 (National Electrical Code – NEC)

| ZONA           | PRESENCIA DE MEZCLA INFLAMABLE         |
|----------------|----------------------------------------|
| 0              | 1000 o más horas / año (10%)           |
| 1              | 10 < horas / año < 1000 (0,1 % - 10 %) |
| 2              | 1 < horas / año < 10 (0,01 % - 0,1 %)  |
| No clasificada | Menos que 1 hora / año (0,01 %)        |

Los porcentajes mostrados en paréntesis representan el porcentaje de tiempo aproximado (basado en un año – 8760 horas, redondeando a 10000 horas) cuando una mezcla inflamable está presente

## 5-CONCLUSIONES

La evaluación de áreas clasificadas durante el diseño o reforma de instalaciones implicaría la necesidad de tomar en cuenta todas las consideraciones para su construcción evitando o disminuyendo los inconvenientes que se pudieran ocasionar, y que sería de gran importancia teniendo en cuenta:

- Seguridad para el personal involucrado en las operaciones
- Seguridad de las instalaciones propiamente dicha
- Reducción de costos de mantenimiento e instalación

# ÁREAS CLASIFICADAS

## IMPORTANCIA DE SU CONSIDERACIÓN DURANTE EL DISEÑO O REFORMA DE INSTALACIONES

### 1-INTRODUCCIÓN

Se considera importante la realización de estudios para la clasificación de áreas con el fin de poder contar con los requerimientos adecuados para la construcción de instalaciones eléctricas

### 2-CONSIDERACIONES GENERALES

La clasificación de áreas es un método de análisis y de clasificación del medio ambiente donde se pueden formar atmósferas gaseosas explosivas, y cuyo objetivo es permitir la adecuada selección del material eléctrico a instalarse en tal medio.

El objetivo de la clasificación es permitir que el material eléctrico sea operado con seguridad en tales ambientes.

Donde sea necesario el uso de materiales eléctricos en un medio ambiente en el cual pueda haber una atmósfera gaseosa explosiva y no sea posible:

- **Eliminar la probabilidad de existencia de una atmósfera explosiva alrededor de la fuente de ignición**  
o
- **Eliminar la fuente de ignición**

Es conveniente tomar las medidas necesarias para reducir la probabilidad de ocurrencia de cualquiera de los dos factores señalados, de forma tal que la probabilidad de coincidencia sea tan pequeña como para que sea aceptable.

En la mayoría de las situaciones prácticas donde se utilizan materiales inflamables, es difícil asegurar que nunca habrá una atmósfera gaseosa explosiva. También puede ser difícil asegurar que el material eléctrico nunca será una fuente de ignición. Por consiguiente, en situaciones donde hay una alta probabilidad de ocurrencia de una atmósfera explosiva la confiabilidad se ubica en la utilización de material eléctrico que tiene una probabilidad extremadamente baja de crear alguna fuente de ignición. Inversamente, donde se reduce la probabilidad de ocurrencia de una atmósfera explosiva se puede utilizar material eléctrico que tenga una probabilidad mayor de ser una fuente de ignición.

La clasificación de áreas no es de aplicación en caso de fallas catastróficas (por ejemplo rotura de un recipiente de proceso o de una cañería) ni para fuentes de ignición distintas a las asociadas con el material eléctrico.

### 3-DEFINICIONES A TENER EN CUENTA

**3.1-Atmósfera explosiva:** Mezcla de aire con sustancias inflamables que están en forma de gas, vapor o niebla, bajo condiciones atmosféricas normales y tal que, después de la ignición, la combustión se propaga a través de la mezcla no consumida. Aunque una mezcla que esté por encima del Límite Superior de Explosividad (LSE) no es una mezcla explosiva, en ciertos casos, para los fines de la clasificación de áreas, conviene tomarla como tal.

**3.2-Área peligrosa:** Aquella en la cual está presente una atmósfera explosiva, o se puede esperar que esté presente en cantidades tales como para requerir precauciones especiales en la construcción, la instalación y el uso de materiales eléctricos.

**3.3-Área no peligrosa:** Aquella en la cual no se prevé que exista una atmósfera gaseosa explosiva en cantidades tales como para requerir precauciones especiales en la construcción, la instalación y el uso de materiales eléctricos.

**3.4-Líquido inflamable altamente volátil:** (HVLs) de la sigla en inglés, incluye líquidos tales como butano, etano, etileno, propano, propileno, gas natural licuado, líquidos de gas natural y mezclas de tales.

**3.5-Operación normal:** Situación que se presenta cuando el equipamiento de la planta está operando dentro de los parámetros de diseño. Pequeños escapes de material inflamable pueden ser parte de la operación normal. Por ejemplo, las pérdidas en los sellos que retienen el fluido en bombas se consideran como pérdidas menores. No se consideran como parte de la operación normal fallas tales como la rotura de sellos de bombas, de juntas de bridas o pérdidas ocasionadas por accidentes que involucran reparaciones o parada de la planta.

**3.6-Coeficiente de pérdida:** Cantidad de gas o vapor inflamable emitido por unidad de tiempo por las fuentes de pérdida

**3.7-Extensión de zona:** Estimación calculada de la distancia a la cual se extiende la atmósfera explosiva, antes de que su concentración se diluya por debajo del LEL

Un gas más pesado que el aire, fluye a áreas a bajo nivel, por ejemplo a pozos y depresiones, el más liviano es retenido en espacios de techos internos

Si la fuente de pérdidas se encuentra afuera de un área o en un área adjunta, la penetración de un gas se puede impedir por:

- Barreras físicas
- Manteniendo una suficiente sobrepresión en el área adjunta, previniendo la entrada de gas
- Purgando el área con suficiente aire fresco, asegurando que el aire escape por todas las aberturas por donde el gas podría entrar

**3.8-Límites inferior y superior de explosividad (LEI y LES):** En concentraciones inferiores al LEI y superiores al LES, la energía requerida para generar la ignición alcanza valores tan altos que prácticamente no es posible producir una explosión

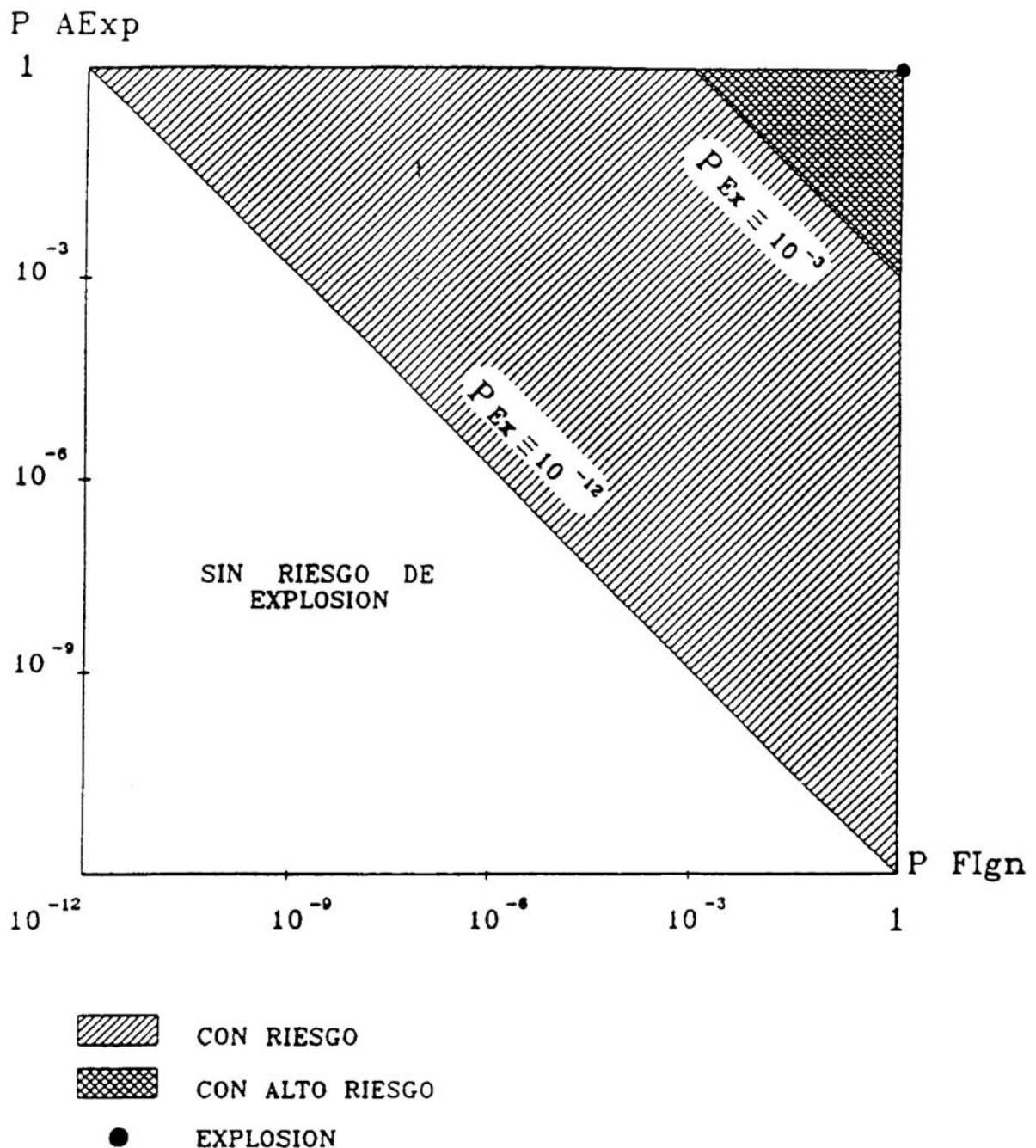
**3.9-Concentración de máxima inflamabilidad (CMI):** Es aquella que requiere la mínima cantidad de energía para producir la inflamación de la mezcla

**3.10-Energía mínima de ignición (EMI):** Es la menor cantidad de energía requerida para iniciar la combustión de una mezcla explosiva en su concentración de máxima inflamabilidad

**3.11-Temperatura superficial de inflamación:** Cualquier gas combustible puede inflamarse al entrar en contacto con una superficie cuya temperatura sea superior a la temperatura de inflamación de dicho gas

**3.12-Intersticio experimental máximo de seguridad (IEMS):** El IEMS es el mayor intersticio de una junta de 25 mm de longitud que impide toda transmisión de una explosión al realizar 10 ensayos de acuerdo a la norma IEC 79-1A. Está asociado con las envolturas antideflagrantes y permite clasificar a los gases y vapores inflamables de acuerdo a su IEMS

**3.13-Probabilidad de explosión ( $P_{Ex}$ ):**  $P_{Ex} = P_{AExp} \times P_{FIgn}$  donde  $P_{A-ex}$  probabilidad de presencia de atmósfera explosiva,  $P_{f-ig}$  probabilidad de aparición de fuente de ignición  
La ingeniería en atmósferas explosivas brinda procedimientos de evaluación y cálculo para trabajar con probados fundamentos técnicos en cada uno de los factores de esta ecuación de forma tal de obtener las condiciones necesarias para disminuir la probabilidad de explosión



#### 4-NORMAS DE REFERENCIA

- NFPA 70 – Código Eléctrico Nacional (NEC) Art. 500 al 503 áreas peligrosas clasificadas – Clases I, II y III – División 1 y 2 – Art. 505 - Clases I, II y III – Zona 0, 1 y 2
- API RP 500 Práctica recomendada para clasificación de áreas para instalaciones eléctricas en instalaciones industriales de petróleo – Clase I, div. 1 y 2
- API RP 505 Práctica recomendada para clasificación de áreas para instalaciones eléctricas en instalaciones industriales de petróleo – Clase I, zona 0, zona 1 y zona 2
- IRAM-IAP-IEC 79-10 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Guía para la clasificación de áreas peligrosas
- IRAM-IAP-IEC 79-1 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Construcción, verificación y ensayo de envolturas antideflagrantes del material eléctrico (envoltura antideflagrante “d”)
- IRAM-IAP-IEC 79-2 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas - Material eléctrico con modo de protección “p”
- IRAM-IAP-IEC 79-7 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Seguridad aumentada “e”
- IRAM-IAP-IEC 79-11 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Seguridad intrínseca “i”
- IRAM-IAP-IEC 79-14 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Instalaciones eléctricas en áreas explosivas (excepto las minas)
- IRAM-IAP-IEC 79-15 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Materiales eléctricos con modo de protección “n”

#### 5- COMPARACIÓN ENTRE NORMAS APLICABLES

##### API RP 500

**Clase I – División 1:** Es un sitio donde las concentraciones de gases, vapores o líquidos inflamables:

- Pueden existir bajo condiciones normales de operación
- Pueden existir con frecuencia debido a operaciones de reparación o mantenimiento con pérdidas
- Pueden existir debido a averías del equipamiento que provoque pérdidas

**Clase I – División 2:** Es un sitio donde:

- Existen líquidos volátiles o gases o vapores inflamables, pero están normalmente confinados dentro de contenedores cerrados
- Las concentraciones de gases, vapores o líquidos inflamables se previenen mediante la ventilación mecánica forzada
- Contiguos a un lugar de Clase I, División 1, donde las concentraciones inflamables pueden llegar ocasionalmente

##### API RP 505

**Zonas:** Las áreas peligrosas se clasifican en zonas según la frecuencia de aparición y la duración de una atmósfera explosiva, como se indica a continuación:

- **Zona 0:** área en la cual una atmósfera explosiva está presente en forma permanente o durante largos períodos

- **Zona 1:** área en la cual es probable que exista una atmósfera gaseosa explosiva en operación normal.
- **Zona 2:** área en la cual no es probable que exista una atmósfera explosiva en operación normal, y si esto ocurre, solamente existirá durante un corto período.

### Cuadro comparativo de Normas para Clase I

| API RP 500 | API RP 505 |
|------------|------------|
| DIVISIÓN 1 | ZONA 0     |
|            | ZONA 1     |
| DIVISIÓN 2 | ZONA 2     |

## 6-CONSIDERACIONES DE DISEÑO

De acuerdo con los criterios de clasificación de IEC y NFPA 70 (NEC) artículo 505, los fluidos (líquidos y gases) que se procesan en la industria del petróleo corresponden al Grupo IIA. Esta clasificación se corresponde con Grupo D definido en NFPA 70 (NEC) artículo 500.

### 6.1-CRITERIO DE SELECCIÓN DEL EQUIPAMIENTO ELÉCTRICO

La selección de las instalaciones y equipos eléctricos a utilizar en cada una de las áreas clasificadas debe ser realizada de acuerdo con la norma NFPA 70 (National Electrical Code – NEC)

| ZONA           | PRESENCIA DE MEZCLA INFLAMABLE         |
|----------------|----------------------------------------|
| 0              | 1000 o más horas / año (10%)           |
| 1              | 10 < horas / año < 1000 (0,1 % - 10 %) |
| 2              | 1 < horas / año < 10 (0,01 % - 0,1 %)  |
| No clasificada | Menos que 1 hora / año (0,01 %)        |

Los porcentajes mostrados en paréntesis representan el porcentaje de tiempo aproximado (basado en un año – 8760 horas, redondeando a 10000 horas) cuando una mezcla inflamable está presente

### 6.2-TIPO DE EQUIPOS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS

A título ilustrativo, se resumen las siguientes pautas:

#### ART. 500 - 503

##### División 1

- A prueba de explosión
- Seguridad intrínseca (2 fallas)

- Presurizado / purgado (tipo X o Y )

## **División 2**

- Sellado herméticamente
- Circuitos no incendiarios
- Componentes no incendiarios
- Equipos no incendiarios
- Sin chispa
- Inmersión en aceite
- Purgado / presurizado (tipo Z)
- Dispositivos sellados
- Cualquier método de Clase I, Div. 1
- Cualquier método de Clase I, Zona 0,1 o 2

## **ART. 505**

### **Zona 0**

- Seguridad intrínseca (2 fallas), “ia”
- Clase I, Div. 1 Seguridad intrínseca (2 fallas)

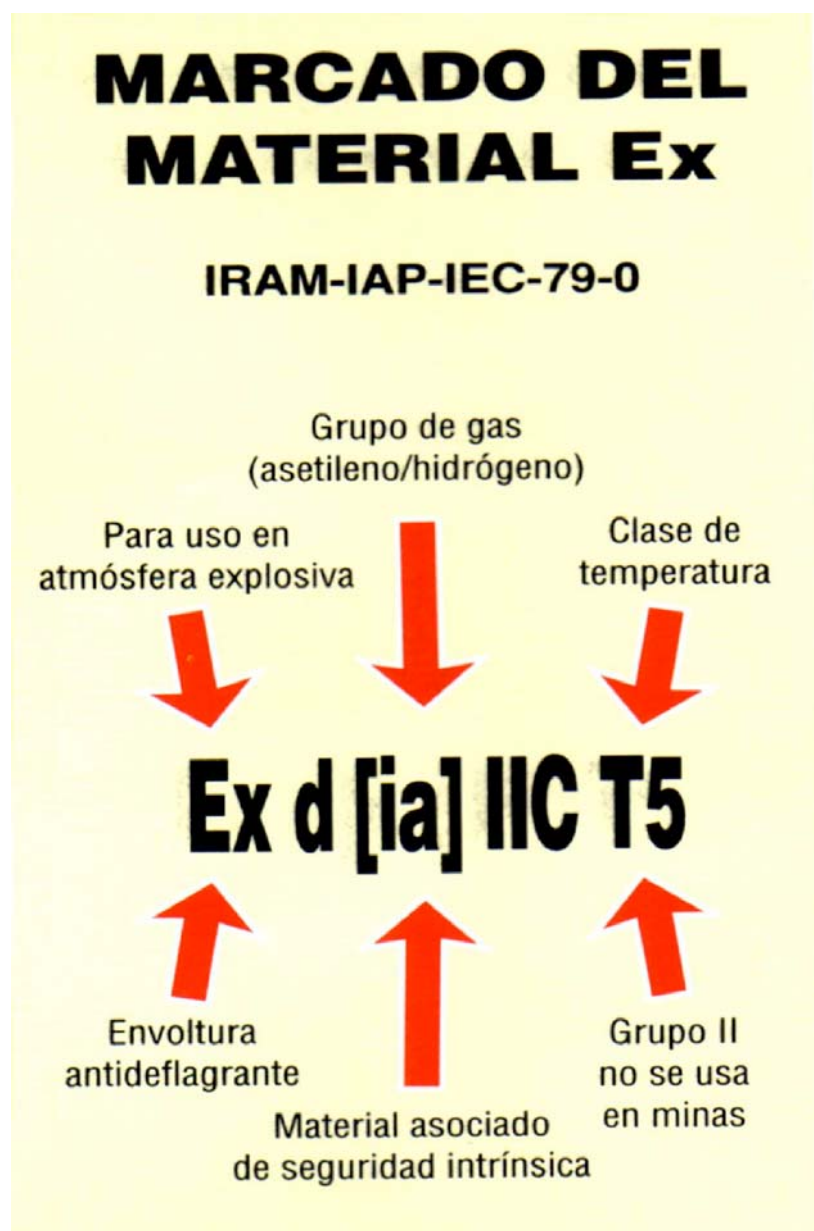
### **Zona 1**

- Encapsulado “m”
- Antideflagrante “d”
- Seguridad aumentada “e”
- Intrínsecamente seguro (1 falla), “ib”
- Inmersión en aceite “o”
- Relleno de polvo “q”
- Purgado / presurizado “p”
- Cualquier método de Clase I, zona 0
- Cualquier método de Clase I, división 1
- Métodos de cableado: cañería metálica roscada o cable tipo MI (aislación mineral).
- Conexiones flexibles: deben ser a prueba de explosión.
- Instrumentos, medidores, etc: deben ser aptos para Clase I Zona 1.
- Interruptores, seccionadores, controladores de motores y otros equipos que produzcan chispas en condiciones normales de funcionamiento, etc: deben estar contenidos en cajas a prueba de explosión.
- Motores: deben ser aptos para Clase I Zona 1 (a prueba de explosión o seguridad aumentada)
- Artefactos de iluminación: deben ser aptos para Clase I Zona 1 (a prueba de explosión).
- Sellos: Deben ser colocados en los accesos a las cajas a prueba de explosión.

### **Zona 2**

- Limitación de energía “nC”
- Sellado herméticamente “nC”
- No incendiario “nC”
- Sin chispa “nA”
- Presurización “p” / “nZ” / “pZ”
- Respiración restringida “nR”
- Dispositivo sellado “nC”
- Cualquier método de Clase I, zona 0 o 1
- Cualquier método de Clase II, división 1 o 2

- Métodos de cableado: Además de lo indicado en Zona 1 se permiten tendidos de cables en bandejas (debe analizarse el tipo de cable a instalar).
- Conexiones flexibles: deben ser estancas.
- Instrumentos, medidores, etc: deben ser aptos para Clase I Zona 2.
- Interruptores, seccionadores, controladores de motores y otros equipos que produzcan chispas en condiciones normales de funcionamiento, etc: deben estar contenidos en cajas a prueba de explosión.
- Motores: se permiten los motores trifásicos convencionales (tipo "jaula de ardilla").
- Artefactos de iluminación: deben ser protegidos contra daños físicos, con envoltentes adecuadas y según la temperatura que puede tomar a prueba de explosión
- Sellos: Deben ser colocados en los accesos a las cajas a prueba de explosión.



## 7- CONSIDERACIONES PARTICULARES

Se adjunta un anexo con fotografías detallando diferentes ejemplos de sectores donde no se consideraron en su construcción o reforma posterior las áreas comprendidas como clasificadas.

Se pueden observar instalaciones donde existe abundante emanación de gases, y sectores considerados como extensión de zona donde se omitieron tales detalles.

La evaluación y análisis de áreas clasificadas para realizar reformas o diseño de instalaciones se considera importante teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Seguridad para el personal que desarrolla tareas en los sectores de riesgo
- Seguridad de las instalaciones donde existan áreas consideradas clasificadas
- Reducción de costos de mantenimiento e instalación

#### **7.1-Seguridad para el personal que desarrolla tareas en los sectores de riesgo**

Teniendo presente que personal operativo se encuentra en forma permanente en sectores donde puede existir mezcla explosiva, un estudio y análisis detallado y profesional de las mismas evitaría potenciales accidentes sobre las personas involucradas.

#### **7.2- Seguridad de las instalaciones donde existan áreas consideradas clasificadas**

La clasificación de áreas en las instalaciones y la determinación o relevamiento de los modos de protección de equipos, sistemas e instalaciones eléctricas, conforma un registro técnico de jerarquía normativa, basado en normas nacionales e internacionales, imprescindible para obtener recomendaciones que posibiliten disminuir en forma práctica y efectiva los riesgos de explosión.

#### **7.3-Reducción de costos de mantenimiento e instalación**

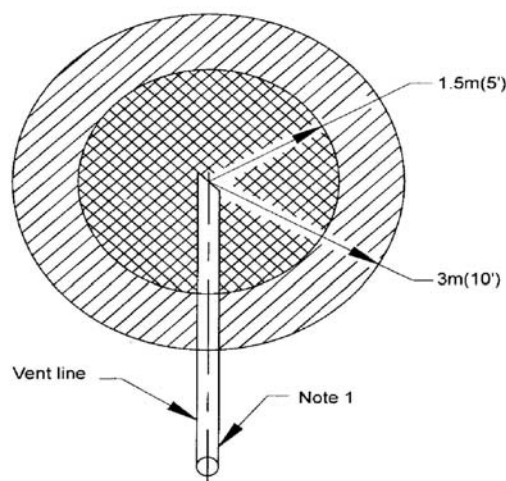
Podemos identificar y reemplazar, en forma prioritaria y selectiva, aquellos equipos que con la menor protección funcionan en las áreas de mayor riesgo.

Además con el hecho de poder evaluar definitivamente la extensión de las zonas de riesgo en las áreas clasificadas, permite aplicar el esfuerzo de inversión solo en aquellos sistemas que inevitablemente necesitan estar protegidos.

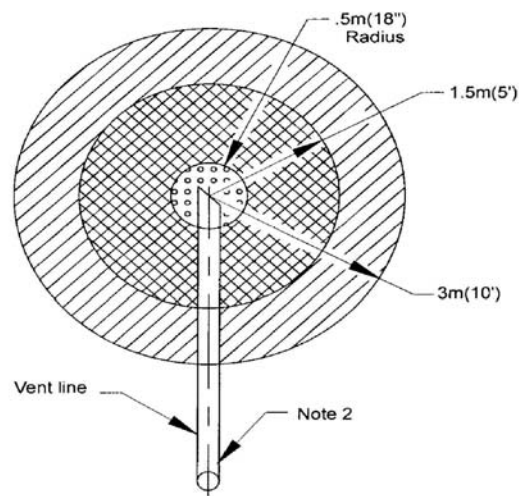
Podrán estandarizarse determinados tipos de protección para ciertos materiales eléctricos, posibilitando de esta forma la reducción del stock de repuestos.

#### **7.4-Ejemplo de instalaciones a ser clasificadas**

Venteo de dispositivos de control o instrumentos en áreas abiertas y adecuadamente ventiladas



A. Vents not subject to discharging continuously or for long periods of time.



B. Vents discharging continuously or for long periods of time.



Zone 0

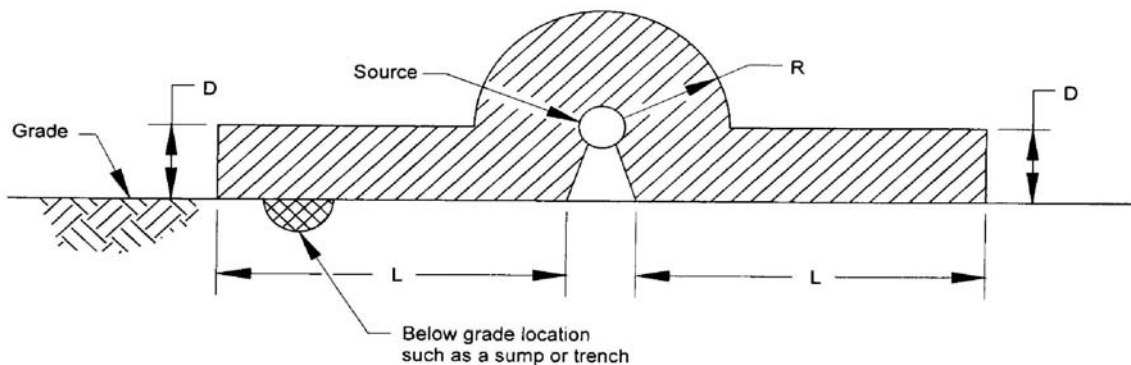


Zone 1



Zone 2

### Compresor o bomba de líquidos inflamables o de alta volatilidad



Zone 0



Zone 1



Zone 2

#### Level

1. Liquid 1900 kPa (275 PSIG) or less
2. Liquid above 1900 kPa (275 PSIG) (Note 1)
3. HVL (Note 2)

#### Distance in meters(feet)

| <u>L</u> | <u>R</u> | <u>D</u> |
|----------|----------|----------|
| 3(10)    | 1(3)     | .6(2)    |
| 15(50)   | 7.5(25)  | .6(2)    |
| 30(100)  | 7.5(25)  | .6(2)    |

#### Notes:

1. Level 1 dimensions may be used for small pumps operating above 1900 kPa (275 PSIG) where leakage is likely to be small. Pipeline gathering pumps would normally be included in this exception.
2. Dimension L may be reduced to no less than 15 meters (50 feet) where leakage is likely to be small.

### 7.5-Ejemplo fotográfico de instalaciones a ser clasificadas y acondicionadas



## 7.6-Ejemplo fotográfico de instalaciones adecuadamente clasificadas



## **8-CONCLUSIONES**

La evaluación de áreas clasificadas durante el diseño o reforma de instalaciones implicaría la necesidad de tomar en cuenta todas las consideraciones para su construcción evitando o disminuyendo los inconvenientes que se pudieran ocasionar, y que sería de gran importancia teniendo en cuenta:

- Seguridad para el personal que desarrolla tareas en los sectores de riesgo
- Seguridad de las instalaciones donde existan áreas consideradas clasificadas
- Reducción de costos de mantenimiento e instalación

## **8-BIBLIOGRAFÍA**

- NFPA 70 – Código Eléctrico Nacional (NEC) Art. 500 al 503 áreas peligrosas clasificadas – Clases I, II y III – División 1 y 2 – Art. 505 - Clases I, II y III – Zona 0, 1 y 2
- API RP 500 Práctica recomendada para clasificación de áreas para instalaciones eléctricas en instalaciones industriales de petróleo – Clase I, div. 1 y 2
- API RP 505 Práctica recomendada para clasificación de áreas para instalaciones eléctricas en instalaciones industriales de petróleo – Clase I, zona 0, zona 1 y zona 2
- IRAM-IAP-IEC 79-10 Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Guía para la clasificación de áreas peligrosas
- Materiales eléctricos para atmósferas gaseosas explosivas – Ings. Marcela Dourado, Daniel Gazpio y Daniel Lupi
- Normas de la Comisión Electrotécnica Internacional – CEI
- Electrical Instruments in Hazardous Locations – Ernest C. Magison
- Ingeniería Especializada en Atmósferas Explosivas – Gas – A.G.A. Asociación del Gas Argentino – Ing. Eduardo Solano