



Escrito por:

Alejandro Coto

Nº: 090196

Fecha: DIC/09

Nº páginas:33

# ***SEGURIDAD EN ESTACION DE SERVICIO SOSTENIBLE***

***FITOFILTER***

***INFORME***

## **ÍNDICE**

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>2. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN DE REFERENCIA .....</b>	<b>5</b>
<b>3. PRODUCTOS MANIPULADOS: .....</b>	<b>7</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES. ....</b>	<b>9</b>
<b>5. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO PARA GASES Y VAPORES:</b>	
<b>GENERALIDADES .....</b>	<b>11</b>
<b>6.1. FUENTES DE ESCAPE EN ÁREAS PELIGROSAS .....</b>	<b>15</b>
<b>6.2. VENTILACIÓN EN ÁREAS PELIGROSAS: RIESGO DE EXPLOSIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>6.3. CLASIFICACIÓN DE ZONAS EN ÁREAS PELIGROSAS .....</b>	<b>18</b>
<b>6. SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES.....</b>	<b>26</b>
<b>7. CONCLUSIONES Y VENTAJAS DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO</b>	
<b>SOSTENIBLE. ....</b>	<b>30</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente informe pretende demostrar la posibilidad de trabajar en las Estaciones de Servicio Sostenibles proyectadas por FITOFILTER con total seguridad tanto en las labores cotidianas como en las operaciones de mantenimiento. En este informe se recoge la clasificación de zonas de las áreas de riesgo para las citadas instalaciones, así como las recomendaciones particulares y generales sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas con presencia de hidrocarburos en el lugar de trabajo.

La evaluación de los riesgos se ha realizado, teniendo en cuenta al menos:

- La probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas.
- La probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición.
- Las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones.
- Las proporciones de los efectos previsibles.

Este informe ha sido elaborado en su totalidad por Sadim. Sociedad Asturiana de diversificación. SADIM S.A. se constituida por escritura pública en abril de 1999 como sociedad unipersonal íntegramente participada por HUNOSA.

Una de las principales líneas de trabajo de SADIM es en el campo de las atmósferas potencialmente explosivas donde ha destacado como empresa altamente especializada ya desde sus orígenes debido al aprovechamiento de la experiencia adquirida por HUNOSA.

A lo largo de los 40 años de vida de HUNOSA, el trabajo en atmósferas explosivas (ATEX) ha sido y es un riesgo continuo, lo que ha hecho que numerosos técnicos de la empresa hayan centrado su labor profesional en la investigación y el estudio de técnicas de trabajo seguras. Por esta razón HUNOSA siempre ha estado presente en los Comités de Expertos de la Unión Europea.

Siguiendo esta trayectoria, SADIM, a través de su Responsable Técnico Alejandro Coto, está presente en el Comité Europeo de Normalización **CEN/TC 305**: “Potentially explosive atmospheres-Explosion prevention and protection”, WG2 y WG3, en calidad de experto español designado por **AENOR**. Del mismo modo, también está presente en el Comité Técnico de Normalización **AEN/CTN 163**: “Atmósferas potencialmente explosivas. Prevención y protección contra explosiones” en España.

Por otro lado Sadim es el único **Organismo de Inspección** acreditado por **ENAC** para la realización de Inspecciones de conformidad con el R.D. 681/2003. (Número de acreditación **Nº 145/EI253** ).

## **2. NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN DE REFERENCIA**

La realización del Estudio de Protección contra Explosiones se ha llevado a cabo en base a la Normativa actualmente en vigor en la Unión Europea para las zonas con atmósferas potencialmente explosivas.

- **Real Decreto 400/1996** (Directiva 94/9/CE transpuesta) relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- **Real Decreto 681/2003** (Directiva 99/92/CE transpuesta) 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.
- **Real Decreto 2085/1994**: Reglamento de instalaciones petrolíferas
- **Real Decreto 1523/1999** por el que se modifica el Reglamento sobre instalaciones petrolíferas (RD 2085/1999) y las ITC MI-IP03 y MI-IP04
- **UNE-EN 1127-1:2008**. “Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión. Parte 1: conceptos básicos y metodología.”
- **UNE-EN 13463-1/2003**: “Equipos no eléctricos destinados a Atmósferas potencialmente Explosivas. Parte 1ª: Requisitos y Metodología Básica.”
- **UNE 202003-20:2003 IN**: “Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 20: Datos de gases y vapores inflamables en relación con el uso de material eléctrico.”

- **UNE-EN 60079-0:2007:** " Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 0: Requisitos generales"
- **UNE 202007:2006 IN:** "Guía de aplicación de la norma UNE-EN 60079-10. Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Clasificación de emplazamientos peligrosos"
- **UNE EN 60079-10:2004.** “Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10: Clasificación de emplazamientos peligrosos.”
- **UNE EN 60079-14:2004.** “Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 14: Instalaciones eléctricas en áreas peligrosas (con excepción de las minas).”
- **UNE EN 60079-17:2008.** “Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 17: Inspección y mantenimiento de instalaciones eléctricas en áreas peligrosas (con excepción de las minas).”
- **UNE-EN 60079-25:2005.** "Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 25: Sistemas de seguridad intrínseca".
- **NTP 223:** Nota técnica de prevención: Trabajos en recintos confinados.  
INSHT

### **3. PRODUCTOS MANIPULADOS:**

Las Estaciones de Servicio sostenible están afectadas por la presencia de carburantes y combustibles petrolíferos destinados a la venta al público. Los carburantes que estarán presentes en estas estaciones de servicio son: Gasolina 95 octanos, Gasolina 98 octanos, Gasoil y Gasoil extra.

#### **A) Líquidos y gases inflamables**

<b>PRODUCTO</b>	<b>Temperatura de inflamación (Flash point)</b>	<b>T<sup>a</sup> autoignición</b>	<b>Subgrupo de gas</b>
Gasolina 95	< 40°C	225°C	IIA
Gasolina 98	< 40°C	225°C	IIA
Gasoil	> 45°C	250°C	IIA
Gasoil Extra	> 45°C	250°C	IIA

Los cálculos de extensión de las zonas se realizarán con el producto manipulado en cada zona, y en caso de la existencia de varios de estos productos, se tomará el de características más desfavorables (desde el punto de vista de la extensión de zonas).

Los vapores de líquidos que pueden estar presentes en las instalaciones son más pesados que el aire. Conforme a la norma UNE-EN 202003-20:2003, se clasifica en el Grupo II subgrupo A.



#### **4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.**

Las Estaciones de servicio sostenibles tienen como gran diferencia con respecto a las estaciones de servicio tradicionales que toda la zona de almacenamiento y tuberías de distribución de los carburantes son accesibles y visitables. En este sentido las tuberías de distribución desde depósitos a surtidores irán por canalizaciones y los depósitos se instalarán en cubetos por debajo del nivel del suelo.

Los depósitos de carburantes se ubicarán en un foso cerrado, cada uno de ellos en un cubeto independiente y accesibles mediante una trampilla situada en la parte superior. Estos depósitos serán cilíndricos, construidos en acero según normativa vigente, de una sola pared y de eje horizontal. Su diámetro es de 2,50 metros y su capacidad puede ser de 30m<sup>3</sup>, 40m<sup>3</sup> ó 50m<sup>3</sup>, en función del largo del depósito. Para este informe se ha tomado el caso de depósitos de 30m<sup>3</sup>, con una longitud de 6,60 metros.

Los cuatro depósitos están situados en el interior de un foso cerrado, cada uno en un cubeto independiente sin ningún tipo de comunicación con su adyacente ni con la zona de bombas. La cubierta de dicho foso estará al mismo nivel que el terreno circundante.

Las dimensiones mínimas del foso y cubetos para los depósitos, cumple con las limitaciones indicadas en la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02, esto es, una separación entre tanques de 1 metro y una separación de los tanques a las paredes de 0,50 metros,

Sobre los tanques, en un volumen independiente del foso inferior se encuentran las bombas de impulsión a los surtidores de carburantes, así como las conexiones de las tuberías de servicio de los tanques, como pueden ser los conductos de venteo, carga del depósito o sonda de nivel.

Otra gran diferencia es dotar a las estaciones de Servicio sostenibles de unos filtros de carbono por el que se canalicen todos los vapores generados en la Estación de Servicio (tanto fase primaria como fase secundaria). La finalidad de este filtro es retener en él los vapores tóxicos e inflamables, emitiendo a la atmósfera aire limpio con trazas de hidrocarburos (en concentraciones por debajo del límite de exposición).

## **5. CLASIFICACIÓN DE ÁREAS DE RIESGO PARA GASES Y VAPORES: GENERALIDADES**

El primer paso para conocer el riesgo al que está expuesto los trabajadores será conocer la clasificación de zonas de la instalación según los criterios siguientes.

La clasificación en áreas de riesgo de acuerdo con la UNE EN 60079-10 “Clasificación de emplazamientos peligrosos” se ha realizado teniendo en cuenta la frecuencia con que se producen atmósferas explosivas y la duración de las mismas.

De acuerdo con la mencionada norma las zonas con riesgo de atmósfera de gas explosiva se clasifican en zona 0, zona 1 y zona 2.

Siendo **zona 0** aquel emplazamiento en el que una atmósfera de gas explosiva está presente en forma continua o por largos periodos.

Siendo **zona 1** aquel emplazamiento en el que es probable la aparición de una atmósfera explosiva en funcionamiento normal.

Siendo **zona 2** aquel emplazamiento en el que no es probable, en condiciones normales de explotación, la aparición de una atmósfera de gas explosiva o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo permanece durante un breve periodo de tiempo.

Las áreas de trabajo de una instalación que no cumplan las características de las zonas anteriormente mencionadas son áreas no clasificadas sin riesgo de atmósfera potencialmente explosiva y por lo tanto sin ningún tipo de exigencia desde el punto de vista de este estudio.

Los elementos básicos para establecer los tipos de zonas peligrosas son la identificación de las fuentes de escape y la determinación de su grado.

Existen tres grados básicos de escape, que se clasifican a continuación en orden decreciente en cuanto a la probabilidad de que la atmósfera de gas explosiva esté presente:

- a) Grado de escape **continuo**: Es un escape que se produce de forma continua o presumiblemente durante largos periodos.
- b) Grado de escape **primario**: Es un escape que se produce presumiblemente de forma periódica u ocasionalmente durante el funcionamiento normal.
- c) Grado de escape **secundario**: Es un escape que no se prevé en funcionamiento normal y si se produce es probable que ocurra infrecuentemente y en periodos de corta duración.

El gas que se ha escapado a la atmósfera se puede dispersar en el aire hasta que su concentración sea más baja que el límite inferior de explosión. La ventilación favorece la dispersión. Caudales apropiados de ventilación pueden también impedir la persistencia de una atmósfera de gas explosiva y por tanto influir en el tipo de zona.

La eficacia de la ventilación en el control de la dispersión y en la persistencia de la atmósfera explosiva dependerá del grado y de la disponibilidad de la ventilación y del diseño del sistema.

Se reconocen los tres grados de ventilación siguientes:

- a) Ventilación **alta**: Es capaz de reducir de forma prácticamente instantánea la concentración en la fuente de escape obteniéndose una concentración inferior al límite inferior de explosión. Resulta así, una zona de pequeña extensión (casi despreciable).
- b) Ventilación **media**: Es capaz de controlar la dispersión, manteniendo una situación estable, donde la concentración más allá de una zona confinada es inferior al LIE, mientras el escape se está produciendo y cuando éste cesa, la atmósfera explosiva no persiste excesivamente.
- c) Ventilación **baja**: Es la que no puede controlar la concentración mientras es el escape está efectivo y/o cuando éste ha cesado es incapaz de evitar la permanencia de una atmósfera explosiva excesiva.

Deben considerarse los tres niveles de disponibilidad de la ventilación:

- a) **Muy buena**: La ventilación existe de forma prácticamente permanente.
- b) **Buena**: La ventilación se espera que exista durante el funcionamiento normal. Las interrupciones se permiten siempre que se produzcan de forma poco frecuente y por cortos periodos.
- c) **Mediocre**: La ventilación no cumple los criterios de la ventilación muy buena o buena, pero no se espera que haya interrupciones prolongadas.

La ventilación que no satisfaga los requerimientos de una disponibilidad mediocre no contribuye a la renovación del aire.

En función del grado de escape y la ventilación se define el tipo de zona de acuerdo con la tabla B.1 de la EN 60079-10: 2004.

En la instalación objeto de estudio, las áreas peligrosas son:

- **Foso principal de los depósitos de carburantes.**
- **Canaletas de distribución hacia surtidores y recogida de derrames**
- **Zona de surtidores**

Se han definido las fuentes de escape y la ventilación. Para el caso de las instalaciones subterráneas de almacenamiento se han considerado sin presencia de ventilación artificial y con disponibilidad de ventilación artificial enclavada a un sistema de detección de explosividad.

## **6.1. FUENTES DE ESCAPE EN ÁREAS PELIGROSAS**

### **6.1.1. FOSO PRINCIPAL DE DEPÓSITOS**

- **F.E. Continua:** superficie de líquido en el interior de los tanques de almacenamiento.
- **F.E. Continua:** Arqueta anti-derrame para carga de carburantes a los depósitos.
- **F.E. Continua:** Interior del filtro de carbono para vapores de hidrocarburos.
- **F.E. Primaria:** Interior de los conductos de aspiración de vapores.
- **F.E. Primaria:** Superficie de líquido en el interior del separador de hidrocarburos/aguas hidrocarburadas.
- **F.E. Secundaria:** Vapores inflamables en el interior de los conductos de aspiración del foso
- **F.E. Secundaria:** Fugas en los conductos de carburantes.
- **F.E. Secundaria:** Fugas en un depósito de carburante.

### **6.1.2.CANALETAS DE DISTRIBUCIÓN HACIA SURTIDORES Y RECOGIDA DE DERRAMES**

- **F.E. Secundaria:** Fugas en bridas y uniones de los conductos de carburantes.
- **F.E. Secundaria:** Derrames accidentales recogidos en las canaletas.

### **6.1.3.ZONA DE SURTIDORES**

- **F.E. Primaria:** Emisión de vapores alrededor de la boca de suministro.
- **F.E. Secundaria:** Fugas en bridas y uniones de los conductos de carburantes, en el interior del surtidor.
- **F.E. Secundaria:** Fugas en bridas y uniones de los conductos de carburantes.
- **F.E. Secundaria:** Derrames accidentales recogidos en las canaletas.



## **6.2. VENTILACIÓN EN ÁREAS PELIGROSAS: RIESGO DE EXPLOSIÓN**

La ventilación se ha considerado natural en todas las áreas exteriores de la instalación. De acuerdo con la EN 60079-10:2004, la disponibilidad puede considerarse como “muy buena” si se asume una velocidad del viento de 0.5 m/s.

Los fosos de almacenamiento se encuentran cerrados y bajo el nivel del suelo. En estas condiciones la ventilación natural será casi inexistente.

El grado de ventilación en cada zona dependerá de las condiciones particulares que se describen a continuación:

- **FOSO DE DEPÓSITOS.**

Ventilación natural, considerando una disponibilidad Bajo y un grado de ventilación Mediocre

- **CANALETAS DE DISTRIBUCIÓN HACIA SURTIDORES Y RECOGIDA DE DERRAMES**

Ventilación natural, considerando una disponibilidad MUY BUENA y un grado de ventilación MEDIO.

- **ZONA DE SURTIDORES**

Ventilación natural, considerando una disponibilidad MUY BUENA y un grado de ventilación MEDIO.

### **6.3. CLASIFICACIÓN DE ZONAS EN ÁREAS PELIGROSAS**

#### **INTRODUCCION**

Con las fuentes de escape y la ventilación se realiza la clasificación de zonas. A continuación se detalla la clasificación de zonas para cada una de las áreas anteriormente citadas.

La clasificación de zonas se ha realizado utilizando el software ProgEx basado en la Guía de Utilización CEI 31-35.

#### **TASA DE ESCAPE**

Para el cálculo de la extensión de la zona peligrosa se hace en base a las fórmulas definidas en la Norma UNE-EN 60079-10. Es necesario para aplicar estas formulas definir la "tasa de escape" que es la masa del líquido inflamable vertido por unidad de tiempo. Este inflamable vertido genera los vapores que, mezclados con el aire, forman la atmósfera potencialmente explosiva. En combinación con el grado de ventilación considerado para la zona del escape se establece el área peligrosa.

Para definir la tasa de escape, en la Norma UNE 202007:2009 IN "Guía de aplicación de la norma UNE-EN 60079-10 [Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Clasificación de emplazamientos peligrosos]" se hace una valoración de las fuentes de escape que pueden existir en instalaciones con líquidos inflamables y sus dimensiones.

Estas fuentes de escape pueden generarse a través de los orificios de escape debidos a fallos puntuales y los escapes estructurales.

Los orificios de escape considerados pueden darse en juntas, válvulas, uniones de tuberías, etc. En estos casos, la Norma da unos valores estimados, siendo el orificio a considerar de 0,25mm<sup>2</sup> para las juntas. Este valor también se dá para válvulas de uso general sobre tuberías de diámetro inferior a 150mm.

En función de las características del líquido (densidad, temperatura, etc) y la presión a la que está sometido se obtiene la tasa de escape

Los escapes estructurales se dan durante la actividad de la instalación desde los puntos de discontinuidad de los componentes. En la Norma UNE 202007:2006 se dan unos valores estadísticos para facilitar la valoración de los mismos. Se ha de tener en cuenta que dichos escapes estructurales pueden ser despreciables cuando los componentes son nuevos y que pueden aumentar con el paso del tiempo, dependiendo de las condiciones operativas e influencias externas, hasta volverse significativos.

En la siguiente tabla se dan los diferentes escapes estructurales para productos petrolíferos ligeros (densidad inferior a 934 Kg/m<sup>3</sup> a 15°C):

(UNE 202007:2006 Tabla B.3.2-1)

<b>COMPONENTE</b>	<b>TASA DE ESCAPE Kg/s</b>
Conexiones (con junta o fileteada), accesorios de tuberías	$2,1 \times 10^{-8}$
Válvulas manuales y automáticas (excluidas las de seguridad y alivio a la atmósfera)	$1,0 \times 10^{-7}$
Venteos, drenajes, purgas y tomas de muestras interceptados por válvulas (excluidas las de seguridad y alivio a la atmósfera)	$1,8 \times 10^{-7}$
Venteos de válvulas de seguridad cerradas, válvulas de alivio a la atmósfera cerradas, empaquetaduras y sellos de bombas y compresores, escotillas, bocas de hombre, brazos de carga y todos los demás componentes	$5,2 \times 10^{-7}$

### **6.3.1. CLASIFICACIÓN DE ZONAS EN FOSO DE DEPÓSITOS**

- **ZONA 0:**

- Interior de los tanques, por encima del nivel del carburante.
- Interior de la arqueta anti-derrame para la carga de los depósitos
- Interior del filtro de carbono activo para compuestos orgánicos volátiles.

- **ZONA 1:**

- Interior del separador de hidrocarburos / aguas hidrocarburadas.
- Interior de los conductos de aspiración/ventilación del interior del foso.
- Interior de los conductos de aspiración de vapores desde surtidores.
- Interior del foso de almacenamiento

- **ZONA 2:**

- Interior del volumen destinado al paso de tuberías para surtidores, de carga de los tanques y de venteo
- Esfera de 1 metro de diámetro alrededor de la salida de vapores del filtro de carbono activo

### **6.3.2. CLASIFICACIÓN DE ZONAS EN CANALETAS DE DISTRIBUCIÓN HACIA SURTIDORES Y RECOGIDA DE DERRAMES.**

- **ZONA 2:**

- Interior de la canaleta de distribución de conductos hacia surtidores y retorno de vapores hacia filtro de carbón activo
- 0,75 metros alrededor de la canaleta de distribución de tuberías hacia surtidores, hasta una altura de 0,18 metros sobre el borde de la misma.

NOTA: Se ha considerado un caso muy desfavorable: una canaleta abierta, protegida con una rejilla en toda su anchura. En el caso de que la parte superior de la canaleta esté parcialmente tapada, la zona clasificada en el exterior de la misma queda reducida.

En el caso de que esté tapada en un 75% de su anchura, la extensión de zona clasificada queda reducida a 0.55 metros alrededor de la canaleta, hasta una altura de 0,14 metros sobre la misma.

### **6.3.3. CLASIFICACIÓN DE ZONAS EN ÁREA DE SURTIDORES.**

- **ZONA 1:**

- 0.15 metros alrededor de la boca de las pistolas de los surtidores.
- Interior del cuerpo del surtidor.( también según ITC MI-IP04).

- **ZONA 2:**

- 0.70 metros alrededor de válvulas y bridas en el surtidor, hasta una altura de 0.18 sobre las mismas
- 1.50 metros alrededor de la zona de repostaje, hasta una altura de 0,38 metros desde el suelo, por la posibilidad de un derrame accidental durante la manipulación de la pistola del surtidor. (repostaje a vehículos, carga de garrafas, etc)

Según ITC MI-IP04, se considera clasificado como zona 2, un volumen alrededor del surtidor a una distancia de 1 metro, hasta una altura desde el suelo equivalente a la altura del cuerpo del surtidor.

## **JUSTIFICACIÓN CÁLCULO DE LA EXTENSIÓN DE ZONA:**

(Ver Anexo 2: “Cálculos con el PROGEX”)

### **Fugas en el foso**

Se ha considerado la fuga con un orificio de escape de  $0,25\text{mm}^2$  y una presión dada por la columna de líquido de 2 metros ( $P=0,15\text{bar}$ ). El grado de ventilación es bajo

### **Datos para los cálculos**

Volumen de la sala:

- 1 tanque: **6.60 metros longitud; 2.50 diámetro**
- Dimensiones de la sala: 0,5 metros de separación a las paredes del foso por tres lados. Frontal de los tanques: 2 metros de separación a la pared del foso. Separación entre tanques: 1 metro (para tanques de líquido clase B, de capacidad menor de  $50\text{m}^3$ ).

### **Fugas en el interior del foso/válvulas y bridas de tuberías:**

- foro de emisión:  $0.25\text{mm}^2$
- Presión: altura de líquido (gasolina  $\rho=750\text{Kg/m}^3$ )  $h=2$  metros =>  $0.15$  bar

Para un grado de ventilación bajo Todo el volumen como zona 1, debido a la posibilidad de derrame en cualquier punto del foso.

**Cálculo de extensión de zonas por fugas producidas en las canaletas de distribución o derrames recogidos en ellas.**

**Zona clasificada ZONA 2: a = 0,75m (horizontal) - 0,19m (vertical)**

Ventilación natural.

Área de emisión: 5,60 m<sup>2</sup>, generados por una fuga de características similares a la del foso de almacenamiento.

Profundidad de la canaleta: 0,50metros

**Cálculo de extensión de zonas en área de surtidores.**

**Zona clasificada ZONA 1: a = 0,15m (esfera)**

Ventilación natural.

Área de emisión: 0.02 m<sup>2</sup>, (superficie impregnada en pistola del surtidor)

**Zona clasificada ZONA 1: Volumen interior del surtidor.**

Ventilación natural.

Fugas en válvulas, bridas en el interior del surtidor, además de la emisión de las pistolas de repostaje. La tasa de escape resultante es elevada respecto a las reducidas dimensiones del surtidor.

Grado de ventilación bajo, por tanto, todo el volumen interior del surtidor se clasifica como ZONA 1 aunque provenga de una F.E. Secundaria



**Zona clasificada ZONA 2: a = 0,70m (horizontal) - 0,18m (vertical)**

Ventilación natural.

Fugas en válvulas, bridas de las mangueras en el exterior del surtidor.

- Presión: 1.1bar
- Foro de emisión: 0.25mm<sup>2</sup>
- Tiempo de fuga < 15 minutos (presencia muy frecuente del personal de la E.S.)
- Superficie de emisión total: 0.19m<sup>2</sup>.

**Zona clasificada ZONA 2: a = 1,50m (horizontal) - 0,38m (vertical)**

Ventilación natural.

Derrame accidental producido durante la manipulación de las pistolas.

- Líquido derramado: 2 litros
- Área de emisión total: 0.40m<sup>2</sup>.

## **6. SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES**

Las Estaciones de servicio sostenible que se proponen pueden ser totalmente seguras siempre que cumplan con las prescripciones particulares del Real Decreto 1523/1999 y del Real Decreto 681/2003.

### **7.1. ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS**

La existencia de depósitos situados en fosos cerrados no implica un incremento del riesgo de incendio o explosión siempre y cuando se mantengan unas condiciones operativas adecuadas.

Las instalaciones de la "Estación de Servicio Sostenible", diseñada FITOFILTER han de considerarse bajo el ámbito de aplicación de la Directiva Europea 99/92/CE 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. Por consiguiente este tipo de instalaciones necesitarán la existencia de un Documento de protección contra explosiones donde se refleje una clasificación de zonas, una evaluación de riesgos y unas medidas de prevención y protección en función a los riesgos detectados en las mismas

Desde el punto de vista de las atmósferas explosivas, las Estaciones de Servicio Sostenibles, pueden ser consideradas como cualquier otra instalación de este tipo existente en la industria, que cumpliendo con el R.D 681/2003 serán totalmente seguras, tanto en el funcionamiento normal de las mismas, como a la hora de realizar trabajos puntuales, que se controlarán mediante la aplicación de protocolos de trabajo adecuado para cada caso en particular.

El punto más crítico pudiera ser el foso de almacenamiento por tratarse un lugar cerrado y mal ventilado ya que quedará clasificado como zona 1 desde el punto de vista de la probabilidad de presencia de atmosferas potencialmente explosivas. Este foso no será un lugar habitual de trabajo y sólo se accederá a él para la realización de las pertinentes inspecciones y labores de mantenimiento.

En el Documento de Protección contra Explosiones de la instalación se deberán reflejar todas las medidas de prevención necesarias para la realización de las operaciones de inspección y mantenimiento de modo seguro.

El acceso a los fosos de almacenamiento solo podrá ser llevado a cabo por personal perteneciente a empresas autorizadas.

Todos los fosos estarán dotados de unos tubos de aspiración hasta la superficie, a los que se podrá acoplar la aspiración forzada portátil que utilice la empresa autorizada. Los vapores aspirados serán canalizados hacia el filtro de carbono mediante la instalación fija preparada para tal efecto.

Además de la ventilación la empresa autorizada accederá al foso provista de explosímetro y con herramienta y equipos adecuados para zona clasificada.

La instalación eléctrica fija, de ser necesaria, ha de efectuarse de acuerdo a la ITC-BT-29, que indica prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.

## **7.2. RIESGO HIGIÉNICO Y MEDIAMBIENTAL**

Desde el punto de vista de riesgo higiénico y mediambiental, con este tipo de instalaciones se evita la emisión a la atmósfera de vapores de hidrocarburos.

En el caso particular del foso de almacenamiento hacen de éste que se le considere como un "espacio confinado" por lo que mediante la aplicación de protocolos de trabajo adecuados en cada caso particular, las instalaciones no tienen por qué representar riesgo alguno para los usuarios/manetendores de las mismas.

Se define "espacio confinado" como aquel espacio cerrado lo suficientemente grande como para trabajar en él, no destinado a ser ocupado permanentemente por personas, con aperturas para entrada y salida limitadas y ventilación natural desfavorable.

En este espacio confinado el principal riesgo para el trabajador es una mala calidad del aire y por tanto el riesgo de asfixia o intoxicación por hidrocarburos.

Para desarrollar las tareas de mantenimiento de una forma totalmente segura han de tomarse una serie de medidas que garantice la seguridad y la salud de los trabajadores involucrados en dichas tareas.

Se ha de considerar la ventilación forzada como única alternativa para garantizar la dilución en el ambiente de los vapores de hidrocarburo que puedan existir en el interior del foso. Todos los fosos estarán dotados de unos tubos de aspiración desde el suelo hasta la superficie, a los que se podrá acoplar la aspiración forzada portátil que utilice la empresa autorizada. Los

vapores aspirados serán canalizados hacia el filtro de carbono mediante la instalación fija preparada para tal efecto. Mientras duren las operaciones en el interior del foso la ventilación permanecerá conectada en todo momento.

Antes de la entrada del personal de mantenimiento se conectará la ventilación forzada a las tuberías del foso y solamente se permitirá la entrada al recinto al verificar concentraciones de oxígeno entre 20,5% y 21,5% y concentraciones de sustancias volátiles inferiores a los valores límites de exposición definidos (500ppm para exposición de corta duración [VLA-EC] ó 300ppm para exposición diaria [VLA-ED]).

## *7. CONCLUSIONES Y VENTAJAS DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO SOSTENIBLE.*

Las ventajas del sistema propuesto por FITOFILTER para las instalaciones de Estaciones de Servicio Sostenible son numerosas. Pueden englobarse en los siguiente aspectos principales:

### **Filtraciones al subsuelo. Medio-Ambiental:**

Desde el punto de vista medioambiental, el sistema descrito supone un riesgo cero en cuanto a filtraciones de hidrocarburos al subsuelo, no así como ocurre con el sistema actual.

En el actual sistema de almacenamiento y distribución de carburantes, en el que los tanques y conducciones están enterrados, no es posible controlar los posibles vertidos provenientes de fugas en las conducciones, o en los propios tanques, con la consiguiente contaminación incontrolada del subsuelo. Además en la situación actual, los derrames de hidrocarburos en las pistas producidas en los repostajes, se filtran con el paso del tiempo al subsuelo igualmente, ya que el pavimento actualmente utilizado no asegura una total impermeabilidad. De esta manera la contaminación del subsuelo es segura, pudiendo extenderse hasta alcanzar y contaminar acuíferos cercanos. Con el paso del tiempo, el carburante fugado puede alcanzar incluso corrientes de agua superficiales, extendiendo la contaminación mucho más allá del entorno de la Estación de Servicio.

Con el sistema de impemeabilización por poliurea y la gestión de los vertidos dirigidos al separador de hidrocarburos, propuestos para las Estaciones de Servicio Sostenibles, se garantiza la ausencia de filtraciones al subsuelo, aportando caudales controlados y dentro de los límites permitidos a los cauces públicos correspondientes.

### **Exposición a vapores de hidrocarburos.**

Los carburantes comerciales son una mezcla de hidrocarburos en diferente proporción. Alguno de esos componentes volátiles son productos pòtencialmente peligrosos para la salud del ser humano, como pueden ser el benceno, el tolueno, el xileno, etc. La exposición más o menos prolongada a esas sustancias pude acarrear serias consecuencias para la salud.

En las estaciones de servicio actuales existe una emisión de hidrocarburos a la atmósfera casi de forma permanente. Esta emisión se produce en los repostajes y en los venteos de los tanques. Únicamente son recogidos los vapores producidos durante la descarga de cisternas (fase primaria) que son devueltos al camión.

Se ha constatado mediante las correspondientes mediciones, la existencia de elevadas concentraciones de compuestos orgánicos volátiles durante las fases de repostaje de vehículos, así como durante la descarga de cisternas de suministro. Ver Anexo 1: “Estudio de emisión de contaminantes”

El sistema de aspiración de vapores eliminará ese riesgo tanto en la fase primaria como en la secundaria. Se evita de este modo que los vapores emitidos sean liberados a la atmósfera y alcancen a las personas. Estos vapores serán adsorbidos por el sistema de filtrado de carbono activo propuesto.

## **Riesgo de Explosión**

Todos los vapores que actualmetne se emiten a la atmósfera descritos en el putno antrior, mezclados con el aire, pueden formar una atmósfera potencialmetne explosiva. Con la recogida de estos vapores, la atmósfera potencilamente explosiva quedaría canalizada al filtro de gravas y por lo tanto mucho mas controlada que en la actualidad. En dicho filtro se trataría convenientemetne y únicamente se liberarían a la atmósferas cantidades dentro de los márgenes, permitidos por la legislación actual.

En la actualidad existen en las estaciones de servicio diversos puntos que pueden dar lugar a la formación de atmósferas potencialmente explosivas y que mediante la intruoducción en las mismas de una fuente de ignición podrían desencadenar una explosión. Algunos de estos puntos están totalmente inontrolados, como pueden ser las bocas de carga de los depósitos. Estas bocas en muchas ocasiones no se conservan adecuadamente y emiten vapores constituyendo un riesgo importante.

Por otro lado el hecho de que todas las instalaciones sean visitables mejorarán la seguridad de las empresas de mantenimiento, puesto que serán capaces de determinar si existe o no atmósfera potencialmene explosiva a la hora de desarrollar sus trabajos y podrán tomar las medidas adecuadas para trabajar de manera segura.

En la actualidad al tratarse de instalaciones enterradas, en caso de reparación de una posible fuga, no se podrá determinar con exactitud la localización de la misma por lo que habrá que ir desenterrando las canalizaciones o depósitos. Las fugas filtradas podrán formar bolsas de vapores que al ser encontradas, pueden liberarse de modo inmediato. Esto, unido a que los medios utilizados para el desenterramiento pueden ser mecánicos y producen chispas, pudiera dar el caso de llegar a desencadenar



una explosión. Con el sistema de instalación visible y visitable que se propone, las condiciones de seguridad en este sentido aumentarían considerablemente, puesto que la cantidad de inflamables en la atmósferas podrá ser detectada y controlada previamente al inicio de los trabajos.