

TRABAJOS EN **ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS**

BÁRBARA GOGÉNOLA GARCÍA



SICOHR

IRRH | COACHING | FORMACIÓN | PREL

TRABAJOS EN **ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS**

BÁRBARA GOGÉNOLA GARCÍA



 **FC
EDITORIAL**

TRABAJOS EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

BÁRBARA GOGÉNOLA GARCÍA
SICOHR

TRABAJOS EN ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

Autora: Bárbara Gogénola García
SICOHR

Edita:
© FUNDACIÓN CONFEMETAL
Príncipe de Vergara, 74 - 28006 Madrid
Tel.: 91.782.36.30. Fax: 91 563 17 41
editorial@fundacionconfemetal.es
www.fundacionconfemetal.com

ISBN ebook: 978-84-17701-82-6
Conversión ebook: Alma María Díez Escribano

Si quiere información acerca de nuestras publicaciones, visítenos en:
www.fundacionconfemetal.com

o escribanos a:
editorial@fundacionconfemetal.com

Síguenos en:

Facebook: [Fundación Confemetal](#)

Twitter: [@FCONFEMETAL](#)

Linkedin: [Fundación Confemetal](#)

**QUEDA PROHIBIDA TODA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE LA OBRA
POR CUALQUIER MEDIO O PROCEDIMIENTO SIN AUTORIZACIÓN PREVIA.**

Acerca de la Autora

Bárbara Gogénola García

Responsable área salud laboral en SICOHR

Coordinadora de la Comisión de PTORH del Colegio Oficial de Psicólogos del Principado de Asturias

SICOHR

Licenciada en Psicología por la Universidad de Oviedo y Técnico de PRL. Comenzó su andadura profesional trabajando varios años en la Dirección técnica de Servicios Normativos S.A. en temas de PRL y RRHH. Durante este tiempo publicó tres libros relacionados con la Prevención de los riesgos laborales. Posteriormente, se dedicó a tareas de orientación laboral, fue mentora en el Programa de Ayuda a Mujeres Emprendedoras de la Cámara de Comercio de Madrid, también formadora y preparadora de materiales para diversos organismos como el Instituto Adolfo Posada, el Colegio Oficial de Psicólogos, también ha participado de modo activo en el Congreso Nacional de Psicología, el Foro de Empleo de la Universidad de Oviedo, sesiones clínicas en el Colegio de Psicólogos entre otros... Además, es miembro del Comité Científico Profesional del III Congreso Internacional de Psicología del Trabajo y los RRHH y VII Congreso Nacional y miembro del Grupo de Trabajo “Gestión de las emociones en entorno organizacionales”. Recientemente ha entrado a formar parte como vocal del CTN 314 Gestión de los RRHH de UNE.

En 2015 comienza a desarrollar su proyecto personal con mucha motivación y un objetivo claro; acompañar a las

personas y organizaciones en la gestión de las dificultades que surgen en la vida diaria. Este proyecto personal ha ido creciendo y se ha convertido en un grupo empresarial, GRUPO SIGI con el objetivo de dar servicios integrales en Psicología. Este grupo empresarial está formado por Gogénola y SICOHR, encargadas de dar servicios a particulares y a organizaciones respectivamente. Gogénola Psicología se considera un centro pionero en Asturias en el uso de la realidad virtual aplicada a la gestión de emociones.

Índice

Trabajos en atmósferas explosivas

Créditos

Acerca de la Autora

CAPÍTULO 1. ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS. INTRODUCCIÓN

1.1. PREVENCIÓN

1.2. EVALUACIÓN

1.3. OBLIGACIONES GENERALES

CAPÍTULO 2. PROTECCIÓN DE LA SALUD Y LA SEGURIDAD
DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A LOS RIESGOS
DERIVADOS DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS EN EL LUGAR DE
TRABAJO

2.1. CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS EN LAS QUE PUEDEN
FORMARSE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

2.1.1. Áreas en las que pueden formarse atmósferas
explosivas

2.1.2. Clasificación de las áreas de riesgo

2.1.3. Clasificación de zonas

2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS DESTINADAS A MEJORAR LA
SEGURIDAD Y LA PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS
TRABAJADORES POTENCIALMENTE EXPUESTOS A
ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

2.2.1. Criterios para la elección de los aparatos y sistema
de protección

2.2.2. Funciones y cualificación

2.2.3. Relación de funciones a desarrollar en la empresa.
Personal que la desarrolla

CAPÍTULO 3. ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS.
INSTALACIONES ELÉCTRICAS

3.1. PARÁMETROS BÁSICOS SOBRE ATMÓSFERAS
EXPLOSIVAS DEBIDO A LA PRESENCIA DE GASES,
VAPORES O NIEBLAS INFLAMABLES

3.2. PARÁMETROS BÁSICOS SOBRE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS DEBIDO A LA PRESENCIA DE POLVOS COMBUSTIBLES

3.3. CLASES DE EMPLAZAMIENTOS

3.3.1. Emplazamientos de clase I

3.3.2. Emplazamientos de clase II

3.3.3. Emplazamientos de clase III

CAPÍTULO 4. PRESCRIPCIONES PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LOS LOCALES CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN

4.1. CLASES DE EMPLAZAMIENTOS

4.1.1. Zonas de emplazamientos clase I

4.1.2. Zonas de emplazamientos clase II

4.1.3. Emplazamientos de clase I

4.1.4. Emplazamientos de clase II

4.1.5. Sistemas de cableado

CAPÍTULO 5. APARATOS Y SISTEMAS DE PROTECCIÓN PARA USO EN ATMÓSFERAS POTENCIALMENTE EXPLOSIVAS

5.1. MEDIDAS ORGANIZATIVAS

5.2. MEDIDAS PARA EVITAR, LIMITAR O CONTROLAR LA ATMÓSFERA EXPLOSIVA

5.3. ACTUACIÓN SOBRE LOS PROCESOS

5.4. MEDIDAS PARA EVITAR EL RIESGO POR LAS FUENTES DE IGNICIÓN

5.4.1. Actuación sobre el proceso

5.4.2. Actuación sobre los equipos y materiales a utilizar

5.5. MEDIDAS PARA ATENUAR LOS EFECTOS DE LA EXPLOSIÓN

CAPÍTULO 6. LOCALES CON RIESGO DE EXPLOSIÓN

CAPÍTULO 7. FUENTES DE IGNICIÓN. ELECTRICIDAD ESTÁTICA

7.1. ELECTRICIDAD ESTÁTICA

7.1.1. Medidas preventivas

CAPÍTULO 8. INSPECCIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN
EN INSTALACIONES CON RIESGOS DERIVADOS DE
ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

8.1. RECOMENDACIONES SOBRE INSPECCIÓN,
MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE INSTALACIONES ATEX

8.2. INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES
ELÉCTRICAS EN ÁREAS PELIGROSAS

8.3. REPARACIÓN Y REVISIÓN DEL MATERIAL UTILIZADO EN
ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

BIBLIOGRAFÍA

CAPÍTULO 1.

ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS. INTRODUCCIÓN

Se entenderá por atmósfera explosiva la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada. Las explosiones a que se refiere esta definición son explosiones químicas producidas a partir de una reacción de combustión muy exotérmica. Se pueden definir como una combustión rápida que genera gases calientes que se expansionan, dando lugar a una onda de presión (onda aérea) y a un frente de llama que se propaga rápidamente.

La energía liberada en una explosión no tiene por que ser necesariamente mayor a la producida a partir de una combustión simple, pero esta energía es liberada en un tiempo muy pequeño y por tanto con gran potencia.

En función de cómo se mezcle la sustancia inflamable con el aire, de su concentración y de cómo se produzca la ignición, se puede generar una combustión rápida en forma de llamarada o generarse un frente de llama y las citadas ondas de presión causando la explosión.

Las explosiones a que nos referimos, normalmente se propagan en régimen de deflagración, es decir, la velocidad lineal de avance de la reacción (frente de llama) es: inferior a la velocidad del sonido, y la onda de presión generada avanza por delante del frente de llama o zona de reacción.

La detonación es un régimen de propagación de la explosión más severo, la velocidad de propagación es

superior a la velocidad del sonido y la onda de presión, denominada “onda de choque”, y el frente de llama avanzan acoplados. Este fenómeno es debido al efecto de compresión de la onda de choque, la cual genera una alta temperatura y da lugar a la autoignición de la mezcla inflamable que aun no se ha quemado. Como consecuencia, se requerirán métodos específicos de protección.

Otro aspecto que debe cumplirse para que una atmósfera pueda considerarse como explosiva, es el hecho de que la mezcla de las sustancias inflamables con el aire se produzca en condiciones atmosféricas. Estas condiciones se refieren a las condiciones de presión y temperatura habituales en el ambiente de trabajo. Por ejemplo: no se consideraría ATEX el interior de un recipiente a presión de sustancias inflamables, pero si la formada en el lugar de trabajo a causa de escapes o fugas de las sustancias inflamables o combustibles almacenadas a presión o la que existe en el interior de tanques y almacenamientos que se encuentren en condiciones atmosféricas.



Almacenamiento en condiciones no atmosféricas.
Almacenamiento de gas natural licuado a presión atmosférica y temperatura -161°C . En su interior no hay aire luego no es de aplicación el Real Decreto 681/2003.



Almacenamiento en condiciones atmosféricas.

Almacenamiento de hidrocarburos a temperatura y presión atmosférica. Por tanto, si la sustancia emite vapores y en el interior hay aire, hay que aplicar el Real Decreto 681/2003.

La información sobre las propiedades relacionadas con la inflamabilidad de las sustancias en los lugares de trabajo puede obtenerse de la información que obligatoriamente debe aportar el fabricante o proveedor según la normativa específica. Por tanto, se podrá identificar si es inflamable o no en función de las indicaciones que proporcione su etiquetado y su ficha de datos de seguridad.

Cuando se trate de sustancias y mezclas que no estén clasificadas de acuerdo con la legislación anterior o no se contemple ninguna obligación de facilitar información, el usuario profesional podrá solicitar del productor o suministrador la información necesaria para evaluar los riesgos. En cualquier caso y concretamente en el supuesto de que se desconozcan los datos de inflamabilidad y se

sospeche que, en las condiciones de utilización, pueden formar atmósferas explosivas, la información necesaria para evaluar los riesgos puede obtenerse a partir de:

- Normativa existente sobre transporte de mercancías peligrosas, donde se indican clasificaciones de peligrosidad de los productos químicos y sus correspondientes pictogramas e indicaciones.
- Recomendaciones que la Comisión Europea haya hecho públicas sobre los resultados de la evaluación y estrategia de limitación del riesgo.
- Monografías y fichas de datos para sustancias químicas realizadas por distintas instituciones como la ONU, OIT, OMS...
- Bibliografía especializada, bases de datos...
- Ensayos normalizados.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que muchos polvos combustibles, tales como harina, piensos, tóner, metales finamente divididos, etc., pueden tener propiedades de explosividad, aunque no dispongan de fichas de datos de seguridad. Por tanto, el hecho de no llevar pictograma no excluye el riesgo de estas sustancias. Se pueden obtener valores concretos de inflamabilidad, combustibilidad o explosividad en base a los ensayos normalizados.

Para que se forme una atmósfera explosiva, es necesario, entre otras condiciones, que la sustancia inflamable este íntimamente mezclada con el aire. Las sustancias y mezclas con propiedades físico-químicas propicias para formar ATEX y que pueden mezclarse fácilmente con el aire son aquellas que se presentan en forma de gases, vapores y nieblas o sólidos combustibles en forma de polvo.

Un gas es un fluido en el cual las fuerzas de atracción entre sus moléculas son tan pequeñas que no adopta ni

forma ni volumen fijo, sino que tiende a expandirse todo lo posible para ocupar todo el espacio en el que se encuentra. Una sustancia gaseosa tendrá las propiedades indicadas anteriormente en condiciones ambientales de presión y temperatura. Son sustancias gaseosas inflamables: el hidrógeno, gases de combustión incompleta, gases procedentes de fermentaciones de materia orgánica como el metano, etc. Los gases para su almacenamiento y utilización, normalmente, se encuentran sometidos a presión (incluso pueden estar licuados). La emisión de gas con una presión superior a la ambiental aumenta la velocidad de difusión lo que, unido a su naturaleza, facilitará una mezcla íntima del gas con el oxígeno del aire.

En un sentido amplio, el concepto de vapor es equivalente al de gas, y muchas veces ambos se utilizan indistintamente. Sin embargo, estrictamente, se reserva el término de vapor al estado gaseoso que adoptan los líquidos por acción del calor. Todos los vapores de sustancias líquidas combustibles como carburantes, aceites combustibles, disolventes, etc., pueden causar atmósfera explosiva.

Al igual que en el caso anterior, estas propiedades favorecen la mezcla íntima de la sustancia con el oxígeno del aire; sin embargo, en este caso, la velocidad de difusión será menor ya que dependerá de las propiedades fisicoquímicas del fluido (punto de inflamación o *flash point*) y de la temperatura ambiente.

Las nieblas se forman, normalmente, por acción mecánica en procesos con líquidos tales como nebulización, pulverización, inyección, dispersión, etc. en los que pequeñas gotas quedan suspendidas en forma de nube en el aire. Las nieblas formadas a partir de líquidos inflamables y combustibles son susceptibles de formar atmósferas

explosivas, incluso a temperaturas inferiores al punto de inflamación (*flash point*). Estas gotículas favorecerán la evaporación del líquido que las forma y, por tanto, a efectos de medidas preventivas, medios de protección y equipos a utilizar, suelen considerarse como vapor.



Uno de los procesos donde es normal la formación de nieblas es pintura por proyección.

Si esta pintura o sus disolventes son inflamables, se podría formar una ATEX.

El polvo combustible es materia particulada finamente dividida sin importar su tamaño, forma o composición química, que presenta un riesgo de incendio o explosión cuando se encuentra suspendida en el aire o en el medio de oxidación específico al proceso en una gama de concentraciones. A pesar de que las partículas de un polvo combustible pueden ser de cualquier tamaño, con carácter general, las partículas con un tamaño superior a 0,5 mm tienen una baja probabilidad de inflamación y explosión.

Por otra parte, generalmente solo los productos que estén en su estado final de oxidación no serán susceptibles de

producir o alimentar un proceso de combustión, que puede ser una explosión si se dan las condiciones adecuadas.

La dispersión de estas partículas sólidas en el aire formando una nube de polvo puede producirse por acción mecánica externa como acciones de molienda o cribado, transporte, llenado o vaciado, etc. Así mismo, malas prácticas como limpieza por soplado o barrido, entre otras, también pueden dar lugar a ATEX.

En el caso de materia particulada, tanto polvos como nieblas, el grado de dispersión suficiente en el aire, para producir una atmósfera explosiva, solo se consigue si el tamaño de las gotículas o de las partículas es suficientemente pequeño para posibilitar el mantenimiento de las mismas en suspensión, ya que en caso contrario se depositarían.

Hay que prestar especial atención a las denominadas “mezclas híbridas” que son aquellas mezclas de aire y sustancias inflamables en distintos estados físicos (materia particulada y gases o vapores inflamables) a temperatura y presión atmosférica. En estos casos, las condiciones de formación de la mezcla explosiva o de su ignición puede variar con respecto a las correspondientes a cada uno de sus componentes por separado, es decir, la explosión se puede producir a concentraciones inferiores a la concentración mínima o al límite inferior de explosividad de cada componente individual.

La mayor parte de gases, vapores y nubes de polvo inflamables son susceptibles de explotar si se inflaman bajo ciertas condiciones:

- Mezcla del combustible-comburente. Cada sustancia, ya esté en forma de gas, vapor, niebla o polvo, tiene un

rango de concentración en el aire dentro del cual, la mezcla sustancia inflamable aire tiene propiedades explosivas; pero, si la concentración es inferior o superior a los extremos (límites) que definen su rango de explosividad, no se produciría la explosión, aunque el grado de dispersión fuese propicio.

- El rango de explosividad de las sustancias inflamables se obtiene a partir de un ensayo normalizado en condiciones definidas de presión y temperatura, por tanto, será propio para cada mezcla de sustancia inflamable con el aire. Además, el valor obtenido varía sensiblemente con la temperatura y la presión y según las condiciones de ensayo, fuentes de inflamación, dimensiones del recipiente, etc. Estos datos se suelen encontrar en las fichas de datos de seguridad bajo la denominación de LIE (Límite Inferior de Explosividad) y LSE (Límite Superior de Explosividad). Vienen dados en forma de porcentaje en volumen y/o en masa por unidad de volumen.



Rango de explosividad de una sustancia inflamable.

- Para el caso de nube de polvo, el rango de concentración explosiva dependerá además de la granulometría. Normalmente en el lugar de trabajo no se presentará una mezcla homogénea de polvo-aire formando atmósfera explosiva, por tanto, los valores del rango de concentraciones límites explosivos para polvos deberían usarse solamente como referencia.
- Fuente de ignición: La reacción de un producto al explotar es siempre una reacción de oxidación. Para que se inicien estas reacciones se necesita una energía mínima de activación que produzca la inflamación y que la combustión se propague a la mezcla no quemada. En muchos casos, no son necesarias energías de activación muy elevadas y, una vez desencadenada la reacción, el calor generado suele ser suficiente para que se auto mantenga la reacción.

1.1. PREVENCIÓN

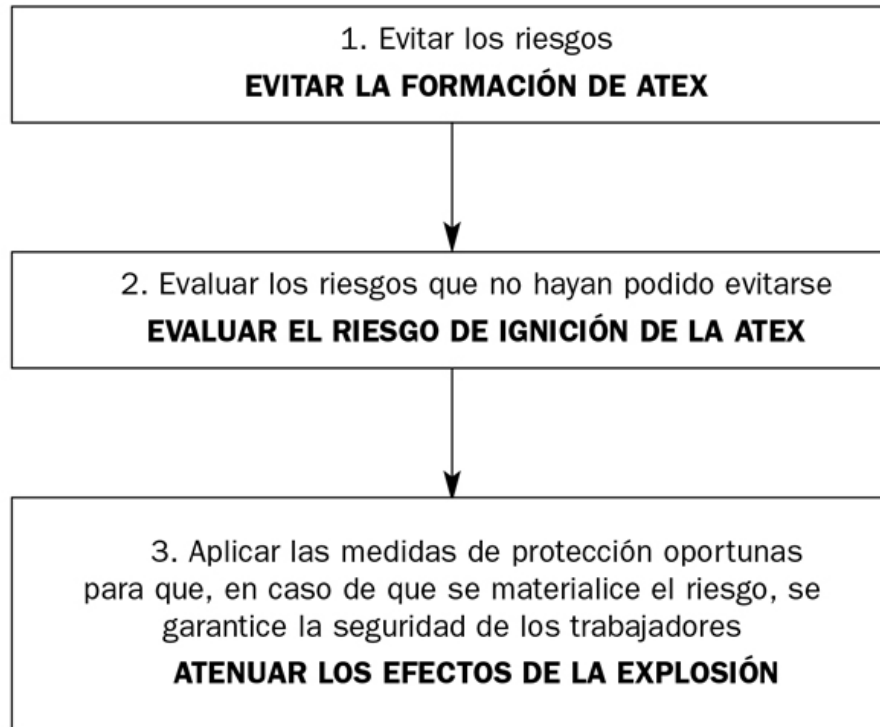
La evaluación de riesgos debe permitirnos conocer si puede darse la concurrencia de los factores necesarios para que se produzca una explosión y sobre cuál de ellos es más fácil actuar para que finalmente no ocurra.

1. En toda acción preventiva, la primera actuación es siempre evitar los riesgos impidiendo la formación de la atmósfera explosiva al actuar sobre la fuente, es decir, impidiendo la liberación o difusión de cualquier sustancia inflamable en el ambiente de trabajo o evitando su mezcla con el aire en concentraciones peligrosas. La imposibilidad de que una mezcla inflamable entre en contacto con una fuente de ignición, que le suministre la energía de activación necesaria para iniciar la reacción, es también un método de

control de riesgos siempre y cuando exista un control sobre la atmósfera explosiva que se haya formado. Por tanto, es imprescindible el uso de equipos e instalaciones adecuados (véase apéndice 4), para que estos no sean fuente de ignición.

2. Se evaluarán los riesgos que no puedan evitarse estimando la probabilidad de formación de una atmósfera explosiva, su extensión y duración, la posibilidad de entrar en contacto con una fuente de ignición y consecuencias finales.
3. Por último, se tendrán en cuenta las medidas de protección que atenúen los efectos de la explosión, que pueden ir desde la implantación de barreras físicas que eviten los efectos del calor y de las ondas de presión, hasta la orientación de la explosión y sus efectos hacia lugares o espacios donde no causen daños personales, y donde los posibles daños materiales sean minimizados por la interposición de elementos estructurales de baja resistencia como, por ejemplo, paneles de venteo, con el fin de facilitar la liberación de energía.

Todas estas medidas pueden ser de carácter técnico, si actúan modificando los parámetros que originan la formación de una atmósfera explosiva, o de carácter organizativo, si modifican la forma de trabajo.



Principios para la prevención y protección frente a atmósferas explosivas.

1.2. EVALUACIÓN

El principio básico frente a los riesgos de explosión debe ser evitar el riesgo de formación de ATEX. Por tanto, las primeras actuaciones irán encaminadas a:

1. Evitar la presencia de sustancias inflamables.
2. Evitar la mezcla de estas sustancias con el aire.

Si ninguna de estas dos opciones fuese viable, existe la posibilidad de que se forme atmósfera explosiva y, por tanto, hay que evaluar el riesgo. Algunos pasos básicos para realizar dicha evaluación:

- a) La probabilidad de formación y la duración de la atmósfera explosiva. Se analizará la frecuencia con que se produce la mezcla de la sustancia inflamable con el

aire, es decir, si se produce de forma permanente, a intervalos definidos o si es improbable que se produzca. Con esta indicación, en el artículo 4 se presenta una forma de evaluar que se utilizara para la posterior clasificación en zonas, ya que se reproduce este concepto. Respecto a la duración, se debe partir de la base de que no se debe permitir la existencia permanente de una atmósfera explosiva. Por tanto, se deben contemplar las medidas necesarias, como sistemas de detección continua y medidas de control, para que la duración y el volumen del escape siempre sean mínimos.

- b) La probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición, incluidas las descargas electrostáticas. Hay que evaluar cualquier fuente de ignición que pueda aparecer en las áreas donde puedan formarse atmósferas explosivas. Estas fuentes de ignición pueden ser fijas (aparatos y equipos fijos situados en zonas de riesgo) o pueden introducirse en las áreas de riesgo en razón de las actividades a realizar (equipos portátiles o medios de manutención y transporte). Estos equipos y medios deben cumplir la normativa que les sea de aplicación y en cualquier caso se debe evaluar su idoneidad respecto al riesgo de explosión. Habrá que evaluar especialmente las actividades que se realizan en las áreas de riesgo y los equipos que en estas intervienen, incluido el uso de herramientas manuales. Las descargas electrostáticas pueden darse tanto por las condiciones de desarrollo del proceso como por carga acumulada por los trabajadores, por ello tendrán que evaluarse todas las circunstancias en que puedan producirse dichas descargas electrostáticas (véase apéndice 5 de esta guía técnica).
- c) Las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones. De

manera general, las fases de la evaluación del riesgo comprenderán:

- Identificación de las sustancias susceptibles de formar atmósfera explosiva.
 - Análisis de instalaciones, procesos industriales, equipos, etc., especialmente los puntos y actividades donde las sustancias inflamables que intervienen se pueden mezclar con el aire formando atmósfera explosiva. Al analizar la presencia de sustancias inflamables, se considerarán tanto las materias primas utilizadas y los productos finales como las posibles sustancias inflamables intermedias que puedan producirse durante el proceso.
 - Interacciones entre equipos, instalaciones, procesos y actividades que puedan dar lugar a una mezcla de la sustancia inflamable con el aire.
- d) Las proporciones de los efectos previsibles. Para minimizar los efectos de la explosión se evitará su propagación a lo largo de la instalación, ya que se aumenta la probabilidad de provocar incendios y otras explosiones aumentando los efectos dañinos y destructivos. Evaluar los efectos particulares de una explosión puede requerir cálculos complejos, por tanto, hay que tender siempre a evitar que estos puedan ser multiplicativos al afectar a equipos y procesos adyacentes propagándose a zonas donde se hayan establecido puestos de trabajo.

La evaluación de los riesgos de explosión debe contemplar todas las actividades que se realicen en la empresa, tanto las actividades rutinarias de proceso como las actividades periódicas, tales como limpieza, mantenimiento, revisiones, etc. Igualmente, la evaluación de riesgos contemplará todas las fases de la actividad:

arranque, régimen de trabajo, parada, disfuncionamientos previsibles, así como posibles errores de manipulación. Así mismo, dicha evaluación debe ser global valorando en su conjunto los equipos existentes, las características de construcción de los mismos, las materias utilizadas, las condiciones de trabajo y los procedimientos, así como las posibles interacciones de estos elementos entre sí y con el entorno de trabajo. La evaluación de riesgos debe mantenerse actualizada y revisarse periódicamente, especialmente antes de comenzar cualquier nueva actividad y/o proceso o antes de reanudar la actividad en caso de haber realizado modificaciones y/o reformas en una planta o proceso existente, incluyendo el hecho de que se introduzcan nuevas sustancias o fórmulas diferentes.

El riesgo de explosión es siempre un riesgo grave, ya que las consecuencias en caso de materializarse son graves o muy graves. Por eso, este riesgo debe estar controlado y las medidas preventivas a tomar deberían tener un carácter prioritario.

Cuando no se pueda evitar la presencia de atmósfera explosiva o no esté confinada y controlada, se debe prestar especial atención a los lugares que están o pueden quedar comunicados con las áreas de riesgo a través de aberturas, ya que por su propia naturaleza las sustancias que forman la atmósfera explosiva pueden desplazarse acumulándose en zonas no protegidas. Por ejemplo:

- Si el gas o vapor es menos denso que el aire, tenderá a ascender acumulándose en falsos techos, por ejemplo, o filtrándose a través de rejillas y conductos. Si es más denso, tenderá a descender acumulándose a ras de suelo.
- Los derrames de líquidos inflamables deben ser controlados y eliminados evitando su filtración en

materiales porosos y acumulación en zonas poco accesibles.

- El polvo es siempre más denso que el aire, por tanto, tiende a depositarse. En ausencia de ventilación o de procesos externos, las partículas más finas permanecerán más tiempo en suspensión. El polvo puede acumularse en cualquier parte dentro del volumen ocupado por la nube. Hay que evaluar toda la zona afectada incluyendo los puntos menos accesibles como pueden ser canaletas de cables, estanterías en altura, parte superior de los equipos, etc., ya que en estas zonas puede acumularse el polvo que se encuentra en suspensión.

1.3. OBLIGACIONES GENERALES

La principal obligación es realizar todo lo posible para eliminar el riesgo o bien que habrá sido evaluado y controlado, adoptando las medidas preventivas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores. Sin embargo, pueden darse circunstancias en las que sea necesario garantizar que las condiciones ambientales seguras se mantienen en el momento de desarrollar el trabajo en cuyo caso será necesario prever una supervisión de dichas condiciones antes de comenzar los trabajos.

El empresario debe establecer:

- Cuándo se va a realizar la supervisión del ambiente. La supervisión será necesaria en el caso de realizar actividades que, por su naturaleza o por los equipos que se utilizan, pueden generar o aumentar el riesgo de explosión. Es decir: para realizar una actividad que implique fuentes de ignición en un área donde puede