

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas.

Código: NT.00061.GN-SP.ESS

Edición: 1



Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Gas Natural Fenosa. Prohibida su reproducción

Histórico de Revisiones

Edición	Fecha	Motivo de la edición y/o resumen de cambios
1	04/03/2016	Edición inicial del documento

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 2 de 23

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente
Propiedad de Gas Natural Fenosa. Prohibida su reproducción

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

--	--	--

Índice

1. Objeto	4
2. Alcance	4
3. Normativa de referencia	4
4. Definiciones	4
5. Responsabilidades	5
6. Evaluación del riesgo de explosión	6
6.1. Probabilidad de formación de atmósfera explosiva	6
6.2. Probabilidad de presencia y activación de focos de ignición	8
6.3. Determinación de la probabilidad de explosión	9
6.4. Nivel de consecuencias	9
6.5. Evaluación del riesgo de explosión las instalaciones	10
6.6. Evaluación del riesgo de explosión por la actividad realizada	11
7. Determinación del nivel de actuación en instalaciones	12
8. Documentación de protección contra explosiones	13
9. Medidas preventivas en emplazamientos clasificados	13
9.1. Medidas organizativas	13
9.2. Medidas de carácter general	14
9.2.1. Medidas preventivas específicas en zonas clasificadas por gases inflamables	16
9.2.2. Medidas preventivas específicas en zonas clasificadas por polvos combustibles	16
10. Relación de anexos	17
Anexo 01. Medidas técnicas de protección contra explosiones	18

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 3 de 23

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Estándar de Seguridad y Salud: Atmosferas Explosivas

1. Objeto

Garantizar las condiciones mínimas de seguridad para preservar la integridad de las personas y las instalaciones que puedan verse expuestas a los riesgos derivados de la presencia de atmosferas explosivas en la zona de trabajo.

2. Alcance

Es de aplicación a todas las empresas del grupo Gas Natural Fenosa, a aquellas en las que se tiene responsabilidad en su operación y/o gestión y a sus empresas colaboradoras (contratistas), en todas aquellas instalaciones del grupo (y en aquellas en las que el grupo tiene responsabilidad sobre su operación y/o mantenimiento) en las que puedan formarse atmosferas explosivas peligrosas, en condiciones normales de funcionamiento.

Se evaluará asimismo el riesgo de las actividades que se deban realizar en dichas instalaciones que impliquen la modificación de las mismas o la alteración de sus condiciones normales de funcionamiento.

Los trabajadores del grupo o de empresas contratistas que realicen trabajos para el grupo en zonas clasificadas dentro de instalaciones propiedad de terceros deberán adoptar las medidas preventivas necesarias para que su nivel de riesgo no sea superior al considerado admisible en este documento.

El presente Estándar no es de aplicación en:

- industrias extractivas, a cielo abierto o subterráneas
- entornos domésticos
- situaciones catastróficas

En todo caso deberán cumplirse, como mínimo, la legislación nacional aplicable y las medidas contempladas en este Estándar.

3. Normativa de referencia

PG.00043.GN: Procedimiento general de Gestión de Estándares de Seguridad y Salud.

NT.00043.GN-SP.ESS: Estándar de Seguridad y Salud: Permisos de Trabajo.

NT.00052.GN-SP.ESS: Estándar de Seguridad y Salud: Espacios Confinados.

NT.00053.GN-SP.ESS: Estándar de Seguridad y Salud: Señalización.

4. Definiciones

Explosión: reacción brusca de oxidación o de descomposición, que produce un incremento de temperatura, de presión o de las dos simultáneamente.

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 4 de 23

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

Atmósfera explosiva: es 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.

Funcionamiento normal: situación que se da cuando las instalaciones, aparatos, sistemas de protección y componentes desempeñan la función prevista dentro de los parámetros de uso para los que están diseñados.

Se entenderán igualmente como condiciones normales aquellas situaciones en las que, realizándose actividades en el interior de las instalaciones, dichas actividades no incrementan los niveles de presencia de focos de ignición ni de sustancias inflamables en las mismas.

Emplazamiento peligroso: región o espacio tridimensional en el que una atmósfera explosiva está o puede estar presumiblemente presente en cuantía tal como para requerir precauciones especiales.

Zonas: áreas de riesgo en las que se clasifican los emplazamientos peligrosos basándose en la frecuencia de aparición y en la duración de la presencia de una atmósfera explosiva.

Evaluación de riesgos: proceso sistemático de identificación y valoración de los riesgos que pueden representar un daño para la integridad de trabajadores o instalaciones.

Límite inferior de explosividad (LIE): es la concentración mínima en volumen de un combustible en aire que posibilita que la mezcla sea inflamable.

Límite superior de explosividad (LSE): es la concentración máxima en volumen de un combustible en aire que posibilita que la mezcla sea inflamable.

5. Responsabilidades

Unidad responsable de la instalación y/o de los trabajos:

- Elaborar y mantener actualizada la documentación de protección contra explosiones
- Verificar que los trabajadores han recibido la formación adecuada
- Proporcionar los recursos necesarios para el desarrollo de la actividad, asegurando el correcto estado de conservación y mantenimiento de equipos y herramientas.
- Paralizar la actividad cuando se detecte que las medidas preventivas y de seguridad no garantizan un nivel de riesgo admisible.

Trabajadores:

- Actuar de acuerdo a lo establecido en el permiso de trabajo y las instrucciones y formación recibidas.

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 5 de 23

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

- Informar al responsable de la actividad de cualquier anomalía o deficiencia que pudiera incrementar el nivel de riesgo.

Unidad corporativa responsable de Prevención:

Colaborar con las unidades responsables de las instalaciones y/o trabajos en:

- la elaboración de la documentación de protección contra explosiones. - la implantación del presente Estándar.

6. Evaluación del riesgo de explosión

El principio básico frente a los riesgos de explosión debe ser eliminar el riesgo de formación de atmósferas explosivas, evitando la presencia de sustancias inflamables o su mezcla con el aire.

Si ello no resulta viable será necesario evaluar el riesgo de explosión, teniendo en cuenta:

- la probabilidad de formación y la duración de la atmósfera explosiva
- la probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición
- las consecuencias previsibles

Deberán tenerse en cuenta asimismo las actividades a desarrollar, valorando si incrementan el riesgo intrínseco de la instalación.

La evaluación del nivel de riesgos deberá ser realizada por técnicos de prevención con experiencia y/o por trabajadores con experiencia certificada de 2 o más años en prevención de explosiones y/o con formación específica en dicho campo y conocimiento de las instalaciones y de las actividades a desarrollar.

A continuación (apartados 6.1 a 6.6) se presenta un método de evaluación de riesgos. Para realizar dicha evaluación podrán utilizarse otros métodos contrastados, debiendo asimilarse la clasificación final del riesgo de explosión a la establecida en este documento (aceptable, vigilado, indeseable e intolerable).

6.1. Probabilidad de formación de atmósfera explosiva

La probabilidad de formación de una atmósfera explosiva se determina en base a la clasificación en zonas del emplazamiento peligroso.

En las instalaciones existentes se aplicará el método de clasificación básica por tabla descrito a continuación (consiste en una comparación directa entre el emplazamiento peligroso considerado y las definiciones establecidas):

Tipo de zona	Definición
--------------	------------

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 6 de 23

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

0 (gas, vapor, niebla) 20 (polvo)	Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables está presente de modo permanente, o por un período de tiempo prolongado, o con frecuencia.
Tipo de zona	Definición
1 (gas, vapor, niebla) 21 (polvo)	Área de trabajo en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación ocasional de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables.
2 (gas, vapor, niebla) 22 (polvo)	Área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables, o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo permanece durante breves períodos de tiempo.
Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Si en un mismo emplazamiento peligroso coexisten diversas fuentes de escape se deberá tener en cuenta la posible acumulación de las mismas en la clasificación de la zona. - En recintos cerrados se clasificará todo el recinto como emplazamiento peligroso, excepto cuando se justifique la reducción de la extensión de la zona mediante un estudio (valoración de que el volumen de una eventual mezcla explosiva es muy inferior al volumen del recinto cerrado o que existe ventilación suficiente) - En la clasificación de zonas se tendrán en cuenta los lugares que estén o puedan estar en contacto, mediante aberturas, con lugares en los que pueden crearse atmósferas explosivas. 	

El proyecto de nuevas instalaciones incluidas dentro del alcance de este Estándar deberá contemplar la clasificación de zonas descrita en la tabla anterior y las medidas adoptadas en fase de proyecto para eliminar o reducir el riesgo de formación de atmósferas explosivas.

Antes de utilizar por primera vez las instalaciones donde existan emplazamientos peligrosos deberá verificarse su seguridad general contra explosiones por técnicos de prevención con experiencia y/o trabajadores con experiencia certificada de 2 o más años en el campo de la prevención de explosiones y/o trabajadores con una formación específica en dicho campo y conocimiento de las instalaciones y de las actividades que se realizarán en ellas. Las unidades de Gas Natural Fenosa responsables de las instalaciones deberán exigir la realización de esta verificación antes de la puesta en marcha definitiva.

Con carácter previo a la puesta en servicio se debe realizar una inspección inicial de la instalación eléctrica de las zonas clasificadas por un organismo de control autorizado.

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 7 de 23

6.2. Probabilidad de presencia y activación de focos de ignición

Se tendrán en cuenta todos los focos de ignición que se puedan presentar en condiciones de funcionamiento normal. La probabilidad de presencia de focos de ignición se evalúa de acuerdo a la siguiente tabla:

Probabilidad	Definición
Baja	Situación en la que en funcionamiento normal es poco probable que pueda presentarse un foco de ignición, salvo por disfunción o fallo originado por una inadecuada manipulación del sistema
Alta	Situación en la que en funcionamiento normal es bastante probable que pueda presentarse un foco de ignición

Observaciones:

- Se debe estimar la probabilidad de aparición de fuentes de ignición efectiva, teniendo en cuenta las que pueden introducirse en las condiciones de funcionamiento normal de la instalación.
- La clasificación por probabilidad de cada foco de ignición presente en una atmósfera explosiva se determinará teniendo en cuenta el tipo de instalación y/o proceso, la frecuencia y tipo de operaciones que se pueden realizar sobre el mismo, características de dicho foco, etc.
- Se debe considerar la influencia de un fallo de los equipos situados en zona no clasificada que sean necesarios o contribuyan al funcionamiento en condiciones seguras de los equipos situados en zona clasificada.
- Si no se puede estimar la probabilidad de que existan o no fuentes de ignición, se debe suponer que la fuente de ignición está presente siempre. Asimismo, cuando existan dudas entre los niveles de probabilidad se deberá asignar siempre la probabilidad alta.
- Se deberán considerar los focos de ignición que puedan estar presentes en las inmediaciones de la instalación debidos a terceros (teléfonos móviles, cigarrillos, fuentes de calor, llamas, etc.), así como aquellos de instalaciones o equipos eléctricos que, siendo de seguridad aumentada, puedan no cumplir su función de protección debido a un mal mantenimiento.

Son potenciales focos de ignición (relación no exhaustiva):

- superficies calientes, llamas y gases calientes
- chispas de origen mecánico
- material eléctrico
- corrientes eléctricas parásitas, inducidas o de protección catódica
- electricidad estática
- rayos
- campos electromagnéticos, radiación electromagnética
- radiación ionizante
- ultrasonidos

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 8 de 23

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

- compresión adiabática, ondas de choque, gases circulantes
- reacciones químicas

6.3. Determinación de la probabilidad de explosión

El valor de la probabilidad de explosión responde a la expresión:

$$\text{Probabilidad explosión} = \text{Probabilidad atm. explosiva} \times \text{Probabilidad focos ignición}$$

La tabla que define la probabilidad de explosión es la siguiente:

Probabilidad formación atmósfera explosiva (Clasificación en Zonas)	Probabilidad presencia y activación focos de ignición	
	Baja	Alta
Zonas 2, 22	Improbable	Posible
Zonas 1, 21	Posible	Probable
Zonas 0, 20	Probable	Inevitable

6.4. Nivel de consecuencias

Representa la gravedad de los posibles daños para personas e instalaciones en el caso de materializarse el riesgo de presencia de atmósfera explosiva en accidente (explosión). Se realizará por comparación directa entre los daños previsibles y los niveles definidos a continuación:

Nivel	Definición	
	Daños personales	Daños materiales
Leve	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparables sin necesidad de paro del proceso o actividad
Grave	Lesiones con incapacidad laboral transitoria	Se requiere paro del proceso o actividad para efectuar la reparación
Muy Grave	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)

NT.00061.GN-SP.ESS

Fecha: 04/03/2016

Edición: 1



Página: 9 de 23

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

Mortal o Catastrófico	Incapacidades mayores o muerte.	o	Irreparables y alcanzan la destrucción total de la instalación.
<p><u>Nota:</u> En la valoración de los daños se deberá tener en cuenta la posibilidad de que se produzca un efecto dominó, de forma que un determinado daño material pueda generar a su vez daños materiales más graves y daños personales (por ejemplo, una explosión en la parrilla de válvulas de un depósito que pueda producir la rotura y consiguiente explosión del propio depósito).</p>			

6.5. Evaluación del riesgo de explosión las instalaciones

El nivel de riesgo se determina a partir del análisis de dos factores:

Nivel de riesgo = Probabilidad de explosión x Nivel de consecuencias

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 10 de 23

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Gas Natural Fenosa. Prohibida su reproducción

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

La tabla que define el nivel de riesgo es la siguiente:

Probabilidad de Explosión	Nivel de Consecuencias			
	Leve	Grave	Muy Grave	Mortal o Catastrófico
Improbable	Aceptable	Vigilado	Indeseable	Intolerable
Posible	Vigilado	Indeseable		
Probable	Indeseable			
Inevitable				

6.6. Evaluación del riesgo de explosión por la actividad realizada

Las actividades que se realicen en el interior de las instalaciones con posible riesgo de atmósfera explosiva deben ser evaluadas para determinar si las mismas incrementan o no el riesgo intrínseco de la instalación, por alteración de las condiciones de funcionamiento normales:

- incremento de los posibles focos de ignición a causa de los equipos y herramientas introducidos.
- incremento de la presencia de sustancias inflamables (fuga que hay que reparar, actuación en la instalación, purga...).

El análisis del riesgo de explosión debe contemplar lo siguiente:

- nombre de la actividad
- instalación(es) afectada(s)
- descripción de la actividad, incluyendo información relevante de los equipos y herramientas empleados.
- descripción de las medidas preventivas a adoptar para la realización de la actividad (de protección individual, protección colectiva, formativas, de organización, etc.). - determinación del nivel de riesgo.

La evaluación de riesgos deberá tener en cuenta los disfuncionamientos razonablemente previsibles tanto de los equipos como del factor humano.

El nivel de riesgo de explosión acumulado se determinará valorando conjuntamente el riesgo de la instalación y el de la actividad y será el que determine las medidas de seguridad a adoptar.

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 11 de 23

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

7. Determinación del nivel de actuación en instalaciones

En los casos en los que el análisis del riesgo determine un nivel intolerable se tomarán medidas preventivas complementarias para reducirlo antes de realizar la actividad.

A continuación se describen los niveles de actuación en la asignación de medidas preventivas en función de la clasificación del riesgo:

Clasificación del riesgo	Nivel de actuación
Aceptable	No requiere establecer medidas preventivas adicionales, basta con los controles existentes.
Vigilado	Establecer los controles necesarios para verificar que se cumplen las medidas de prevención establecidas para las instalaciones y actividades.
Indeseable	<ul style="list-style-type: none">- Verificar periódicamente la eficacia de las medidas preventivas existentes.- Mejorar la acción preventiva a medio plazo.- Se requiere permiso de trabajo específico.
Intolerable	<ul style="list-style-type: none">- No debe comenzar o continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.- Si no es posible reducir el riesgo, debe prohibirse el trabajo.- Se requiere volver a evaluar el riesgo después de la adopción de medidas.

Las medidas preventivas a adoptar frente al riesgo de explosión deben encaminarse a evitar la aparición de atmósferas explosivas y, si ello no fuese posible, a impedir su ignición.

Si las medidas preventivas adoptadas no permitiesen eliminar totalmente el riesgo deberán adoptarse medidas de protección para atenuar los efectos de una posible explosión. Los sistemas que limiten los efectos de la explosión deben estar diseñados para evitar su propagación y/o controlar que la onda de presión no alcance un nivel peligroso. La elección y diseño de estos sistemas deberá estar avalada por un estudio específico para cada instalación.

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 12 de 23

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

En el Anexo 01 se relacionan una serie de posibles medidas técnicas para evitar la aparición de atmósferas explosivas (Aptdo. A), impedir su ignición (B) y atenuar los efectos de una posible explosión (C).

8. Documentación de protección contra explosiones.

Cada negocio deberá mantener actualizada la documentación de protección contra explosiones para sus instalaciones con riesgo de formación de atmósferas explosivas, en la que se deberá reflejar:

- la metodología de evaluación del riesgo por atmósferas explosivas
- la identificación de las zonas clasificadas (de acuerdo al Aptdo. 6.1.)
- la identificación de los niveles de riesgo (de acuerdo al Aptdo. 6.5.)
- las medidas preventivas a adoptar y la planificación de su puesta en marcha.
- la validación de dichas medidas en cuanto a eficacia, posibles riesgos residuales ...
- el contenido y la planificación de la formación que deben recibir los trabajadores involucrados.
- el seguimiento y revisión periódica de la evaluación realizada, así como de las medidas preventivas adoptadas, de acuerdo con posibles modificaciones de actividad, reformas en el lugar de trabajo, incorporación de nuevos trabajadores, evolución de la tecnología ...
- los procedimientos de trabajo a aplicar para realizar determinadas actividades en las zonas clasificadas.
- las actividades que requerirán permiso de trabajo específico antes de realizarse en las zonas clasificadas.

9. Medidas preventivas en emplazamientos clasificados

9.1. Medidas organizativas

- Permiso de trabajo

Para realizar trabajos en zonas clasificadas se requerirá el correspondiente permiso de trabajo. En caso de nivel de riesgo “moderado” se requerirá un permiso de trabajo específico, que incluirá como mínimo:

- lugar exacto donde debe realizarse el trabajo
- descripción del trabajo a realizar
- personal que interviene
- riesgos específicos e indirectos (interacción con otras operaciones) y medidas preventivas y de protección adoptadas
- cuándo y cómo realizar la supervisión ambiental

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 13 de 23

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

- equipos de protección individual a utilizar
- plan de rescate y evacuación en caso de emergencia
- Normas y procedimientos escritos

Deberá disponerse de normas y procedimientos escritos para la realización de actividades que comporten un riesgo especial o que agraven un riesgo existente. Se comprobará que los trabajadores a los que vayan dirigidas estas instrucciones comprenden y conocen teórica y prácticamente los requisitos exigidos.
- Cualificación adecuada y suficiente de los trabajadores

Todos los trabajadores que puedan acceder a un área clasificada deben recibir formación e información sobre:

 - resultado de la evaluación de riesgos y medidas preventivas y de protección adoptadas
 - ropa de trabajo, equipos de protección individual, medios de protección colectivos, herramientas y equipos de trabajo permitidos y prohibidos en la zona
 - actuaciones prohibidas en la zona
 - manipulación correcta de sustancias que puedan originar riesgos.
 - señalización de zonas de riesgo, señales de evacuación y rutas a seguir
 - plan de emergencia y evacuación para el caso de incendio o explosión.
- Coordinación de actividades

Cuando en emplazamientos peligrosos ubicados en instalaciones del grupo se encuentren trabajadores de varias empresas, Gas Natural Fenosa será responsable de la coordinación de actividades.
- Realización de controles, supervisión y vigilancia de trabajos y/o zonas de riesgo

Se verificará el cumplimiento de las actividades planificadas para la tarea en la documentación de protección contra explosiones.

9.2. Medidas de carácter general

- Previamente al inicio de los trabajos
 - Disponer de permiso de trabajo; el responsable del trabajo debe verificar que se dan todas las condiciones indicadas en el permiso para la realización del trabajo.
 - En los trabajos que se realicen en recintos confinados con riesgo de atmósfera explosiva se cumplirá también lo indicado en el estándar NT.00052.GN-SP.ESS.

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 14 de 23

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

- Señalizar y delimitar (si procede) adecuadamente la zona de riesgo, según lo establecido en la NT.00053.GN-SP.ESS
 - En los casos en que un emplazamiento clasificado como zona de riesgo de explosión disponga de más de un acceso, disponer uno de ellos como salida de emergencia para permitir a los trabajadores abandonar con rapidez y seguridad la zona de peligro.
 - Comprobar que los equipos de medición y de trabajo y las herramientas a utilizar son aptos para su uso en el emplazamiento clasificado y se encuentran en buen estado de conservación y mantenimiento. La utilización de equipos que no dispongan de certificados que acrediten su idoneidad para uso en zona clasificada sólo se permitirá si lo admite la evaluación de riesgos realizada, debiendo estar expresamente autorizada en el permiso de trabajo.
 - Cualquier trabajo eléctrico a efectuar en emplazamientos peligrosos clasificados deberá realizarse en ausencia de tensión sobre la instalación eléctrica.
 - Todos los equipos y líneas instalados en el interior de las zonas clasificadas deberán estar debidamente puestos a tierra, incluyendo tuberías enterradas y depósitos metálicos.
 - Todo trabajador que realice actividades en zona clasificada deberá llevar calzado antiestático y ropa de trabajo ignífuga y antiestática. Se evitará introducir elementos metálicos en zona clasificada (relojes, cadenas, anillos...)
 - Cuando la atmósfera explosiva contenga varios tipos de gases, vapores, nieblas o polvos combustibles o inflamables, las medidas preventivas se ajustarán al mayor riesgo potencial.
 - Comprobar el estado de los equipos de rescate y evacuación y su ubicación próxima a la zona de trabajo.
- Durante los trabajos
 - Seguir en todo momento las normas y procedimientos de trabajo establecidos para cada operación y las medidas de seguridad específicas detalladas en ellos.
 - Evitar la activación de focos de ignición en emplazamientos clasificados. Cuando sea inevitable, los trabajos sólo se podrán realizar previa adopción de las medidas de prevención necesarias que garanticen un nivel de riesgo admisible.
 - Tener en cuenta las posibles descargas electrostáticas producidas por los trabajadores o el entorno de trabajo como portadores o generadores de carga.

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 15 de 23

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

- Si existe la posibilidad de que una atmósfera explosiva entre en contacto con una superficie caliente, deberá velarse por mantener un determinado margen de seguridad entre la temperatura máxima previsible en la superficie y la temperatura de ignición de la atmósfera explosiva.
- Cuando se realicen actividades que impliquen el uso de productos químicos se seguirán las especificaciones de su ficha de seguridad, en la que se indican los riesgos y las medidas de control necesarias.
- Las operaciones de venteo deben realizarse utilizando medios y procedimientos que permitan que el combustible liberado se dirija a lugar seguro.

□ Después de los trabajos

- Retirar los equipos y materiales utilizados y los residuos generados
- Verificar la ausencia de personas dentro del emplazamiento
- Cerrar los accesos y retirar la señalización (si procede)
- Informar de la finalización de los trabajos

9.2.1. Medidas preventivas específicas en zonas clasificadas por gases inflamables

- Antes de acceder a un emplazamiento de riesgo, verificar con los equipos detectores adecuados la posible presencia de atmósfera explosiva, avanzando paulatinamente y comprobando rincones y ámbitos muertos. No acceder al emplazamiento hasta que las condiciones no sean seguras (por debajo del 20% del LIE y concentración de oxígeno en el intervalo 19,5%-23,5%).
- Una vez en el interior del emplazamiento mantener la comprobación de la atmósfera de modo continuo. En caso de activación de la alarma evacuar inmediatamente y avisar a los compañeros.
- Garantizar la ventilación de la zona clasificada durante los trabajos.

9.2.2. Medidas preventivas específicas en zonas clasificadas por polvos combustibles

- Evitar en la medida de lo posible la difusión de las partículas de polvo. Limpiar con frecuencia los depósitos de polvo.
- Utilizar cuando sea necesario la extracción localizada, dirigiendo los polvos aspirados a una zona libre de riesgo.

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 16 de 23

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

- En caso de ser imprescindible el uso de herramientas que generen chispas de forma continua (taladros, radiales), arcos (sopletes, grupos de soldadura) o de equipos que se utilicen en caliente (equipos de vulcanizar) se deberá:
 - delimitar el área de trabajo si es posible
 - eliminar el polvo del área de trabajo, ya sea por aspiración o con cepillos, o bien humedecerlo con agua de forma que no pueda dispersarse en el aire. En caso de no ser sido posible delimitar el área de trabajo se extenderán dichas medidas al área circundante, de forma que se eviten las proyecciones más allá de la zona segura.
 - evitar la presencia de combustibles en un determinado perímetro de seguridad; de no ser posible, se cubrirán estos o se delimitará la zona de trabajo con material ignífugo para evitar que las proyecciones alcancen zona no segura.

10. Relación de anexos

ANEXO 01. Medidas técnicas de protección contra explosiones

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 17 de 23

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Gas Natural Fenosa. Prohibida su reproducción

Anexo 01. Medidas técnicas de protección contra explosiones

A. Prevención de la formación de atmósferas explosivas peligrosas

- Evitar o reducir el uso de sustancias inflamables. En el caso de polvos, a veces es posible aumentar el tamaño de partícula de las sustancias utilizadas o su humectación.
- Mantener la concentración de sustancias inflamables fuera de su rango de explosividad.
- Inertizar: diluir el oxígeno del aire en el interior de instalaciones o el combustible con sustancias inertes.
- Prevenir o reducir la formación de atmósfera explosiva en las inmediaciones de las instalaciones: utilización de instalaciones cerradas, ventilación adecuada.
- Eliminar los depósitos de polvo. Se realizarán planes de limpieza en los que se detallarán el tipo, el alcance y la frecuencia de las operaciones de limpieza y las responsabilidades correspondientes. Resultan adecuados la limpieza en mojado y el desempolvado por aspiración, debiendo evitarse la eliminación de polvo por soplado.
- Vigilar la concentración en el entorno de las instalaciones mediante aparatos detectores/avisadores de gas, para lo que se requiere conocer las sustancias previsibles, la ubicación de sus fuentes, sus intensidades máximas de emisión y sus condiciones de propagación.

B. Prevención de la aparición de fuentes de ignición

- Si existe la posibilidad de que una atmósfera explosiva entre en contacto con una superficie caliente, deberá velarse por mantener un determinado margen de seguridad entre la temperatura máxima previsible en la superficie y la temperatura de ignición de la atmósfera explosiva.
- Las llamas deben excluirse totalmente en las zonas clasificadas 0 o 20; en las zonas 1, 2, 21 y 22 sólo podrán tolerarse las llamas que estén confinadas de manera segura.
- Es posible limitar la formación de chispas de fricción y choque eligiendo combinaciones favorables de materiales.
- En el caso de reacciones químicas exotérmicas que puedan dar lugar a fuentes de ignición, pueden ser medidas de protección adecuadas:
 - inertización
 - estabilización

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 18 de 23

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

- mejora de la evacuación del calor
- regulación de la temperatura de la instalación

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
Edición: 1		Página: 19 de 23

Valora la necesidad de imprimir este documento, una vez impreso tiene consideración de copia no controlada. Protejamos el medio ambiente

Propiedad de Gas Natural Fenosa. Prohibida su reproducción

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

- almacenamiento a temperaturas ambientales inferiores
- limitación de los tiempos de permanencia a tiempos inferiores al necesario para inducir la ignición del polvo
- Los equipos de medición y de trabajo y las herramientas a utilizar deben ser aptos para su uso en el emplazamiento clasificado y encontrarse en buen estado de conservación y mantenimiento.
- Para prevenir las descargas de electricidad estática con capacidad de ignición son medidas efectivas:
 - poner a tierra los objetos e instalaciones conductoras - utilizar calzado adecuado en función del tipo de suelo.
 - evitar materiales y partes de escasa conductividad eléctrica.
 - reducir las superficies no conductoras
 - en los procesos de transporte y llenado de polvos, evitar los tubos y recipientes metálicos conductores revestidos por dentro de aislamiento eléctrico.

C. Limitación de los efectos de las explosiones

- Construcción resistente a la explosión: las partes de instalaciones como recipientes, aparatos o tuberías se construyen de tal modo que, en caso de explosión en su interior, resistan sin romperse.

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
--------------------	--	-------------------

- Descarga de la explosión: durante la formación o tras cierto desarrollo de una explosión y si se alcanza la presión de respuesta del dispositivo de descarga, la instalación inicialmente cerrada en la que se produce la explosión se abre momentánea o permanentemente hacia una dirección segura.
- Supresión de explosiones: en caso de explosión, los dispositivos de supresión actúan por inyección rápida de productos de extinción en recipientes e instalaciones para impedir que se alcance la presión máxima de explosión; los aparatos e instalaciones así protegidos solo deben proyectarse para una presión reducida de explosión.
- Prevención de la propagación de la explosión: mediante el aislamiento e interrupción (desconexión) se limitan las posibles explosiones a partes de la instalación aisladas. Para la desconexión de partes de la instalación se dispone, entre otros, de los siguientes sistemas:
 - aislamiento mecánico rápido
 - extinción de llamas en intersticios estrechos o mediante inyección de agentes extintores
 - detención de las llamas mediante fuerte contracorriente
 - intercepción hidráulica
 - compuertas

Los dispositivos apagallamas para gases, vapores y nieblas se basan esencialmente en uno o varios de los mecanismos siguientes:

- extinción de llamas en intersticios y canales estrechos
- detención de un frente de llamas mediante evacuación de las mezclas sin quemar a la velocidad pertinente (válvulas de alta velocidad)
- detención de un frente de llamas mediante intercepción líquida.

Para prevenir la propagación de explosiones de polvo a través de tuberías de comunicación, instalaciones de transporte o similares, así como la salida de llamas de partes de instalaciones, se utilizan dispositivos como:

- barreras extintoras
- correderas de cierre instantáneo, correderas dobles, compuertas de cierre rápido
- válvulas de cierre rápido (válvulas de seguridad contra explosiones)

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

NT.00061.GN-SP.ESS		Fecha: 04/03/2016
---------------------------	--	--------------------------

Estándar de Seguridad y Salud: Atmósferas Explosivas

Edición: 1



Página: 19 de 19

- dispositivos desviadores de explosiones