

# Almacenamiento y manipulación de productos químicos

NIPO: 792-09-050-8

2009

## Autor:

Dimas Rodríguez Planas  
CENTRO NACIONAL DE  
CONDICIONES DE TRABAJO

*La peligrosidad intrínseca de muchos de los productos químicos que se manejan en la industria hace que éstos deban ser manipulados y almacenados contemplando determinadas precauciones y medidas de seguridad.*

*El objeto de la presente FICHA DE DIVULGACIÓN NORMATIVA, enmarcada en el ámbito temático de la Seguridad Química, es divulgar los criterios preventivos y las principales medidas de seguridad que se derivan de la legislación vigente, aplicables a los centros de trabajo donde se almacenen o manipulen productos químicos.*

*La presente Ficha de Divulgación Normativa actualiza la FDN 24/2003, incorporando la ITC MIE APQ-8 aprobada por Real Decreto 2016/2004. Asimismo se incorpora la ITC MI-AF 1 del RD 888/2006, aprobada en aplicación de la Disposición final segunda del RD 2016/2004.*

## CONTENIDO

1. RESUMEN NORMATIVO
2. CONTENIDO DE LA NORMATIVA SOBRE ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS
  - 2.1. MANIPULACIÓN
  - 2.2. ALMACENAMIENTO
3. BIBLIOGRAFÍA NORMATIVA

### 1. RESUMEN NORMATIVO

**Real Decreto 363/1995** por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas y **Real Decreto 255/2003** por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (ambos RD sujetos a numerosas modificaciones posteriores). Recogen los criterios que deben seguir los fabricantes, distribuidores o importadores, para la comercialización de sustancias y preparados peligrosos en los países de la CE, incluyéndose, entre otros aspectos, la notificación, clasificación, envasado y etiquetado de productos químicos. No son de aplicación cuando existan regulaciones específicas, como es el caso de los medicamentos de uso humano y veterinario, los cosméticos, las mezclas de sustancias en forma de residuos, los productos alimenticios, los plaguicidas, las sustancias radiactivas y, en resumen, para todas aquellas sustancias o preparados para los que ya existan procedimientos de notificación y cuyos requisitos sean equivalentes a los dispuestos en estos Reglamentos. Tampoco son de aplicación para el transporte de mercancías peligrosas ni para los productos en tránsito sometidos a control aduanero,

siempre que no sean de tratamiento o transformación. (Ver las FDN sobre comercialización de productos químicos peligrosos: disposiciones generales y disposiciones específicas para plaguicidas).

**Real Decreto 374/2001** sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

**Real Decreto 379/2001** por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos (APQ) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC):

- MIE-APQ-1 "Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles"
- MIE-APQ-2 "Almacenamiento de óxido de etileno"
- MIE-APQ-3 "Almacenamiento de cloro"
- MIE-APQ-4 "Almacenamiento de amoniaco anhidro"
- MIE-APQ-5 "Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos licuados y disueltos a presión"
- MIE-APQ-6 "Almacenamiento de líquidos corrosivos"

MIE-APQ-7 "Almacenamiento de líquidos tóxicos"

**Real Decreto 2016/2004** por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-APQ-8.

MIE-APQ-8 "Almacenamiento de Fertilizantes a base de Nitrato Amónico con alto contenido en Nitrógeno"

**Real Decreto 888/2006** por el que se aprueba el Reglamento sobre almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28 por ciento en masa.

ITC MI-AF1 "Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28 por ciento en masa"

### Objeto

El reglamento tiene por objeto establecer las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento, carga, descarga y trasiego de productos químicos peligrosos.

### Ámbito de aplicación

El Reglamento y las ITC se aplicarán a las instalaciones de nueva construcción, así como a las ampliaciones o modificaciones de las ya existentes.

Se excluyen además de los indicados en cada una de las diferentes ITC, los almacenamientos de productos químicos de capacidad inferior a las siguientes:

- a) Sólidos tóxicos: clase T<sup>+</sup>, 50 kg; clase T, 250 kg; clase X<sub>n</sub>, 1.000 kg.
- b) Comburentes: 500 kg.
- c) Sólidos corrosivos: clase a, 200 kg; clase b, 400 kg; clase c, 1.000 kg.
- d) Irritantes: 1.000 kg.
- e) Sensibilizantes: 1.000 kg.
- f) Carcinogénicos: 1.000 kg.
- g) Mutagénicos: 1.000 kg.
- h) Tóxicos para la reproducción: 1.000 kg.
- i) Peligrosos para el medio ambiente: 1.000 kg.

### Control de las instalaciones

Presentación cada cinco años de un certificado de un organismo de control autorizado que acredite:

- Conformidad de las instalaciones con la ITC correspondiente o los términos de la autorización.
- Que se han efectuado las revisiones periódicas previstas en la ITC correspondiente.
- Que se ha efectuado la prueba de estanqueidad a los recipientes y tuberías enterradas siempre que no dispongan de un sistema de detección de fugas en el que se comprobará el correcto funcionamiento del mismo.

### Almacenamiento conjunto

Para casos de almacenamientos de distintas clases de productos químicos le serán de aplicación las prescripciones técnicas más severas.

## 2. CONTENIDO DE LA NORMATIVA SOBRE ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

### 2.1. Manipulación

Para una manipulación segura de productos químicos peligrosos es necesario conocer sus propiedades fisicoquímicas y toxicológicas, sus efectos específicos sobre la salud de las personas y sus efectos sobre el medio ambiente. Estas propiedades conducen a la clasificación de cada producto en alguna de las siguientes categorías: explosivos, comburentes, extremadamente inflamables, fácilmente inflamables, muy tóxicos, tóxicos, nocivos, corrosivos, irritantes, sensibilizantes, cancerígenos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción y sus efectos para el medio ambiente. Las condiciones de manipulación de cada producto deben ser adecuadas para cada una de las categorías de los mismos.

Las disposiciones reglamentarias de comercialización de productos químicos peligrosos establecen las características de la etiqueta en el envase que lo contiene y de la ficha de datos de seguridad que el responsable de la comercialización del producto debe facilitar al destinatario que sea usuario profesional. En la etiqueta deben constar, entre otras informaciones, las indicaciones de peligro del producto, las frases de riesgo y los consejos de prudencia; y en la ficha de datos de seguridad aparece información acerca de la identificación de peligros, manipulación y almacenamiento, medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental, medidas de lucha contra incendios, protección individual, primeros auxilios, etc.

Con carácter general, la manipulación de productos químicos debe realizarse siguiendo la información al respecto que el usuario profesional puede encontrar en la etiqueta y en las fichas de datos de seguridad.

### 2.2. Almacenamiento

El RD 379/2001 aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (RAPQ) y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6, MIE-APQ-7, MIE-APQ-8 y MI AF-1. En este apartado, se comentan, para cada una de las ITC, las principales características relativas a la forma de almacenamiento (tanques, depósitos, recipientes fijos y móviles, botellas, etc.), al emplazamiento del almacenamiento (en superficie, enterrado, interior, armarios, etc.) y las medidas de protección contra los riesgos presentes en estos almacenamientos.

## ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES: ITC MIE-APQ-1

FORMA DE ALMACENAMIENTO	EMPLAZAMIENTO DEL ALMACENAMIENTO	PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS
<p><b>En recipientes fijos:</b></p> <p>a) Tanques atmosféricos. Diseñados para soportar una presión interna manométrica de hasta 0,15 bar.</p> <p>b) Tanques a baja presión 0,5 bar &gt; P &gt; 0,15 bar.</p> <p>c) Recipientes a presión P &gt; 0,5 bar.</p>	<p><b>General para todo almacenamiento en recipientes fijos:</b></p> <p><i>Las distancias mínimas entre las diversas instalaciones</i> que componen un almacenamiento y de éstas a otros elementos exteriores no podrán ser inferiores a las obtenidas por el procedimiento descrito en el capítulo II de la sección segunda de la ITC, en función del tipo de instalación, la capacidad total de almacenaje, las características específicas de los productos y/o de los almacenamientos y la adopción de protecciones contra incendios adicionales. Las distancias no podrán ser inferiores a 2 m, excepto entre instalaciones que puedan contener líquidos de clase B (recipientes, cargaderos y balsas separadoras) y las zonas de fuego abierto, límites de propiedades exteriores en las que pueda edificarse y vías de comunicación públicas y locales y establecimientos de pública concurrencia, que no podrán ser inferiores a 12 m para la subclase B1 y 8 m para la subclase B2. Cuando en alguna ITC del RAPO se establezcan distancias a/o desde puntos concretos, las distancias entre ellas establecidas tendrán prioridad a los valores obtenidos mediante este procedimiento, siempre que aquellas sean superiores a éstas. Las distancias obtenidas no necesitan ser superiores a 150 m para líquidos de la clase A, 100 m para líquidos de la clase B y 75 m para líquidos de las clases C y D.</p> <p><i>Distancias entre paredes de recipientes:</i> Se deter-</p>	<p><b>A.- Clasificación de productos:</b></p> <p>Se clasifican en A, A1, A2, B, B1, B2, C y D, en función de su punto de inflamación y la temperatura de almacenamiento (art. 4 de la sección 1ª de la ITC).</p> <p><b>B.- Venteos:</b></p> <p><b>Normales:</b> Todo recipiente de almacenamiento dispondrá de sistemas de venteo para prevenir la deformación del mismo como consecuencia de llenados, vaciados o cambios de temperatura ambiente.</p> <p><b>Emergencia:</b> Todo recipiente de almacenamiento de superficie tendrá alguna forma constructiva o dispositivo para aliviar el exceso de presión interna causado por un fuego exterior. No lo necesitan tanques que almacenen líquidos de la clase D que no estén situados dentro de un cubeto o próximos a un canal de evacuación de líquidos de las clases A, B y C.</p> <p>El cálculo del venteo total para líquidos estables se realizará según lo previsto en el apartado 3 del art.10 del capítulo I de la sección 2ª de la ITC. Cuando pueda quedar líquido atrapado entre equipos o secciones de tuberías y haya la posibilidad de que este líquido se dilate o evapore (por ejemplo entre válvulas de bloqueo), deberá instalarse un sistema que impida alcanzar presiones superiores a las de diseño del equipo o tubería siempre que la cantidad atrapada exceda de 50 l.</p> <p><b>C.- Protección contra la corrosión:</b></p> <p>Los sistemas de tuberías para líquidos inflamables o combustibles enterrados o de superficie estarán pintados o protegidos, cuando estén sujetos a corrosión exterior.</p> <p><b>D.- Protección contra la generación de electricidad estática:</b></p> <p>Las conexiones de entrada en recipientes destinados a contener líquidos de la clase B estarán diseñadas e instaladas para minimizar la posibilidad de generar electricidad estática. La tubería de llenado, cuando entra por la parte superior del recipiente, se prolongará hasta terminar a una altura inferior a 150 mm del fondo y será instalada de forma que evite una excesiva vibración. Los sistemas de tuberías por los que circulen líquidos de las clases A y B tendrán continuidad eléctrica con puesta a tierra de valor inferior a 20 Ω, excepto en las bridas de aislamiento de las tuberías con protección catódica.</p> <p><b>E.- Protección contra inundaciones:</b></p> <p>Se deberán contemplar las medidas del art.16 del capítulo I de la sección 2ª.</p> <p><b>F.- Obra civil:</b></p> <p>En el capítulo III de la sección segunda de la ITC, se establecen las características de las cimentaciones, redes de drenaje, zonas de carga y descarga, vallado y los cubetos de retención en los que deben alojarse los recipientes de superficie.</p> <p><b>G.- Protección contra incendios:</b></p> <p>Está determinada por el tipo de líquido, la forma de almacenamiento, su situación y/o la distancia a otros almace-</p>

	<p>mina según el procedimiento establecido en el capítulo II de la sección segunda de la ITC, en función de la clase de líquido, tipo de recipiente y la adopción de medidas y sistemas adicionales de protección contra incendios.</p>	<p>namientos; por lo que en cada caso deberán seleccionarse el sistema y el agente extintor que más convenga, cumpliendo con los requisitos mínimos del capítulo IV de la sección segunda de la ITC, en función de las variables citadas.</p> <p><b>H.- Instalación eléctrica:</b></p> <p>La de baja tensión se efectuará de acuerdo con el REBT, especialmente con la MI-BT-026 del Decreto 2413/1973 y la MI-BT-29 del RD 842/2002. El suministro en alta tensión se realizará de acuerdo con el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y con el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.</p> <p><b>I.- Características específicas para almacenamientos de productos de clase A:</b></p> <p>Afectan al diseño y construcción del almacenamiento, la placa de identificación, el sistema de refrigeración, los venteos, los sistemas de tuberías, las pruebas y la disposición de los almacenamientos. Están determinados en el capítulo VIII de la sección segunda de la ITC.</p>
	<p><b>Recipientes fijos enterrados:</b></p> <p>Se alojarán evitando el desmoronamiento de las cimentaciones existentes.</p>	<p>Las paredes del recipiente y sus tuberías se protegerán contra la corrosión exterior mediante el uso de pinturas o recubrimientos, protección catódica o empleo de materiales resistentes a la corrosión. La distancia desde cualquier parte del recipiente a la pared más próxima de un sótano o foso, a los límites de la propiedad o a otros tanques, no será inferior a 1 metro.</p>
	<p><b>Recipientes fijos dentro de edificios:</b></p> <p>Solamente si la instalación de recipientes de superficie o enterrados en el exterior no es práctica debido a exigencias locales o consideraciones tales como temperatura, alta viscosidad, pureza, estabilidad, higroscopicidad, sensibilidad a cambios de temperatura u otras. Estarán situados en planta baja o pisos superiores. En sótanos, o sea los situados a más de 60 cm por debajo del suelo exterior en todas las paredes que conforman el local, sólo se podrán almacenar líquidos de las clases B, C y D en recipientes enterrados o líquidos de las clases C y D en recipientes de superficie.</p>	<p>No se permite el venteo de emergencia mediante techo flotante, techo móvil o unión débil del techo. Todos los venteos terminarán fuera de los edificios (excepto líquidos de clase D, que pueden terminar en el interior de los mismos). El área de almacenamiento y las paredes colindantes con otras dependencias del edificio o edificios contiguos tendrán al menos una RF-90. Las paredes que limiten con áreas de proceso, zonas de riesgo o propiedades de terceros serán RF-120, como mínimo. Los recipientes de superficie estarán en cubetos estancos cumpliendo lo indicado en los arts. 20 y 21. Las paredes del edificio podrán ser parte del cubeto. Cuando el recorrido máximo real a la salida más próxima supere los 30 m, se dispondrá de dos accesos independientes. Los pasos a otras dependencias tendrán puertas cortafuegos automáticas, adecuadas a la clase de fuego. Se dispondrá de ventilación natural o forzada (en caso de líquidos A y B1, irá forzada con un mínimo de 0,3 m<sup>3</sup> por min. y m<sup>2</sup> de superficie del recinto, que no será inferior a 4 m<sup>3</sup>/min.).</p>
<p><b>En recipientes móviles:</b></p> <p>Capacidad unitaria inferior a 3.000 litros excluyéndose los recipientes o almacena-</p>	<p><b>General para todo almacenamiento en recipientes móviles:</b></p> <p>Los líquidos inestables de las clases B, C y D se tra-</p>	<p><b>A.- Transporte:</b></p> <p>Los recipientes móviles deberán cumplir con las condiciones establecidas en el Acuerdo europeo sobre el transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR) y el RD 222/2001 relativo a la aplicación de la</p>

<p>mientos indicados en el artículo 50 de la sección tercera de la ITC.</p>	<p>tarán como si fueran productos de subclase B1. Los aerosoles inflamables, como si fueran de la subclase B2.</p> <p>No se permitirá el almacenamiento de productos de las clases A y B1 en sótanos.</p>	<p>Directiva 1999/36/CE relativa a los recipientes a presión transportables.</p> <p><b>B.- Volúmenes, cantidades:</b></p> <p>Cuando se almacenen líquidos de diferentes clases en una misma pila o estantería se considerará todo el conjunto como un líquido de la clase más restrictiva. Si el almacenamiento se realiza en pilas o estanterías separadas, la suma de los cocientes entre las cantidades almacenadas y las permitidas para cada clase no superará el valor de 1.</p> <p><b>C.- Evacuación:</b></p> <p>Los almacenamientos en el interior de edificios dispondrán obligatoriamente de un mínimo de dos accesos independientes señalizados. El máximo recorrido real hasta el exterior o hasta una vía segura de evacuación no superará los 30 m. Los pasos a otras dependencias deberán disponer de puertas corta-fuegos automáticas de RF-60. Se mantendrá un pasillo libre de 1 m de ancho mínimo, salvo que se exija mayor anchura en el apartado específico aplicable.</p> <p><b>D.- Instalación eléctrica:</b></p> <p>Se ejecutará de acuerdo con el REBT y en especial con su Instrucción MI-BT-029 del RD 842/2002.</p> <p><b>E.- Ubicación:</b></p> <p>En caso de utilizarse estanterías, estrados o soportes de madera, éstas serán macizas y con un espesor mínimo de 25 mm. Los recipientes deben estar agrupados mediante paletizado, envasado, empaquetado u operaciones similares, cuando la estabilidad del conjunto lo precise o para prevenir esfuerzos excesivos sobre las paredes de los mismos. El punto más alto del almacenamiento no podrá estar a menos de 1 metro debajo de cualquier viga, cercha, boquilla pulverizadora u otro obstáculo situado en su vertical, sin que se superen los valores indicados para cualquier otro obstáculo situado en su vertical, indicados en las tablas II y III de la sección tercera de la ITC.</p> <p><b>F.- Derrames:</b></p> <p>El suelo y los primeros 100 mm de las paredes alrededor de todo el recinto de almacenamiento deberán ser estancos al líquido, así como las puertas y las aberturas. Alternativamente, el suelo podrá drenar a un lugar seguro.</p> <p><b>G.- Protección contra incendios:</b></p> <p>En la Tabla V y art. 53 de la sección tercera de la ITC, se determina la protección contra incendios necesaria para cada tipo de almacenamiento de recipientes móviles.</p>
<p><b>Armarios protegidos:</b></p> <p>No se instalarán más de tres en la misma dependencia a no ser que cada grupo de tres esté separado un mínimo de 30 m entre sí.</p>	<p>Deben tener, como mínimo, una RF-15. Deberán llevar un letrero bien visible con la indicación de "Inflamable". En el caso de guardarse productos de la clase A es obligatoria la existencia de ventilación al exterior. Las cantidades máximas permitidas dentro de un armario son 100 l de clase A, 250 l de B, 500 l de C o suma de A, B y C sin sobrepasar las cantidades de A y B anteriores.</p>	
<p><b>Sala de almacenamiento interior:</b></p> <p>Se encuentra totalmente cerrada dentro de un edi-</p>	<p>Tendrán la resistencia al fuego, la densidad máxima de ocupación y el volumen máximo permitido que se indica en la Tabla I de la sección tercera de la ITC. Ningún recipiente estará situado a más de 6 m de un pasillo. La altura máxima por pila se establece en la Tabla II de la sec-</p>	



ificio y no tiene paredes exteriores.	ción tercera de la ITC, excepto para la subclase B1 en recipientes mayores de 100 l, que sólo podrán almacenarse en una altura (capa).
<b>Sala de almacenamiento aneja :</b> Interiores a un edificio, pero con una o más paredes exteriores.	Deberán proporcionar fácil acceso para los medios de extinción, por medio de ventanas, aberturas o paredes ligeras no combustibles.  La altura máxima permitida, el volumen máximo por pila y el volumen global máximo del almacenamiento se establecen en la Tabla II de la sección 3ª de la ITC.
<b>Sala de almacenamiento separada :</b> No tiene paredes comunes con otro edificio	La altura máxima permitida, el volumen máximo por pila y el volumen global máximo del almacenamiento se establecen en la Tabla II de la sección 3ª de la ITC.
<b>Almacenamiento industrial interior:</b> Pabellones, edificios o partes de los mismos destinados específicamente al uso de almacén de recipientes móviles en su interior.	Cerrados periféricamente por paredes o muros y con cubierta. Deben estar separados de otros edificios o límites de propiedad por, al menos, 15 m de espacio libre o por una pared de resistencia mínima RF-120, provista de puertas de cierre automático de RF-60 mínima. Ningún recipiente estará a más de 6 m de un pasillo siempre que se respete el volumen máximo de pila y la altura correspondiente de la Tabla III de la sección tercera de la ITC. Las puertas al exterior que disten menos de 15 m de los límites de la propiedad u de otros edificios tendrán RF-60 mínimo, con cierre automático. Si hay sistema fijo automático de extinción, la distancia será de 7,5 m.

### ALMACENAMIENTO DE ÓXIDO DE ETILENO: ITC MIE-APQ-2

FORMA DE ALMACENAMIENTO	EMPLAZAMIENTO DEL ALMACENAMIENTO	PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS
<b>En recipientes fijados:</b>	<p>Alejado de unidades de proceso y de servicios, de oficinas, de los límites de propiedad, de edificios de pública concurrencia y en general de zonas con riesgo de provocar un incendio (distancias en cuadros II.1 y II.2 de la ITC).</p> <p>El lugar estará suficientemente ventilado de forma natural. En caso de construirse un edificio, éste carecerá de paredes laterales.</p> <p>Existirán cubetos de retención con las características que se determinan en el art.10 de la ITC.</p> <p>Todos los drenajes de óxido de etileno conducirán a una instalación de dilución con agua que garantice que la concentración de óxido de etileno en el vertido no sobrepase el 1% en peso en ningún punto, evitando</p>	<p><b>A.- Instrumentación y dispositivos de seguridad:</b></p> <p>Construidos de material apropiado. Las líneas de toma de proceso a los instrumentos tendrá la mínima longitud técnicamente posible y será de acero inoxidable (diámetro mínimo 12 mm).</p> <p>Cada recipiente tendrá un medidor de nivel de tipo interno con alarma de nivel alto. Además existirá un detector independiente del nivel máximo dotado de alarma.</p> <p>Depósitos provistos como mínimo de dos medidores o registradores independientes de temperatura del líquido con alarma de alta temperatura.</p> <p>Si la capacidad del recipiente &gt; 35 m<sup>3</sup> tendrán medidores de temperatura del líquido a distintos niveles.</p> <p>Conectados al recipiente se instalarán un controlador-registrador de presión y las válvulas de control automáticas necesarias para la regulación de la presión en su interior.</p> <p>Los recipientes estarán dotados de, al menos, dos válvulas de seguridad, de forma que la capacidad de descarga, quedando una en reserva, sea suficiente para evacuar la descarga máxima previsible. Estarán conectadas mediante un dispositivo que pueda dejar fuera de servicio a cualquiera de ellas, manteniendo conectada la otra. Calibradas de forma que no permitan que la presión en el interior del recipiente se eleve más de un 10 % sobre la presión de timbre. Las válvulas de resorte sólo se autorizan para alivio de sobrepresiones. No se admiten discos de ruptura. Las descargas atmosféricas se harán en pun-</p>

	<p>así las atmósferas explosivas.</p>	<p>tos altos y seguros. Si la tubería de descarga es larga, se recomienda inyectar vapor de agua o nitrógeno en la misma y finalizarla en un equipo cortallamas.</p>
<p><b>En recipientes y tuberías enterradas:</b></p> <p>Sólo en casos especiales, justificados en el proyecto.</p>	<p>Provistos de los mismos accesorios que los instalados al aire libre pero colocados en su parte superior.</p> <p>Las tuberías enterradas no necesitan aislamiento térmico, pero deben protegerse contra la corrosión adecuadamente, sobretodo cuando exista peligro de formación de hielo o circule líquido a temperatura inferior a la ambiente.</p>	<p><b>B.- Riesgo de incendio:</b></p> <p>Recipientes ubicados en un área libre de obstáculos con fácil acceso para los equipos móviles de lucha contra incendios.</p> <p>Bombas de trasvase no ubicadas en cota más baja que la del terreno ni tampoco bajo paso de tuberías. Se instalarán al aire libre y con fácil acceso para los equipos móviles de lucha contra incendios.</p> <p>Suelos bajo instalaciones de equipos impermeables y con pendiente hacia una balsa o red de drenaje para evitar que penetren en el terreno y para facilitar la dilución con abundante agua, la necesaria para diluir el óxido de etileno al 1 % en peso.</p> <p>Aislamiento térmico de recipientes, equipos y tuberías a fin de proteger el producto en caso de incendio en los alrededores de los recipientes, contra el riesgo de descomposición explosiva del vapor de óxido de etileno.</p> <p><b>C.- Riesgo de polimerización:</b></p> <p>Extrema vigilancia para evitar el contacto entre óxido de etileno y productos químicos reactivos catalizadores de la polimerización.</p> <p>Imposibilidad de retroceso de flujos al interior de los recipientes de óxido de etileno. Se instalarán en serie dos sistemas automáticos e independientes, capaces de detectar el inicio de cambio de sentido del flujo. La activación de cualquiera de estos sistemas provocará el cierre simultáneo y hermético de dos válvulas de bloqueo instaladas en la conducción principal de suministro de óxido de etileno.</p> <p>El primer sistema se activará ante una diferencia positiva de presión mínima entre la línea de suministro de óxido de etileno y la presión a la entrada de la unidad de proceso de consumo. Debe incorporar alarma de temperatura alta y dispositivo de paro de las bombas.</p> <p>El segundo sistema se activará ante una diferencia positiva de presión mínima entre la línea de suministro a la unidad de proceso y la presión a la salida del almacenamiento de óxido de etileno. Debe incorporar alarma de temperatura alta.</p> <p>Se evitará así mismo el retroceso entre reactores y entre éstos y recipientes de suministro de óxido de etileno.</p> <p>Se debe garantizar en todo momento la pureza del gas nitrógeno, mínima del 99,99 %.</p> <p>Procedimientos escritos de descarga de vehículos de transporte.</p> <p>Plan de emergencia para caso de polimerización por contaminación en el recipiente de almacenamiento.</p> <p>Sistemas que impidan alcanzar los 40 °C para impedir el posible estallido del recipiente.</p> <p><b>D.- Riesgo de descomposición:</b></p> <p>Se impedirá que acetiluros metálicos entren en contacto con el óxido de etileno.</p> <p>Se evitará que se produzcan descargas de electricidad estática. A tal fin, antes de iniciar el trasvase de óxido de</p>

	<p>etileno, el vehículo de transporte debe ser conectado a tierra, a la que estarán conectadas las instalaciones de la planta (recipientes, bombas, vaporizadores y tuberías metálicas). Las conexiones a tierra tendrán una resistencia no superior a 5 ohmios.</p> <p>La puesta a tierra estará enclavada con el sistema de carga-descarga, interrumpiéndose automáticamente la operación en caso de fallo.</p> <p>Los equipos y tuberías que contengan el óxido de etileno estarán calorifugados y se dispondrá de agua para su enfriamiento externo, para evitar que el óxido de etileno alcance temperaturas que provoquen su descomposición.</p> <p><b>E. Operaciones en instalaciones:</b></p> <p>Las operaciones de bombeo, trasvase y toma de muestras de óxido de etileno, así como la reparación de equipos que lo hayan contenido, se realizarán siguiendo las instrucciones contenidas en el art.22 de esta ITC y utilizando las herramientas y medios previstos.</p> <p><b>F. Plan de emergencia:</b></p> <p>Obligatorio en todas las instalaciones en las que se almacene o manipule óxido de etileno, redactado por el responsable de las instalaciones. Debe contener las acciones a tomar para el control de las situaciones de alarma y minimizar las consecuencias de un posible accidente. Su contenido será, como mínimo, el exigido en el art.21 de esta ITC.</p> <p><b>G.- Operación, mantenimiento y revisiones periódicas:</b></p> <p>Se realizarán las que se citan en los correspondientes artículos de la ITC MIE-APQ-1</p>
--	--

### ALMACENAMIENTO DE CLORO: ITC MIE-APQ-3

FORMA DE ALMACENAMIENTO	EMPLAZAMIENTO DEL ALMACENAMIENTO	PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS
<p><b>En recipientes fijos:</b></p> <p>a) Cantidades entre 1.250 kg y 60.000 kg.</p> <p>b) Cantidades superiores a 60.000 kg.</p>	<p>Al aire libre protegidos de los rayos solares o en lugares cerrados bien ventilados.</p> <p>Los almacenamientos cerrados deben tener, al menos, dos puntos de acceso situados en direcciones opuestas, no bloqueables y señalizadas.</p> <p>Prohibidos los recipientes enterrados.</p> <p>Distancias:</p> <p>Área de almacenamiento a 20 m mínimo de límites de la propiedad y vías de comunicación públicas (10 m si hay sistemas de contención eficaces).</p> <p>Recipientes contiguos con separación suficiente para garantizar buen</p>	<p><b>A.- Cubetos:</b></p> <p>Todo recipiente fijo debe estar rodeado por un cubeto de retención estanco de volumen con capacidad igual o mayor que los 2/3 de la del recipiente de mayor volumen en él contenido.</p> <p>La altura de las paredes del cubeto &gt; 1m.</p> <p>Durante la operación de llenado el recipiente debe estar aislado, mediante una válvula de corte o similar, del proceso de utilización.</p> <p><b>B.- Distancias y protecciones:</b></p> <p>Las distancias entre instalaciones de almacenamiento de cloro (estaciones de carga, descarga y de bombeo) en relación con instalaciones de productos combustibles serán las indicadas en la ITC MIE-APQ-1 considerando la instalación de cloro como de clase D con aplicación de los incrementos y reducciones correspondientes de la ITC indicada.</p> <p>La distancia mínima entre instalaciones con riesgo de incendio o explosión y recipientes fijos será de 20 m (10 m si hay pantallas para fuego o cortinas de agua).</p> <p>La distancia mínima entre los recipientes de cloro y el borde más próximo del cubeto contenedor de recipientes</p>



	<p>acceso a los mismos, con un mínimo de 1m.</p>	<p>de inflamables y combustibles será de 20 m (10 m si hay pantallas para fuego o cortinas de agua). Protegido frente al acceso incontrolado de personas ajenas a la instalación y debidamente señalizadas.</p> <p><b>C.- Elementos de seguridad:</b></p> <p>Todo recipiente fijo irá provisto de:</p> <p>a) Indicador de la cantidad de cloro contenida en todo momento.</p> <p>b) Indicador de presión con alarma de presión máxima.</p> <p>c) Alarma de carga máxima admisible, no superior a 1.250 kg/m<sup>3</sup>.</p> <p>d) Válvula de seguridad de resorte tarada a presión igual o superior a la de cálculo y de dimensiones tales que, en el caso más desfavorable, la presión en el interior del depósito no puede aumentar más de un 10% de la presión de cálculo.</p> <p>Se instalarán dos válvulas de seguridad de resorte conectadas al recipiente por una válvula de seguridad de tres vías. Antes de la válvula de seguridad se instalará un disco de ruptura de material compatible con el cloro seco, tarado a una presión inferior a la de disparo de la misma.</p>
<p><b>En recipientes semi-móviles:</b></p> <p>Cantidades entre 1.250 kg y 60.000 kg.</p>	<p>Almacenamiento sin vigilancia permanente en lugares cerrados, con requisitos:</p> <p>a) Sistemas de detección de cloro con alarma e indicación externa.</p> <p>b) Número de detectores según las características del edificio.</p> <p>c) Ventilación ligada a una instalación de absorción de cloro según el Cap.V de la ITC.</p> <p>Equipo o juego de herramientas para contención de posibles fugas.</p> <p>Almacenamientos en locales cerrados dotados de dos puertas de acceso señalizadas, situadas en direcciones opuestas y con apertura hacia el exterior.</p> <p>Prohibido por debajo del nivel del suelo o en superficie si debajo hay locales de trabajo.</p>	<p><b>A.- Generalidades:</b></p> <p>Alejados de fuentes de calor susceptibles de provocar aumentos de temperatura de pared &gt; 50 °C o ser causa de incendio.</p> <p>No se almacenarán en locales construidos con materiales fácilmente combustibles o conteniendo materiales inflamables, combustibles, comburentes o explosivos.</p> <p>Área de almacenamiento al aire libre señalizada, accesible en dos direcciones, bien iluminada y con un cerramiento exterior.</p> <p>Instalación de calzos de fijación de recipientes.</p> <p><b>B.- Distancias y protecciones:</b></p> <p>Las distancias entre instalaciones de almacenamiento de cloro (estaciones de carga, descarga y de bombeo) en relación con instalaciones de productos combustibles serán las indicada en la ITC MIE-APQ-1 considerando la instalación de cloro como de clase D con aplicación de los incrementos y reducciones correspondientes de la ITC indicada.</p> <p>La distancia mínima entre instalaciones con riesgo de incendio o explosión y recipientes fijos será de 20 m (10 m si hay pantallas para fuego o cortinas de agua).</p> <p>La distancia mínima entre los recipientes de cloro y el borde más próximo del cubeto contenedor de recipientes de inflamables y combustibles será de 20 m (10 m si hay pantallas para fuego o cortinas de agua).</p> <p>Protegido frente al acceso incontrolado de personas ajenas a la instalación, con su adecuada señalización.</p>
<p><b>En recipientes móviles:</b></p> <p>a) Cantidades inferiores a 1.250 kg en botellas y botellones.</p> <p>b) Cantidades entre 1.250 kg y 60.000 kg.</p>	<p>Almacenamiento sin vigilancia permanente en lugares cerrados, con requisitos:</p> <p>a) Sistemas de detección de cloro con alarma e indicación externa.</p>	<p><b>A.- Generalidades:</b></p> <p>Cuando la cantidad almacenada &lt; 500 kg sólo se necesita ventilación adecuada.</p> <p>Alejados de fuentes de calor susceptibles de provocar aumentos de temperatura de pared &gt; 50 °C o ser causa de incendio.</p>

<p>b) Número de detectores según las características del edificio.</p> <p>c) Ventilación ligada a una instalación de absorción de cloro según el Cap.V de la ITC.</p> <p>d) Equipo o juego de herramientas para contención de posibles fugas.</p> <p>Los almacenamientos con vigilancia permanente estarán al aire libre o en edificios cerrados. En ambos casos dispondrán de herramientas para contención de posibles fugas y de una instalación de absorción diseñada según el Cap. V de la ITC.</p> <p>En caso de edificio cerrado, dispondrá de un sistema de detección de cloro con alarma e indicación externa.</p> <p>Almacenamientos en locales cerrados dotados de dos puertas de acceso señalizado, en direcciones opuestas y apertura hacia el exterior.</p> <p>Prohibido por debajo del nivel del suelo o en la superficie si debajo hay locales de trabajo.</p>	<p>No se almacenarán en locales construidos con materiales fácilmente combustibles o conteniendo materiales inflamables, combustibles, comburentes o explosivos.</p> <p>Área de almacenamiento al aire libre señalizada, accesible en dos direcciones, bien iluminada y con un cerramiento exterior.</p> <p>Las operaciones de traslado y manutención de envases móviles deben efectuarse con utillaje adecuado. Se prohíben los sistemas magnéticos.</p> <p><b>B.- Distancias y protecciones:</b></p> <p>Almacenamientos al aire libre:</p> <p>La distancia entre el área de almacenamiento a instalaciones de productos inflamables, combustibles, comburentes o explosivos será de 15 m mínimo (10 m si hay pantallas para fuego o cortinas de agua y la capacidad es &lt; 1.000 kg).</p> <p>La distancia mínima entre el almacenamiento y los límites de la propiedad y vías de comunicación públicas será de 20 m (10 m si hay pantallas para fuego o cortinas de agua y la capacidad es &lt; 1.000 kg).</p> <p>Almacenamiento en edificios cerrados:</p> <p>La distancia entre el área de almacenamiento a instalaciones de productos inflamables, combustibles, comburentes o explosivos será de 15 m mínimo (8 m si la capacidad es &lt; 1.000 kg, construidos con una RF-120 y que no dispongan de aberturas hacia este tipo de instalaciones).</p> <p>La distancia mínima entre el almacenamiento de capacidad &gt; 2.000 kg y los límites de la propiedad y vías de comunicación públicas será de 10 m (5 m si hay sistemas de protección adecuados y la capacidad es &lt; 1.000 kg).</p> <p><b>C.- Medidas de seguridad:</b></p> <p>Señalización normalizada de la existencia de cloro según RD 485/1997 en almacenamientos y en áreas de manipulación.</p> <p>Instalaciones de almacenamiento y utilización de cloro al aire libre, provistas de cortinas de agua fijas o móviles.</p> <p>Cubetos de retención dotados de sistemas de reducción de la evaporación en caso de fuga de cloro líquido (por ejemplo espumas de base proteínicas).</p> <p>Iluminación adecuada.</p> <p>Duchas y lavajos principalmente en áreas de carga y descarga y bombas, a 10 m como máximo de los puestos de trabajo, libres de obstáculos y debidamente señalizadas.</p> <p>Se instalará un indicador de dirección del viento.</p> <p>EPI de protección respiratoria consistente en aparatos autónomos de presión positiva con visor según UNE-EN 145-2.</p> <p>Todo almacenamiento de cloro tendrá un plan de emergencia interior conocido por el personal, realizándose ejercicios de simulación al menos una vez al año. Cuando proceda se aplicará el RD 1254/1999 sobre medidas de control de riesgos graves en que intervengan sustancias peligrosas.</p> <p>Plan de formación del personal sobre peligros del cloro, utilización de los EPI y planes de actuación en caso de fuga o derrame.</p>
---	--

		Plan de revisiones sobre disponibilidad y buen estado de elementos e instalaciones de seguridad y EPI debidamente registradas.
		<b>Construcción, mantenimiento, revisiones e inspecciones de las instalaciones</b> Se harán de acuerdo con el Cap. VIII de la ITC.
<b>En recipientes móviles</b>	Trasiego de cloro en botellones (con dos válvulas).	Prohibido el vaciado simultáneo de varios recipientes en paralelo a no ser que cada punto de descarga lleve una válvula de descarga con mando a distancia.  Material de conexión entre instalaciones fijas y recipientes, adecuados al cloro seco y de flexibilidad adecuada.  Requisitos de la extracción de cloro gaseoso: a) Válvulas de cada recipiente en la misma vertical b) Conexión a la instalación fija desde la válvula superior del recipiente c) Recipiente firmemente fijado  Requisitos de la extracción de cloro líquido: a) Válvulas de cada recipiente en la misma vertical b) Conexión a la instalación fija desde la válvula inferior del recipiente c) Recipiente firmemente fijado
	Trasiego de cloro en botellas (con una válvula).	Extracción en fase gaseosa con el recipiente inmovilizado en posición vertical de forma que la válvula esté en la parte superior.
<b>En recipientes semimóviles:</b> Trasiego de cloro.		Según ADR vigente y el art. 22 de la ITC.

#### ALMACENAMIENTO DE AMONIACO ANHIDRO: ITC MIE-APQ-4

FORMA DE ALMACENAMIENTO	EMPLAZAMIENTO DEL ALMACENAMIENTO	PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS
<p><b>Recipiente:</b> Toda cavidad con capacidad de almacenamiento.</p> <p><b>Recipiente a presión:</b> Recipiente diseñado para soportar una presión interna manométrica superior a 0,5 bar.</p> <p><b>Tanque:</b> Recipiente cerrado diseñado para soportar una presión interna manométrica no superior a 0,5 bar.</p> <p><b>Tipo de almacenamiento</b> <b>- Refrigerado:</b> Aquel en que la temperatura del NH<sub>3</sub> anhidro es aproximadamente</p>	<p>- Alejado de vías de comunicación pública, de lugares de concentración de público, de viviendas y de almacenes de productos inflamables y combustibles (distancias en Cuadro II-1 de la ITC, que pueden reducirse si se adoptan medidas de seguridad adicionales).</p> <p>- Se prohíben los almacenamientos en el interior de edificios.</p> <p>- Acceso al almacén desde dos puntos opuestos, según la dirección de los vientos dominantes.</p> <p>- Los tanques y depósitos deberán dotarse de cubetos de retención con las</p>	<p><b>A.- Instrumentación y elementos de seguridad de tanques y recipientes a presión:</b></p> <p>Todas las conexiones de tanques y recipientes a presión, excepto las válvulas de seguridad, tendrán válvulas de cierre instaladas lo más cerca posible del punto de conexión. Además, las conexiones de trasiego de líquidos situadas por debajo del máximo nivel de llenado dispondrán de válvulas de bloqueo con accionamiento a distancia o de retención en conexiones de llenado o de cierre por exceso de caudal.</p> <p>Cada tanque o recipiente a presión dispondrá, como mínimo, de dos válvulas de seguridad de presión. Si los tanques son de capacidad inferior a 100 m<sup>3</sup>, podrán tener una. Los tanques dispondrán, como mínimo, de dos válvulas de seguridad de vacío. Se admite el uso de válvulas dobles, de presión y vacío.</p> <p>Cada tanque o recipiente a presión dispondrá de un indicador permanente de nivel. Además, dispondrá como mínimo de un dispositivo de nivel máximo o de un segundo indicador de nivel independiente del anterior y de distinto tipo.</p>

33 °C a presión atmosférica.

**- Semirrefrigerado:**

Aquel en que la temperatura del NH<sub>3</sub> anhidro es sensiblemente superior a -33 °C pero inferior a la temperatura ambiente, con presión superior a la atmosférica.

**- No refrigerado:**

Aquel en que la temperatura máxima que puede alcanzar el NH<sub>3</sub> anhidro es igual a la máxima temperatura ambiente, con presión muy superior a la atmosférica.

características que determinan el art. 9 de la ITC.

En los tanques se dispondrán alarmas independientes de alta y baja presión, con señalización óptica y acústica.

Los tanques y recipientes a presión tendrán dos tomas de tierra como mínimo.

**B.- Instalaciones de seguridad:**

- Cuando el almacenamiento esté fuera del recinto de una factoría, se cerrará con una valla resistente de 2,5 m de altura mínima, con dos puertas practicables en caso de emergencia, situadas en lados opuestos.

- Señalización normalizada en el almacenamiento y sus alrededores del peligro existente y de la prohibición de fumar y encender fuego.

- Protección contra derrames mediante la instalación de una red de hidrantes alrededor del almacenamiento, de forma que pueda utilizarse con independencia de la dirección del viento.

- Si el almacenamiento está situado a menos de 30 m de tanques o recipientes a presión de productos inflamables o combustibles de capacidad superior a 100 m<sup>3</sup>, dispondrá de protección contra incendios, consistente en un sistema fijo de agua pulverizada de refrigeración, alimentado por la red de agua.

- El almacenamiento estará convenientemente iluminado durante la noche.

- En uno o varios lugares, existirán indicadores de la dirección y el sentido del viento, iluminados por la noche.

- Los almacenamientos refrigerados o semirrefrigerados que no dispongan de suministro eléctrico de dos procedencias distintas o de grupo electrógeno de reserva o de procedimiento de absorción del gas que se produzca en caso de fallo de energía eléctrica dispondrán de una antorcha capaz de quemar de manera controlada y segura el amoníaco anhidro gasificado.

- Las tuberías y equipos que puedan ser dañados por vehículos, dispondrán de barreras parachoques.

- Se instalarán duchas y lavaojos en las inmediaciones de lugares de trabajo.

**C.- Equipos de protección individual:**

Se dotará al personal del almacenamiento de las prendas enumeradas en el art. 15.1 de la ITC para operaciones con amoníaco. Se dispondrá de equipos especiales para caso de emergencia, también descritos en el art.15.2 de la ITC.

**D.- Formación del personal:**

Todo el personal del almacenamiento recibirá instrucciones específicas, del titular del almacenamiento, sobre las materias enunciadas en el art. 16 de la ITC.

**E.- Plan de revisiones:**

Cada almacenamiento dispondrá de su propio plan a fin de comprobar la disponibilidad y buen estado de los elementos e instalaciones de seguridad y equipos de protección personal.

**F.- Plan de emergencia:**

Obligatorio para todo almacenamiento. El plan considerará las emergencias que puedan producirse, la forma de controlarlas por el personal propio y la posible actuación de servicios externos. Se realizarán periódicamente ejercicios prácticos de emergencia.

## ALMACENAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE BOTELLAS Y BOTELLONES DE GASES COMPRIMIDOS, LICUADOS Y DISUELTOS A PRESIÓN: ITC MIE-APQ-5

FORMA DE ALMACENAMIENTO	EMPLAZAMIENTO DEL ALMACENAMIENTO	PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS
<p><b>Botellas y Botellones:</b></p> <p>Las definidas como tales en la ITC MIE-AP-7 del Reglamento de Aparatos a Presión.</p> <p><b>Áreas de almacenamiento:</b></p> <p>La superficie reservada a ser utilizada por las botellas.</p> <p><b>Categorías de los almacenes:</b></p> <p>Se clasifican en cinco categorías, de acuerdo con las cantidades de los productos de cada clase (Tabla en art. 3 de la ITC).</p>	<p><b>General para todas las categorías:</b></p> <p>Prohibida su ubicación en locales subterráneos, huecos de escalera y ascensor, pasillos, túneles, bajo escaleras exteriores, en vías de evacuación señalizadas y en aparcamientos.</p> <p><b>Categoría 1:</b></p> <p>1.1-El área de almacenamiento podrá albergar en su interior otras actividades, siempre que no afecten a la seguridad de las botellas.</p> <p>1.2-Podrán almacenarse conjuntamente en área abierta y cerrada gases inflamables y otros gases si se respetan las distancias y RF que se citan en la figura 1 de la ITC. Este mismo criterio se aplicará para cualquier foco de ignición o fuego abierto.</p> <p>1.3-Almacenes en área cerrada: Dotados de muros RF-180 mínimo.</p> <p>1.4-Almacenes en área abierta: Dispondrán de una zona de protección, cuyas características están especificadas en la figura 2 de la ITC. Esta zona de protección no será exigible si el almacén está separado de la vía pública, del límite de la propiedad en edificios habitados o de toda actividad con riesgo de incendio y explosión, por un muro sin huecos de RF-180 mínimo, 2 m de altura mínima y 0,5 m por encima de las botellas.</p> <p><b>Categoría 2:</b></p> <p>2.1-Igual que 1.1.</p> <p>2.2-Igual que 1.2.</p> <p>2.3-Almacenes en área cerrada y abierta: Deben respetar las distancias a vía pública, edificios y/o actividades clasificadas, que se citan en el art. 5 apartado 2.b). 2), (1) y (2) de la ITC.</p> <p><b>Categoría 3:</b></p> <p>3.1-El área de almacenamiento no podrá albergar en su interior otra actividad distinta de la de almacenamiento de botellas.</p> <p>3.2-Igual que 1.2.</p> <p>3.3-Almacenes en área cerrada y abierta: Deben respetar las distancias a vía pública, edificios y/o actividades clasificadas, que se citan en el art. 5 apartado 2.c). 2),(1) y (2) de la ITC. El almacenamiento en área cerrada tendrá una altura mínima de 3 m y estará dotado de, al menos, una puerta con dispositivo antipánico y RF 30.</p>	<p><b>General para todas las categorías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Suelos planos y difícilmente combustibles.</li> <li>- Superficie de ventilación directa al exterior no inferior a 1/18 de la superficie total del suelo del área de almacenamiento.</li> </ul> <p>En almacenes de tóxicos o corrosivos, la ventilación se diseñará de modo que no produzca riesgos o incomodidades a terceros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La instalación eléctrica será acorde con los Reglamentos Eléctricos de Alta y Baja Tensión.</li> <li>- Protección individual adecuada al tipo de riesgo.</li> <li>- Si se almacenan corrosivos, existirán al menos una ducha de emergencia y una fuente lavaojos.</li> <li>- En el almacén existirán las instrucciones de seguridad de cada gas depositado. Todo el personal estará formado y entrenado para la manipulación específica de los gases almacenados, poniendo especial atención en el cumplimiento de las normas de uso y comportamiento en caso de incendio que respectivamente se describen en los artículos 7 y 8 de la ITC.</li> <li>- Las botellas llenas y vacías serán almacenadas en grupos separados.</li> <li>- Se debe identificar el tipo de gas, tanto en botellas como en zonas de almacenamiento.</li> <li>- Prohibido fumar o usar llamas abiertas en estas áreas.</li> </ul> <p><b>Categoría 1:</b></p> <p>En el área de almacenamiento existirá un mínimo de dos extintores de eficacia mínima 89B cada uno.</p> <p><b>Categoría 2:</b></p> <p>En el área de almacenamiento existirá un mínimo de tres extintores de eficacia mínima 89B cada uno.</p> <p><b>Categoría 3:</b></p> <p>En el área de almacenamiento existirá un mínimo de cuatro extintores de eficacia mínima 89B cada uno.</p> <p><b>Categoría 4:</b></p> <p>En el área de almacenamiento existirán como mínimo cinco extintores de eficacia</p>



Los almacenes de gases en área abierta se protegerán con una cerca metálica, de 2 m de altura mínima, que circunde todo el perímetro, dotada de, al menos, una puerta metálica.

**Categoría 4:**

4.1-El área de almacenamiento no podrá albergar en su interior otra actividad distinta a la de almacenamiento de botellas.

4.2-Igual que 1.2.

4.3-Almacenes en área cerrada y abierta: Deben respetar las distancias a vía pública, edificios y/o actividades clasificadas, que se citan en el art. 5 apartado 2.d). 2),(1) y (2) de la ITC. En área cerrada, tendrá una altura mínima de 3 m y estará dotado de, al menos, una puerta con dispositivo antipánico y RF 30. Los almacenes de gases en área abierta se protegerán con una cerca metálica, de 2 m de altura mínima, que circunde todo el perímetro, dotada de, al menos, una puerta metálica.

**Categoría 5:**

5.1-Igual que 3.1.

5.2-Igual que 1.2.

5.3-No se admiten almacenamientos en área semiabierta en el interior de los locales.

5.4-Almacenes en área cerrada y abierta: Deben respetar las distancias a vía pública, edificios y/o actividades clasificadas, que se citan en el art. 5 apartado 2.e). 2),(1) y (2) de la ITC. En área cerrada, tendrá una altura mínima de 3 m y estará dotado de, al menos, dos puertas con dispositivo antipánico y RF 30, a ser posible opuestas. Los almacenes de gases en área abierta se protegerán con una cerca metálica, de 2 m de altura mínima, que circunde todo el perímetro, dotada de, al menos, dos puertas metálicas, a ser posible opuestas.

cia mínima 144B cada uno y dos bocas de incendio equipadas (BIE) con las características que se determinan en la ITC.

**Categoría 5:**

En el área de almacenamiento se dispondrá de una eficacia de extinción de 288B por cada 1000 Nm<sup>3</sup>, con un mínimo de cinco extintores de eficacia mínima 144B cada uno. Además, las BIE en número y características que se determinan en la ITC.

*Los condicionantes específicos prescritos para cada categoría podrán reducirse a los de la categoría inmediatamente inferior, siempre que se aplique alguna de las medidas correctoras de las que se enumeran en el artículo 5.3. de la ITC, excepto para el paso de la categoría 3 a la 2.*

## ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS CORROSIVOS: ITC MIE-APQ-6

FORMA DE ALMACENAMIENTO	EMPLAZAMIENTO DEL ALMACENAMIENTO	PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS
<p><b>En recipientes fijos:</b>            Aquellos no susceptibles de traslado o los trasladables superiores a 3.000 l de capacidad. Podrán ser:</p> <p>a) Tanques atmosféricos. Diseñados para soportar una presión interna manométrica de hasta 0,15 bar.</p> <p>b) Tanques a baja presión 0,5 bar &gt; P &gt; 0,15 bar.</p> <p>c) Recipiente a presión superior a 0,5 bar.</p> <p><b>En recipientes móviles:</b>            Aquellos susceptibles de traslado de capacidad unitaria hasta 3.000 l.</p>	<p><b>En recipientes fijos:</b></p> <p>- Si bien podrán situarse en el exterior o interior de edificios, tanto sobre o bajo el nivel del suelo, siempre que sea posible se realizarán en el exterior. El acceso a la zona de almacenamiento se restringirá por medios eficaces, a las personas no autorizadas.</p> <p>Si el almacenamiento se realiza en el interior de edificios, éstos deberán garantizar:</p> <p>a) Que no puedan dañarse ni la estructura ni las cimentaciones del mismo o de los contiguos.</p> <p>b) La imposibilidad de que el líquido derramado invada otras dependencias.</p> <p>c) El sistema de drenaje evacua a lugar seguro.</p> <p>d) Las salidas de los sistemas de ventilación evacuarán a zona segura exterior mediante codutos exclusivos a tal fin..</p> <p>e) Sistemas de venteo y alivio de presión. (Art.8 de la ITC.)</p> <p>- Se exigen cubetos de retención tanto en almacenamientos interiores como exteriores de recipientes fijos, con las características que se determinan en el art. 15 de la ITC.</p> <p>- Si el almacenamiento está fuera del recinto de la factoría, se cercará con una valla resistente de 2,5 m de altura mínima cuya puerta deberá abrir hacia el exterior.</p> <p><b>En recipientes móviles:</b></p> <p>- En interior de edificios dispondrán obligatoriamente de un mínimo de dos accesos independien-</p>	<p><b>A.- Instrumentación y elementos de seguridad de tanques, recipientes y sistemas de tuberías:</b></p> <p>- Deberán disponer de sistemas de venteo o alivio de presión para prevenir la formación de vacío o presión interna. Las salidas de dicho sistema estarán alejadas de los puntos de operación y vías de circulación o se protegerán adecuadamente para evitar proyecciones de líquidos y vapores. Se dimensionarán conforme a lo prescrito en el art. 8 del capítulo I de la sección 2ª de la ITC.</p> <p>- Sistema de tuberías dotado de un sistema de alivio controlado cuando puedan quedar retenidos más de 250 litros de producto y éste puede vaporizarse o dilatarse. Así mismo, estará dotado de válvulas de purga a fin de evitar retención de líquidos. Aquellos puntos en los que exista la posibilidad de proyección y se encuentren próximos a puntos de operación o vías de circulación, deberán protegerse mediante apantallamiento.</p> <p>- Para garantizar la prevención de derrames por sobrellenado, irán dotados de dos elementos de seguridad independientes, por ejemplo, indicadores de nivel y alarma independiente de alto nivel. La válvula de bloqueo podrá ser de accionamiento automático o manual. En carga y descarga de cisternas se utilizará buzo telescópico hasta el fondo de la cisterna o llenado por el fondo de la misma.</p> <p><b>B.- Instalaciones de Seguridad:</b></p> <p>1- Señalización normalizada según RD 485/1997 del almacenamiento y, en áreas de manipulación, de la presencia de líquidos corrosivos, además de otros tipos de riesgo que pudieran existir.</p> <p>2- Iluminación adecuada, en especial si se efectúa manipulación.</p> <p>3- Duchas y lavajos a distancia no superior a 10 m de puestos de trabajo con riesgo, libres de obstáculos y señalizados.</p> <p>4- Seguridad contra incendios: Remitir a la ITC-MIE-APQ-001 y al RD 1942/1993 en cuanto a diseño, ejecución y mantenimiento de las instalaciones de seguridad contra incendios.</p> <p><b>C.- Equipos de Protección Individual:</b></p> <p>Se dotará al personal del almacenamiento de las prendas de protección necesarias apropiadas al riesgo (mecánico, químico, térmico, etc.).</p> <p><b>D.- Formación del personal:</b></p> <p>El personal de almacenamiento recibirá instrucciones, oralmente y por escrito, sobre:</p> <p>- Propiedades de los productos almacenados.</p> <p>- Función y uso correcto de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección personal.</p> <p>- Consecuencias del uso o funcionamiento incorrecto de los elementos e instalaciones de seguridad y de los equipos de protección personal.</p>

<p>tes señalizados. El recorrido máximo real de evacuación no será superior a 25 m.</p> <p>Se podrá disponer de una sola salida si el almacén tiene menos de 25 m<sup>2</sup> y la distancia a la salida es inferior a 6 m.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No se almacenarán en la misma pila o estantería productos diferentes que presenten posibles reacciones peligrosas.</li> <li>- Instalación eléctrica acorde con el REBT.</li> <li>- Almacenamientos en interiores dispondrán de ventilación natural o forzada.</li> <li>- El suelo y los primeros 100 mm de las paredes del recinto, serán resistentes y estancos al líquido, inclusive puertas y aberturas. Alternativamente, el suelo podrá drenar a lugar seguro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peligros derivados de una fuga o derrame y acciones a adoptar.</li> </ul> <p>El personal del almacenamiento tendrá acceso a la información relativa a los riesgos de los productos y los procedimientos de actuación en caso de emergencia, que se encontrarán disponibles en letreros bien visibles.</p> <p><b>E.- Plan de Revisiones:</b></p> <p>Cada almacenamiento dispondrá de su propio plan a fin de comprobar la disponibilidad y buen estado de los elementos e instalaciones de seguridad y equipo de protección individual. Se mantendrá un registro de las revisiones realizadas.</p> <p><b>F.- Mantenimiento y Revisiones periódicas:</b></p> <p>Además del mantenimiento ordinario de las instalaciones, cada almacenamiento dispondrá de un plan de revisiones propias para comprobar la disponibilidad y buen estado de los equipos e instalaciones. Se dispondrá de un registro de las revisiones realizadas y un historial de los equipos, a fin de comprobar que no se sobrepase la vida útil de los que la tengan definida y controlar las reparaciones o modificaciones que se hagan en los mismos. Cada empresa designará un responsable de dichas inspecciones, propio o ajeno.</p> <p>Las revisiones periódicas se efectuarán según lo indicado en el art. 30 de la ITC.</p> <p><b>G.- Plan de Emergencia:</b></p> <p>Obligatorio para todo almacenamiento. El plan considerará las emergencias que puedan producirse, la forma de controlarlas por el personal propio y la posible actuación de servicios externos. Se realizarán periódicamente ejercicios prácticos de simulación de siniestros, como mínimo una vez al año, debiendo dejar constancia de su realización. Se deberá disponer de equipos adecuados de protección individual para intervención en emergencias.</p>
---	--

**ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS TÓXICOS: ITC MIE APQ-7**

FORMA DE ALMACENAMIENTO	EMPLAZAMIENTO DEL ALMACENAMIENTO	PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS
<p><b>En recipientes fijos:</b></p> <p>Aquellos no susceptibles de traslado o los trasladables superiores a 3.000 l de capacidad.</p> <p>Podrán ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Tanques atmosféricos:</li> </ul> <p>Diseñados para soportar una presión interna manométrica de hasta 0,15 bar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>b) Tanque a baja presión, 1 bar ≥ P &gt; 0,15 bar.</li> <li>c) Tanque a presión:</li> </ul> <p>Diseñado para soportar una presión manométrica P &gt; 0,5 bar.</p>	<p><b>En recipientes fijos:</b></p> <p>Podrán situarse en el exterior o interior de los edificios, tanto sobre como bajo el nivel del suelo. El acceso a la zona de almacenamiento se restringirá, por medios eficaces, a las personas autorizadas.</p> <p>Si el almacenamiento se realiza en el interior de edificios, éstos deberán garantizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La imposibilidad de que el líquido derramado invada otras dependencias.</li> <li>b) El sistema de drenaje vierta a lugar seguro.</li> </ul>	<p><b>A.- Instrumentación y elementos de seguridad de tanques, recipientes y sistemas de tuberías:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deberán disponer de sistemas de venteo o alivio de presión para prevenir la formación de vacío o presión interna. Las salidas de dicho sistema se dirigirán a lugar seguro. Se dimensionarán conforme a lo prescrito en el art. 9 del capítulo I de la sección 2ª de la ITC.</li> <li>- El sistema de tuberías será adecuado a la presión y temperatura de trabajo esperadas. El número de bridas y conexiones debe estar reducido al mínimo, justificando el uso de juntas de expansión. Para productos de la clase T<sup>+</sup>, que tengan penetración dérmica, deberán protegerse mediante apantallamiento donde exista la posibilidad de proyección y se encuentren próximos a puntos de operación o vías de circulación.</li> <li>-Las tuberías enterradas o no visibles estarán protegidas para detectar y contener vertidos. Se evitarán las uniones no soldadas y las juntas de expansión.</li> </ul>

**En recipientes móviles:**

Aquellos susceptibles de traslado de capacidad unitaria hasta 3.000 l.

c) La ventilación, sea natural o forzada, impida las concentraciones peligrosas.

d) La instalación y los equipos eléctricos cumplan la vigente reglamentación.

e) Sistemas de venteo y alivio de presión (art. 9 de la ITC).

f) Para la clase T<sup>+</sup>, los recipientes dispondrán, en las conexiones por debajo del nivel del líquido, de un sistema de cierre automático o a distancia.

- Que los cubetos de retención, tanto para los almacenamientos interiores como exteriores de recipientes fijos, cumplen con las características que se determinan en el art. 17 de la ITC.

- Si el almacenamiento está fuera del recinto de la factoría, existirá una valla resistente de 2,5 m de altura mínima cuya puerta deberá abrir hacia el exterior.

**En recipientes móviles:**

- En interior de edificios se dispondrá obligatoriamente de un mínimo de dos accesos independientes señalizados. El recorrido máximo real de evacuación no será superior a 25 m.

Se podrá disponer de una sola salida si el almacén tiene una superficie máxima de 25 m<sup>2</sup> y la distancia a la salida es inferior a 6 m.

- Instalación eléctrica debe ser acorde con el REBT.

- Los almacenamientos en interiores dispondrán de ventilación de forma que se garantice que no se superen las concentraciones máximas admisibles y sus salidas están canalizadas a lugar seguro.

- Para garantizar la prevención de derrames por sobrellelado, irán dotados de dos elementos de seguridad independientes, por ejemplo, indicadores de nivel y alarma de alto nivel independiente. La válvula de bloqueo podrá ser de accionamiento automático o manual. En la carga de cisternas por boca abierta se utilizará tubo buzo telescópico hasta el fondo de la misma.

**B.- Instalaciones de Seguridad:**

1- Señalización normalizada según RD 485/1997 del almacenamiento y, en áreas de manipulación, de la presencia de líquidos tóxicos, además de otros tipos de riesgo que pudieran existir. Sobre el recipiente fijo constará el nombre del producto.

2- Iluminación adecuada, en especial si se efectúa manipulación.

3- Duchas y lavajos a distancia no superior a 10 m de los puestos de trabajo con riesgo, libres de obstáculos y señalizados.

4- Seguridad contra incendios: Extintores de eficacia mínima 21 A y 144 B de agente extintor adecuado al riesgo. Para tóxicos inflamables o combustibles, proteger según la ITC-MIE-APQ-001.

**C.- Equipos de Protección Individual:**

Se dotará al personal del almacenamiento de los equipos de protección individual reglamentarios apropiados al riesgo.

**D.- Formación del personal:**

El personal de almacenamiento recibirá instrucciones, oralmente y por escrito, sobre:

- Propiedades de productos almacenados.

- Función y uso correcto de elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección personal.

- Consecuencias de un incorrecto funcionamiento o uso de elementos e instalaciones de seguridad y equipos de protección personal.

- Peligros derivados de una fuga o derrame y acciones a adoptar.

El personal del almacenamiento tendrá acceso a la información relativa a los riesgos de los productos y de los procedimientos de actuación en caso de emergencia, que se encontrará disponible en letreros bien visibles.

**E.- Plan de Revisiones:**

Cada almacenamiento dispondrá de su propio plan a fin de comprobar la disponibilidad y buen estado de los elementos e instalaciones de seguridad y equipo de protección individual. Se mantendrá un registro de las revisiones realizadas.

**F.- Plan de Emergencia:**

Obligatorio para todo almacenamiento. El plan considerará las emergencias que puedan producirse, la forma de controlarlas por el personal propio y la posible actuación de servicios externos. Se realizarán periódicamente, como mínimo una vez al año, ejercicios prácticos de simulación de siniestros debiendo dejar constancia de su realización. Se deberá disponer de equipos adecuados de

		<p>protección individual para intervención en emergencias, en particular equipos autónomos de respiración y trajes de protección química.</p> <p><b>G.- Mantenimiento y Revisiones periódicas:</b></p> <p>Además del mantenimiento ordinario de las instalaciones, cada almacenamiento dispondrá de un plan de revisiones propias para comprobar la disponibilidad y buen estado de los equipos e instalaciones. Se dispondrá de un registro de las revisiones realizadas y un historial de los equipos e instalaciones, a fin de comprobar que no se sobrepase la vida útil de los que la tengan definida y controlar las reparaciones o modificaciones que se hagan en los mismos. Cada empresa designará un responsable de dichas inspecciones, propio o ajeno.</p>
	<p>- El suelo y los primeros 100 mm de paredes de los recintos serán resistentes y estancos al líquido, inclusive las puertas y aberturas.</p> <p>Alternativamente, el suelo podrá drenar a lugar seguro.</p>	<p>Las revisiones periódicas se efectuarán según lo indicado en el art. 30 de la ITC.</p> <p>Las revisiones de los recipientes se hará cada cinco años exteriormente y cada diez años interiormente según el art. 34 de la ITC.</p> <p>También deben revisarse exteriormente los cubetos y sistemas de drenaje según el art. 35 de la ITC.</p>
<b>Almacenamiento conjunto</b>	En interiores de edificios.	<p>No almacenar en la misma pila o estantería diferentes productos que presenten una posible peligrosidad por su reactividad mutua.</p> <p>Los productos de las clases T y T<sup>+</sup> no estarán en el mismo sector de almacenamiento que la serie de productos indicados en el Art.21.2 de la ITC.</p> <p>No se almacenarán productos que requieran agentes de extinción que sean incompatibles con alguno de ellos.</p>

**ALMACENAMIENTO DE FERTILIZANTES A BASE DE NITRATO AMÓNICO  
CON ALTO CONTENIDO EN NITRÓGENO: ITC MIE-APQ-8**

CAMPO DE APLICACIÓN	EMPLAZAMIENTOS Y DISTANCIAS	PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS
<p><b>Aplicación a:</b></p> <p>Instalaciones de almacenamiento, manipulación, carga y descarga de fertilizantes a base de nitrato amónico sólido de alto contenido en nitrógeno.</p> <p><b>Excepciones de aplicación:</b></p> <p>- Almacenes integrados en unidades de proceso, con cantidades limitadas a la continuidad del mismo.</p> <p>- Cantidades que no superen las 50 t a granel o las 200 t envasadas (a éstas les son de aplicación las medidas B de esta FDN).</p>	<p><b>Emplazamientos:</b></p> <p>- Se tendrá en cuenta la proximidad de las vías de comunicación pública, en caso necesario se construirán protecciones adecuadas para el caso de salidas de vehículos de la calzada o de la vía.</p> <p>- Se establecerán dos puntos opuestos para el acceso de los servicios de seguridad.</p> <p>- Los puntos de acceso se establecerán en base a los vientos dominantes.</p> <p>- Existirá acceso y espacio suficiente para la circulación y maniobra de la maquinaria de mantenimiento.</p>	<p><b>A.- Normas sobre el diseño y construcción de los almacenamientos :</b></p> <p>- Cumplirán con lo establecido en el RD 2267/2004 - Reglamentación contra incendios en establecimientos industriales.</p> <p>- Los edificios de almacenamiento se proyectarán de una sola planta, sin sótanos ni bodegas, excepto si éstas son necesarias para el paso de las cintras de extracción, si éstas son subterráneas.</p> <p>- El piso de los almacenes se construirá preferentemente sin juntas o revocos de alquitrán.</p> <p>- Se evitará la construcción de fosos, desagües o canales.</p> <p>- Se proyectará con aislamiento térmico, que garantice que la temperatura del producto almacenado no sobrepase en ningún caso los 32 °C, para prevenir la formación de polvo y sus peligros.</p> <p>- Los tejados serán de estructura ligera y de material no combustible.</p>



<p>- Almacenes que no sean permanentes, en tránsito o en expectativa del mismo.</p> <p>- Almacenes de uso propio, con fertilizante envasado y con una capacidad máxima no superior a 5 t.</p>	<p>- Tanto las áreas de almacenamiento como sus alrededores estarán siempre libres de materiales combustibles, tales como residuos, grasas, maleza, madera, etc.</p> <p><b>Distancias:</b></p> <p>- Se medirán, en línea recta, entre los puntos más próximos del lugar o instalación considerada y la proyección vertical sobre el terreno del almacén.</p> <p>- Las distancias que se indican a continuación se multiplicarán por el factor f que regula las distancias mínimas en función de la capacidad del almacén.</p> <p>- Distancias en metros:</p> <p><i>A Vía de comunicación pública: 80</i></p> <p><i>Lugar de concentración del personal propio de la instalación: 20</i></p> <p><i>Vivienda o grupo de viviendas: 200</i></p> <p><i>Local de pública concurrencia: 300</i></p> <p>- Factor corrector "f", según capacidades del almacén en toneladas:</p> <p><i>Entre 50 y 200: 0,5</i></p> <p><i>Entre 201 y 600: 0,6</i></p> <p><i>Entre 601 y 1000: 0,7</i></p> <p><i>Entre 1001 y 2000: 0,8</i></p> <p><i>Entre 2001 y 4000: 0,9</i></p> <p><i>Mayor de 4001: 1</i></p>	<p>- Los edificios destinados a este almacenamiento estarán dotados de pararrayos.</p> <p>- Las instalaciones permanentes de calefacción o eléctricas estarán diseñadas de forma que, en caso de plena carga del almacén, el producto almacenado no pueda entrar en contacto con ninguna fuente de calor, esté o no previsto el aislamiento de las mismas.</p> <p>- Los puntos de luz serán fríos, de materiales no combustibles y sus protectores no deben permitir la acumulación de polvo.</p> <p>- La instalación eléctrica de los locales cumplirá con lo indicado en la ITC MIE BT- 029 "Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con el riesgo de incendio y explosión" del RD 842/2002 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.</p> <p>- Los equipos de elevación, manutención y transporte destinados al movimiento de los envases serán los adecuados a las características del producto.</p> <p><b>B.- Medidas de seguridad:</b></p> <p><b>B 1.- Condiciones de almacenamiento:</b></p> <p>- Debe reducirse al mínimo la generación de polvo.</p> <p>- No se almacenarán junto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales combustibles (aceites, grasas, madera, etc).</li> <li>• Agentes reductores.</li> <li>• Ácidos, álcalis, azufre, cloratos, cromatos, nitritos, permanganatos y polvos metálicos o sustancias que contengan metales como cobre, cobalto, níquel, zinc y sus aleaciones.</li> <li>• Heno, paja, granos o semillas y materia orgánica en general.</li> </ul> <p>- Se evitara que se mezclen o entren en contacto con otros fertilizantes distintos de los nitratos amónicos sólidos (como por ejemplo: urea o fertilizantes con riesgo de descomposición autosostenida).</p> <p>En los almacenamientos a granel se mantendrán separados mediante paredes o muros de suficiente resistencia y si ello no fuera posible mediante una distancia mínima de 8 m entre los bordes de las pilas contiguas si no son de nitratos amónicos o de 5 m en caso de que fueran nitratos amónicos.</p> <p>- En todo momento debe cumplirse que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La altura de las pilas del producto, tanto envasado como a granel, diste como mínimo 1 m por debajo de aleros, vigas, puntos de luz, instalaciones eléctricas, etc.</li> <li>• Entre las pilas de productos ensacados queden pasillos que permitan su acceso por tres lados. La anchura mínima de los pasillos será de 2,5 m.</li> <li>• Estén dotados de ventilación adecuada para prevenir la acumulación de polvo.</li> </ul> <p>- No está permitido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El uso de lámparas portátiles desnudas</li> <li>• La utilización de cualquier foco de ignición no autorizado o controlado. Está siempre totalmente prohibido fumar.</li> <li>• Soldar, cortar o el amolado sobre superficies que no hayan sido previamente limpiadas de polvo y aisladas.</li> </ul>
---	--	---

- La utilización de agua, serrín o productos orgánicos para la limpieza del almacén.
- Que los apilamientos obstruyan las salidas normales o de emergencia del almacén.
- La manipulación del producto, excepto para las operaciones de carga, descarga o la alimentación de las instalaciones de ensacado.

- Se evitará la exposición a la luz solar del producto aunque se encuentre ensacado.

- El titular de la instalación dispondrá en todo momento de un certificado compulsado que indique que el producto almacenado ha superado la prueba de detonabilidad que se establece en el RD 1427/2002.

#### **B 2.- Instalaciones de Seguridad:**

- Señalización normalizada según RD 485/1997 anunciando los peligros existentes, prohibición de fumar, salidas de emergencia, etc.

- Duchas y lavajos lo más próximos posible a los puestos de trabajo y en especial en las áreas de carga y descarga.

#### **B 3.- Equipos de Protección Individual:**

- Se dotará al personal del almacenamiento de equipos de protección individual certificados apropiados al riesgo y en especial:

- Guantes de PVC o de goma para manipulación prolongada del producto.
- Mascarillas contra polvo inerte (P1) para ambientes con polvo.
- Mascarillas con filtro de NOx o equipos respiratorios autónomos y trajes adecuados, en caso de incendio o descomposición del producto. Se usarán exclusivamente trajes autónomos en casos de intervenciones prolongadas para sofocar un incidente.

#### **B 4.- Formación del personal:**

- El personal de almacenamiento o cualquier otro relacionado con el mismo recibirá de manera planificada instrucciones específicas del titular del almacén sobre:

- Propiedades y características del nitrato amónico con alto contenido de nitrógeno.
- Función y uso correcto de elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección personal.
- Consecuencias de un incorrecto funcionamiento o uso de elementos e instalaciones de seguridad y equipos de protección personal.
- Peligros derivados de un incendio o descomposición del producto.

- Deberá dejarse constancia escrita de que el personal ha sido debidamente informado y entrenado.

#### **B 5.- Plan de emergencia interior:**

- El responsable del almacenamiento o conjunto de almacenamiento elaborará e implantará un plan de emergencia interior (PEI).

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El PEI considerará las emergencias que puedan darse y la forma precisa de controlarlas por el personal del almacén.</li> <li>- Para la elaboración e implantación del PEI se tendrá en cuenta, si procede, la aplicación del RD 1254/1999.</li> <li>- El personal del almacén realizará, al menos, dos ejercicios anuales de prácticas de emergencia.</li> <li>- De los ejercicios realizados, así como de sus resultados y de las medidas adoptadas para su mejora, se guardará registro.</li> </ul> <p><b>B 6.- Plan de revisiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cada almacenamiento dispondrá de su propio plan a fin de comprobar la disponibilidad y buen estado de los elementos e instalaciones de seguridad y equipo de protección individual. Se mantendrá un registro de las revisiones realizadas.</li> <li>- El plan comprenderá, como mínimo, la revisión periódica anual de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La red de agua contra incendios.</li> <li>• Los extintores, indicadores y alarmas.</li> <li>• Duchas y lavaojos.</li> <li>• Equipos de protección personal.</li> </ul> </li> <li>- Las revisiones serán realizadas por inspector propio u organismo de control y del resultado de las mismas se emitirá el correspondiente certificado.</li> </ul>
--	---

**ALMACENAMIENTO DE FERTILIZANTES A BASE DE NITRATO AMÓNICO  
CON ALTO CONTENIDO EN NITRÓGENO IGUAL O INFERIOR  
AL 28 POR CIENTO EN MASA: ITC-MIA-F1**

CAMPO DE APLICACIÓN	EMPLAZAMIENTO DEL ALMACENAMIENTO	PROTECCIÓN CONTRA RIESGOS
<p><b>Aplicación a:</b></p> <p>Instalaciones de almacenamiento, carga, descarga y trasiego de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28 por ciento en masa en toda clase de establecimientos o locales, incluidos los recintos comerciales y de servicios, ya sean de nueva construcción, ampliaciones o modificaciones de las ya existentes.</p> <p><b>Excepciones de aplicación:</b></p> <p>- Almacenes integrados en unidades de proceso, con cantidades limi-</p>	<p><b>Emplazamientos:</b></p> <p>- Los servicios móviles de seguridad y protección contra incendios deberán poder acceder al almacenamiento. Existirá acceso y espacio suficiente para la circulación y maniobra de estos vehículos y de la maquinaria de mantenimiento.</p> <p>- Tanto las áreas de almacenamiento como sus alrededores estarán siempre libres de materiales combustibles, tales como residuos, grasas, maleza, madera, etc.</p>	<p><b>A.- Normas sobre el diseño y construcción de los almacenamientos :</b></p> <p>- Cumplirán con lo establecido en el RD 2267/2004 - Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.</p> <p>- Los edificios de almacenamiento se proyectarán con una sola planta, sin sótanos ni bodegas, excepto si éstas son necesarias para el paso de las cintas de extracción, si éstas son subterráneas.</p> <p>- El piso de los almacenes se construirá preferentemente sin juntas o revocos de alquitrán.</p> <p>- Se evitará la construcción de fosos, desagües o canales.</p> <p>- Los tejados serán de estructura ligera y de material no combustible.</p> <p>- Las instalaciones permanentes de calefacción o eléctricas estarán diseñadas de forma que, en caso de plena carga del almacén, el producto almacenado no pueda entrar en contacto con ninguna fuente de calor, esté o no previsto el aislamiento de las mismas.</p> <p>- Los puntos de luz serán fríos, de materiales no combustibles y sus protectores no deben permitir la acumulación de polvo.</p>

tadas a la continuidad del mismo.

- Cantidades que no superen las 5000 t a granel o las 8000 t envasado (a éstas les son de aplicación las medidas **B** de esta FDN).

- Almacenes que no sean permanentes, en tránsito o en expectativa del mismo.

- Almacenes de uso propio, con una capacidad máxima no superior a 500 t.

- La instalación eléctrica de los locales cumplirá con lo indicado en el RD 842/2002 -Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Los equipos de elevación, manutención y transporte destinados al movimiento de los envases serán los adecuados a las características del producto.

**B.- Condiciones de almacenamiento:**

- Debe reducirse al mínimo la generación de polvo.

- Se almacenarán separados por una barrera física de los:

- Materiales combustibles (gas oil, aceites, grasas, madera, etc).
- Agentes reductores.
- Ácidos, álcalis, azufre, cloratos, cromatos, nitritos, permanganatos y polvos metálicos o sustancias que con tengan metales como cobre, cobalto, níquel, zinc y sus aleaciones.
- Heno, paja, granos o semillas y materia orgánica en general.

- Se evitará que se mezclen o entren en contacto con otros fertilizantes de los almacenados.

- En todo momento debe cumplirse que:

- La altura de las pilas del producto, tanto envasado como a granel, distará como mínimo 1 m por debajo de aleros, vigas, puntos de luz, instalaciones eléctricas, etc.
- La maquinaria que participe en la manipulación del producto estará dotada de apagachispas en el tubo de escape.

- No está permitido:

- El uso de lámparas portátiles desnudas.
- La utilización de cualquier fuente de calor si no está autorizada, supervisada y controlada. Está siempre totalmente prohibido fumar.
- Soldar, cortar o el amolado sobre superficies que no hayan sido previamente limpiadas de polvo y aisladas.
- La utilización de agua, serrín o productos orgánicos para la limpieza del almacén.
- Que los apilamientos obstruyan las salidas normales o de emergencia del almacén.
- La manipulación del producto, excepto para las operaciones de carga, descarga o la alimentación de las instalaciones de ensacado.

**C.- Medidas de seguridad**

**C 1. - Instalaciones de Seguridad:**

Señalización normalizada según RD 485/1997 anunciando los peligros existentes, prohibición de fumar, salidas de emergencia, etc.

**C 2.- Equipos de Protección Individual:**

- Se dotará al personal del almacenamiento de equipos de protección individual certificados apropiados al riesgo y en especial:

- Guantes de PVC o de goma para manipulación prolongada del producto.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mascarillas contra polvo inerte (P1) para ambientes con polvo.</li> </ul> <p>- En caso de incendio o descomposición del producto se actuará siguiendo las instrucciones de la FDS del producto involucrado.</p> <p><b>C 3.- Formación del personal:</b></p> <p>- El personal de almacenamiento o cualquier otro relacionado con el mismo recibirá de manera planificada instrucciones específicas del titular del almacén sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades y características de los fertilizantes almacenados.</li> <li>• Función y uso correcto de elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección personal.</li> <li>• Consecuencias de un incorrecto funcionamiento o uso de elementos e instalaciones de seguridad y equipos de protección personal.</li> <li>• Peligros derivados de un incendio o descomposición del producto.</li> </ul> <p>- Deberá dejarse constancia escrita de que el personal ha sido debidamente informado y entrenado.</p> <p><b>C 4.- Plan de Emergencia interior:</b></p> <p>- El responsable del almacenamiento o conjunto de almacenamiento elaborará e implantará un plan de emergencia interior (PEI).</p> <p>- El PEI considerará las emergencias que puedan darse y la forma precisa de controlarlas por el personal del almacén, así como la posible actuación de servicios externos al establecimiento.</p> <p>- El personal del almacenamiento estará debidamente informado de los riesgos de accidentes y entrenado en las actuaciones concretas para controlar los mismos.</p>
--	---



### 3. BIBLIOGRAFÍA NORMATIVA

Enero 2008

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE de 10 de noviembre de 1995). Tiene varias modificaciones posteriores.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas (BOE de 5 de junio de 1995). Tiene varias modificaciones posteriores.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE de 23 de abril de 1997).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE de 24 de mayo de 1997). Modificado por el Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio (BOE de 17 de junio de 2000) y por el RD 349/2003, de 21 de marzo (BOE de 5 de abril de 2003).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE de 12 de junio de 1997).
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas (BOE de 20 de julio de 1999).
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE de 1 de mayo de 2001).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE de 18 de septiembre de 2002).
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero de 2003, por el que aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos (BOE de 4 de marzo de 2003).
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, 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 (BOE de 18 de junio de 2003).
- Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por el que se aprueba la Directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas (BOE de 9 de octubre de 2003).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales (BOE de 31 de enero de 2004).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (BOE de 17 de diciembre de 2004).

#### ALMACENAMIENTO:

- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ 5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7 (BOE de 10 de mayo de 2001).
- Real Decreto 2016/2004, de 11 de octubre por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-APQ-8 "Almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno" (BOE de 23 de octubre de 2004).
- Real Decreto 888/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28 por ciento en masa" y de la Instrucción Técnica (ITC) MI-AF 1 (BOE de 31 de agosto de 2006).



Para obtener información adicional sobre el contenido de la presente FICHA DE DIVULGACIÓN NORMATIVA puede dirigirse al

Programa de Condiciones Materiales de Trabajo

Centro Nacional de Condiciones de Trabajo  
**Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo**  
C/ Dulcet, 2-10 - 08034 BARCELONA  
Tfn. 93 280 01 02 Fax 93 280 00 42