

	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 1 de 25

### **CENTRO:**

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

### **OBJETO**

Dar a conocer la normativa y procedimientos de almacenamiento y manipulación de productos químicos en las instalaciones de la Universidad de Málaga.

### **LEGISLACION APLICADA**

- ✓ Reglamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de la sustancias y preparados químicos (REACH).
  - ✓ Reglamento (CE) 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
  - ✓ Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
  - ✓ 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.
  - ✓ 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”.
  - ✓ 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 la ITC MI- AF1.
  - ✓ Real Decreto 105/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican determinados aspectos de la regulación de los almacenamientos de productos químicos y se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ 9 “Almacenamiento de peróxidos orgánicos”.
  - ✓ Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
  - ✓ Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
-

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 2 de 25

## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL REGLAMENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

El Reglamento de almacenamiento y sus instrucciones técnicas complementarias (ITCs) se aplica a las instalaciones en las que se almacenen cantidades iguales o superiores de las que se indican a continuación:

R.D. 379/2001:

- Sólidos tóxicos:
  - Clase T+ (muy tóxicos) 50 kg
  - Clase T (tóxico) 250 kg
  - clase Xn (nocivos) 1.000 kg
- Comburentes: 500 kg
- Sólidos corrosivos:
  - clase a: 200 kg
  - clase b: 400 kg
  - clase c: 1.000 kg
- Irritantes: 1.000 kg
- Sensibilizantes: 1.000 kg
- Carcinogénicos: 1.000 kg
- Mutagénicos: 1.000 kg
- Tóxicos para la reproducción: 1.000 kg
- Peligrosos para el medio ambiente: 1.000 kg

MIE APQ-1 (Líquidos inflamables)

- Clase B (P.I. <55°C) 50 l
- Clase C (P.I. >= 55°C y <100) 250 l
- Clase B ( P.I. >=100°C y <150) 1.000 l

MIE APQ-6 (Líquidos corrosivos)

- Clase a 200 l
- Clase b 400 l
- Clase c 1.000 l

MIE APQ-7 (Líquidos tóxicos y nocivos)

- Clase T+ (muy tóxicos) 60 l
- Clase T (tóxicos) 150 l
- Clase Xn (nocivos) 1.000 l

Para determinar estas cantidades umbrales se debe tener en consideración todos los productos químicos de la misma clase que se encuentren dentro de las instalaciones, teniendo que contabilizarse las cantidades de cada almacenamiento individual para determinar si el cómputo global supera las cantidades anteriormente indicadas para cada una de las clases.

 Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 3 de 25

En el caso de superarse la cantidad umbral se debe proceder a la inscripción de la instalación conforme a lo indicado en el artículo 3 del R.D. 379/2001.

---

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 4 de 25

## **2. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS:**

En función del tipo de producto que se almacene, la instalación deberá cumplir determinadas condiciones técnicas destinadas a evitar siniestros y reducir las consecuencias ante cualquier incidente. Periódicamente se deben realizar controles y revisiones de las instalaciones para comprobar que los elementos más importantes de la misma se encuentran en buen estado y funcionan adecuadamente y, si fuese necesario, tomar medidas para corregir las posibles deficiencias.

Por otro lado, los trabajadores realizan diversas operaciones en los almacenamientos de productos químicos (carga y descarga, trasvases, desplazamientos, mantenimiento, limpieza, etc.), las cuales pueden suponer situaciones peligrosas (contacto con los productos, derrames, incompatibilidades en el almacenamiento, trabajos en espacios confinados, etc.), por lo que requerirán una adecuada formación y la adopción de las precauciones necesarias para evitar que un error humano pueda desencadenar un accidente.

Además, las instalaciones deben disponer de un plan para prever cualquier emergencia que pueda producirse en la instalación, considerando la forma precisa de controlarla por el personal del establecimiento y la posible actuación de los servicios externos.

Considerando los diversos aspectos que se tienen que tener en cuenta para el almacenamiento seguro de productos químicos, este documento tiene por objeto aportar recomendaciones para facilitar la identificación de los requisitos de seguridad que deben cumplir dichos almacenamientos.

Protocolo de almacenamiento de productos químicos:

1. Determinar los peligros de los productos químicos.
2. Garantizar las condiciones técnicas del almacenamiento.
3. Agrupación de los productos químicos garantizando su compatibilidad química.
4. Medidas y procedimiento de manipulación de productos químicos.

	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 5 de 25

## **2.1. DETERMINACIÓN DE LOS PELIGROS DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS:**

La peligrosidad de un almacenamiento se determina principalmente a partir de la peligrosidad de los productos químicos almacenados y de su cantidad.

El primer paso para establecer la peligrosidad de los almacenamientos es identificar el peligro de los productos químicos a almacenar y precisar la cantidad que se tiene de cada uno ellos.

Para determinar la peligrosidad de los productos químicos es fundamental, como paso previo, disponer de la Ficha de Datos de Seguridad (FDS) de los productos químicos peligrosos almacenados.

1. Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa.
2. Identificación de los peligros.
3. Composición/ información sobre los componentes.
4. Primeros auxilios.
5. Medidas de lucha contra incendios.
6. Medidas en caso de liberación accidental.
7. Manipulación y almacenamiento.
8. Control de exposición/ protección individual.
9. Propiedades físicas y químicas.
10. Estabilidad y reactividad.
11. Información toxicológica.
12. Información ecológica.
13. Consideraciones sobre eliminación.
14. Información sobre el transporte.
15. Información reglamentaria.
16. Otra información.

La información recogida en la FDS es de gran utilidad para determinar la peligrosidad del almacenamiento.

Concretamente, el punto 2 proporciona la clasificación del producto derivada de los criterios establecidos en la normativa de clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y productos químicos.

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 6 de 25

Para aquellos productos que no disponen de FDS (por no serles de aplicación el Reglamento REACH, en su totalidad o en su título IV), se debe recabar la información necesaria (en cuanto a parámetros físicos y químicos, toxicológicos y medioambientales; reactividad; reacciones con el agua, los ácidos, la luz y el calor; polimerización, etc.) para poder estimar la peligrosidad de los mismos.

	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 7 de 25

## **2.2. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES**

El Reglamento de almacenamiento de productos químicos (aprobado por el Real Decreto 379/2001 y modificado por el Real Decreto 105/2010) contiene normas de carácter general relativas a las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento, carga, descarga y trasiego de productos químicos peligrosos; mientras que las instrucciones técnicas complementarias derivadas del citado Reglamento establecen exigencias técnicas específicas para almacenamientos de diferentes productos químicos que se consideran necesarias, de acuerdo con el estado de la técnica actual, para garantizar la seguridad de personas y bienes.

Las condiciones de seguridad que deben cumplir las instalaciones de almacenamiento de productos químicos (en cuanto a diseño, construcción, distancias de seguridad, sistemas contraincendios, etc.) dependen básicamente del tipo de almacenamiento de que se trate, el cual queda determinado principalmente en función de la peligrosidad del almacenamiento, que a su vez depende de la clase de producto y de la cantidad almacenada. No obstante, las condiciones de seguridad de las instalaciones también quedarán determinadas por otros factores, como el tipo de recipiente utilizado (móviles o fijos), la ubicación de los mismos (exterior, interior, soterrado) o el tipo de dependencia en la que se van a almacenar los productos (armarios de seguridad, salas de almacenamiento, almacenes industriales, etc.). Así, según el tipo de almacenamiento, la instalación deberá cumplir diferentes requisitos técnicos, pudiendo ser de aplicación las disposiciones recogidas en:

- a. El Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (RAPQ).
- b. Una o varias Instrucciones Técnicas Complementarias relativas a almacenamiento de productos químicos (ITC MIE APQ).
- c. Las Fichas de Datos de Seguridad (FDS) de los productos almacenados.

Cuando en una instalación se almacenen, carguen y descarguen o trasieguen distintas clases de productos químicos, y esto conlleve la aplicación de diferentes ITC MIE APQ, será exigible la observancia de las prescripciones técnicas más severas.

### **2.1.1. Almacenamiento de productos químicos inflamables.**

#### *Armario protegido*

- ✓ Se considerarán como tales aquellos que tengan, como mínimo una resistencia al fuego RF-15, conforme a la norma UNE-EN 1634-1. Los armarios deberán llevar un letrero bien visible con la indicación de «Inflamable».
- ✓ No se instalarán más de tres armarios de este tipo en la misma dependencia a no ser que cada grupo de tres esté separado un mínimo de 30 m entre sí.
- ✓ En el caso de guardarse productos de la clase A es obligatoria la existencia de una ventilación exterior.
- ✓ La cantidad máxima de líquidos que puede almacenarse en un armario protegido es de 500 l.
- ✓ Las cantidades máximas permitidas dentro de un armario protegido son:
  - ✓ 0,1 m<sup>3</sup> (100 l), de productos clase A;
  - ✓ 0,25 m<sup>3</sup> (250 l), de productos clase B;
  - ✓ 0,5 m<sup>3</sup> (500 l), de productos clase C;
  - ✓ Suma de A, B y C sin sobrepasar las cantidades de A y B especificadas anteriormente.
- ✓ Deberá estar dotados de extintores a ser posible próximos a las salidas y en lugares de fácil visibilidad y acceso. Se dispondrá por lo menos de un extintor de eficacia 144B (conforme UNE 23.1 10), y agente extintor adecuado (generalmente polvo seco), de tal forma que la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo no exceda de 15 m.



#### *Frigoríficos para inflamables con temperatura controlada*

- ✓ Emplear frigoríficos antideflagrantes o de seguridad aumentada para guardar productos inflamables muy volátiles.
- ✓ No utilizar neveras tipo doméstico para almacenar productos químicos.
- ✓ No guardar nunca alimentos en las neveras que contengan productos químicos.

### **2.1.2. Almacenamiento de productos químicos corrosivos.**

*Armario para productos corrosivos, características:*

- ✓ Juntas de estanqueidad para evitar la salida de vapores peligrosos al exterior.
- ✓ Están contruidos con doble cuerpo con ventilación total exterior.
- ✓ Los compartimentos interiores están libre de metales.
- ✓ Cajones estancos y fabricados en material resistente a los productos corrosivos.



*Almacenamiento interior de edificios:*

- ✓ Dispondrán obligatoriamente de un mínimo de dos accesos independientes señalizados. El recorrido máximo real (sorteando pilas u otros obstáculos) al exterior o a una vía segura de evacuación no superará 25 metros. En ningún caso la disposición de los recipientes obstruirá las salidas normales o de emergencia, ni será un obstáculo para el acceso a equipos o áreas destinados a la seguridad. Se podrá disponer de una sola salida cuando la superficie de almacenamiento sea 25 metros cuadrados o la distancia a recorrer para alcanzar la salida sea inferior a 6 m.
- ✓ No podrán almacenarse en la misma pila o estantería productos diferentes que presenten posibles reacciones peligrosas. 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 corrosiva.
- ✓ La instalación eléctrica deberá cumplir con las exigencias de la legislación aplicable.
- ✓ Los recipientes para el uso de almacenamiento de líquidos corrosivos deberán estar agrupados mediante paletizado, envasado, empaquetado u operaciones similares cuando la estabilidad del conjunto lo precise, o para prevenir excesivo esfuerzo sobre las paredes de los mismos.

	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 10 de 25

- ✓ La altura máxima de apilamiento de envases apoyados directamente unos encima de otros vendrá determinada por la resistencia del propio envase y la densidad de los productos almacenados. Los recipientes estarán protegidos contra riesgos que provoquen su caída, rotura y derrame del líquido contenido.
- ✓ Los almacenamientos en interiores dispondrán de ventilación natural o forzada. La ventilación se canalizará al exterior mediante conductos exclusivos para tal fin.

### **2.1.3. Almacenamiento de productos químicos tóxicos y nocivos.**

#### *Armarios para productos tóxicos:*

- ✓ Dispondrán necesariamente de ventilación adecuada para evitar que se superen las concentraciones máximas admisibles en las condiciones normales de trabajo. La ventilación se canalizará a un lugar seguro del exterior mediante conductos exclusivos para tal fin, teniéndose en cuenta las concentraciones máximas admisibles en medio ambiente y/o lugares de trabajo.

#### *Almacenamiento interior de edificios:*

- ✓ Los almacenamientos en el interior de edificios dispondrán obligatoriamente de un mínimo de dos accesos independientes señalizados. El recorrido máximo real (sorteando pilas u otros obstáculos) al exterior o a una vía segura de evacuación no superará 25 metros. En ningún caso la disposición de los recipientes obstruirá las salidas normales o de emergencia, ni será un obstáculo para el acceso a equipos o áreas destinados a la seguridad. Se podrá disponer de una sola salida cuando la superficie de almacenamiento sea menor o igual que 25 m cuadrados o la distancia a recorrer para alcanzar la salida sea inferior a 6 m.
  - ✓ La instalación eléctrica deberá cumplir con las exigencias de la legislación aplicable.
  - ✓ Los recipientes para el uso de almacenamiento de líquidos tóxicos deberán estar agrupados mediante paletizado, envasado, empaquetado u operaciones similares cuando la estabilidad del conjunto lo precise, o para prevenir excesivo esfuerzo sobre las paredes de los mismos.
-

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 11 de 25

- ✓ La altura máxima de apilamiento de envases apoyados directamente unos encima de otros vendrá determinada por la resistencia del propio envase y la densidad de los productos almacenados. Los recipientes estarán protegidos contra riesgos que provoquen su caída, rotura y derrame del líquido contenido.
  - ✓ Los almacenamientos en interiores dispondrán necesariamente de ventilación adecuada para evitar que se superen las concentraciones máximas admisibles en las condiciones normales de trabajo. La ventilación se canalizará a un lugar seguro del exterior mediante conductos exclusivos para tal fin, teniéndose en cuenta las concentraciones máximas admisibles en medio ambiente y/o lugares de trabajo.
  - ✓ En el caso de que se realice en el almacenamiento trasvase de productos, será de aplicación lo prescrito en la sección cuarta.
  - ✓ El suelo y los primeros 100 mm (a contar desde el mismo) de las paredes alrededor de todo el recinto de almacenamiento deberán ser resistentes y estancos al líquido, inclusive en puertas y aberturas para evitar el flujo de líquidos a las áreas adjuntas. Alternativamente, el suelo podrá drenar a un lugar seguro. 8. Debe preverse, para caso de incendio, el drenado a lugar seguro de las aguas utilizadas para la extinción del mismo.
  - ✓ Los almacenamientos de líquidos tóxicos estarán dotados con extintores de eficacia mínima 21 A 144 B y agente extintor adecuado al riesgo, de tal manera.
-

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 12 de 25

### 2.3. INCOMPATIBILIDADES EN EL ALMACENAMIENTO CONJUNTO

El almacenamiento conjunto de productos químicos dentro de un mismo cubeto, recipiente de contención, en un mismo recipiente subdividido o en una misma dependencia, sin la adopción de las medidas de seguridad oportunas, puede suponer un grave riesgo de accidentes debido principalmente a las posibles reacciones que se pueden generar entre estos productos y que pueden originar incendios, explosiones, emisión de gases tóxicos, etc. No obstante, en dicho almacenamiento conjunto también hay que considerar otras incompatibilidades entre los productos químicos que, sin conllevar el riesgo de producir reacciones peligrosas, pueden dar lugar a un agravamiento de las consecuencias en caso de incendio. Por ejemplo, se debe evitar almacenar conjuntamente productos que, pudiendo originar o propagar fuego, requieran distintos tipos de agentes extintores.

Por lo tanto, uno de los aspectos esenciales al poner en servicio el almacenamiento de productos químicos es garantizar que no se están almacenando conjuntamente productos incompatibles.

Con carácter general, solo se deben almacenar conjuntamente productos químicos de la misma clase de peligro, siempre que no exista una incompatibilidad específica entre dichos productos, para lo cual habrá que recabar información de la FDS.



#### 3.1.1 Procedimiento para evitar incompatibilidades:

- ✓ Determinación de la clase de peligro de los productos químicos almacenados a partir de la FDS.
- ✓ Establecer incompatibilidades entre productos químicos de distintas clases mediante la normativa de almacenamiento de productos químicos y la FDS de los productos.
- ✓ Adoptar medidas de seguridad para evitar reacciones entre productos.
- ✓ Controlar la entrada de productos en las instalaciones de almacenamiento, comprobando que no se producen incompatibilidades.

							
	Se puede almacenar conjuntamente		No debe almacenarse conjuntamente		Almacen conjunto con medidas específicas de prevención		
							
							
							
							
							
							
							

#### Consideraciones generales:

- En una misma dependencia o cubeto sólo podrán almacenarse productos de la misma clase o categoría para la que fue proyectado o de otra de riesgo inferior (siempre que sean compatibles), procurando agrupar aquellos que contengan productos de la misma clase.
- Aunque dos productos químicos tengan el mismo pictograma según el Reglamento CLP, no significa que el almacenamiento conjunto de los mismos sea necesariamente seguro, ya que un mismo pictograma puede representar distintas clases de peligro incompatibles entre sí. Siempre se debe comprobar la compatibilidad específica entre las distintas clases y categorías dentro de una misma clase de productos químicos.
- No podrán almacenarse en la misma pila o estantería productos diferentes que presenten posibles reacciones peligrosas. Cuando se almacenen líquidos de diferentes clases o categorías en una misma pila o estantería se considerará todo el conjunto como un líquido de la clase o categoría más peligrosa. No se almacenarán conjuntamente productos que puedan reaccionar entre sí a no ser que exista una barrera física que evite su contacto en caso de incidente (separación mediante obra, separación por

	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 14 de 25

grandes distancias, almacenamiento en cubetos independientes, utilización de armarios de seguridad, etc.).

- No podrán estar en el mismo cubeto (recipiente colector), recipientes con productos que puedan producir reacciones peligrosas entre sí o que sean incompatibles con los materiales de construcción de otros recipientes, tanto por sus características químicas como por sus condiciones físicas.
- Se seguirán siempre las indicaciones relativas al almacenamiento conjunto establecidas por ITC MIE APQ o cualquier otra norma técnica de aplicación, y por la FDS. En ningún caso se almacenarán conjuntamente productos químicos si éste está contraindicado por alguna ITC o norma técnica de aplicación, por la FDS, o así se establece como resultado de la evaluación de riesgos laborales.
- No estará permitido el almacenamiento conjunto de productos que requieran agentes extintores incompatibles con alguno de ellos.
- En caso de que un producto presente varias clases de peligro, será almacenado en el almacenamiento que cumpla los requisitos técnicos más restrictivos siempre y cuando no se oponga a lo establecido en ninguna ITC o norma técnica de aplicación, ni a las indicaciones de la FDS; y valorando además el riesgo en términos de probabilidad de que se produzca un siniestro y consecuencias del mismo.

Consideraciones específicas:

- Los almacenamientos de peróxidos orgánicos deben ser exclusivos para este fin, no permitiéndose el almacenamiento de otros productos químicos ni la realización de operaciones de trasvase, formulación o de otro tipo, salvo en los almacenamientos de aprovisionamiento diario.
- Los líquidos corrosivos que, además, sean inflamables o combustibles, podrán almacenarse junto con otros líquidos inflamables o combustibles siempre que exista entre ellos una separación física que evite su contacto en caso de incidente (separación mediante obra, separación por grandes distancias, almacenamiento en cubetos independientes, utilización de armarios de seguridad, etc.).
- Los líquidos corrosivos que no sean inflamables ni combustibles podrán almacenarse dentro de cubetos de líquidos inflamables y combustibles,

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 15 de 25

siempre que los materiales, protecciones, disposición y tipo de recipientes sean los exigidos en la ITC MIE APQ 1 a la clase de productos para los que se diseñó el cubeto.

- Se podrán almacenar botellas llenas de gases inflamables y otros gases (inertes, oxidantes, tóxicos, corrosivos, etc.) siempre que se disponga de las separaciones físicas previstas en el artículo 5.2 de la ITC MIE APQ 5 para cada categoría de almacenamiento considerado en dicha ITC.

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 16 de 25

## **2.4. MEDIDAS Y PROCEDIMIENTO DE MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

### **Operaciones de manipulación de productos químicos y de mantenimiento de las instalaciones.**

Las operaciones de carga y descarga, y trasiego de los productos químicos almacenados, así como las operaciones que se deben realizar en las instalaciones de productos químicos para su correcto estado de limpieza, mantenimiento y funcionamiento, representan un punto crítico en la seguridad del almacenamiento. Por ello, al objeto de evitar accidentes, el personal que realiza estas operaciones debe contar con una adecuada formación e información, seguir los procedimientos de trabajo oportunos y contar con los equipos de protección individual necesarios.

### **Formación e información del personal.**

Sin perjuicio de la obligación señalada en el artículo 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), el personal que realice la manipulación de productos químicos, en su plan de formación, debe recibir instrucciones específicas del titular del almacenamiento relativas a los siguientes aspectos:

- a. Propiedades de los productos químicos almacenados.
- b. Función y uso correcto de los elementos e instalaciones de seguridad y de los equipos de protección individual.
- c. Consecuencias de un incorrecto funcionamiento o uso de los elementos e instalaciones de seguridad y de los equipos de protección individual.
- d. Peligro que pueda derivarse de un derrame o fugas de los productos almacenados y acciones a adoptar ante cualquier emergencia.

El personal tendrá acceso a la información relativa a los riesgos de los productos químicos y procedimientos de emergencia, que deben estar disponibles en letreros bien visibles, sin perjuicio de las señales normalizadas, según se establece en el Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, que indiquen claramente la presencia de los productos químicos almacenados.

En todo caso, si la instalación de almacenamiento de productos químicos tiene que cumplir con los requisitos técnicos incluidos en alguna ITC MIE APQ, la formación e

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 17 de 25

información facilitada a los trabajadores, así como los procedimientos de trabajo, se ajustarán a lo establecido en la misma.

#### **Procedimientos de trabajo.**

En cuanto a los procedimientos de trabajo, estos deben establecerse para cada una de las operaciones de almacenamiento, carga y descarga y trasiego de los productos químicos, y tienen que facilitarse por escrito a los trabajadores.

Los procedimientos de trabajo deben considerar aspectos tales como la peligrosidad de los productos químicos a manipular, los equipos de trabajo a utilizar, las medidas de seguridad que se tienen que adoptar, las revisiones, comprobaciones y controles que se tienen que realizar, etc.

#### **Equipos de protección individual.**

El personal del almacenamiento debe hacer uso de los equipos de protección individual adecuados derivados de la evaluación de riesgos laborales y según lo establecido en las ITC MIE APQ de aplicación.

Así, teniendo en cuenta las características del producto almacenado y el tipo de operación a realizar, el personal de almacenamiento dispondrá, para la manipulación, de ropa botas y guantes adecuados a los productos, utilizados.



Estos equipos no deben permitir la acumulación de cargas electrostáticas.

Los trabajadores que realicen intervenciones ante emergencias deben disponer, además, de los equipos de protección individual adecuados para dichas intervenciones apropiada y de equipos de protección para ojos, cara, manos, pies y piernas, etc.

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 18 de 25

### Aspectos Generales

- ✓ Todo el personal debe haber recibido la formación adecuada, conocer con exactitud los procedimientos e instrucciones de trabajo establecidos, contar con las autorizaciones o permisos pertinentes en función de las operaciones que van a realizar y disponer de los equipos de protección individual necesarios.
- ✓ Todos los productos químicos tienen que estar adecuadamente etiquetados y disponer de su correspondiente FDS, cuando esta sea obligatoria, cuyo contenido debe ser conocido y accesible para el personal del almacenamiento.
- ✓ La presencia de personas en estos almacenamientos debe limitarse a la estrictamente necesaria.
- ✓ En ningún caso se almacenarán conjuntamente productos químicos incompatibles.
- ✓ No se superará en ningún caso la capacidad y altura máxima de las pilas establecidas en la correspondiente ITC MIE APQ.
- ✓ Se debe reducir al mínimo el uso de equipos de trabajo eléctricos o que puedan generar chispas.
- ✓ En los almacenamientos de productos inflamables y combustibles, se deberán tomar medidas para prevenir la formación de chispas por descarga de electricidad estática.
- ✓ En las zonas de almacenaje y en las cargas o descargas de productos químicos queda terminantemente prohibido fumar.
- ✓ Se evitará todo tipo de agresión mecánica que pueda dañar los recipientes de productos químicos y no se permitirá que choquen entre sí ni contra superficies duras.
- ✓ No se almacenarán recipientes que presenten cualquier tipo de fuga. En este caso se seguirán las instrucciones de seguridad y se avisará inmediatamente al suministrador.
- ✓ En ningún caso la disposición de los recipientes móviles obstruirá las salidas normales o de emergencia, ni será obstáculo para el acceso a equipos o áreas destinados a seguridad.



 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 19 de 25

- ✓ Se procurará evitar derrames de producto sobre el suelo, empleando los medios de recogida apropiados a cada producto.
  - ✓ Se prohibirá la utilización de cualquier fuente de calor si no está debidamente autorizada, supervisada y controlada.
  - ✓ Se evitará la exposición a la luz solar directa del producto químico aunque esté envasado.
  - ✓ Las cantidades y tipos de productos químicos almacenados deberán ser conocidos en todo momento mediante un sistema de administración adecuado.
-

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 20 de 25

### Operaciones de Manipulación de Productos Químicos

- ✓ Los procedimientos y prácticas de carga y descarga de productos químicos desde los distintos medios de transporte a los recipientes de almacenamiento deben ser comprobados por el consejero de seguridad, cuando dicha figura sea necesaria conforme a la normativa de aplicación relativa al transporte de mercancías peligrosas.
  - ✓ El puesto de carga o descarga de productos químicos deberá situarse en terreno llano, apartado del tráfico, lo más próximo posible al punto de procedencia o destino, fácilmente accesible y bien iluminado.
  - ✓ Se evitará todo riesgo de movimientos de vehículos en el proceso de carga o descarga, mediante calzos y barreras que impidan el choque de otros vehículos.
  - ✓ Las operaciones de traslado y manutención de envases deben efectuarse con utillaje adecuado, procurando al máximo evitar golpes y caídas de los envases.
  - ✓ Para la carga y descarga de recipientes de productos químicos, especialmente botellas, está prohibido emplear cualquier elemento de elevación de tipo magnético o el uso de cuerdas, cadenas o eslingas si no están equipadas de elementos para permitir su izado con tales medios. Puede usarse cualquier sistema destinado a la manipulación o transporte (carretillas, elevadoras, etc.) si se utiliza una cesta, plataforma o cualquier otro sistema que sujete debidamente las botellas y cumpla con la normativa aplicable.
  - ✓ Todas las operaciones de manipulación de productos químicos deben ser efectuadas por el personal asignado para ellas. Antes de iniciarse las operaciones, este personal se cerciorará de que conoce el contenido del producto químico a manipular.
  - ✓ Las botellas con caperuza no fija no se asirán por esta. Durante todo desplazamiento, las botellas, incluso si están vacías, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
  - ✓ Se evitará el arrastre, deslizamiento o rodadura de los recipientes de productos químicos, especialmente de las botellas. Es más seguro moverlos, incluso para cortas distancias, empleando carretillas adecuadas.
  - ✓ La manipulación manual de recipientes pesados o voluminosos debe realizarse entre varios trabajadores siguiendo procedimientos adecuados.
-

 Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 21 de 25

- ✓ Los recipientes de productos químicos no se manejarán con manos o guantes grasientos.
  - ✓ Después de manipular el producto se lavarán las manos y observarán medidas higiénicas.
-

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 22 de 25

### Operaciones de Manipulación de recipientes criogénicos

- ✓ Los recipientes dispondrán de etiquetado, indicando el contenido del mismo y los riesgos asociados.
- ✓ El transporte y la manipulación del líquido se realizará de manera que se evite toda salpicadura, protegiéndose con los equipos adecuados.  
Asegurarse de llevar puestos los guantes criogénicos, las gafas de seguridad, y que la ropa y complementos son los adecuados.
- ✓ Evitar la inhalación.
- ✓ Asegurar una ventilación adecuada, en especial si trabaja en lugares confinados.
- ✓ Emplear únicamente equipos específicamente aprobados para el uso con nitrógeno líquido y para la presión y temperatura de utilización.
- ✓ Abrir las válvulas lentamente y cerrarlas cuando no utilice el producto.
- ✓ El transporte de nitrógeno líquido deberán realizarlo al menos dos personas, que deberán estar informados sobre los riesgos específicos de la tarea, y las medidas preventivas para poder evitarlos.
- ✓ Examinar posibles defectos en los recipientes a presión.
- ✓ Evitar cargar a mano los recipientes. Utilizar siempre carros para su transporte.
- ✓ Manejar los recipientes con sumo cuidado.
- ✓ Tapar siempre los recipientes para evitar los derrames.
- ✓ Frente a diferentes alternativas de recorridos, utilizar siempre lugares abiertos o ventilados suficientemente.
- ✓ No transportar en caso de lluvia.
- ✓ Para su transporte en ascensor: enviar el recipiente criogénico "solo". Para evitar que alguna otra persona pueda montar en el ascensor, debe existir una coordinación entre las personas, de tal manera que cuando uno de ellos esté introduciendo el recipiente a presión en la caja del ascensor, el otro espere en el piso correspondiente para recogerlo.
- ✓ La zona donde se almacenen se encontrará señalizada.

**En caso de derrames:**

- ✓ Riesgo de asfixia, por lo que se deberá abandonar inmediatamente la zona.
- ✓ Avisar del derrame e impedir la entrada de personal en el área contaminada.
- ✓ No entre en una zona contaminada, a menos que se compruebe que la atmósfera es respirable o disponga de un equipo de respiración autónoma. Si es posible se procederá a ventilar la zona.

**Señalización de recipientes****Señalización zona de almacenamiento:**

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 24 de 25

### **Operaciones de Mantenimiento y Limpieza de las Instalaciones**

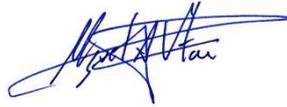
- ✓ Antes de realizar cualquier reparación u operación de mantenimiento en un lugar donde se almacenen productos químicos, una persona competente deberá emitir un permiso de trabajo en el cual se especifiquen la asignación, las condiciones de trabajo y las medidas de seguridad requeridas.
  - ✓ Antes de comenzar las reparaciones en algún recipiente fijo o de trasladar algún recipiente móvil que haya contenido productos químicos, se vaciará y aislará del resto de la instalación con discos ciegos, lavándolo convenientemente y comprobando que su atmósfera interior no forma mezcla explosiva.
  - ✓ Antes de que el personal penetre en el interior de un depósito que haya contenido productos químicos, será necesario vaciarlo y lavarlo, asegurándose de que su atmósfera es respirable y no inflamable. Todas las conexiones del depósito con las tuberías de entrada y salida se aislarán con discos ciegos. Durante el tiempo que este personal permanezca en el interior será vigilado desde el exterior del depósito por personas que, en caso de necesidad, puedan retirarlo mediante cuerdas apropiadas a las que se encuentre sujeto.
  - ✓ No se realizarán trabajos en caliente en ningún equipo, aunque esté abierto, aislado y purgado, en tanto no esté certificado por una persona competente que está libre de residuos inflamables y es seguro para trabajar en él.
  - ✓ Los trabajos de soldadura o de corte se realizarán, con la autorización pertinente, sobre superficies previamente limpias y suficientemente aisladas de restos de productos químicos.
  - ✓ Al final de la limpieza de los recipientes fijos debe garantizarse que no queda ningún residuo en la misma.
  - ✓ No se utilizará serrín ni otros productos químicos para limpiar el almacén sin comprobar previamente que no existen incompatibilidades con los productos almacenados.
  - ✓ Durante las operaciones de reparación o mantenimiento de las instalaciones deberá reducirse al máximo la generación de polvo.
-

 <b>CONSEGUR</b> Consejeros de seguridad	<b>PRODUCTOS QUÍMICOS Y LÍQUIDOS CRIOGÉNICOS</b>	
	<b>Condiciones de almacenamiento, control de productos y manipulación</b>	Fecha edición: 22.11.2016 Página 25 de 25

SIE CONSEGUR

DPTO. DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

El técnico competente



*Fdo.: Miguel Angel Vitón Parra*

*Ingeniero Técnico Industrial*

*Colegiado 1595 del Ilustre Colegio Oficial de Graduados en  
Ingeniería de la Rama Industrial e Ingenieros Técnicos Industriales  
de Burgos*

---