

# ITC MIE-APQ 7: «Almacenamiento de líquidos tóxicos»

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 núm. 112 de 10 de mayo de 2001

Departamento emisor: [Ministerio de Ciencia y Tecnología](#).

## ÍNDICE

### Sección 1.<sup>a</sup> Generalidades

- Artículo 1. Objeto.
- Artículo 2. Campo de aplicación.
- Artículo 3. Definiciones usadas en esta instrucción.
- Artículo 4. Clasificación de productos.
- Artículo 5. Área de las instalaciones.
- Artículo 6. Inscripción.

### Sección 2.<sup>a</sup> Almacenamiento en recipientes fijos

#### Capítulo I. Condiciones generales

- Artículo 7. Clasificación.
- Artículo 8. Diseño y Construcción de recipientes.
- Artículo 9. Sistemas de venteo y alivio de presión.
- Artículo 10. Sistemas de tuberías.
- Artículo 11. Instalaciones de recipientes en interior de edificios.
- Artículo 12. Sistemas de protección contra la corrosión exterior.
- Artículo 13. Instalación de recipientes enterrados.

#### Capítulo II. Distancias entre instalaciones fijas de superficie y entre sus recipientes

- Artículo 14. Distancias entre instalaciones. Artículo 15. Distancias entre recipientes.

#### Capítulo III Obra civil

- Artículo 16. Cimentaciones.
- Artículo 17. Cubetos de retenciones.
- Artículo 18. Límites exteriores de las instalaciones: vallado.

### Sección 3.<sup>a</sup> Almacenamiento en recipientes móviles

- Artículo 19. Clasificación.
- Artículo 20. Generalidades.
- Artículo 21. Almacenamiento conjunto.

### Sección 4.<sup>a</sup> Instalaciones para carga y descarga o transvase

Artículo 22. Clasificación.  
Artículo 23. Instalaciones en edificios.  
Artículo 24. Cargaderos.

## Sección 5.<sup>a</sup> Control de efluentes

Artículo 25. Depuración de efluentes líquidos.  
Artículo 26. Lodos y residuos sólidos.  
Artículo 27. Emisión de contaminantes a la atmósfera.

## Sección 6.<sup>a</sup> Medidas de seguridad

Artículo 28. Instalaciones de seguridad.  
Artículo 29. Equipo de protección individual.  
Artículo 30. Formación del personal.  
Artículo 31. Plan de revisiones.  
Artículo 32. Plan de emergencia interior.

## Sección 7.<sup>a</sup> Mantenimiento y revisiones periódicas

Artículo 33. Generalidades.  
Artículo 34. Recipientes.  
Artículo 35. Cubetos y sistemas de drenaje.

---

# SECCIÓN 1.<sup>a</sup> GENERALIDADES

## Artículo 1. Objeto.

La presente instrucción tiene por finalidad establecer las prescripciones técnicas a las que han de ajustarse el almacenamiento y actividades conexas de los líquidos tóxicos sujetos a este Reglamento.

## Artículo 2. Campo de aplicación.

Esta instrucción técnica complementaria se aplicará a las instalaciones de almacenamiento, manipulación, carga y descarga de los líquidos tóxicos comprendidos en las clases establecidas en el [artículo 4 «Clasificación de productos»](#).

1. Se excluyen del campo de aplicación de esta ITC:
  - a. Los almacenamientos de gases tóxicos licuados.
  - b. Los almacenamientos de productos que, siendo tóxicos, sean además explosivos o radiactivos o peróxidos orgánicos
  - c. Los almacenamientos integrados en procesos de fabricación, considerando como tales los siguientes:
    1. Unidad de proceso.

2. Recipientes de materias primas y aditivos, productos intermedios o producto acabado, situados dentro de los límites de batería de las unidades de proceso y cuya cantidad no exceda de la estrictamente necesaria para garantizar la continuidad del proceso.
  - d. Los almacenamientos no permanentes en expectativa de tránsito.
  - e. Los almacenamientos de productos para los que existan reglamentaciones de seguridad industrial específicas.
  - f. Los almacenamientos que no superen la cantidad total almacenada de 600 l, de los cuales 50 l, como máximo, podrán ser de la clase T+ y 150 l, como máximo, de la clase T. En ningún caso la suma de los cocientes entre las cantidades almacenadas y las permitidas para cada clase superará el valor de 1. La capacidad máxima unitaria de los envases en estos almacenamientos exentos no podrá superar los 2 l para la clase T+ y los 5 l para la clase T.
  - g. Los almacenamientos de residuos tóxicos y peligrosos.
2. En las instalaciones excluidas se seguirán las medidas de seguridad establecidas por el fabricante de los líquidos tóxicos a cuyos efectos entregará la correspondiente documentación al usuario de las instalaciones.
3. Se aplicará también esta ITC a las estaciones de carga y descarga de contenedores, vehículos o vagones cisterna de líquidos tóxicos, aunque la carga o descarga sea hacia o desde instalaciones de proceso.



### Artículo 3. Definiciones usadas en esta Instrucción.

A los efectos de esta ITC se aplicarán las siguientes definiciones:

1. **Almacenamiento.**-Es el conjunto de recipientes de todo tipo que contengan o puedan contener líquidos tóxicos, incluyendo los recipientes propiamente dichos, sus cubetos de retención, las calles intermedias de circulación y separación, las tuberías de conexión y las zonas e instalaciones de carga, descarga y trasiego anejas y otras instalaciones necesarias para el almacenamiento, siempre que sean exclusivas del mismo.
2. **Almacenamiento conjunto.**-Almacenamiento de productos que en superficie se encuentran dentro del mismo cubeto o recipiente subdividido, en interior se encuentran dentro de la misma sala y en los enterrados se encuentran en un mismo recipiente subdividido.
3. **Almacenamiento en el exterior.**-Se considerará almacenamiento en recipientes móviles en el exterior o en estructuras abiertas cuando su relación superficie abierta/volumen sea superior a  $1/15 \text{ m}^2/\text{m}^3$ .
4. **Almacenamiento en tránsito.**-Almacenamiento no permanente de líquidos tóxicos en espera de ser reexpedido y cuyo periodo de almacenamiento previsto no supere las setenta y dos horas continuas. No obstante si en el almacén existiera producto tóxico durante más de

ocho días al mes o treinta y seis días al año, no será considerado almacenamiento en tránsito.

5. **Área de las instalaciones.**-Superficie delimitada por el perímetro de la instalación considerada.
6. **Cargadero.**-Lugar donde se realizan las operaciones de carga y descarga de recipientes.
7. **Cubeto.**-Recipiente capaz de retener los productos contenidos en los elementos de almacenamiento en caso de vertido o fuga de los mismos.
8. **Inspección periódica.**-Toda inspección o prueba posterior a la puesta en servicio de los aparatos o equipos realizada por el organismo de control.
9. **Inspector propio.**-El personal técnico competente designado por el usuario, con experiencia en la inspección de instalaciones de almacenamiento y manipulación de líquidos tóxicos.
10. **Líquidos tóxicos.**-Las sustancias y preparados que deban clasificarse y marcarse como muy tóxicos, tóxicos o nocivos según la legislación vigente para el envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
11. **Prueba hidrostática.**-Es la comprobación que se realiza con el recipiente lleno de agua, sometiéndolo a la presión prescrita por el código de diseño o las normas empleadas en la construcción.

En casos debidamente justificados, el usuario podrá utilizar como fluido de prueba otro distinto del agua.

12. **Recipiente.**-Toda cavidad con capacidad de almacenamiento o de retención de fluidos. A efectos de esta ITC, las tuberías no se consideran como recipientes.
13. **Recipiente enterrado.**-Se consideran como tales los recipientes totalmente enterrados, los cubiertos totalmente de tierra u otro material adecuado o la combinación de ambas disposiciones.
14. **Recipiente a presión.**-Recipiente diseñado para soportar una presión interna manométrica superior a 0,5 bar.
15. **Recipiente fijo.**-Recipiente no susceptible de traslado o el trasladable con más de 3.000 litros de capacidad.
16. **Recipiente móvil.**-Recipiente con capacidad hasta 3.000 litros, susceptible de ser trasladado de lugar.
17. **Revisión periódica.**-Toda revisión o prueba posterior a la puesta en servicio de los aparatos o equipos, realizada por el inspector propio u organismo de control.
18. **Sector de almacenamiento.**-Es una parte de un almacén que:
  - a. En edificios, esté separada de otras salas mediante paredes y techos con una resistencia al fuego determinada.
  - b. Al aire libre, esté separada mediante las correspondientes distancias o mediante paredes con una resistencia al fuego determinada.
19. **Sistema de tuberías.**-Se entiende por sistema de tuberías el conjunto de tuberías, bridas, válvulas, juntas, tornillos y demás accesorios de tuberías sometidos a la presión y a la acción del líquido.

20. **Sistemas de venteo y alivio de presión.**-Son los sistemas diseñados para prevenir los efectos de las alteraciones de la presión interna de un recipiente de almacenamiento.
21. **Tanque a baja presión.**-Recipiente diseñado para soportar una presión interna manométrica superior a 0,15 bar e inferior o igual a 1 bar.
22. **Tanque atmosférico.**-Recipiente diseñado para soportar una presión interna manométrica de hasta 0,15 bar.
23. **Unidad de proceso.**-Es el conjunto de elementos e instalaciones de producción.
24. **Vías de comunicación pública.**-Son las carreteras, caminos y líneas de ferrocarril de uso público.

#### Artículo 4. Clasificación de productos.

Se establecen tres clases de líquidos tóxicos, de acuerdo con la legislación vigente sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos:

- Clase T+: muy tóxicos.
- Clase T: tóxicos.
- Clase Xn: nocivos.

La catalogación en las categorías de sustancias y preparados muy tóxicos, tóxicos o nocivos se efectuará mediante la determinación de la toxicidad aguda de la sustancia sobre los animales, expresada en dosis letal (DL<sub>50</sub>) o concentración letal (CL<sub>50</sub>), tomando los valores establecidos en la legislación vigente sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

#### Artículo 5. Área de las instalaciones.

A efectos de establecer las áreas de las instalaciones se deben considerar los límites siguientes:

1. **Almacenamiento.**-El área que contiene las instalaciones definidas para igual concepto en el apartado 1 del **artículo 3**.
2. **Edificios.**-El área de la proyección de las paredes exteriores.
3. **Estaciones de bombeo.**-El área que incluye el conjunto de bombas con sus accionamientos y valvulería aneja o el vallado mínimo que pudiera serle aplicable o el edificio que las contenga.
4. **Estaciones de carga y descarga.**-El área que contiene los dispositivos de carga en posición normal de operación, más las cisternas de todos los vehículos en el supuesto de que carguen simultáneamente, o el área que contiene la batería de válvulas y tuberías terminales, los brazos y los dispositivos de trasiego en posición de reposo y todo el muelle de atraque o pantalán a lo largo del buque atracado, a efectos de medidas de seguridad, en el caso de buques o barcasas.

5. **Recipientes depósitos y tanques de almacenamiento.**-El área de la proyección sobre el terreno, tomada desde la periferia de los tanques, esferas y recipientes similares.
6. **Unidad de proceso.**-El área que contiene los elementos definidos para igual concepto ~~en el apartado 22 del artículo 3~~ sustituido por **Corrección de Errores de 19 de octubre de 2001** por: **en el apartado 23 del artículo 3**

## Artículo 6. Inscripción.

El proyecto de la instalación de almacenamiento de líquidos tóxicos en edificios o establecimientos no industriales se desarrollará, bien, como parte del proyecto general del edificio o establecimiento, o bien, en un proyecto específico. En este último caso será redactado y firmado por técnico titulado competente que, cuando fuera distinto del autor del proyecto general, deberá actuar coordinadamente con éste y ateniéndose a los aspectos básicos de la instalación reflejados en el proyecto general del edificio o establecimiento.

El proyecto a que hace referencia el Reglamento de almacenamiento de productos químicos estará compuesto de los documentos enumerados a continuación:

1. Memoria técnica en la que consten, al menos, los apartados siguientes:
  - a. Almacenamiento y recipientes: descripción de sus capacidades, dimensiones, productos almacenados con sus fichas de datos de seguridad, establecidas en el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, especificación de materiales, código de diseño, temperaturas y presiones tanto de servicio como máximas, protección de los materiales y elementos de trasiego.
  - b. Justificación del cumplimiento de las prescripciones de seguridad de esta Instrucción Técnica Complementaria o de las medidas sustitutorias propuestas, en su caso, y de lo exigido en la legislación aplicable sobre tratamiento de efluentes.
  - c. Aspectos geográficos y topográficos del entorno, con especial incidencia en aquellos accidentes naturales que puedan presentar riesgo de desprendimiento de tierras o arrastre de las aguas, se indicarán las medidas de protección previstas en tales casos.
2. Planos, que incluirán, al menos, los siguientes:
  - a. Plano general de situación (escala 1:25.000), en el que se señalarán el almacenamiento y los núcleos de población existentes dentro de un círculo de 5 kilómetros de radio, con centro en dicho almacenamiento.
  - b. Plano general de conjunto, en el que se indicarán las distancias reglamentarias de seguridad y los viales y edificios dentro del parque, señalando los cerramientos que rodean los recipientes y tuberías.
  - c. Planos de detalle de cada tipo de recipiente y de todos los sistemas de seguridad anejos al mismo, así como de las redes de drenaje.

- d. Diagrama de flujo de las conexiones entre recipientes y entre éstos y los cargaderos o equipos de proceso.
3. Presupuesto.
4. Instrucciones para el uso, conservación y seguridad de la instalación en lo que respecta a las personas y a los bienes, así como medidas de emergencia propuestas en caso de accidente.
5. Plan de mantenimiento y revisión de las instalaciones.
6. Plan de emergencia interior.

En los casos de ampliación, modificación o traslado, el proyecto se referirá a lo ampliado, modificado o trasladado y a lo que, como consecuencia, resulte afectado.

Quedan excluidas del trámite administrativo de inscripción los almacenamientos cuya capacidad sea inferior a la que se indica a continuación, pero cumpliéndose en todo caso las normas de seguridad establecidas en esta ITC:

- Sustancias de la clase T+, 100 litros o
- Sustancias de la clase T, 250 litros o
- Sustancias de la clase Xn, 1.000 litros

Para almacenamientos iguales o superiores a los indicados, pero inferiores a los siguientes:

- Sustancias de la clase T+, 800 litros
- Sustancias de la clase T, 1.600 litros
- Sustancias de la clase Xn, 10.000 litros

el proyecto podrá sustituirse por una memoria firmada por el propietario del almacenamiento o su representante legal, en la que se haga constar los productos que se van a almacenar, las características de los mismos y la descripción del almacén, así como los medios de protección de que se va a disponer, los cuales, en todo caso, deberán cumplir, como mínimo, lo establecido en la presente ITC.

En ninguno de los casos anteriores la suma de los cocientes entre las cantidades almacenadas y las permitidas para cada clase superará el valor de 1.

Con el certificado final de obra o, en su caso, del organismo de control se presentará certificado de construcción de los recipientes extendido por el fabricante.



## **SECCIÓN 2.<sup>a</sup> ALMACENAMIENTO EN RECIPIENTES FIJOS**

### **CAPÍTULO I. Condiciones generales**

#### **Artículo 7. Clasificación.**

Los almacenamientos podrán situarse en el exterior o interior de edificios, tanto sobre como bajo el nivel del suelo.

Los recipientes para almacenamiento de líquidos tóxicos podrán ser de los tipos siguientes:

1. Tanques atmosféricos.
2. Tanques a baja presión.
3. Recipientes a presión.

Los recipientes a presión podrán utilizarse como tanques a baja presión y ambos como tanques atmosféricos.

## Artículo 8. Diseño y construcción de recipientes.

1. **Materiales de construcción.**-Los recipientes se diseñarán y construirán con materiales que, cumpliendo con las exigencias mecánicas de los equipos, permitan una vida útil razonable.
2. **Normas de diseño.**-Los recipientes estarán diseñados de acuerdo con las reglamentaciones técnicas vigentes sobre la materia y, en su ausencia, con el Código Español de Recipientes y Aparatos a Presión u otros códigos o normas de reconocida solvencia. Cuando sea de aplicación deberán ser conformes a lo establecido en la reglamentación sobre equipos a presión.

Cuando no exista código aplicable, el técnico que redacte el proyecto justificará debidamente el procedimiento seguido y establecerá las inspecciones y pruebas a que deberá someterse el recipiente.

Las acciones a tener en cuenta en el diseño serán las señaladas en el código o procedimiento de diseño, y, como mínimo, serán las siguientes:

- Peso total lleno de agua o de líquido a contener cuando la densidad de éste sea superior a la del agua.
  - Presión y depresión interior de diseño.
  - Sobrecarga de uso.
  - Sobrecarga de viento y nieve.
  - Acciones sísmicas.
  - Efectos de la lluvia.
  - Temperatura del producto y por efecto de la acción solar.
  - Efectos de la corrosión interior y exterior.
  - Efectos de las dilataciones y contracciones sobre los soportes.
3. **Fabricación/construcción.**-Los recipientes podrán ser de cualquier forma o tipo y durante la fabricación/construcción se seguirán las inspecciones y pruebas establecidas en las reglamentaciones técnicas vigentes sobre la materia y, en su ausencia, en el código o norma elegido.

Las conexiones a un recipiente por las que el líquido pueda circular llevarán una válvula manual externa situada lo más próxima a la pared del recipiente. Se permite la adición de válvulas automáticas, internas o externas.

Se evitarán en lo posible las conexiones sin uso por debajo del nivel del líquido. Cuando sean precisas, llevarán un cierre estanco. Las válvulas no se considerarán cierre estanco.

En cualquier caso, cuando se trate de líquidos de la clase T+, no se admitirán conexiones roscadas.

Las aberturas para medida manual de nivel llevarán un cierre estanco al vapor, que sólo se abrirá en el momento de realizar la medición de nivel.

Los puntos previstos para llenado, vaciado o trasiego de líquidos tóxicos donde se realicen operaciones de conexión o unión de tuberías o mangueras se situarán fuera de los edificios. Estos puntos se mantendrán adecuadamente identificados y con un cierre estanco cuando no estén en uso.

4. **Placa de identificación.**-Cada recipiente deberá llevar de forma permanente, visible y accesible, una placa en la que se haga constar, al menos, lo siguiente:
  - Identificación del recipiente.
  - Nombre del fabricante.
  - Año de construcción.
  - Volumen nominal en metros cúbicos.
  - Densidad de diseño.
  - Presión máxima de diseño en bar.
5. **Riesgos añadidos.**-Cuando un producto, por efecto de la acción de la humedad del aire, pueda generar riesgos añadidos (corrosividad, inflamabilidad, etc.), se tendrá en cuenta este efecto para disponer de un sistema que lo evite o corrija.
6. **Vaciado de la instalación.**-La instalación estará dotada de un sistema seguro de vaciado para cuando deba intervenir o desmontarse los equipos, tuberías o recipientes.



## Artículo 9. Sistemas de venteo y alivio depresión.

Todo recipiente deberá disponer de sistemas de venteo o alivio de presión para prevenir la formación de vacío o presión interna, de tal modo que se evite la deformación del mismo como consecuencia de las variaciones de presión producidas por efecto de los llenados, vaciados o cambios de temperatura. Este sistema deberá ser dirigido hacia un lugar seguro.

Los venteos normales de un recipiente se dimensionarán de acuerdo con las reglamentaciones técnicas vigentes sobre la materia y, en su ausencia, con códigos de reconocida solvencia. En ausencia de los mismos, tendrán, como mínimo, un tamaño igual al mayor de las tuberías de llenado o vaciado y, en ningún caso, inferior a 35 mm de diámetro interior.

Si cualquier recipiente tiene más de una conexión de llenado o vaciado, la dimensión del sistema de venteo o alivio de presión se basará en el flujo máximo posible.

Deberá evitarse, en general, la emisión a la atmósfera de vapores de líquidos tóxicos y, en todo caso, controlar los niveles de emisión para cumplir la normativa vigente.

Para recipientes a presión el cálculo del sistema de alivio de presión se hará de acuerdo con el código de diseño adoptado.

## **Artículo 10. Sistemas de tuberías.**

El diseño, materiales, fabricación, ensamblaje, pruebas e inspecciones de los sistemas de tuberías conteniendo líquidos tóxicos serán adecuados a la presión y temperatura de trabajo esperadas, para el producto a contener y para los máximos esfuerzos combinados debido a presiones, dilataciones u otras semejantes en las condiciones normales de servicio, transitorias de puesta en marcha, situaciones anormales y de emergencia.

Se deberá reducir al mínimo el número de bridas y conexiones, justificándose la utilización de juntas de expansión.

Si el producto es de la clase T+ y tiene penetración por vía dérmica, se considerará la necesidad de proteger, mediante apantallamientos u otros sistemas adecuados, aquellos puntos del sistema de tuberías en los que exista la posibilidad de proyección de líquido y se encuentren próximos a los puntos de operación y vías de circulación en donde las personas puedan verse expuestas.

En caso de que existan tramos de tubería enterrados o no visibles, se dotarán de la protección adecuada para poder detectar y contener los vertidos (por ejemplo, doble tubería, canal hacia arqueta, etc.). Se evitarán en estos tramos las uniones no soldadas y las juntas de expansión.

## **Artículo 11. Instalaciones de recipientes en el interior de edificios.**

El almacenamiento en recipientes fijos en el interior de edificios o estructuras cerradas será permitido solamente si la instalación de recipientes en el exterior no es recomendable debido a exigencias locales o consideraciones tales como: temperatura, viscosidad, pureza, estabilidad, higroscopicidad, lo cual debe justificarse en el proyecto.

El acceso a las zonas de almacenamiento se restringirá, por medios eficaces, a las personas autorizadas.

1. No se almacenarán en la misma sala gases a presión ni gases licuados junto con líquidos tóxicos.
2. Características de los edificios.-Estarán construidos de manera que el líquido derramado no invada otras dependencias y tenga un sistema de drenaje a lugar seguro. Dispondrá de ventilación, natural o forzada, que garantice que no se alcancen concentraciones peligrosas para la salud.

La instalación eléctrica y equipos eléctricos serán conformes con la legislación vigente aplicable.

3. Sistemas de venteo y alivio de presión.-Los sistemas de venteo y alivio de presión de recipientes situados en el interior de edificios cumplirán con lo establecido en el artículo 9 del presente capítulo.
4. Para la clase T+ los recipientes dispondrán, en las conexiones por debajo del nivel del líquido, de un sistema de cierre automático o a distancia.

## Artículo 12. Sistemas de protección contra la corrosión exterior.

Las paredes del recipiente y sus tuberías se protegerán contra la corrosión exterior. A título enunciativo podrá utilizarse alguno de los métodos siguientes:

- Uso de pinturas o recubrimientos.
- Protección catódica.
- Empleo de materiales resistentes a la corrosión.

## Artículo 13. Instalación de recipientes enterrados.

1. **Situación.**-Los recipientes enterrados se alojarán evitando el desmoronamiento de fundaciones existentes. La situación con respecto a fundaciones de edificios y soportes y otros recipientes será tal que las cargas de éstos no se transmitan al recipiente. La distancia desde cualquier parte del recipiente a la pared más próxima de un sótano o foso, a los límites de propiedad o a otros tanques, no será inferior a 1 metro. Cuando estén situados en áreas que puedan inundarse se tomarán las medidas necesarias para evitar que el recipiente pueda flotar.

Todos los recipientes enterrados se instalarán con sistema de detección y contención de fugas, tales como cubeto estanco con tubo buzo, doble pared con detección de fugas, etc.

2. **Enterramiento y cubrición.**-Los recipientes enterrados se dispondrán en fundaciones firmes y rodeados con un mínimo de 250 mm de materiales inertes, no corrosivos, tales como arena limpia y lavada o grava bien compactada

Los recipientes se cubrirán con un mínimo de 600 mm de tierra u otro material adecuado o bien por 300 mm de tierra u otro material adecuado, más una losa de hormigón armado de 100 mm de espesor.

Cuando pueda existir tráfico de vehículos sobre los recipientes enterrados, se protegerán, como mínimo, mediante 900 mm de tierra, o bien con 450 mm de tierra apisonada y encima una losa de hormigón

armado de 150 mm de espesor o 200 mm de aglomerado asfáltico. La protección con hormigón o aglomerado asfáltico se extenderá, al menos, 300 mm fuera de la periferia del recipiente en todas direcciones.

3. **Venteos.**-Los venteos de recipientes enterrados cumplirán lo establecido en el **artículo 9**.
4. **Conexiones.**-Las conexiones diferentes a los venteos cumplirán lo establecido en el apartado 3 del **artículo 8**, con las excepciones siguientes:
  - a. Las conexiones se realizarán por la parte superior del recipiente, salvo que se justifique otra cosa en el proyecto. Las líneas de llenado tendrán pendiente hacia el recipiente.
  - b. Las aberturas para medida manual de nivel, si es diferente a la conexión de llenado, llevarán un tapón o cierre estanco al líquido que sólo se abrirá en el momento de realizar la medida de nivel.

## **CAPÍTULO II. Distancias entre instalaciones fijas de superficie y entre sus recipientes**

### **Artículo 14. Distancias entre instalaciones.**

1. Entre las propias instalaciones del almacenamiento de líquidos tóxicos no se exigen requisitos específicos de distancias.

Cuando al producto le sea aplicable además alguna instrucción técnica complementaria del **Reglamento de almacenamiento de productos químicos**, en la que se establezcan distancias superiores a/o desde puntos concretos, éstas tendrán prioridad sobre los valores obtenidos siguiendo el procedimiento aquí descrito.

Las instalaciones de líquidos tóxicos, especialmente los recipientes y tuberías, deberán protegerse de los efectos de siniestros procedentes de otras instalaciones que presenten riesgo de incendio o explosión, en particular recipientes de inflamables y combustibles, cuando dichos efectos puedan afectar gravemente a la estabilidad de los materiales de construcción o a la peligrosidad de los productos contenidos (emisión de vapores tóxicos al calentarse, etc.).

Para la sectorización, los techos y paredes tendrán una resistencia al fuego mínima RF-120 y las puertas RF-60.

2. Con respecto a otras instalaciones, indicadas en la tabla siguiente, las instalaciones de los almacenamientos de líquidos tóxicos (recipientes, estaciones de carga/descarga y de bombeo) se situarán, como mínimo, a las distancias que resulten de aplicar el siguiente procedimiento:

$$\text{Distancia (en metros)} = d \times F_A \times F_B \times F_C$$

En ningún caso la distancia será inferior a 1,5 m. A los efectos de medición de estas distancias, se consideran los límites de las áreas de las instalaciones que se indican en el [artículo 3](#).

d = Distancias base en metros

	Clase de producto		
	T+	T	Xn
Unidades de proceso, edificios propios, hornos, calderas, estaciones contra incendios, bombas, balsas separadoras de inflamables y cargadero de inflamables (clases A y B).	15	8	4
Vallado de la planta.	10	5	3
Límites de propiedades exteriores en las que puedan edificarse y vías de comunicación pública (ver nota).	20	10	5
Locales y establecimientos exteriores de pública concurrencia (ver nota).	30	15	10

Nota: La distancia obtenida, después de aplicar los coeficientes, no podrá ser inferior a 5 m

Estas distancias básicas se modifican en función del punto de ebullición del producto almacenado y con la adopción de medidas y sistemas adicionales de protección. Para ello se multiplicarán por los factores de corrección aplicables de los siguientes:

A. Punto de ebullición ( $F_A$ , aplicable a todas las instalaciones).

Punto de ebullición < 38 °C: 2,00

38 °C ≤ Punto de ebullición < 55 °C: 1,50

55 °C ≤ Punto de ebullición < 80 °C: 1,00

80 °C ≤ Punto de ebullición: 0,75

B. Construcción preventiva de emisiones ( $F_B$ , aplicable a recipientes).

$F_B = 0,50$  para una o más medidas adoptadas

1. Recipiente resistente a la tensión de vapor del líquido a 55 °C y con dispositivo de venteo tarado a esta presión cuando no sea exigible por diseño.

2. Sistema de recuperación de vapores para caudales de operación.
  3. Lavadores de gases para caudales de operación.
  4. Otros sistemas que eviten la emisión de vapores para caudales de operación (debidamente justificados).
- C. Protección de emisiones en caso de incendio próximo ( $F_C$ , aplicable a todas las instalaciones).

$F_C = 0,75$  para 1 medida de nivel 1

$F_C = 0,50$  para 1 o más medidas de nivel 2

#### Medidas de nivel 1:

1. Sistema fijo de refrigeración por agua pulverizada accionado desde más de 10 m.
2. Muros cortafuegos RF-120 respecto a los posibles combustibles, de altura suficiente.
3. Brigada propia de lucha contra incendios, con medios adecuados, plan de autoprotección y coordinación con bomberos.
4. Otras medidas de eficacia equivalente, debidamente justificadas.

#### Medidas de nivel 2:

5. Recipiente resistente a la tensión de vapor del líquido a 80 °C, con doble pared, según el ~~apartado 4 del artículo 16~~ sustituido por **Corrección de Errores de 19 de octubre de 2001 por: apartado 4 del artículo 17**.
  6. Revestimiento con resistencia al fuego RF-120 de todo el recipiente, incluidos sus soportes si son metálicos (para recipientes).
  7. Sistema fijo de refrigeración por agua pulverizada con funcionamiento automático en caso de incendio próximo.
  8. Sistema de recuperación de vapores o lavador de gases para caudales de emergencia, debidamente justificado (para recipientes).
  9. Dos o más medidas de nivel 1.
3. Todas las instalaciones de almacenamiento de líquidos tóxicos no combustibles (recipientes, estaciones de carga y descarga y estaciones de bombeo) con relación a cualquier tipo de instalación en la que existan productos combustibles se colocarán a la distancia que les corresponde a los productos de clase D en la **ITC MIE-APQ-1**, de almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles, con sus correspondientes incrementos o reducciones.

Los líquidos tóxicos no combustibles se almacenarán preferentemente en cubeto diferente del de los líquidos inflamables y combustibles. En

caso de almacenarse conjuntamente, se deberá disponer, como mínimo, de una medida de protección de nivel 2 enumeradas anteriormente.

## Artículo 15. Distancias entre recipientes.

1. La separación entre dos recipientes contiguos debe ser la suficiente para garantizar un buen acceso a los mismos, con un mínimo de 1 metro.
2. Con relación a recipientes a presión de cualquier producto, los recipientes de líquidos tóxicos estarán en distinto cubeto y nunca alineados con el eje de recipientes cilíndricos horizontales que estén a menos de 50 m, salvo que exista un muro que los proteja contra el impacto en caso de estallido.

## CAPÍTULO III. Obra civil

### Artículo 16. Cimentaciones.

Consideraciones para su diseño.-El diseño de las cimentaciones para recipientes y equipos incluidos en áreas de almacenamiento deberá ajustarse a las reglamentaciones técnicas vigentes sobre la materia y, en su ausencia, a un código o norma de reconocida solvencia y, como mínimo, se considerarán las especificaciones que se indican a continuación:

1. **Emplazamientos e influencia de las características del suelo.**-Se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:
  - a. Antes de determinar el emplazamiento exacto deberá tenerse en cuenta las características geotécnicas del terreno, a fin de obtener los datos necesarios para determinar la resistencia del mismo, asentamientos previsibles con el tiempo y nivel freático, así como características sísmicas de la zona. Con ayuda de estos datos se elegirá el emplazamiento idóneo, si no existen otros condicionantes, y se seleccionará el tipo adecuado de cimentación acorde con las exigencias del tipo de recipientes y de las instalaciones o estructuras ligadas al mismo. De todo ello deberá darse cumplida cuenta en el proyecto.
  - b. El asentamiento admisible del terreno no debe sobrepasar el límite máximo establecido en el diseño. Deben fijarse tanto el asentamiento diferencial como el uniforme. La superficie soporte del recipiente deberá ser horizontal
  - c. En lo posible se evitará la construcción de las cimentaciones de recipientes en condiciones como las indicadas a continuación que, de ser inevitables, deben merecer consideración especial:
    - Lugares pantanosos o con material compresible en el subsuelo.
    - Lugares en los que una parte de la cimentación quede sobre roca o terreno natural y otra parte sobre relleno o

- con profundidades variables de relleno, o donde haya sido preciso una preconsolidación del terreno.
- Lugares de dudosa estabilidad del suelo, como consecuencia de la proximidad de cursos de agua, excavaciones profundas o grandes cargas, o en fuerte pendiente.
  - Lugares en que los recipientes queden expuestos a posibles inundaciones que originarían su flotación, desplazamiento o socavado.
- d. Si el subsuelo sobre el que se proyecta la cimentación es débil e inadecuado para resistir las cargas del recipiente lleno, sin asentamientos excesivos, se pueden considerar los métodos siguientes:
- Eliminación de los materiales no satisfactorios y su sustitución por relleno adecuadamente compacto.
  - Compactación, por vibración o carga previa (navetas), con material terraplén u otros.
  - Estabilización de los materiales blandos por drenaje.
  - Estabilización de los materiales blandos por inyección de agentes químicos.
  - Construcción de una estructura de hormigón armado, soportada por pilotes o en otra forma adecuada.

En todo caso deberá justificarse la estabilidad global terreno-estructura en el entorno del emplazamiento.

2. **Cimentaciones de los recipientes.**-El material utilizado en una cimentación debe ser homogéneo, preferiblemente granular y estable, exento de materias orgánicas o perjudiciales.

En el caso de recipientes con fondo plano, la superficie sobre la que descansa el fondo del recipiente deberá quedar a 30 centímetros, como mínimo, por encima del suelo. En el caso de recipientes de fondo cónico o fondo plano inclinado se debe asegurar un sellado correcto entre las chapas del fondo y la superficie de la cimentación.

La cimentación deberá protegerse con sistemas de impermeabilización resistente al producto a almacenar.

Se podrá adoptar un sistema de protección catódica para proteger el fondo del recipiente.

Cuando las condiciones del subsuelo impongan el empleo de una estructura de hormigón armado y pilotes, éstos se diseñarán de acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural. El hormigón y sus armaduras se protegerán de modo que se evite que sean atacados por un derrame accidental.

En el diseño de los recipientes se deberán tener en cuenta los efectos de la presión interna, momento de viento y esbeltez para definir el tipo

de cimentación, amarres o cualquier otra disposición constructiva que sea precisa.

En recipientes muy grandes o de cuerpo alto que imponen cargas considerables en el perímetro y cuando el suelo no ofrece suficientes garantías para permitir la cimentación típica, es conveniente disponer de un anillo de hormigón sobre el que descansa la envolvente de forma que su eje coincida con el del anillo.

3. **Influencia de la prueba hidrostática.**-En caso de realizar la primera prueba hidrostática del recipiente «in situ», se deben tomar precauciones especiales por si fallara la cimentación. El primer recipiente que se pruebe en un determinado emplazamiento se controlará especialmente y se registrarán los asentamientos en función de las cargas y su evolución en el tiempo, con un mínimo de veinticuatro horas.



## Artículo 17. Cubetos de retención.

1. Los recipientes fijos para almacenamiento de líquidos tóxicos exteriores o dentro de edificios deberán disponer de un cubeto de retención, que podrá ser común a varios recipientes. No obstante, no deberán estar en el mismo cubeto recipientes con productos que presenten peligrosidad por reactividad mutua o que puedan reducir por debajo de los mínimos las exigencias mecánicas de diseño del resto de las instalaciones.
2. Tampoco se almacenarán en el mismo cubeto gases a presión ni gases licuados junto con líquidos tóxicos.
3. La distancia mínima horizontal entre la pared mojada del recipiente y el borde interior de la coronación del cubeto será igual o superior a 1,5 m, para recipientes atmosféricos. En el caso de almacenamiento a presión, se justificará mediante cálculo en el proyecto la distancia mínima que resulte a causa de una fuga en el recipiente, con un mínimo de 1,5 m.
4. Cuando el recipiente tenga doble pared, la exterior será considerada como cubeto si se cumplen las siguientes condiciones:
  - a. Misma presión de diseño y material adecuado para el producto.
  - b. Sistema de detección de fugas con alarma.
  - c. Tubuladuras del recipiente interior sólo en la parte superior y con dispositivo automático de cierre.
  - d. Losa con bordillo, de 10 cm de altura mínima, para recogida de derrames de las tuberías, con pendiente hacia la red de drenajes.
5. Capacidad del cubeto.-La capacidad útil del cubeto será, como mínimo, igual a la mayor de entre las siguientes:

La capacidad del recipiente mayor, considerando que no existe éste pero sí todos los demás.

El 10 por 100 de la capacidad global de los recipientes en él contenidos, considerando que no existe ningún recipiente en su interior.

6. Cubetos alejados de los recipientes.-Si las disposiciones adoptadas permiten al cubeto cumplir complementariamente su misión de retención de productos en caso de fuga accidental sin que los recipientes estén en el interior del cubeto, estos cubetos podrán estar más o menos alejados de los recipientes, de manera que lleven los derrames a una zona que presente menos riesgos. Se cumplirán las condiciones siguientes:
  - a. La disposición y la pendiente del suelo alrededor del recipiente deben ser tales que, en caso de fuga, los productos discurran únicamente hacia el cubeto de recogida de derrames, que tendrá la menor superficie libre posible, para evitar la dispersión de los vapores tóxicos.
  - b. El trayecto recorrido por los derrames accidentales entre los recipientes y el cubeto de retención será lo más corto posible y no debe atravesar zonas de riesgo ni cortar vías de acceso a éstas. Se realizará mediante un conducto cerrado para evitar la evaporación y dispersión de los vapores tóxicos.
7. Construcción y disposición de cubetos:
  - a. Los cubetos se construirán de tal manera que se garantice la estanquidad del recinto, evitando especialmente la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.
  - b. En los cubetos deberán existir accesos normales y de emergencia, señalizados, con un mínimo de dos en total y en número tal que no haya que recorrer una distancia superior a 50 metros hasta alcanzar un acceso desde cualquier punto del interior del cubeto. Se dispondrá de accesos directos a zonas de operación frecuente.
  - c. Las paredes del cubeto deben tener una altura máxima de 1,8 metros, con respecto al nivel interior, para lograr una buena ventilación. Esta altura podrá sobrepasarse, de forma excepcional y no recomendable, en los siguientes casos:

Hasta 3 metros cuando existan accesos normales y de emergencia al recipiente, válvulas y otros accesorios, así como caminos seguros de salida desde el interior del cubeto y un sistema de detección adecuado al riesgo.

De forma opcional podrán considerarse alturas superiores a 3 metros cuando haya elementos para alcanzar el techo del recipiente y/o accionar las válvulas y otros accesorios, que permitan que las personas no tengan que acceder al interior del cubeto para las maniobras normales ni de emergencia. Estos elementos pueden ser pasos elevados, válvulas cerradas a distancia o similares.

- d. Los cubetos deberán ser rodeados por calles, al menos en una cuarta parte de su periferia, y con dos vías de acceso, que deberán tener una anchura mínima de 2,5 metros y una altura mínima libre de 4 metros para posibilitar el paso de vehículos de emergencia.

- e. Las tuberías no deben atravesar más cubeto que el del recipiente o recipientes a los cuales estén conectadas. Únicamente, en casos debidamente justificados, deberán estar enterradas.

El paso de las tuberías a través de las paredes de los cubetos deberá hacerse de forma que su estanquidad quede asegurada.

- f. El fondo del cubeto tendrá una pendiente mínima del 1 por 100, de forma que todo el producto derramado escurra rápidamente hacia el punto de recogida y posterior tratamiento de efluentes.
- g. Se prohíbe, en el interior de los cubetos, el empleo permanente de mangueras flexibles. Su utilización se limitará a operaciones de corta duración.
- h. Los canales de evacuación tendrán una sección mínima de 400 centímetros cuadrados, con una pendiente, también mínima del 1 por 100 hacia el punto de salida.
- i. Para evitar la extensión de pequeños derrames y reducir el área de evaporación, los cubetos que contengan varios recipientes de líquidos tóxicos deberán estar subdivididos por canales de drenaje o, en su defecto, por diques interiores de 0,15 metros de altura, de manera que cada subdivisión no contenga más de un solo recipiente.



### **Artículo 18. Límites exteriores de las instalaciones: vallado.**

Cuando el almacenamiento esté fuera del recinto vallado de una factoría, se cercará con una valla resistente de 2,5 m de altura, como mínimo, con una puerta que deberá abrir hacia fuera.



## **SECCIÓN 3.ª ALMACENAMIENTO EN RECIPIENTES MÓVILES**

### **Artículo 19. Clasificación.**

Las exigencias de esta sección se aplican a los almacenamientos de líquidos tóxicos en recipientes móviles.



### **Artículo 20. Generalidades.**

1. A efectos de este capítulo, los recipientes móviles deberán cumplir con las condiciones constructivas, pruebas, máximas capacidades unitarias e identificación establecidas en la legislación aplicable para el Transporte de Mercancías Peligrosas, siendo este aspecto acreditado por el fabricante.
2. 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<sup>2</sup> o la distancia a recorrer para alcanzar la salida sea inferior a 6 m.

3. La instalación eléctrica deberá cumplir con las exigencias de la legislación aplicable.
4. 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.
5. 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.
6. 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

7. 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.
9. 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 que la distancia que deba recorrerse para alcanzar el extintor más próximo no supere los 15 metros. En el caso de que los líquidos tóxicos almacenados sean inflamables o combustibles, se protegerán contra incendios conforme a lo establecido en la [ITC-MIE-APQ-1](#).
10. Los almacenes de clase T y T+ al aire libre distarán, como mínimo, 3 y 5 metros respectivamente, de las aberturas de los edificios.
11. Los sectores de almacenamiento al aire libre estarán separados entre sí por paredes RF-90 de altura superior en 1 metro a la del almacenamiento, o por 10 metros de distancia, como mínimo, reducibles a 5 metros si hay alarma automática de incendios y brigada propia de bomberos, o bien extinción automática.

## Artículo 21. Almacenamiento conjunto .

1. No podrán almacenarse en la misma pila o estantería productos diferentes que presenten posible peligrosidad por su reactividad mutua. Cuando se almacenen líquidos de diferentes categorías en una misma pila o estantería se considerará todo el conjunto como un líquido de la categoría más tóxica.
2. Los productos de las clases T y T+ no estarán en el mismo sector de almacenamiento que los siguientes productos:
  - a. Los incluidos en las clases 2, 4.2, 4.3, 5.1 y 5.2 del Acuerdo Europeo sobre Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera (ADR) y los abonos que contengan nitrato amónico.

Como excepción a lo indicado en el párrafo anterior, los productos de las clases T y T+ que además sean comburentes podrán estar en el mismo sector que los productos únicamente comburentes.

- b. Los extremadamente inflamables, fácilmente inflamables o inflamables, cuando los de las clases T y T+ no sean combustibles. No se incluyen en esta prohibición los preparados acuosos tóxicos o muy tóxicos que contengan productos combustibles de las clases T y T+.
  - c. Los que puedan facilitar una rápida generación y/o propagación de incendios (por ejemplo, papel, tejidos, madera, etc.).
  - d. Los medicamentos, alimentos y sus aditivos, piensos y sus aditivos, artículos de consumo y sus aditivos y productos cosméticos.
3. No estará permitido el almacenamiento conjunto de productos que requieran agentes de extinción incompatibles con alguno de ellos.

## SECCIÓN 4.<sup>a</sup> INSTALACIONES PARA CARGA Y DESCARGA O TRANSVASE

### Artículo 22. Clasificación.

Se consideran instalaciones de carga y descarga aquellos lugares en los que se efectúan las operaciones siguientes:

- a. Transvase entre unidades de transporte y los almacenamientos o viceversa.
- b. Transvase entre unidades de transporte y las instalaciones de proceso.
- c. Transvase entre recipientes, móviles o fijos.

## Artículo 23. Instalaciones en edificios.

Las operaciones de trasvase se efectuarán en circuito cerrado, disponiendo el área de trabajo de un sistema que proporcione una ventilación adecuada. Cuando no se disponga de circuito cerrado, deberá disponerse, cuando sea necesario, de un sistema de extracción localizada en los puntos de posible emisión para garantizar la seguridad y la salud de las personas.

## Artículo 24. Cargaderos.

1. **General.**-Debería evitarse, en la medida de lo posible, la emisión a la atmósfera de vapores de líquidos tóxicos y, en todo caso, controlar los niveles de emisión para cumplir la normativa vigente.

La instalación dispondrá de un sistema para que, una vez terminada la operación de carga/descarga se puedan vaciar los brazos de carga y mangueras de productos que pudieran contener, y de medios adecuados para recogerlos, en número y capacidad suficientes.

Las mangueras/brazos de carga que se utilicen en las operaciones de carga y descarga de líquidos tóxicos serán revisadas periódicamente por personal de la instalación para comprobación de su estado y, al menos cada año, sufrirán una prueba de presión y de deformación, de acuerdo con las normas aplicables o las recomendaciones del fabricante, para asegurarse de la permanencia de sus características originales.

Las operaciones de carga y descarga se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en la normativa de carga y descarga para el transporte de mercancías peligrosas.

2. **Cargaderos terrestres.**-Las instalaciones de cargaderos terrestres de camiones, vagones cisterna o contenedores deberán adaptar su diseño y criterios de operación a los requisitos de la reglamentación sobre transporte, carga y descarga de mercancías peligrosas.

Un cargadero puede tener varios puestos de carga o descarga de camiones cisterna, vagones cisterna o contenedores.

Su disposición será tal que cualquier derrame accidental se conducirá mediante la adecuada pendiente hacia un canal o sumidero de recogida de modo que no pueda llegar a una vía o cauce públicos.

Se procurará evitar derrames de producto sobre el suelo en las conexiones y desconexiones, empleando los medios de recogida que se consideren apropiados.

Los cargaderos de camiones se situarán de forma que los camiones que a ellos se dirijan o de ellos procedan puedan hacerlo por caminos de libre circulación. Los accesos serán amplios y bien señalizados.

Las vías de los cargaderos de vagones estarán sin pendiente en la zona de carga y descarga.

Los vagones y camiones cisterna que se encuentren cargando o descargando estarán frenados por calzos, cuñas o sistemas similares.

El pavimento de las zonas de estacionamiento para operación de carga y descarga de camiones y de vagones

cisterna deberá ser impermeable y resistente al líquido trasvasado.

Se empleará una toma de tierra, si hay productos inflamables en proceso de carga y descarga en el mismo cargadero, para evacuar la carga electrostática.

Antes de iniciar la operación de carga o descarga, el personal de la instalación efectuará una comprobación visual del estado de las mangueras/brazos de carga y conexiones.

3. **Cargaderos marítimos y fluviales.**-La conexión entre las válvulas del barco y las tuberías de transporte se establecerá mediante mangueras o brazos de carga.

Las mangueras podrán estar soportadas por estructuras o mástiles, simplemente apoyadas en el suelo o izadas por los propios medios del barco.

Los brazos de carga estarán soportados por una estructura metálica y las articulaciones serán totalmente herméticas.

Si el movimiento de los brazos de carga es automático o semiautomático, los mandos de funcionamiento para acercar o retirar los extremos de los mismos alas válvulas del buque estarán situados en lugar apropiado para vigilar toda la operación de conexión.

Las conexiones entre barcos y tubería de tierra deberán quedar con total libertad de movimientos para poder seguir al buque en sus desplazamientos normales, durante la carga o descarga, sin ofrecer más resistencia que la propia de las instalaciones.

Las instalaciones de carga y descarga de buques-tanque o barcasas se montarán de modo que en cualquier momento se pueda detener el trasiego en las condiciones de operación, para lo cual se establecerá una comunicación permanente adecuada con el lugar y personas que controlen la operación.

Se tomarán las provisiones necesarias para que un cierre eventual brusco de válvulas no pueda provocar la rotura de brazos de carga, mangueras o sus uniones.

Las rótulas de los brazos de carga serán mantenidas en correcto estado de funcionamiento de modo que mantengan su estanquidad a la presión de trabajo y no sufran agarrotamiento que pueda ocasionar la rotura del brazo durante el movimiento del buque.

## SECCIÓN 5.ª CONTROL DE EFLUENTES

### Artículo 25. Depuración de efluentes líquidos.

Todos los efluentes líquidos que se produzcan, tanto en condiciones normales de operación como de emergencia, que puedan presentar algún grado de contaminación deberán ser tratados de forma que el vertido final de la planta cumpla con la legislación vigente en materia de vertidos.

### Artículo 26. Lodos y residuos sólidos.

Los lodos y residuos sólidos de carácter contaminante deberán ser eliminados por un procedimiento adecuado que no dé lugar a la contaminación de aguas superficiales o subterráneas por infiltración o escorrentías, ni produzca contaminación atmosférica, o del suelo, por encima de los niveles permitidos en la legislación vigente.

### Artículo 27. Emisión de contaminantes a la atmósfera.

La concentración de contaminantes dentro del recinto del almacenamiento deberá cumplir lo establecido en la legislación vigente para los lugares de trabajo.

Los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera cumplirán lo preceptuado en la legislación aplicable en materia de protección del ambiente atmosférico y sobre la prevención y corrección de la contaminación atmosférica de origen industrial.

## SECCIÓN 6.a MEDIDAS DE SEGURIDAD

### Artículo 28. Instalaciones de seguridad.

Como norma general se prohibirá el acceso al personal no autorizado. La prohibición estará anunciada mediante un letrero bien visible y legible.

1. **Ventilación.**-Los almacenamientos e instalaciones de carga y descarga o transvase dispondrán necesariamente de ventilación, natural o forzada, para evitar que se superen las concentraciones máximas admisibles en las condiciones normales de trabajo. Cuando se encuentren situados en el interior de edificios, la ventilación se

canalizará a un lugar seguro del exterior mediante conductos exclusivos para tal fin, teniéndose en cuenta los niveles de emisión a la atmósfera admisibles. Cuando se emplee ventilación forzada, ésta dispondrá de un sistema de alarma en caso de avería.

Aquellos locales en los que existan fosos o sótanos donde puedan acumularse los vapores dispondrán en dichos fosos o sótanos de una ventilación forzada, adecuada para evitar tal acumulación.

En el diseño de la ventilación se tendrán en cuenta especialmente las características de los vapores y del foco de emisión, su captación en origen y la exposición de los trabajadores.

2. **Señalización.**-En el almacenamiento y, sobre todo, en áreas de manipulación se colocarán, bien visibles, señales normalizadas, según establece 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 líquidos tóxicos, además de los que pudieran existir por otro tipo de riesgo.

Sobre el recipiente fijo constará el nombre del producto.

3. **Prevención de derrames.**-Para evitar proyecciones de líquido tóxico por rebosamiento tanto de recipientes como de cisternas en operaciones de carga o descarga se adoptarán las siguientes medidas de prevención de derrames:

- a. En recipientes: el sistema de protección en recipientes dependerá del tipo de instalación; de modo que se garantice que no haya sobrellenos de los recipientes por medio 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 instalaciones portuarias se admitirá la observación constante del nivel del recipiente por operario conectado por radioteléfono o medio de comunicación eficaz con quien accione la válvula de bloqueo.

- b. En cisternas: se tendrán en cuenta las disposiciones al respecto establecidas en el Real Decreto sobre carga/descarga de materias peligrosas. Cuando se realice carga por boca abierta, se utilizará tubo buzo hasta el fondo de la cisterna.
  - c. En mangueras y brazos de carga: se evitará el goteo en los extremos de los mismos. Caso de producirse, se recogerá adecuadamente.
4. **Iluminación.**-El almacenamiento estará convenientemente iluminado cuando se efectúe manipulación de líquidos tóxicos, cumpliendo la legislación vigente sobre la materia.
  5. **Duchas y lavaojos.**-Se instalarán duchas y lavaojos en las inmediaciones de los lugares de trabajo, fundamentalmente en áreas de

carga y descarga, llenado de bidones, bombas y puntos de toma de muestras. Las duchas y lavaojos no distarán más de 10 metros de los puestos de trabajo indicados y estarán libres de obstáculos y debidamente señalizados.

## **Artículo 29. Equipo de protección individual.**

Teniendo en cuenta las características del producto almacenado y el tipo de operación a realizar, el personal del almacenamiento dispondrá, para la manipulación, de ropa apropiada y de equipos de protección individual, y primeros auxilios y de emergencia para vías respiratorias, ojos y cara, manos, pies y piernas, etc.

Todos los equipos de protección individual cumplirán con la reglamentación vigente que les sea aplicable.

## **Artículo 30. Formación del personal.**

Los procedimientos de operación se establecerán por escrito. El personal del almacenamiento, en su plan de formación, recibirá instrucciones específicas del titular del almacenamiento, oralmente y por escrito, sobre:

- a. Propiedades de los líquidos tóxicos que se almacenan
- b. Función y uso correcto de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección individual
- c. Consecuencias de un incorrecto funcionamiento o uso de los elementos e instalaciones de seguridad y del equipo de protección individual
- d. Peligro que pueda derivarse de un derrame o fugas de los líquidos almacenados y acciones a adoptar.

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

## **Artículo 31. Plan de revisiones.**

Cada almacenamiento tendrá un plan de revisiones propias para 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 . El plan comprenderá la revisión periódica de:

- a. Duchas y lavaojos: las duchas y lavaojos deberán ser probados, como mínimo, una vez a la semana, como parte de la rutina operatoria del almacenamiento. Se harán constar todas las deficiencias al titular de la instalación y éste proveerá su inmediata reparación.

- b. Equipos de protección individual: los equipos de protección individual se revisarán periódicamente, siguiendo las instrucciones de sus fabricantes/suministradores.
- c. Equipos y sistemas de protección contra incendios.

## **Artículo 32. Plan de emergencia interior.**

Cada almacenamiento o conjunto de almacenamientos dentro de una misma propiedad tendrá su plan de emergencia interior . El plan considerará las emergencias que pueden producirse, la forma precisa de controlarlas por el personal del almacenamiento y la posible actuación de servicios externos. Se tendrá en cuenta, cuando proceda, la aplicación del 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.

El personal que deba intervenir conocerá el plan de emergencia y realizará periódicamente ejercicios prácticos de simulación de siniestros, como mínimo, una vez al año, debiendo dejar constancia de su realización.

Se deberán tener equipos adecuados de protección individual para intervención en emergencias. En particular, equipos autónomos de respiración y trajes de protección química, si fuera necesario.

## **SECCIÓN 7.ª MANTENIMIENTO Y REVISIONES PERIÓDICAS**

### **Artículo 33. Generalidades.**

Cada almacenamiento dispondrá de un plan de revisiones propias para comprobar la disponibilidad y buen estado de los equipos e instalaciones, que comprenderá la revisión periódica de los mismos. Se dispondrá de un registro de las revisiones realizadas y un historial de los equipos e instalaciones a fin de comprobar su funcionamiento, 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 revisiones, propio o ajeno, el cual reunirá los requisitos que la legislación exija y actuará ante la Administración como inspector propio en aquellas funciones previstas en esta ITC.

Conjuntamente con el titular de la instalación, el inspector propio actuará ante los organismos de control, cuando de acuerdo con la reglamentación sea necesaria la inspección completa o parcial de la instalación de almacenamiento.

Las revisiones serán realizadas por inspector propio u organismo de control y de su resultado se emitirá el certificado correspondiente.

### **Artículo 34. Recipientes.**

Los recipientes de almacenamiento de líquidos tóxicos amparados por la presente I TC deberán ser sometidos, como mínimo, cada cinco años, a una revisión exterior, y cada diez, a una revisión interior.

Las revisiones exteriores de los recipientes incluirán los siguientes puntos:

- a. Fundaciones.
- b. Pernos de anclaje.
- c. Tomas de tierra.
- d. Niveles e indicadores.
- e. Tubuladuras.
- f. Pintura/aislamiento.
- g. Asentamientos.
- h. Espesores.
- i. Válvulas y accesorios.

Las revisiones interiores incluirán la comprobación visual del estado superficial del recipiente o del recubrimiento, así como el control de la estanquidad del fondo, en especial de las soldaduras.

Durante las revisiones interiores de los equipos se comprobará el correcto funcionamiento de las válvulas de seguridad y/o los sistemas de alivio de presión y sistemas que eviten la emisión de vapores, desmontándolos si fuera necesario para ello.



### **Artículo 35. Cubetos y sistemas de drenaje.**

Conjuntamente con las revisiones exteriores de los recipientes asociados se efectuará una revisión del sistema incluyendo los siguientes puntos:

- a. Estado de cerramientos y/o sus recubrimientos. b) Estado de los suelos y/o sus recubrimientos.
- b. Estado de las arquetas de drenaje pluviales/ químicos y la estanquidad de pasamuros.
- c. Operatividad de las válvulas de drenaje.