

tandem  
tandem



---

# ITC - MIE APQ 6

## “Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos”

Real Decreto 656/2017

[www.tandemsl.com](http://www.tandemsl.com)

+34 93 418 19 12

[tandem@tandemsl.com](mailto:tandem@tandemsl.com)

*Instrucción técnica complementaria MIE APQ-6 «Almacenamiento de líquidos corrosivos en recipientes fijos»*

Índice

- Capítulo I. Generalidades.
    - Artículo 1. Objeto.
    - Artículo 2. Campo de aplicación.
    - Artículo 3. Clasificación de productos.
    - Artículo 4. Documentación.
  - Capítulo II. Condiciones generales.
    - Artículo 5. Tipos de almacenamiento.
    - Artículo 6. Diseño y construcción de recipientes y tuberías.
    - Artículo 7. Sistemas de venteo y alivio de presión.
    - Artículo 8. Sistemas de tuberías.
    - Artículo 9. Instalaciones de recipientes dentro de edificios.
    - Artículo 10. Sistemas de protección contra la corrosión medioambiental.
  - Capítulo III. Distancia entre instalaciones y entre recipientes.
    - Artículo 11. Distancias entre instalaciones.
    - Artículo 12. Distancias entre recipientes.
  - Capítulo IV. Obra civil.
    - Artículo 13. Cimentaciones.
    - Artículo 14. Cubetos de retención.
    - Artículo 15. Límites exteriores de las instalaciones: vallado.
  - Capítulo V. Instalaciones para carga y descarga.
    - Artículo 16. Clasificación.
    - Artículo 17. Cargaderos.
  - Capítulo VI. Tratamiento de efluentes.
    - Artículo 18. Depuración de efluentes líquidos.
    - Artículo 19. Lodos y residuos sólidos.
    - Artículo 20. Emisión de contaminantes a la atmósfera.
  - Capítulo VII. Medidas de seguridad.
    - Artículo 21. Instalaciones de seguridad.
    - Artículo 22. Equipo de protección individual.
    - Artículo 23. Formación del personal.
    - Artículo 24. Plan de mantenimiento.
    - Artículo 25. Plan de autoprotección.
  - Capítulo VIII. Mantenimiento y revisiones.
    - Artículo 26. Generalidades.
    - Artículo 27. Revisiones periódicas.
- Apéndice. Relación de normas de obligado cumplimiento que se citan en esta instrucción técnica complementaria.

## CAPÍTULO I

**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 productos químicos corrosivos en estado líquido a la presión y temperatura de almacenamiento, en recipientes fijos, en las actividades sujetas a este Reglamento.

Artículo 2. *Campo de aplicación.*

1. Esta instrucción técnica complementaria (ITC) se aplicará a las instalaciones de almacenamiento, manipulación, carga y descarga de los líquidos corrosivos comprendidos en la clasificación establecida en el artículo 3 «Clasificación de productos» excepto:

- a) Los almacenamientos que no superen la cantidad total almacenada de 200 l de subcategoría 1A, 400 l subcategoría 1B, 1.000 l subcategoría 1C y 1000 l de H290.
- b) Los almacenamientos integrados dentro de las unidades de proceso, que son aquellos en los que la capacidad de los recipientes estará limitada a la cantidad necesaria para alimentar el proceso durante un período de 48 horas, considerando el proceso continuo a capacidad máxima.

También se consideran almacenamientos integrados dentro de las unidades de proceso aquellos en los que la capacidad de los recipientes sea inferior a 3.000 l y estén conectados directamente a proceso mediante tubería, realizándose la alimentación a proceso por uso de bombas de aspiración o por gravedad.

2. No obstante, se aplicará también esta ITC a las estaciones de carga y descarga de contenedores, vehículos o vagones cisterna de líquidos corrosivos, aunque la carga o descarga sea hacia o desde instalaciones de proceso.

Artículo 3. *Clasificación de productos.*

Los productos de esta ITC se clasifican de la siguiente forma:

Clase de producto APQ	Indicación de peligro	Categoría CLP
1A	H314	1A Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
1B	H314	1B Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
1C	H314	1C Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
	H290	1 Puede ser corrosivo para los metales.

Artículo 4. *Documentación.*

El proyecto o memoria se redactará según lo establecido en el artículo 3 del presente Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

En la memoria se indicará además el sobreespesor de corrosión y se justificará indicando las velocidades de corrosión en las condiciones más desfavorables esperadas (concentración y temperatura).

Asimismo en el certificado de construcción de los recipientes, extendido por el fabricante, documento que se presentará con el resto de documentación, se ha de indicar la vida útil de los recipientes.

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.

En el caso de que a una instalación de almacenamiento le sea de aplicación la ITC únicamente a efectos de carga y descarga se presentará una memoria.

## CAPÍTULO II

**Condiciones generales**Artículo 5. *Tipos de almacenamiento.*

1. Los almacenamientos podrán situarse en el exterior o interior de edificios, tanto sobre o bajo el nivel del suelo. En cualquier caso, se mantendrá accesible toda la superficie lateral exterior de los tanques y depósitos.

2. Los recipientes para almacenamiento de líquidos corrosivos podrán ser de los tipos siguientes:

- a) Tanques atmosféricos.
- b) Tanques a baja presión.
- c) Recipiente a presión.

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

3. Almacenamiento de equipos utilizados para el transporte.

Los equipos utilizados para el transporte de productos químicos peligrosos, entre otros las cisternas, vehículos cisterna y contenedores cisterna, que tengan una capacidad unitaria mayor de 3000 litros, se consideran como recipientes fijos.

A efectos del cálculo de distancias se considera un conjunto de estos equipos como si fuera un recipiente único cuya capacidad será la suma de sus capacidades unitarias, siempre que las distancias que los separen entre sí sean inferiores a las distancias establecidas entre recipientes definidas en esta ITC y, si los equipos contienen productos con distintos peligros, las prescritas en las ITC que sean aplicables; en estos casos el contenido de este recipiente único corresponderá al producto para el que se tenga que aplicar requerimientos más restrictivos.

Los almacenamientos de este tipo de equipos deberán cumplir, además de lo que les sea aplicable de la presente ITC, los siguientes requerimientos:

- a) El almacenamiento será al aire libre.
- b) Los equipos no podrán apilarse por encima de 3 alturas.
- c) Todos los equipos deberán ser accesibles a los servicios de emergencia, de forma que la superficie accesible sea la mayor posible (laterales de los equipos).
- d) No se permite ningún tipo de trasiego.

El trasiego de los productos contenidos en estos equipos se deberá realizar en las instalaciones de carga y descarga de la instalación.

A estos equipos y a su equipamiento (como mangueras, conexiones, dispositivos de seguridad y de medida) no les aplican los requerimientos relativos al diseño, construcción, inspecciones periódicas y revisiones de mantenimiento, establecidos en esta ITC.

Los equipos o unidades de transportes que estén fuera de plazo en cuanto a las inspecciones a las que deben ser sometidos conforme a las reglamentaciones que les aplican o pendientes de ser sometidos a una reparación, se colocarán en lugares separados para ser trasladados al lugar de inspección o de reparación, a la mayor brevedad posible.

Artículo 6. *Diseño y construcción de recipientes y tuberías.*

1. Materiales. Los tanques y depósitos, así como los sistemas de tuberías, se diseñarán y fabricarán con materiales que, cumpliendo con las exigencias mecánicas de los equipos, permitan una vida útil razonable. Esta se determinará de acuerdo con la previsión de su renovación y/o sustitución.

Para la determinación de la vida útil de dichos materiales deberá tenerse en cuenta no solo las velocidades de corrosión cuando se trate de materiales homogéneos, sino también en caso de materiales no homogéneos o recubrimientos superficiales, la pérdida de características físico-químicas tales como: adherencia, endurecimiento, fragilidad, envejecimiento, porosidad, etc.

2. Normas de diseño. Los recipientes estarán diseñados de acuerdo con las reglamentaciones técnicas vigentes sobre la materia y, en su ausencia, con códigos o normas de reconocida solvencia. Cuando sea de aplicación, deberán ser conformes a lo establecido en la reglamentación sobre equipos a presión.

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:

- a) Peso total lleno de agua o de líquido a contener cuando la densidad de éste sea superior a la del agua.
- b) Sobrecarga de uso.
- c) Sobrecarga de viento y nieve.
- d) Acciones sísmicas.
- e) Efectos de la lluvia.
- f) Temperatura del producto y por efecto de la acción solar.
- g) Efectos de la corrosión interior y exterior.
- h) Efectos de las dilataciones y contracciones sobre los soportes.

Cuando en la selección del material de construcción se haya adoptado un material que esté sujeto a corrosión, se proveerá un sobreespesor para éste, en función de la vida útil prevista y la velocidad de corrosión en las condiciones más desfavorables que en la operación puedan producirse.

Los sobreespesores de corrosión, así como los espesores de recubrimiento, no se considerarán en los cálculos de espesor de los recipientes y tuberías a efectos de su resistencia mecánica.

3. Fabricación. Los recipientes podrán ser de cualquier forma o tipo y durante la fabricación 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.

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

Las conexiones por debajo del nivel del líquido, a través de las cuales éste normalmente no circula, llevarán un cierre estanco. Este cierre puede ser una válvula sellada y precintada, tapón o brida ciega o una combinación de estos.

#### Artículo 7. *Sistemas de venteo y alivio de presión.*

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 techo o de las paredes como consecuencia de las variaciones de presión producidas por efecto de los llenados, vaciados o cambios de temperatura. Las salidas de dicho sistema estarán alejadas de los puntos de operación y vías de circulación en donde las personas puedan verse expuestas, o se protegerán adecuadamente para evitar las proyecciones de líquidos y vapores.

Los venteos normales de un tanque atmosférico se dimensionarán de acuerdo con códigos de reconocida solvencia o, como mínimo, tendrán un tamaño igual al mayor de las tuberías de llenado o vaciado y, en ningún caso, inferior a 35 milímetros 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.

Cuando un producto, por efecto de la acción de la humedad del aire, aumente su acción corrosiva, se tendrá en cuenta este efecto para disponer de un sistema que lo evite o corrija, salvo que se haya previsto tal posibilidad en el diseño.

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

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

#### Artículo 8. *Sistemas de tuberías.*

El diseño, materiales, fabricación, ensamblaje, pruebas e inspecciones de los sistemas de tuberías conteniendo líquidos corrosivos, serán adecuados a la velocidad de corrosión, presión, pérdida de carga 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.

Cuando pueda quedar líquido confinado entre equipos o secciones de tuberías y haya la posibilidad de que este líquido se dilate o vaporice, deberá instalarse un sistema que impida alcanzar presiones superiores a las de diseño del equipo o tubería siempre que la cantidad retenida exceda a 250 litros.

Asimismo la instalación estará dotada de las necesarias válvulas de purga, con el fin de evitar una retención de líquidos en la tuberías cuando deba intervenir o desmontarse las tuberías o recipientes.

Aquellos puntos del sistema de tuberías en los que exista la posibilidad de proyección de líquido (por ejemplo, bridas) y se encuentren próximos a los puntos de operación en donde las personas puedan verse expuestas, o vías de circulación, deberán protegerse mediante apantallamientos u otros sistemas adecuados.

Solo se instalarán tuberías enterradas en casos excepcionales debidamente justificados.

#### Artículo 9. *Instalaciones de recipientes dentro de edificios.*

El almacenamiento en recipientes fijos en el interior de edificios o estructuras cerradas deberá cumplir con los siguientes requisitos:

a) Las características del edificio que albergue este tipo de recipientes serán tales que garanticen una resistencia al líquido corrosivo almacenado de tal forma que no pueda dañarse ni la estructura ni las cimentaciones del mismo o contiguos, así como la imposibilidad de que el líquido derramado invada otras dependencias y tenga un sistema de drenaje a lugar seguro.

b) Dispondrá de ventilación, natural o forzada, que garantice que no se alcancen concentraciones peligrosas para la salud en su interior.

c) El edificio dispondrá de un sistema de captación y tratamiento de los vapores siempre que sea posible por las características del producto.

d) Sistemas de venteo y alivio de presión de los recipientes según lo especificado en el artículo 7 del presente capítulo serán conducidos a lugar seguro o al sistema de tratamiento en su caso.

e) Los edificios estarán contruidos de manera que el líquido derramado no invada otras dependencias y tenga un sistema de drenaje a lugar seguro.

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

g) Los sistemas de venteo y alivio de presión de recipientes de superficie situados dentro de edificios cumplirán con lo establecido en el artículo 7 de la presente ITC.

Artículo 10. *Sistemas de protección contra la corrosión medioambiental.*

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

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

### CAPÍTULO III

#### Distancias entre instalaciones y entre recipientes

Artículo 11. *Distancias entre instalaciones.*

No existen requerimientos especiales de distancias entre instalaciones de líquidos corrosivos entre sí, ni respecto a otras instalaciones de la planta o fábrica, excepto los siguientes:

La pared interior de los cubetos distará, como mínimo, 1,5 metros del vallado exterior de la planta. El resto de las instalaciones del almacenamiento distarán al menos 3 metros de dicho vallado.

Las instalaciones de líquidos corrosivos, especialmente los recipientes y tuberías, deberán protegerse de los efectos de siniestros procedentes de otras instalaciones que presenten riesgos 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.).

Artículo 12. *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. Los líquidos corrosivos que, además, sean inflamables o combustibles podrán almacenarse junto con otros líquidos inflamables o combustibles en las condiciones descritas en la ITC MIE APQ-1.

3. Los líquidos corrosivos que no sean inflamables ni combustibles podrán almacenarse dentro de cubetos de líquidos inflamables o combustibles, siempre que los materiales, protecciones (excepto la protección con cámara de espuma), 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.

Si los líquidos corrosivos están en cubeto propio, deberán estar separados de los recipientes de líquidos inflamables o combustibles por una distancia igual o mayor de  $0,25 D$  (mínimo 1,5 m). Si la capacidad de los recipientes que contengan líquidos inflamables o combustibles es inferior a  $50 \text{ m}^3$ , el mínimo de distancia de separación se reducirá a 1 metro.

### CAPÍTULO IV

#### Obra civil

Artículo 13. *Cimentaciones.*

Consideraciones para su diseño. El diseño de las cimentaciones para recipientes y equipos incluidos en áreas de almacenamiento deberá ajustarse a la normativa vigente para este tipo de instalación.

La diversidad de condiciones existentes en los distintos suelos, climas y ambientes hace que la determinación de la carga y asentamiento admisibles deba realizarse

particularmente en cada instalación. En cualquier caso el interesado debe especificar la metodología empleada en el cálculo de las cimentaciones.

En lo posible se evitará la construcción de cimentaciones de recipientes en condiciones como las indicadas a continuación que, de ser inevitables, deben merecer consideración especial:

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 precisa una preconsolidación del terreno.

Lugares pantanosos o con material compresible en el subsuelo.

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.

1. Cimentaciones típicas de los recipientes.—En el caso de tanques con fondo plano la superficie sobre la que descansa el fondo del tanque deberá quedar a 30 cm, como mínimo, por encima del suelo del cubeto y deberá ser impermeable al producto a contener, de forma que las posibles fugas por el fondo salgan al exterior.

En el almacenamiento de líquidos criogénicos, deben adoptarse precauciones especiales para evitar la congelación, y subsiguiente variación del volumen del subsuelo.

2. Influencia de la prueba hidrostática.—Al realizar la primera prueba hidrostática se deben tomar precauciones especiales por si fallara la cimentación. El primer tanque que se pruebe en un determinado emplazamiento se controlará especialmente y se registrarán los asentamientos en función de las cargas.

Un procedimiento consiste en marcar en la periferia de los tanques cuatro puntos simétricos (8 si el tanque tiene más de 25 m de diámetro), que se usarán como referencia de niveles.

Cuando el terreno sea adecuado se puede llenar el tanque hasta la mitad rápidamente; se comprobarán entonces los niveles y si no se han producido asentamientos diferenciales, se puede llenar el tanque hasta las tres cuartas partes de su capacidad, repitiendo entonces la lectura. Si el tanque sigue nivelado se termina el llenado, repitiendo las lecturas. Se deja el tanque lleno durante cuarenta y ocho horas y si los niveles se mantienen ya constantes se puede vaciar el tanque, teniendo la precaución de abrir una entrada de aire suficiente para evitar la deformación del mismo por vacío. Si se han instalado tanques similares en terreno semejante en las pruebas de aquellos se pueden omitir las paradas en la mitad y tres cuartos del llenado.

En terrenos blandos, en los que se prevén asentamientos de más de 300 mm, conviene llenar lentamente. Se añadirá el agua de forma que suba cada día 0,6 m hasta una altura de 3 m. Seguidamente se detiene el llenado, y se registran en días sucesivos, los niveles de referencia, que se anotan en una escala en función del tiempo, para establecer la curva de asentamiento.

Cuando el asentamiento diario comience a disminuir, se añade agua al tanque con incrementos de alturas cada vez menores.

Cuando la carga de agua esté próxima a la capacidad del tanque, se añade el agua a la hora de la salida del sol, en pequeña cantidad, a fin de hacer lecturas durante el día, y descargando el tanque si se observan asentamientos indebidos. En suelos blandos estas pruebas se deben hacer a lo largo de amplios períodos de tiempo de acuerdo con la buena práctica.

Los datos sobre resistencia al esfuerzo cortante del suelo y sobre espesor de los estratos permiten establecer alturas seguras para el llenado inicial.

Para realizar dicho procedimiento de prueba se debe disponer de un sistema adecuado para llenado y vaciado. Se debe evitar la descarga junto a la propia cimentación, para no dar lugar a la erosión y el reblandecimiento del terreno circundante.

Artículo 14. *Cubetos de retención.*

1. Los recipientes fijos para almacenamiento de líquidos corrosivos exteriores o dentro de edificios deberán disponer de un cubeto de retención, que podrá ser común a varios recipientes.

2. No deberán estar en el mismo cubeto recipientes con productos que presenten reacciones peligrosas o que puedan reducir por debajo de los mínimos las exigencias mecánicas de diseño del resto de las instalaciones.

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 m.

El fondo del cubeto tendrá una pendiente mínima del 1 %, de forma que todo el producto derramado escurra rápidamente hacia el punto de recogida y posterior tratamiento de efluentes.

4. Recipiente de doble pared.—Cuando un recipiente tenga doble pared, ésta podrá ser 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 solo 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. Si la doble pared del tanque cumple con las prescripciones de cubeto, según apartado anterior, no le serán de aplicación las distancias fijadas en el artículo 11, excepto para la estación carga/descarga y las distancias a vía pública y terceros, ni deberá disponer de la base de 30 cm establecida en el artículo 13. Tampoco le será de aplicación el apartado a) del Artículo 12, referido a la distancia mínima entre recipientes. En todo caso, se deberá justificar una distancia mínima entre recipientes para asegurar el acceso a los trabajos de mantenimiento.

6. 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 % de la capacidad global de los recipientes en él contenido, considerando que no existe ningún recipiente en su interior.

7. 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, siempre que se cumplan las condiciones siguientes:

- a) La disposición y la pendiente del suelo alrededor del tanque deben ser tales que en caso de fuga los productos discurran únicamente hacia el cubeto de recogida de derrames.
- b) El trayecto recorrido por los derrames accidentales entre los recipientes y el cubeto de retención no deben atravesar zonas de riesgo ni cortar vías de acceso a estas.

8. Construcción y disposición de cubetos.

a) Las paredes y fondos de los cubetos deberán ser de un material que asegure la estanquidad de los productos almacenados durante el tiempo necesario previsto para su evacuación, con un tiempo mínimo de cuarenta y ocho horas, debiendo ser diseñadas para poder resistir la presión hidrostática debida a la altura total del líquido a cubeto lleno.

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 25 metros hasta alcanzar un acceso desde cualquier punto del interior del cubeto. Se dispondrá de accesos directos a zonas de operación frecuente.

c) Como mínimo, la cuarta parte de la periferia del cubeto debe ser accesible por una vía de anchura de 2,5 m y una altura libre de 4 m como mínimo para permitir el acceso de vehículos de emergencia, y ha de permanecer libre de obstáculos en todo momento.

Cuando el almacenamiento tenga lugar dentro de edificios, la anterior condición se entenderá aplicable al menos a una de las fachadas del recinto que contenga el cubeto, debiendo ésta disponer, además, de accesos desde el exterior para el personal de los servicios de emergencia.

d) Las tuberías no deben atravesar más cubeto que el del recipiente o recipientes a los cuales estén conectadas.

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

e) La pendiente del fondo del cubeto desde el tanque hasta el sumidero de drenaje será, como mínimo, del 1%.

f) Se prohíbe, en el interior de los cubetos, el empleo permanente de mangueras flexibles. Su utilización se limitará a operaciones de corta duración.

g) Los canales de evacuación tendrán una sección mínima de 400 centímetros cuadrados, con una pendiente, también mínima, del 1 % hacia el punto de salida.

#### Artículo 15. *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.

### CAPÍTULO V

#### Instalaciones para carga y descarga

#### Artículo 16. *Clasificación.*

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

- a) Trasvase entre unidades de transporte y los almacenamientos o viceversa.
- b) Trasvase entre unidades de transporte y las instalaciones de proceso o viceversa.
- c) Trasvase entre instalaciones de proceso o de almacenamiento y recipientes móviles.

#### Artículo 17. *Cargaderos.*

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

a) Un cargadero puede tener varios puestos de carga o descarga de camiones cisterna o vagones cisterna de ferrocarril. 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.

b) 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.

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

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

e) 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.

f) Se dispondrá de toma de tierra, si hay otros productos inflamables en proceso de carga y descarga, para evacuar la carga electrostática.

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

h) Se dispondrá de un sistema de corte automático de fluido por pérdida de presión.

Anualmente se comprobará la estanquidad de las mangueras sometiéndolas a las pruebas establecidas en las normas aplicables o las recomendaciones del fabricante y, como mínimo, a 1,1 veces la presión máxima de servicio.

2. Cargaderos marítimos y fluviales. La conexión entre las válvulas del barco y las tuberías de transporte se establecerá mediante mangueras o brazos articulados.

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

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

Si el movimiento de los brazos articulados es automático o semiautomático los mandos de funcionamiento para acercar o retirar los extremos de los mismos a las 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.

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

Las instalaciones de carga y descarga de buques-tanque o barcazas 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 previsiones necesarias para que un cierre eventual brusco de válvulas no pueda provocar la rotura de tuberías, mangueras o sus uniones.

Las mangueras flexibles que se utilicen en las operaciones de carga y descarga de líquidos corrosivos de los buques-tanque y barcazas serán inspeccionadas periódicamente por personal de la instalación para comprobación de su estado y, al menos cada año, sufrirán una prueba de presión y de deformación para asegurarse de la permanencia de sus características originales.

Se dispondrá de válvula de corte automática, con separación física automática en caso de movimiento del buque.

Las rótulas de los brazos articulados 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.

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

## CAPÍTULO VI

**Tratamiento de efluentes**Artículo 18. *Depuración de efluentes líquidos.*

Todos los efluentes líquidos 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 19. *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 20. *Emisión de contaminantes a la atmósfera.*

La concentración de contaminantes dentro del recinto del almacenamiento deberá cumplir lo establecido en la legislación en materia de prevención de riesgos laborales.

Los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera, en el exterior de dicho recinto de almacenamiento, 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.

## CAPÍTULO VII

**Medidas de seguridad**Artículo 21. *Instalaciones de seguridad.*

1. Señalización. En el almacenamiento y, sobre todo, en áreas de manipulación se colocarán, bien visibles, señales normalizadas, según establece el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia señalización de seguridad y salud en el trabajo que indiquen claramente la presencia de líquidos corrosivos, además de los que pudieran existir por otro tipo de riesgo.

2. Prevención de derrames. Para evitar proyecciones de líquido corrosivo por rebosamiento, tanto de tanques o depósitos como de cisternas en operaciones de carga y descarga, se adoptarán las siguientes medidas de prevención de derrames:

a) En tanques y depósitos. El sistema de protección en tanques y depósitos 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.

Se admitirá la observación constante del nivel del depósito por operario conectado por radioteléfono o medio de comunicación eficaz con quien accione la válvula de bloqueo.

b) En cisternas. Se utilizará tubo buzo telescópico hasta el fondo de la cisterna o llenado por el fondo de la misma y se tendrán en cuenta las disposiciones al respecto establecidas en la reglamentación sobre carga/descarga de materias peligrosas.

c) En mangueras. Se evitará el goteo en los extremos de las mangueras. Caso de producirse, se recogerá adecuadamente.

3. Iluminación. El almacenamiento estará convenientemente iluminado cuando se efectúe manipulación de líquidos corrosivos.

4. Duchas y lavajos. Se instalarán duchas y lavajos 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 lavajos no distarán más de 10 metros de los puestos de trabajo indicados y estarán libres de obstáculos y debidamente señalizados.

Las características de estas duchas y lavajos seguirán lo establecido en la serie de normas UNE-EN 15154.

5. Seguridad contra incendios. En el caso en el cual los productos corrosivos almacenados sean también inflamables o combustibles, se protegerán contra incendios conforme a lo establecido en la ITC MIE APQ-1. Para las instalaciones que contengan productos que no sean inflamables ni combustibles, se aplicará las medidas indicadas en el RSCIEI.

En caso de edificios para uso no industrial en lo relativo a protección contra incendios se aplicará las medidas técnicas indicadas en el Código Técnico de la Edificación.

El diseño, ejecución, instalación y mantenimiento de las instalaciones de seguridad contra incendios, así como sus materiales, componentes y equipos, se ajustarán a lo establecido en el vigente Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

6. Ventilación. Los almacenamientos e instalaciones de carga y descarga o transvase se diseñaran necesariamente con ventilación natural o forzada, de forma que el riesgo de exposición de los trabajadores esté adecuadamente controlado de acuerdo con el 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. A este efecto, en dicho diseño, se tendrá en cuenta especialmente las características de los vapores a los que pudieran estar expuestos y del foco de emisión, la captación en el origen de los mismos y su posible transmisión al medio ambiente del almacenamiento o instalación. Cuando se encuentren situados en el interior de los 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 atmosfera admisibles. Cuando se emplee ventilación forzada, está dispondrá de un sistema de alarma en caso de avería.

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

#### Artículo 22. *Equipo de protección individual.*

Se ajustarán a lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y normativa de desarrollo, especialmente el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual y lo que indique las fichas de datos de seguridad.

#### Artículo 23. *Información y formación de los trabajadores.*

1. Los procedimientos de operación se establecerán por escrito, incluyendo la secuencia de las operaciones a realizar y se encontrarán a disposición de los trabajadores que los deban aplicar. El personal del almacenamiento, en su plan de formación, recibirá instrucciones específicas del almacenamiento sobre:

- a) Propiedades de los productos químicos que se almacenan, su identificación y etiquetado.
- 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 productos químicos almacenados y acciones a adoptar.

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

3. Se mantendrá un registro de la formación del personal.

#### Artículo 24. *Plan de autoprotección.*

Se ajustará a lo establecido en el artículo 11 del presente Reglamento de almacenamiento de productos químicos.

#### Artículo 25. *Plan de mantenimiento.*

1. Cada instalación de almacenamiento tendrá un plan de mantenimiento 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. 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.

d) En los tanques de doble pared con sistema de detección y alarma de fugas se realizarán comprobaciones del correcto funcionamiento del sistema.

2. Cada empresa designará un responsable del plan de mantenimiento.

### CAPÍTULO VIII

#### **Mantenimiento y revisiones periódicas**

#### Artículo 26. *Generalidades.*

Además del mantenimiento ordinario de las instalaciones, cada almacenamiento dispondrá de un plan de revisiones propias para comprobar la disponibilidad y buen estado de los equipos e instalaciones, que comprenderá la revisión periódica de los elementos indicados en esta sección. Se dispondrá de un registro de las revisiones realizadas y un historial de los equipos, a fin de comprobar que no se sobrepase la vida útil de los que la tengan definida y controlar las reparaciones o modificaciones que se hagan en los mismos.

Cada empresa designará un responsable de dichas revisiones, propio o ajeno, el cual reunirá los requisitos que la legislación exija y actuará ante la Administración como inspector propio en aquellas funciones que los distintos reglamentos así lo exijan.

#### Artículo 27. *Revisiones periódicas.*

1. Independientemente de lo establecido en el artículo 5 del Reglamento de almacenamiento de productos químicos, se procederá a la revisión periódica de las instalaciones, conforme se indica a continuación.

2. Cada año se realizarán, además de las comprobaciones recomendadas por el fabricante, las siguiente operaciones:

a) Se comprobará visualmente: el correcto estado de los cubetos, cimentaciones de recipientes, vallado, cerramiento, drenajes, bombas, equipos, instalaciones auxiliares, alarmas y enclavamientos, etc.

b) En los recipientes y tuberías se comprobará el estado de las paredes y medición de espesores si se observase algún deterioro en el momento de la revisión.

- c) Se verificarán los venteos en caso de no existir documento justificativo de haber efectuado pruebas periódicas por el servicio de mantenimiento de la planta.
- d) Comprobación del correcto estado de las mangueras, acoplamientos y brazos de carga.
- e) Comprobación de la protección catódica, si existe.

Cada cinco años se medirán los espesores de los recipientes y tuberías metálicas.

En los recipientes no metálicos, instalados en superficie, cada cinco años se realizara una revisión interior que incluirá la comprobación visual del estado superficial del recipiente así como el control de la estanqueidad del fondo en especial de las soldaduras.

En el caso de recipientes metálicos, en los cuales el fondo no sea accesible desde el exterior, cada cinco años se realizará una revisión interior que incluirá la comprobación visual del estado superficial del recipiente así como el control de la estanqueidad del fondo en especial de las soldaduras.

Las citadas comprobaciones pueden ser complementadas o sustituidas por otras que den una seguridad equivalente debiendo ser justificado por el titular de la instalación y aprobado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Respecto los recipientes de doble pared en la que ésta cumpla las prescripciones de cubeto descritas en el punto 4 del artículo 14 de esta ITC, no será necesario realizar la inspección interior del recipiente siempre que se verifique el correcto funcionamiento del sistema de detección de fugas con alarma.

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

## APÉNDICE

### **Relación de normas de obligado cumplimiento que se citan en esta instrucción técnica complementaria**

UNE-EN 15154-1: 2007	Duchas de seguridad. Parte 1: Duchas para el cuerpo conectadas a la red de agua utilizadas en laboratorios.
UNE-EN 15154-2: 2007	Duchas de seguridad. Parte 2: Lavaojos conectados a la red de agua.
UNE-EN 15154-3: 2010	Duchas de seguridad. Parte 3: Duchas para el cuerpo no conectadas a la red de agua.
UNE-EN 15154-4: 2010	Duchas de seguridad. Parte 4: Lavaojos no conectados a la red de agua.