

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA

19183 REAL DECRETO 1562/1998, de 17 de julio, por el que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02 «Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos».

La Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, señala en el apartado 5 de su artículo 12, que «los Reglamentos de Seguridad Industrial de ámbito estatal se aprobarán por el Gobierno de la Nación, sin perjuicio de que las Comunidades Autónomas, con competencia legislativa sobre industria, puedan introducir requisitos adicionales sobre las mismas materias cuando se trate de instalaciones radicadas en su territorio».

El Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, aprobó la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02, referente a parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos.

En los trabajos técnicos para la elaboración de dicha reglamentación, se tuvieron en consideración, principalmente, los grandes almacenamientos, las llamadas anteriormente factorías, con capacidad total superior a 500 metros cúbicos situadas en superficie y con tanques de eje vertical.

Como consecuencia de la aprobación de la Ley 34/1992, de 22 de diciembre, de Ordenación del Sector Petrolero, cuyo objetivo fundamental era la liberalización de las actividades del sector petrolífero, se han realizado

instalaciones de almacenamiento con volúmenes inferiores a 500 metros cúbicos, comúnmente llamados centros de almacenamiento, utilizando depósitos de eje horizontal, aéreos o enterrados, y situados en el interior de edificios especialmente destinados a tales fines (naves industriales), o en parcelas de terrenos pertenecientes a polígonos industriales o de servicios.

Las medidas de seguridad aplicables para estas instalaciones, pueden diferir apreciablemente de las aplicables para los grandes parques de almacenamiento.

Por ello, se ha considerado necesario modificar la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02, estableciendo condiciones diferentes para parques de almacenamiento con tanques de eje vertical y parques de almacenamiento con tanques de eje horizontal.

La presente disposición ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas previsto en el Real Decreto 1168/1995, de 7 de julio, por el que se aplican las disposiciones de la Directiva 83/189/CEE, del Consejo, de 28 de marzo.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Industria y Energía, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 17 de julio de 1998,

DISPONGO:

Artículo 1.

Se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02 «Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos», del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobada por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, quedando establecida como se indica en los anexos de este Real Decreto.

Artículo 2.

Las instalaciones existentes antes de la entrada en vigor de la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) MI-IP02, aprobada por el Real Decreto 2085/1994, que se hubieran adaptado a la misma, así como las autorizadas bajo ella, serán inspeccionadas de acuerdo con lo indicado en dicha ITC.

Disposición adicional única.

La adecuación de las instalaciones petrolíferas de las Fuerzas Armadas a las prescripciones contenidas en la instrucción que aprueba el presente Real Decreto se efectuará por los propios órganos encargados de su mantenimiento y utilización.

Asimismo, las revisiones e inspecciones de las instalaciones petrolíferas de las Fuerzas Armadas, que estén ubicadas dentro de las zonas de interés para la Defensa Nacional, serán realizadas por los órganos correspondientes de las Fuerzas Armadas.

Disposición transitoria primera.

Las instalaciones existentes a la entrada en vigor del presente Real Decreto, aprobadas antes del Real Decreto 2085/1994 y que no se hubieran acogido al mismo, deberán, si no satisfacen alguno de los preceptos de los indicados en la presente ITC, realizar las obras precedentes para adaptarse a ésta, en plazo no superior a dieciocho meses, contados a partir de la fecha de entrada en vigor.

Disposición transitoria segunda.

En los depósitos instalados con anterioridad a la entrada en vigor del presente Real Decreto y que estén enterrados sin sistema de detección de fugas (que no tengan doble pared o cubeto con detección de fugas) se considerará medidas sustitutorias con nivel de seguridad equivalente, realizar revisiones periódicas de la estanqueidad de los mismos cada tres años e inspecciones periódicas cada seis años, a efectos de lo indicado en el punto 1 del artículo 29.

Disposición final única.

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 17 de julio de 1998.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Industria y Energía,
JOSEP PIQUÉ I CAMPS

ANEXO I

Instrucción Técnica Complementaria MI-IP02
«Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos»

CAPÍTULO I

Generalidades

Artículo 1. Objeto.

La presente Instrucción Técnica Complementaria (ITC) tiene por finalidad establecer las prescripciones técnicas

en relación con la seguridad a que han de ajustarse el proyecto, los materiales, la construcción y la explotación de las instalaciones en parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos, incluidos en las clases B, C y D.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

Las disposiciones de la presente ITC se aplicarán a las instalaciones de almacenamiento de líquidos petrolíferos de nueva construcción, así como a las ampliaciones y modificaciones de las existentes que tengan como cometido la distribución a granel de los mismos:

- a) A otras instalaciones de almacenamiento.
- b) A instalaciones para suministro a vehículos.
- c) A instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación.

Asimismo, se aplicará la presente ITC a: las instalaciones de almacenamiento y suministro de carburantes de aviación. Las instalaciones de almacenamiento y suministro de combustibles a barcos.

Artículo 3. *Definiciones usadas en esta instrucción.*

1. Aguas hidrocarburadas. Se entiende por aguas hidrocarburadas, aquéllas que no cumplan con las condiciones de vertido, de acuerdo con la legislación vigente al respecto.

En general, se consideran como susceptibles de estar hidrocarburadas las aguas en contacto con los productos, las de limpieza de los recipientes, cisternas y otras semejantes, así como las de lluvia y de protección contra incendios que, en su recorrido hacia el drenaje, puedan ponerse en contacto con elementos contaminantes.

2. Área de las instalaciones. Superficie delimitada por la proyección normal sobre un plano horizontal del perímetro de la instalación considerada.

3. Balsa separadora. Es el separador de aguas hidrocarburadas abierto.

4. Cargaderos:

1. Terrestres: son los lugares especialmente preparados para cargar y descargar camiones-cisterna y vagones-cisterna. Podrán tener incorporados los equipos de bombeo necesarios para las operaciones de transvase de producto.

2. Marítimos: son las instalaciones debidamente acondicionadas, en las que se realizan, a través de mangueras y/o tuberías, las operaciones de carga y descarga de productos petrolíferos a barcos.

5. Cubeto. Recipiente estanco cuya misión es retener los productos almacenados en caso de rotura del continente o del funcionamiento incorrecto del sistema de trasiego.

6. Emplazamiento peligroso. Es un espacio en el que una atmósfera explosiva está o puede estar presumiblemente presente en una cuantía tal como para requerir precauciones especiales en el diseño, construcción, instalación y/o utilización de materiales.

7. Estación de bombeo y transferencia. Es el conjunto de bombas para transferencia de líquidos petrolíferos que se encuentran reunidas en un recinto o a la intemperie, salvo las utilizadas para suministros de consumo de carburante y combustible de los vehículos, barcos o aeronaves. Queda comprendido también el conjunto de válvulas anejas que generalmente están formando una batería o cuadro.

8. Haz de tuberías. Se denominan así los tendidos de tuberías que discurren paralelas y comunican entre sí las diferentes partes de un parque de almacenamiento.

9. Inspección periódica. Toda inspección o prueba posterior a la puesta en servicio de los aparatos o equipos realizada por la Administración competente, el organismo de control o empresa autorizada.

10. Inspector propio. El personal técnico competente designado por el usuario, para la inspección de sus instalaciones de almacenamiento y manipulación de carburantes y combustibles.

11. Instalaciones auxiliares. Se consideran instalaciones auxiliares:

1. Las centrales de producción de vapor de agua.
2. Las subestaciones eléctricas.
3. Las estaciones de bombeo de agua contra incendios.
4. Los compresores de aire.
5. Las de preparación y manejo de combustible.
6. Las complementarias para el funcionamiento de los parques de almacenamiento, tales como laboratorios, drenajes.

12. Líneas de explotación. Son las tuberías de trasego de llenado y de vaciado de tanques.

13. Recipiente. Toda cavidad con capacidad de almacenamiento o de retención de fluidos. A efectos de esta ITC, las tuberías, bombas, vasos de expansión, válvulas, no se consideran como recipientes.

14. Resistencia al fuego. Es la cualidad de un elemento constructivo que lo hace capaz de mantener durante cierto tiempo las condiciones de estanqueidad mecánica, estanqueidad a las llamas y humos, ausencia de emisiones de gases inflamables y aislamiento térmico cuando se le somete a la acción del fuego.

Esta cualidad se valora por el tiempo que el material mantiene las condiciones citadas expresado en minutos, y se expresa por las siglas RF seguidas de la expresión numérica de tiempo. Su determinación se hará de acuerdo con las normas UNE 23.093, UNE 23.801 y UNE 23.802.

15. Revisión periódica. Toda revisión o prueba posterior a la puesta en servicio de los aparatos o equipos, realizadas por el inspector propio.

16. Separadores de aguas hidrocarburadas. Son las instalaciones en las que se separan los líquidos petrolíferos contenidos en las aguas hidrocarburadas.

17. Tanques atmosféricos de eje vertical. Son los recipientes diseñados para soportar una presión interna manométrica de hasta 15 kPa (0,15 kilogramos/cm² cuadrado), medida en el techo del tanque.

Pueden ser de:

1. Techo fijo.
2. Techo flotante.
3. Techo fijo con pantalla flotante.

Debiendo ser construidos de acuerdo con la norma API 650 u otra norma admitida por la U.E.

A los efectos de seguridad se consideran tanques de techo flotante los de techo fijo y pantalla flotante, siempre que el techo fijo tenga suficiente ventilación.

18. Tanques o depósitos. Recipiente diseñado para soportar una presión interna manométrica entre 0 y 98 kPa (1 kg/cm²).

19. Uniones desmontables. Son aquellas uniones estancas que, por diseño, están concebidas para poder ejecutar las operaciones de conexionado y desconexión fácilmente, manteniendo intacta su cualidad de uniones estancas.

20. Uniones fijas. Son aquellas uniones estancas en las que la operación de desconexión sólo puede realizarse por destrucción de las mismas, no manteniendo su cualidad de uniones estancas en un posterior conexionado, salvo que se realicen de nuevo como si se tratara

de su primera ejecución, reponiendo los materiales de la unión.

21. Venteo. Es el sistema diseñado para prevenir los efectos de las alteraciones bruscas de presión interna de un depósito o tanque de almacenamiento como consecuencia de las operaciones de transvase o de las variaciones de la temperatura ambiente.

22. Vías de comunicación públicas. Son las carreteras, caminos, calles y líneas de ferrocarril de circulación restringida o reglamentada.

23. Zona de almacenamiento. Es el conjunto de todo tipo de depósitos de almacenamiento de líquidos petrolíferos ubicados en un área que incluye los tanques propiamente dichos y sus cubetos de retención, las calles intermedias de circulación y separación, las tuberías de conexión y los sistemas de trasego anejos.

24. Zonas de fuego abierto. Se consideran zonas de fuego abierto aquellas en las que, de forma esporádica o continuada, se producen llamas o chispas al aire libre, así como en las que existen superficies que pueden alcanzar temperaturas capaces de producir una ignición.

A título indicativo y no exhaustivo se consideran como zonas de fuego abierto:

Los hornos, calderas, forjas, gasógenos fijos o móviles y todo sistema de combustión en general.

Las instalaciones con motores de explosión o combustión interna utilizados en zonas de ambientes inflamables o explosivos, que no lleven protección antideflagrante.

Los emplazamientos y locales en los que está permitido encender fuego y fumar, por ejemplo: oficinas, comedores y otros lugares similares.

Artículo 4. Área de las Instalaciones.

Las instalaciones comprenden las áreas siguientes:

1. Cargaderos de buques cisterna o barcasas cisterna. Con la batería de válvulas y tuberías terminales, los brazos y dispositivos de trasego en posición de reposo y la superficie del muelle de atraque o pantalán que se determine a efectos de medidas de seguridad.

2. Cargaderos de camiones y vagones-cisterna. Con los dispositivos de carga en posición normal de operación, más las cisternas de todos los vehículos supuestos cargando simultáneamente.

3. Centrales de vapor de agua. El borde de las calderas con los recuperadores, cuando están situadas a la intemperie, o el edificio que las albergue, incluidas las turbinas de generación de energía, si las hubiese y estuviesen anexas a las mismas.

4. Depósitos y tanques de almacenamiento. La proyección tomada desde la periferia de los depósitos, incluidas las válvulas, y sus arquetas de drenaje, cuando no tengan cubeto de retención. En los tanques de superficie con cubeto, desde el borde superior interior de éste.

5. Edificios. El área de proyección de las paredes exteriores.

6. Estación 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.

7. Separadores de aguas hidrocarburadas. El límite de los mismos, y, en su caso, el borde de las balsas a plena capacidad.

8. Subestaciones eléctricas y centros de transformación. El vallado que exista a su alrededor, a la distancia requerida por el Reglamento vigente de instalaciones eléctricas y/o el edificio que los albergue, si existiese.

Artículo 5. Tipos de zonas.

Todas las áreas de las instalaciones, bien sean interiores o exteriores, se deben clasificar en función del riesgo potencial de explosión a causa de la presencia de gases, vapores o nieblas inflamables mezcladas con el aire, estableciendo los grados de peligrosidad y la extensión de los emplazamientos peligrosos.

La clasificación de zonas se hará de acuerdo con lo establecido en la Norma UNE-EN 60.079(10) «Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10: Clasificación de emplazamientos peligrosos».

Artículo 6. Formas de almacenamiento.

El almacenamiento se realizará en recipientes fijos, con las limitaciones que por cada caso o producto que almacenen se establezca, los recipientes se podrán instalar:

1. Sobre el nivel del terreno o de superficie.
2. Semienterrados.
3. Bajo el nivel del terreno, que pueden estar enterrados o no.

CAPÍTULO II

Distancias de seguridad entre instalaciones superficie

Artículo 7. Distancias entre instalaciones y con el exterior.

Las distancias mínimas entre los recipientes de almacenamiento y de los elementos exteriores a ellos, no podrán ser inferiores a los valores obtenidos por la aplicación del siguiente procedimiento:

- a) En el cuadro I, obtener la distancia a considerar. Las distancias se medirán sobre la proyección horizontal desde los límites de las áreas definidas en el artículo 4, excepto las que se refieren al punto 2 «Almacenamiento» del cuadro número I, en que las distancias se medirán desde el contorno de las proyecciones de los tanques.
- b) En el cuadro II, obtener el posible coeficiente de reducción en base a la capacidad total de almacenaje y aplicarlo a la distancia en a).

c) Aplicar los criterios del cuadro III, a la distancia resultante en b).

Las distancias así obtenidas no podrán ser inferiores a dos metros, excepto las distancias entre instalaciones que puedan contener líquidos (recipientes, cargaderos y balsas separadoras) y los conceptos 5, 9 y 10 del cuadro I, que no podrán ser inferiores a:

- Subclase B₁= 12 metros.
- Subclase B₂= 8 metros.
- Clase C= 6 metros.

d) La variación de la capacidad total de almacenamiento, como consecuencia de nuevas ampliaciones, obliga a la reconsideración y posible modificación, de ser necesario, de distancias en las instalaciones existentes, salvo que el interesado justifique que no se origina un riesgo adicional grave, mediante certificación extendida por un organismo de control o técnico competente.

e) Se consideran instalaciones independientes a efectos del cuadro II, aquéllas en que sus recipientes disten entre sí más de la distancia correspondiente al concepto 5 del cuadro I.

f) En las instalaciones para suministro de combustible a las aeronaves, ubicadas dentro del recinto de los aeropuertos, se aplicarán los siguientes criterios:

1. Las vías de servicio del aeropuerto, adyacentes a las estaciones, se considerarán a efectos de distancias «vías interiores de libre circulación» y bastará con que transcurran por zonas no clasificadas.

2. En las instalaciones que tengan una capacidad de almacenaje inferior a 2.500 metros cúbicos, los valores de distancias que resulten de la aplicación de este artículo cuando sean superiores, pueden reducirse a los siguientes:

Entre la conexión más próxima de llenado o descarga de camiones cisterna y los depósitos y edificios de la instalación: 7,5 metros.

Entre los depósitos y edificios de la instalación: 12 metros.

Entre el vallado y otros elementos de la instalación: 7,5 metros.

3. La plena posesión de los terrenos a la que se refiere el punto 2 del artículo 8, se sustituirá por la concesión otorgada por el Ministerio de Fomento.

CUADRO I

Distancias mínimas (en metros) entre límites de instalaciones fijas de superficie en almacenamientos con capacidad superior a 50.000 metros cúbicos

Instalaciones			Distancias						
1. Estaciones de bombeo de líquidos petrolíferos.									
2. Almacenamiento	2.1	Clase B.	15 (1)	(2)					
	2.2	Clase C.	15 (1)	(2)	(2)				
	2.3	Clase D.	10 (1)	(2)	(2)				
3. Cargaderos	3.1	Clase B.	20 (4)	20 (3)	20 (3)	20 (3)			
	3.2	Clases C y D.	15 (4)	20 (3)	20 (3)	20 (3)			
4. Balsas separadoras.			15 (5)	20	15	10	20	15	
5. Centrales de vapor.			20	30 (6)	30 (6)	30 (6)	20	20	30
6. Edificios administrativos y sociales, laboratorios y talleres.			20	30	20	15	20	15	20 (7)
7. Estaciones de bombeo contra incendios.			20	30	30	10	30	25	20 20
8. Vallado del parque de almacenamiento.			15	20	15	10	20	15	20 (8) (7)
9. Terrenos en los que pueden edificarse inmuebles habitados. Vías exteriores (9) (11).			20	30	25	20	40 (10)	30 (10)	20 (7)
10. Locales de pública concurrencia.			30	40	40	20	40	35	40 (7)
Instalaciones.			1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4 5

(1) Salvo las bombas para transferencia de productos susceptibles de ser almacenados en el mismo cubeto, en cuyo caso es suficiente que estén situados fuera del cubeto. (En casos excepcionales, por ejemplo, por reducción del riesgo, las bombas podrían situarse dentro del cubeto.)

(2) Según se especifica en el artículo 9. A las distancias establecidas en los cuadros IV y V, no se aplicarán los coeficientes de reducción por capacidad del cuadro II.

(3) Salvo los tanques auxiliares de alimentación o recepción directa del cargadero con capacidad inferior a 25 metros cúbicos, que pueden estar a distancias no inferiores a: Clase B = 10 metros, y clases C y D = 2 metros.

(4) Salvo las bombas de transferencia propias de esta instalación.

(5) Salvo las bombas integradas en la balsa separadora.

(6) Salvo los tanques de alimentación de las centrales de producción de vapor.

(7) Se tendrá en cuenta el Reglamento de Aparatos a Presión.

(8) Si el vallado es de obra de fábrica u hormigón, la distancia podría reducirse a 15 metros.

(9) El borde de la calzada o el carril de ferrocarril más próximo.

(10) Respecto a la vía de ferrocarril de la que se derive un apartadero para cargadero de vagones cisterna, esta distancia podría reducirse a 15 metros, con vallado de muro macizo situado a 12 metros del cargadero.

(11) Se podrá reducir un 20 por 100 si existe vallado de hormigón, ladrillo o muro de mampostería.

CUADRO II

Coeficiente de reducción por capacidad

Capacidad total de almacenamiento de la instalación en m ³	Coeficiente para reducción de distancias
$Q \geq 50.000$	1,00
$50.000 > Q \geq 20.000$	0,95
$20.000 > Q \geq 10.000$	0,90
$10.000 > Q \geq 7.500$	0,85
$7.500 > Q \geq 5.000$	0,80
$5.000 > Q \geq 2.500$	0,75
$2.500 > Q \geq 1.000$	0,70
$1.000 > Q \geq 500$	0,65
$500 > Q \geq 250$	0,60
$250 > Q \geq 100$	0,50
$100 > Q \geq 50$	0,40
$50 > Q \geq 5$	0,30
$5 > Q \geq 0$	0,20

Nota: No se computará a efectos de capacidad total de la instalación la que pueda existir en recipientes enterrados (ver plano número 1).

CUADRO III

Reducciones de las distancias entre instalaciones fijas de superficie por protecciones adicionales a las obligatorias señaladas en el apartado de protección contra incendios de este capítulo

Medidas o sistemas de protección adoptados		Coeficiente de reducción
Nivel	Cantidad	
0	—	1,00
1	1	0,75
1	2 o más	0,50
2	1 o más	0,50

Las distancias mínimas entre las instalaciones fijas de superficie pueden reducirse mediante la adopción de medidas y sistemas adicionales de protección contra incendios. Las distancias susceptibles de reducción son las correspondientes al elemento de la instalación dotado de protección adicional respecto a otros que tengan o no protección adicional.

A efectos de reducciones se definen los niveles de protección siguientes:

Nivel 0. Protecciones obligatorias según el capítulo de protección contra incendios.

Nivel 1. Sistemas fijos de extinción de incendios de accionamiento manual y/o personal adiestrado, aplicados a las instalaciones que puedan ser dañadas por el fuego.

Pueden ser:

1. Muros cortafuegos RF-120 situados entre las instalaciones.

2. Sistemas fijos de agua pulverizada, aplicada mediante boquillas conectadas permanentemente a la red de incendios, con accionamiento situado a más de 10 metros de la instalación protegida y diseñados de acuerdo con las normas UNE 23.501 a UNE 23.507, ambas inclusive.

3. Sistemas fijos de espuma para la inundación o cubrición del elemento de instalación considerado, con accionamiento situado a más de 10 metros de la ins-

talación protegida y diseñados de acuerdo con las normas UNE 23.521 a UNE 23.526, ambas inclusive.

4. Otros sistemas fijos de extinción de incendios de accionamiento manual (por ejemplo: polvo seco, CO₂), especialmente adecuados al riesgo protegido y diseñados de acuerdo con las normas UNE correspondientes.

5. Brigada de lucha contra incendios propia (formada por personal especialmente adiestrado en la protección contra incendios mediante formación adecuada, periódica y demostrable), incluyendo los medios adecuados que deben determinarse especialmente, un plan de autoprotección y una coordinación adecuada con un servicio de bomberos.

Es equivalente a lo anterior la localización de la planta en zona dedicada específicamente a este tipo de instalaciones (tales como áreas de inflamables o similares), y con una distancia mínima a zonas habitadas urbanas de 1.000 metros. Dicha zona deberá contar con buenos accesos por carretera, con un servicio de bomberos a menos de 10 kilómetros y menos de diez minutos, para el acceso de los mismos y con un sistema de aviso adecuado.

Se valorará positivamente a estos efectos la existencia de un plan de ayuda mutua, en caso de emergencia, puesto en vigor entre entidades diferentes localizadas en las cercanías.

6. Sistemas de agua D.C.I. (red, reserva y medios de bombeo), con capacidad de reserva y caudales 1,5 veces la de diseño obligado.

7. Tener red de D.C.I. conforme a lo dispuesto en el apartado correspondiente a la protección contra incendios de este capítulo de esta ITC las instalaciones que no estén obligadas. Dicha red deberá ser capaz de aportar, como mínimo, un caudal de 24 m³/h de agua.

8. Tener medios para verter, de forma eficaz y rápida, espuma en el área de almacenamiento considerada, las instalaciones que no están obligada a ello. Se dispondrá de una capacidad de aplicación mínima de 11,4 m³/h durante, al menos, treinta minutos.

9. Disponer de hidrantes en número suficiente para que cada punto de la zona de riesgo esté cubierto por dos hidrantes, que, además, estén ubicados convenientemente para actuar de forma alternativa en caso de que el siniestro pueda afectar a uno de ellos.

10. Detectores automáticos fijos, con alarma, de mezclas explosivas (de forma directa o mediante la concentración), en la zona circundante a la instalación.

11. Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse, de forma razonable y justificada, en los proyectos.

Nivel 2. Sistemas fijos de accionamiento automático aplicados a las instalaciones.

Pueden ser:

1. Sistemas fijos de inertización permanente mediante atmósfera de gas inerte en el interior de los recipientes de almacenamiento.

2. Los sistemas mencionados en los puntos 2, 3 y 4 del nivel 1 pero dotados de detección y accionamientos automáticos.

3. Las instalaciones que no estén obligadas, tener D.C.I. con bomba de presurización automática, abastecimiento exclusivo para este fin y para un mínimo de dos horas y media con caudal mínimo de 60 m³/h y presiones mínimas indicadas en el apartado de protección contra incendios de este capítulo.

4. Doble reserva y capacidad de aplicación de espuma del que resulte por cálculo en la ITC.

5. Monitores fijos que protejan las áreas circundantes a la instalación considerada supuesto que se disponga del caudal de agua requerida para la alimentación de los mismos.

6. Para productos de la subclase B1: techo flotante en el depósito de almacenamiento y sistema fijo de espuma, de accionamiento manual.

La adopción de más de una medida o sistema de nivel 1 de distinta índole (por ejemplo: Muro cortafuegos, sistemas fijos o brigada de lucha contra incendios), equivale a la adopción de una medida o sistema del nivel 2.

Solamente se puede aplicar una (y una sola vez), de entre las reducciones que figuran en el cuadro III.

Artículo 8. Límites exteriores de las instalaciones.

1. Vallado

Todo parque de almacenamiento debe disponer de un cerramiento de 2,50 metros de altura mínima, rodeando el conjunto de sus instalaciones.

Las instalaciones que se encuentren separadas del recinto principal deberán disponer de su propio cerramiento.

Las instalaciones complementarias independientes del funcionamiento de la planta, tales como edificios administrativos y sociales, laboratorios, talleres, pueden quedar fuera del recinto vallado o formar parte del mismo.

Este cerramiento no debe obstaculizar la aireación y se podrá realizar con malla metálica. Debe construirse de forma que facilite toda intervención y evacuación en caso de necesidad, mediante accesos estratégicamente situados.

Si el vallado es de muro macizo, se tendrá en cuenta la salida de aguas pluviales que pudieran acumularse en sus puntos bajos y si esta salida es al exterior, se dispondrá con sifón de cierre hidráulico que, permitiendo la salida de aguas, impida el escape de gases de hidrocarburos más pesados que el aire, que eventualmente pudieran alcanzar dicha salida. Las puertas del parque de almacenamiento que se abren sobre vías exteriores, deben tener un ancho suficiente o una zona adecuada

de giro para garantizar la entrada y salida de vehículos, en condiciones adecuadas de seguridad, y estarán debidamente señalizadas, a fin de facilitar la intervención o evacuación en caso de necesidad.

No será necesario el vallado de los cargaderos marítimo ni siquiera dentro de vallado del parque, salvo que la autoridad portuaria así lo exija o lo considere oportuno el autor del proyecto.

2. Límites con otras propiedades y usos

El cumplimiento de las distancias mínimas señaladas en los puntos 9 y 10 del cuadro número I, deberá estar asegurado mediante la plena posesión o la correspondiente concesión administrativa de los terrenos en que se encuentren.

Artículo 9. Distancia entre recipientes.

1. Disposición y separación de tanques

La distancia entre las paredes de los recipientes será la que figura en los cuadros IV y V, con la reducción aplicable del cuadro VI.

Para el cálculo de la separación entre tanques, se tomará siempre en consideración el diámetro D del tanque mayor o del que exija la mayor separación, según las normas que siguen:

Para los hidrocarburos de las categorías B y C, los tanques de eje vertical no deben estar dispuestos en más de dos filas; es preciso que cada tanque tenga adyacente una calle o vía de acceso que permita la libre intervención de los medios móviles de lucha contra incendios.

En los proyectos que se presenten a la aprobación del órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma, se relacionarán aparte los diámetros de los tanques y la separación prevista entre cada dos tanques próximos, especificándose la clase de hidrocarburo B, C o D que contendrá y el tipo de tanque proyectado.

CUADRO IV

Distancias entre paredes de tanques de superficie de eje vertical

Tipo de tanque	Clase de producto	Diámetros		Observaciones
		D < 40 m	D > 40 m	
Techo fijo.	B	0,80 D	40 m	Mínimo 2,5 m
	C	0,30 D		Máximo 17,0 m
	D	0,25 D		Mínimo 2,0 m
		D < 50 m	D > 50 m	
Techo flotante.	B	0,5 D	25 m	Mínimo 2,5 m
	C	0,3 D		Máximo 17,0 m

Nota: los tanques de techo fijo con pantalla flotante se considerarán, a estos efectos, como si fuesen de techo flotante.

CUADRO V

Distancias entre paredes de tanques de superficie de eje horizontal

Clase de producto	Tipos de recipientes sobre los que se aplica la distancia		Distancia mínima (D= diámetro)
B	A recipientes con productos de clase B, C o D.	Mismo cubeto.	0,5 D (mín. 1,5 m) (nota)
		Cubeto diferente.	0,8 D (mín. 2 m) (nota)
C	A recipientes para productos de clase C o D.		0,2 D (mín. 0,5 m)
D	A recipientes para productos de clase D.		0,1 D (mín. 0,5 m)

Nota: el límite de distancia mínima podrá reducirse a 1 metro cuando la capacidad de los tanques sea inferior a 50 metros cúbicos.

Si el almacenamiento de los productos de las clases C y D, se efectúa a temperaturas superiores a las de su punto de inflamación, las distancias entre depósitos se mantendrán de acuerdo con lo preceptuado para los productos de la clase B.

2. Reducción de distancias entre paredes de tanques

CUADRO VI

Reducciones de las distancias entre recipientes por protección adicional a las obligaciones del capítulo VIII contra incendios

Medidas o sistemas de protección adoptados		Coeficiente de reducción
Nivel	Cantidad	
0	—	1,0
1	1	0,9
1	2 o más	0,8
2	1	0,8
2	2 o más	0,7

Las distancias mínimas entre recipientes pueden reducirse mediante la adopción de medidas y sistemas adicionales de protección contra incendios.

Las distancias susceptibles de reducción son las correspondientes al recipiente con protección adicional con respecto a otro que tenga o no protección adicional.

A efectos de reducción se definen los niveles de protección los siguientes:

Nivel 0. Protección obligatoria según el capítulo VIII de protección contra incendios.

Nivel 1. Sistemas fijos de extinción de incendios de accionamiento manual y brigada de lucha contra incendios propia.

Pueden ser:

1. Muros cortafuegos RF-120 situados entre los recipientes.

2. Sistemas fijos de agua pulverizada aplicada sobre los recipientes mediante boquillas conectadas permanentemente a la red de incendio, con accionamiento desde el exterior del cubeto y diseñados conforme a las normas UNE 23.501 a UNE 23.507, ambas inclusive.

3. Sistemas fijos de espuma física instalados permanentemente, con accionamiento desde el exterior del cubeto y diseñados conforme a las normas UNE 23.521 a UNE 23.526, ambas inclusive.

4. Brigada de lucha contra incendios propia (formada por personal especialmente adiestrado en la protección contra incendios mediante la formación adecuada, periódica y demostrable), incluyendo medios adecuados, que deben determinarse específicamente, un plan de autoprotección y coordinación adecuada con un servicio de bomberos.

Es equivalente a la anterior la localización de la planta en una zona dedicada específicamente a este tipo de instalaciones (tal como inflamables), y con distancia mínima a zonas habitadas urbanas de 1.000 metros. Dicha zona deberá contar con buenos accesos por carretera y con servicio de bomberos a menos de 10 kilómetros y menos de diez minutos para el acceso de los bomberos con un sistema de aviso adecuado.

Se valorará positivamente a estos efectos la existencia de un plan de ayuda mutua en caso de emergencia, puesto en vigor entre entidades diferentes localizadas en las cercanías.

5. Sistema de agua de D.C.I. con capacidad de reserva y caudales 1,5 veces la de diseño obligado, como mínimo.

6. Tener red de D.C.I. de acuerdo con la tabla I del apartado contra incendios de este capítulo, las instalaciones que no estén obligadas a ello.

7. Tener medios para verter, de forma rápida y eficaz, espuma en el cubeto las instalaciones que no estén obligadas a ello.

Se dispondrá de una capacidad de aplicación mínima de 11,4 m³/h durante al menos treinta minutos.

8. Disponer de hidrantes en número suficiente para que cada punto de la zona de riesgo esté cubierto por dos hidrantes que, además, estén ubicados convenientemente para actuar de forma alternativa en caso de siniestro que pueda afectar a uno de ellos.

9. Detectores automáticos fijos, con alarma, de mezclas explosivas (de forma directa o mediante la concentración) en la zona circundante a los tanques.

10. Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse, de forma razonada y justificada, en los proyectos.

Nivel 2. Sistemas fijos de accionamiento automático o brigada de lucha contra incendios propia.

Pueden ser:

1. Sistemas fijos de inertización permanente mediante atmósfera de gas inerte en el interior de los recipientes.

2. Los sistemas mencionados en los puntos 2 y 3 del nivel 1 pero dotados de detección y accionamiento automáticos.

3. Brigada propia y permanente de bomberos, dedicada exclusivamente a esta función.

4. Para productos de la subclase B1: techo flotante para los depósitos de eje vertical y sistema fijo de espuma de accionamiento manual.

5. Las instalaciones que no estén obligadas, tener red D.C.I. con bomba de presurización automática, abastecimiento exclusivo para este fin y para un mínimo de una hora y media con caudal mínimo de 60 m³/h y presión de acuerdo al capítulo correspondiente.

6. Las paredes del depósito tengan una resistencia al fuego RF-60.

7. Doble caudal y doble sistema para inyección de espuma en los tanques del que resulte por cálculos según la ITC.

8. Doble caudal de vertido de espuma al cubeto del que resulte por cálculo según la ITC.

9. Doble reserva de espumógeno del que resulte por cálculo según la ITC. No es aplicable cuando se hayan adoptado las medidas 7 u 8 de este mismo grupo.

10. Otras de eficacia equivalente que puedan proponerse, de forma razonada, y justificada, en los proyectos.

La adopción de más de una medida o sistema de nivel 1, de distinta índole, equivale a la adopción de una medida de nivel 2.

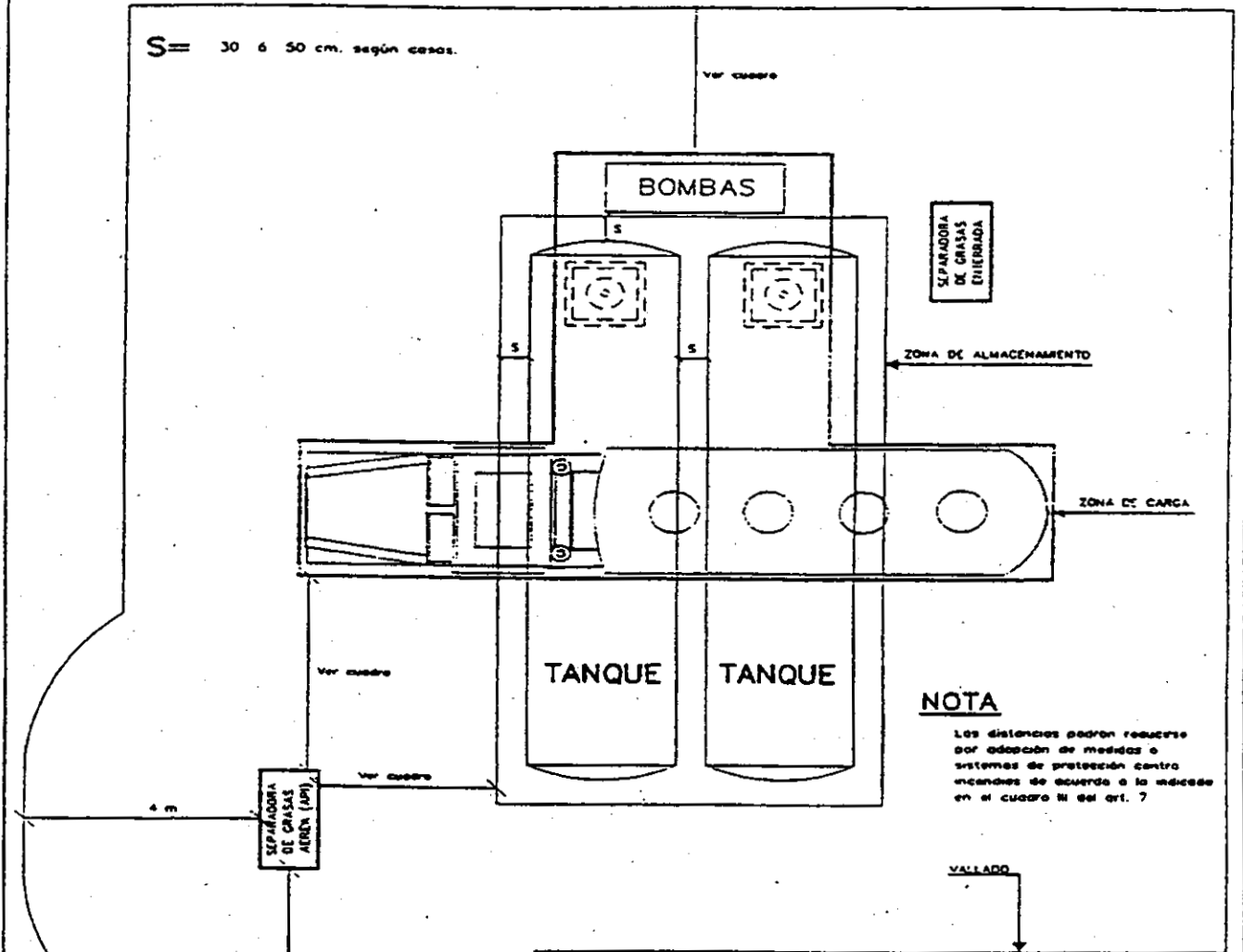
Solamente se puede aplicar una y por una sola vez, de entre las reducciones que figuran en el cuadro VI.

PLANO 1

DISTANCIAS ENTRE INSTALACIONES AEREAS CON RECIPIENTES ENTERRADOS

30

S= 30 ó 50 cm. según casos.



NOTA

Las distancias podrán reducirse por adopción de medidas o sistemas de protección contra incendios de acuerdo a lo indicado en el cuadro III del art. 7

Distancias en metros

	1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4
4	3	4	3	2	4	3	
6	•				4	3	•
7	•	6	6	2	8	5	•
8	3				•	3	•
8	(*)				(**)	6	•
10	(*)				(**)	7	•

- 1 Estaciones de bombas de líquidos petrolíferos
 - 2 Almacenamiento.
 - 2.1 Clase B
 - 2.2 Clase C
 - 2.3 Clase D
 - 3 Cargadoras.
 - 3.1 Clase B
 - 3.2 Clases C y D
 - 4 Bases subterráneas
 - 5 Edificios Administrativos y sociales, laboratorios y talleres
 - 6 Estaciones de bombas contra incendios
 - 7 Vallas del Parque.
 - 8 Servicios en los que se puede calentar las esteras.
 - 10 Locales de oficinas administrativas
- (*) 12 m. para Subclase B1.
8 m. para Subclase B2.
6 m. para Subclase C
- (**) 12 m. para Subclase B1.
8 m. para Subclase B2

CAPÍTULO III

Cargaderos

Artículo 10. *Cargaderos terrestres.*

1. 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 fluya rápidamente hacia un sumidero, situado fuera de la proyección vertical del vehículo, el cual se conectará con la red de aguas hidrocarbonadas o a un recipiente o balsa de recogidas, sin que afecte a otros puestos de carga ni a otras instalaciones. Deberá evitarse que los productos derramados puedan alcanzar las redes de alcantarillado.

La carga de los depósitos enterrados podrá realizarse directamente en su conexión situada en la arqueta de la boca de hombre, o bien, en bocas de carga desplazadas agrupadas, utilizando arquetas antiderrame y situadas fuera de área delimitada por la zona de depósitos. En este caso puede existir solape entre las zonas de almacenamiento y de carga/descarga quedando en este caso exentas del cumplimiento, entre ellas, de las distancias señaladas en el cuadro I.

2. 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.

La carga y descarga de camiones cisterna cuando se trate de productos de clase B, deberá realizarse con el motor del camión parado.

Los camiones cisterna se dispondrán en el cargadero de forma que puedan efectuar su salida sin necesidad de maniobra. Los accesos serán amplios y bien señalizados.

Los medios de transporte estacionados a la espera, deberán situarse de modo que no obstaculicen la salida de los que estén cargando o descargando, ni la circulación de los medios de defensa contra incendios.

3. Las vías de los cargaderos de vagones cisterna, no deben destinarse al tráfico ferroviario general, ni tendrán instalado tendido eléctrico de tracción. Las vías no tendrán pendiente a la zona de carga y descarga.

El movimiento de los vagones cisterna se hará por locomotoras diésel provistas de rejillas cortafuegos en el escape de gases calientes o por medio de cabrestantes. Por las vías del cargadero estará prohibido el paso de locomotoras de vapor.

Los vagones que se encuentren cargando o descargando, estarán frenados con calzos, cuñas o sistemas similares.

La instalación dispondrá de los medios y procedimientos adecuados para impedir que otros vagones o las locomotoras en maniobras, puedan chocar contra los vagones cisterna que estén en operación en el cargadero.

4. La estructura del puesto de carga, las tuberías y el tubo sumergido, si la carga se hace por arriba, deberán estar interconectados eléctricamente entre sí y a una puesta a tierra mediante un conductor permanente. Si el cargadero es de vagones-cisterna, además de todo ello, estará unido eléctricamente a las vías del ferrocarril. De existir varias tomas de tierra, estarán todas interconectadas formando una red.

Junto a cada puesto de carga o descarga, existirá un conductor flexible permanentemente conectado por un extremo a la citada red de tierra y por otro a una pieza de conexión de longitud suficiente para conectar la masa de la cisterna del camión o del vagón correspondiente con anterioridad y durante las operaciones de carga y descarga. Para los productos de la clase B deberá existir además un enclavamiento o dispositivo

de alarma óptica o acústica que garantice la adecuada conexión a tierra.

Para evitar el efecto de las corrientes parásitas, se tomarán disposiciones especiales, tales como la colocación de juntas aislantes entre las vías del cargadero y las de la red viaria.

5. El llenado de las cisternas podrá hacerse por la parte baja o por el domo. Si el llenado se hace por el domo, el brazo de carga debe ir provisto de un tubo buzo que puede ser de acero o de material no férreo, cuyo extremo será de metal blando que no produzca chispas en el acero de la cisterna. En cualquier caso la extremidad del tubo se hará conductora y estará conectada eléctricamente a la tubería fija de carga.

El tubo deberá tener una longitud suficiente para alcanzar el fondo de la cisterna y estará construido de manera que se limite su posibilidad de elevación en el curso de la operación de llenado.

La boquilla deberá tener una forma que evite salpicaduras.

No será necesario el tubo buzo para productos de la clase B₁ con punto de inflamación inferior a 21°C y presión de vapor superior a 31 kPa, si la carga se efectúa con acoplamiento hermético del brazo de carga a la boca de la cisterna y con una velocidad de entrada del producto no superior a 1 m/s en los primeros momentos.

El equipo de trasiego si fuese único, así como todo el sistema mecánico de tuberías, contará con los dispositivos adecuados para evitar contaminaciones, cuando manejen distintas clases de productos o productos con distinto tratamiento fiscal.

6. Las mangueras flexibles que se utilicen en las operaciones de carga, serán revisadas periódicamente, al menos, cada año, para comprobación de su estado, dejando constancia escrita de las revisiones efectuadas.

Las rótulas de las tuberías articuladas serán mantenidas en correcto estado de funcionamiento, de modo que mantengan su estanqueidad en cualquier circunstancia y no sufran agarrotamientos que puedan ocasionar la rotura del brazo durante las operaciones de transvase de productos.

Artículo 11. *Cargaderos marítimos.*

1. No será de aplicación este artículo para los equipos de trasiego y suministro de producto para consumo de embarcaciones.

2. La conexión entre las válvulas del barco y las tuberías de transporte de líquidos petrolíferos se establecerá mediante mangueras o tuberías articuladas.

Las mangueras podrán estar soportadas por estructuras o mástiles o simplemente apoyadas en el suelo e izadas por los propios medios del barco. En el extremo de tierra, se conectarán a las tuberías de líquidos petrolíferos.

Las tuberías o brazos articulados, estarán soportados por una estructura metálica y las articulaciones serán totalmente herméticas.

Si el movimiento de las tuberías o 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 barco y mangueras, tuberías o brazos articulados 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 articulaciones.

3. Las tuberías de carga del cargadero deben ser eléctricamente continuas y conectadas a tierra.

Las tuberías de carga del barco deben ser, asimismo, eléctricamente continuas y conectadas a masa.

El barco y el cargadero no deben presentar continuidad eléctrica a través de las tuberías, pudiendo conseguirse esto mediante una brida aislante colocada lo más cerca posible del extremo de conexión o por una manguera con discontinuidad eléctrica, que deberá estar correctamente identificada.

Las mangueras conectadas al sistema de tierra o buque, deberán estar conectadas eléctricamente a tierra o buque.

4. Las instalaciones de carga o descarga de buques tanque o barcasas, se montarán de modo que en cualquier momento se pueda detener el trasiego de líquidos petrolíferos 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.

5. Las mangueras flexibles que se utilicen en las operaciones de carga y descarga de líquidos petrolíferos de los buques tanque y barcasas, serán revisadas periódicamente 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, dejando constancia escrita.

Las rótulas de las tuberías articuladas serán mantenidas en correcto estado de funcionamiento, de modo que mantengan su estanqueidad a la presión de trabajo y menores y no sufran agorrotamientos que puedan ocasionar la rotura del brazo durante los movimientos del buque.

6. Cuando el cargadero sea accesible al tráfico, éste estará ordenado de forma que permita el libre acceso a los equipos móviles para la extinción de incendios.

CAPÍTULO IV

Normas de construcción y explotación para parques de almacenamiento con tanques atmosféricos de eje vertical

Artículo 12. Ordenación de los parques de almacenamiento.

La ordenación general de los parques de almacenamiento se dispondrá de modo que las instalaciones de sus servicios de seguridad, estén en zonas seguras en previsión de siniestros. Especialmente se tendrá en cuenta que un posible siniestro no alcance a ellas ni a los medios generales de lucha contra incendios, con objeto de no limitar la acción de tales servicios.

Especial cuidado deberá ponerse en esta ordenación en cuanto a la dirección de los vientos dominantes, con el fin de evitar la propagación de nubes de gases combustibles accidentales hacia zonas habitadas y de fuegos no protegidos.

Artículo 13. Vías de circulación.

1. Los caminos interiores de un parque de almacenamiento, se clasifican en:

1.1 Caminos de libre circulación: tendrán un ancho mínimo de 6 metros y estarán construidos en zonas no clasificadas, según norma UNE-EN 60.079(10).

1.2 Caminos de circulación restringida o reglamentada: serán los restantes, que deberán tener un ancho

mínimo de 4 metros y estar señalizados, y si fuese necesario, se cerrarán mediante postes o barreras.

2. Los caminos interiores se ajustarán en su construcción general a las siguientes normas:

a) El trazado de las calles será tal que el perfil adoptado permita discurrir las aguas normalmente hacia los sumideros o sistemas de drenaje previstos al efecto.

b) El radio de las curvas de unión de las calles, debe permitir una fácil circulación a los vehículos.

c) El cruce de los haces de tuberías aéreas sobre las calles se señalará indicando el gálibo.

d) Las tuberías y cables eléctricos que atraviesen calles mediante galerías o conductos enterrados, lo harán a una profundidad adecuada y de acuerdo con las reglamentaciones específicas que les afecten.

e) Las vías férreas interiores y su unión a la red general de ferrocarriles se construirán conforme a las reglamentaciones y normas de RENFE y a otras que puedan afectarles.

3. Las exigencias mencionadas anteriormente podrán ser reducidas, en instalaciones portuarias y aeroportuarias, cuando las condiciones de estos emplazamientos no permitan cumplirlas.

Artículo 14. Instalaciones.

1. Redes de vapor. Las redes de vapor de agua estarán eficazmente protegidas contra la posible entrada de líquidos petrolíferos.

2. Estructuras metálicas. Estarán constituidas por elementos de tubo de acero o perfil estructural de acero laminado, unidos por roblones, tornillos o soldadura, y estarán protegidos contra la corrosión y el ambiente específico que las rodee.

3. Soportes de los haces de tuberías elevadas. Los soportes, asegurarán una altura libre mínima de 2,20 metros en las zonas reservadas a pasos de personal, y de 4,50 metros en los pasos reservados a vehículos.

4. Diversos. Se dedicará especial atención a los puntos débiles de la instalación, tales como cierres de bombas, juntas de bridas, prensas de válvulas. El material de que estén fabricados, será el adecuado a los hidrocarburos con que tenga contacto para las condiciones extremas de presión y temperatura.

Artículo 15. Tuberías y centros de trasiego de líquidos petrolíferos.

1. Las tuberías para la conducción de hidrocarburos, serán de acero en tramos de la mayor longitud posible, unidos por soldadura o mediante bridas, las cuales se limitarán a lo estrictamente necesario, para reducir las posibilidades de fugas. Se admitirán otros materiales adecuados al producto a transportar, siempre que se ajusten a las especificaciones de las normas de reconocido prestigio internacional, aceptadas por el Ministerio de Industria y Energía, en tanto no existan normas nacionales.

El cálculo de las tuberías y de los elementos accesorios, se hará teniendo en cuenta las características físico-químicas de los productos que transporten y las temperaturas y presiones máximas que hayan de soportar.

2. Las tuberías para transporte y trasiego de líquidos petrolíferos, se montarán en haces paralelos, dejando entre ellas una distancia proporcional a su diámetro tal, que anule la posible influencia mutua entre ellas. Se estudiarán y preverán los movimientos por dilatación y contracción térmica de las tuberías, las cuales se dispondrán de modo que tales movimientos sean absorbidos por su configuración, por los cambios de dirección

y por la selección de los puntos de anclaje. Donde sea preciso, se instalarán curvas de dilatación, evitándose, en lo posible, las juntas de expansión.

3. Los haces de tuberías pueden ser aéreos, apoyados sobre soportes en el suelo, enterrados o alojados en fosos.

a) Los haces de tuberías aéreas se apoyarán sobre pilares o pórticos construidos con hormigón armado o con perfiles estructurales de acero laminado, unidos por soldadura, tornillos o roblones.

b) Las tuberías apoyadas en durmientes sobre el terreno, se mantendrán limpias de maleza, de modo que haya siempre espacio libre entre ellas y el suelo.

Asimismo, se dejará una zona de 1 metro a ambos lados del haz de tuberías, exenta de maleza y materias combustibles, para evitar que un posible incendio de éstas, afecte a las tuberías.

c) Las tuberías enterradas se tenderán de forma que la profundidad entre la generatriz superior de los tubos y la superficie del suelo, sea, al menos, 60 centímetros y en cualquier caso, la suficiente para proteger la canalización de los esfuerzos mecánicos exteriores a que se encuentren sometidas, teniendo en cuenta la constitución del suelo y las protecciones adicionales utilizadas. Cuando la zanja se excave en el suelo rocoso, se hará un lecho de material blando, no corrosivo, para que no se dañen los tubos o su revestimiento.

Las tuberías de acero enterradas, serán protegidas contra la corrosión galvánica o contra la humedad del terreno, mediante revestimientos y, en su caso, protección catódica.

Cuando una tubería o haz de ellas atraviesa un manto acuífero bajo el nivel freático, se tomarán todas las precauciones necesarias para que no se modifiquen las condiciones exigidas para la seguridad de las tuberías y se sujetarán éstas convenientemente, para evitar su desplazamiento en cualquier sentido.

4. En el tendido de los haces de tuberías de líquidos petrolíferos, en las proximidades o cruces de líneas eléctricas de alta tensión, líneas de telégrafos, ferrocarriles, carreteras o análogas, deberán adoptarse las precauciones suplementarias adecuadas, a juicio del órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma, procurando que se puedan tender, reparar o sustituir las tuberías sin interrumpir el otro servicio, y reduciendo al mínimo los riesgos que puedan existir en tales operaciones.

5. Se prohíbe la utilización durante más de un mes de mangueras flexibles en donde sea posible montar tuberías.

Se excluyen de esta prohibición los dispositivos de carga y descarga.

La longitud de las mangueras utilizadas en estos casos, será la más corta posible.

6. Las bombas de trasiego de líquidos petrolíferos deberán encontrarse reunidas formando un conjunto específico junto con el cuadro de válvulas de distribución, a todo lo cual se ha definido como estación de bombeo. El suelo de la estación de bombeo dispondrá de un drenaje adecuado, para eliminar eventuales derrames de productos.

Cuando por exigencias técnicas del producto y de la instalación, no sea posible lo indicado en el párrafo anterior, se tomarán disposiciones complementarias que faciliten la mayor seguridad posible de la instalación y de los trabajadores.

Cuando las bombas de trasiego de líquidos petrolíferos se encuentren en el interior de locales, éstos deberán disponer de ventilación adecuada y suficiente para evitar la acumulación de vapores de líquidos petrolíferos,

Rodeando cada bomba, habrá un canalillo y bajo el cuadro de distribución de válvulas, un pequeño cubeto, los cuales servirán para recoger el producto eventualmente derramado y enviarlo a los separadores de aguas hidrocarbúricas.

Artículo 16. Tipos de almacenamiento.

El almacenamiento de líquidos petrolíferos se realizará en depósitos o tanques, que podrán ser de superficie o subterráneos.

En general, los tanques de almacenamiento se dispondrán en parques, procurando reunir los que contengan hidrocarburos de la misma clase.

Se excluirán de dichos parques todo otro tipo de servicios, salvo las estaciones de bombeo para trasiego de los productos en ellos almacenados y los de mezcla y adición de productos auxiliares.

Alrededor de los tanques de superficie se dispondrán cubetos de retención para la recogida de posibles derrames en operaciones de llenado o vaciado y en caso de rotura del tanque, según se especifica en el artículo 19.

Artículo 17. Capacidad de tanques.

Se entiende por:

1. Capacidad nominal: la que figura en planos o documentos que definen el tanque, representándose por la capacidad geométrica aproximada a metros cúbicos enteros.

2. Capacidad geométrica: la que resulta de calcular el volumen geométrico del tanque, tomando sus dimensiones reales de construcción.

3. Capacidad útil: la que se usa en la práctica al realizar las operaciones de llenado o vaciado del tanque. Es menor que la geométrica, a causa de la altura de la boca de extracción o de otros condicionantes para evitar toma de residuos, cavitación de bombas o rebose de producto.

4. Capacidad calibrada: la que resulta de la aplicación de las tablas de aforo del tanque, calculadas relacionando el volumen real con la altura del nivel del líquido contenido.

Las consideraciones de capacidades de tanques y cubetos y las distancias de seguridad que se indican en estas normas, se refieren siempre a la capacidad nominal, en tanto no se especifique otra cosa.

Artículo 18. Tanques para almacenamiento de hidrocarburos líquidos a presión atmosférica de eje vertical.

1. Normas de diseño

Los tanques a presión atmosférica serán proyectados de tal forma que, en caso de sobrepresión accidental, no se produzca rotura por debajo del nivel máximo de utilización.

Los tanques se calcularán teniendo en cuenta las condiciones siguientes:

Llenos de agua y llenos del producto a almacenar. Presión y depresión de servicio definidas por el usuario.

Sobrecarga uniforme de 12 gramos/centímetro cuadrado aplicada sobre el techo, para los tanques de techo fijo y que equivale a una carga de nieve de 60 kilogramos/metro cuadrado y en vacío de 63 milímetros de columna de agua.

Efecto de empuje del viento, de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación NBE-AE/88 «Acciones en la edificación», aprobada por Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, que modifica parcialmente la Norma MV-101/1962 «Acciones en la edificación», aprobada por Decreto 195/1963, de 17 de enero. Efecto de torbellino del viento en lo que concierne a los tanques de techo flotante.

Acciones sísmicas de acuerdo con lo especificado en las normas sismorresistentes PDS (1974), parte A. Reacción del suelo, presión de las capas acuíferas.

En los tanques destinados a contener productos corrosivos, se preverá un sobreespesor por corrosión, en consonancia con las propiedades del producto y características del material destinado a su construcción o, alternativamente, un tratamiento anticorrosivo adecuado.

La tensión de trabajo admisible para las chapas metálicas y elementos estructurales, estará de acuerdo con el procedimiento de diseño utilizado, el que, en cualquier caso, deberá corresponder a códigos o normas de reconocida solvencia internacional.

2. Equipo

El material de los accesorios y equipo de los tanques debe tener características mecánicas, al menos, iguales a las del propio tanque, y debe proyectarse y montarse de tal modo, que no exista riesgo de estar sometido a tensiones anormales en caso de dilatación o asentamiento del suelo.

No obstante, los accesorios situados sobre el techo, podrán ser de materiales ligeros, siempre que no estén sometidos a esfuerzos que exijan el requisito del párrafo anterior.

Las válvulas acopladas a los tanques de líquidos petrolíferos, serán de acero e irán conectadas mediante tubuladuras soldadas directamente al tanque.

Las tubuladuras o conexiones entre el tanque y sus válvulas, serán rígidas y su diseño corresponderá a las normas utilizadas para el tanque.

El cuerpo inferior del tanque, no llevará más aberturas que las correspondientes a las bocas de inspección, limpieza, conexiones para agitadores y las de entrada y salida de productos, purga y drenaje y, si se requiere, para la línea de calentamiento. En su cubierta irán instalados los venteos abiertos en número y con sección suficientes para equilibrar la depresión producida por la aspiración o impulsión del fluido que lo contenga al bombearse éste y las bocas de inspección, sondeo y niveles, así como los dispositivos de drenaje en caso de techo flotante.

Cuando los tanques sean de techo flotante tipo pontón, cada compartimento tendrá una boca de inspección con cierre adecuado.

Los techos flotantes dispondrán, si se requiere, de una chapa en forma de barrera para retención de la espuma para extinción de incendios sobre el sello del techo.

3. Pruebas

Los tanques de almacenamiento de líquidos petrolíferos, a los que afecta este artículo serán sometidos a prueba hidrostática, llenos de agua a la temperatura ambiente. La prueba se mantendrá durante el tiempo necesario para examinar el tanque y observar si existen fugas o se producen deformaciones o asentamientos

del terreno que puedan suponer un riesgo en su utilización.

Esta prueba será certificada por un organismo de control autorizado.

Artículo 19. Cubetos de retención.

Los tanques de superficie para almacenamiento de líquidos petrolíferos, deberán disponer de un cubeto de retención.

Un grupo de tanques dentro de un mismo cubeto, podrá contener líquidos de la misma clase o subclase, para el que fueron proyectados o de otra clase de riesgo inferior.

Los tanques que contengan productos de las clases B, C y D, se podrán incluir en un mismo cubeto, siempre que las distancias entre las paredes de los mismos, cumplan lo establecido en el artículo 9.

1. Capacidad de un cubeto

La capacidad de un cubeto es el volumen máximo de líquido que puede contener.

Cuando un cubeto contiene un solo tanque, su capacidad se mide considerando que tal tanque no existe, es decir, será el volumen del líquido que pueda quedar retenido dentro del cubeto incluyendo el del tanque hasta el nivel del líquido en el cubeto.

Cuando un cubeto contenga dos o más tanques, su capacidad se establece:

a) Referido al tanque mayor. Considerando que no existe éste, pero si los demás, es decir, descontando del volumen total del cubeto vacío, el volumen de la parte de cada tanque que quedaría sumergida bajo el nivel del líquido, excepto el del mayor.

b) Referido a la capacidad global de los tanques: el volumen total del cubeto, considerando que no existe ningún recipiente en su interior.

c) Hidrocarburos de las clases B o C.

Cuando un cubeto contiene un solo tanque, su capacidad útil será igual al 100 por 100 de la capacidad del tanque.

Cuando varios tanques se agrupan en un mismo cubeto, la capacidad de éste será, al menos, igual al mayor de los dos valores siguientes:

100 por 100 de la capacidad del tanque mayor.

30 por 100 de la capacidad global de los tanques en él contenidos.

Cuando un cubeto contiene dos tanques o más, la capacidad total de almacenamiento por cubeto no sobrepasará los 200.000 metros cúbicos.

Los cubetos que contengan varios tanques, deben estar compartimentados con diques de tierra o muretes de 0,70 metros de altura, de manera que cada compartimento no contenga más de un solo tanque de una capacidad igual o superior a 20.000 metros cúbicos, o un cierto número de tanques de capacidad global inferior o igual a 20.000 metros cúbicos.

Las paredes de los cubetos que contengan uno o varios tanques, deberán tener una altura mínima, medida desde el interior del cubeto, de un metro.

d) Hidrocarburos de clase D.

La capacidad global de los tanques contenidos en un mismo cubeto no está limitada.

2. Cubetos sobre terreno en pendiente

Cuando el terreno sobre el cual se establecen los cubetos tiene pendiente, las reglas relativas a las alturas mínimas de los muros o diques, no son aplicables a

las partes del cubeto situadas del lado más elevado del terreno.

Cuando la pendiente obligue a prever en la parte baja del terreno diques cuya altura puede constituir un obstáculo, en caso de intervención, los accesos se situarán del lado en que la altura de los diques es menor.

Las restantes reglas generales se aplican, igualmente, a los cubetos en pendiente.

3. Construcción y disposición de los cubetos

a) La altura de los muretes, referida al nivel exterior de las vías de acceso al cubeto, no deberá sobrepasar los tres metros en la mitad de la periferia del cubeto o en la totalidad de la parte del cubeto adyacente a vías de comunicación, si esta última fuese menor que la anterior.

b) Los cubetos deben estar rodeados, al menos, en una cuarta parte de su periferia por vías que deberán tener una anchura de cuatro metros como mínimo y una altura libre de cuatro metros y medio, con las excepciones que se indican en el artículo 13, apartado 3.

c) Para evitar roturas, en particular en caso de incendio, las paredes de los cubetos estarán constituidas por diques de tierra o muros de material no combustible y resistente a la presión de los hidrocarburos eventualmente derramados. Las paredes de las esquinas deberán estar reforzadas.

d) La distancia horizontal entre la pared de los tanques y el arranque interior del muro en el fondo del cubeto, será como mínimo, 4 metros si el murete es de pendiente inferior a 45° y 3 metros si la pendiente es superior.

e) Los cubetos deberán estar provistos de drenajes de aguas sin contaminar.

Los drenajes de aguas sin contaminar, consistirán en una tubería de 20 centímetros de diámetro mínimo, que atraviese el murete del cubeto en el punto más bajo del mismo, provista de una válvula en la parte exterior del cubeto que estará normalmente cerrada y que permitirá la evacuación de las aguas de lluvia y las de refrigeración de los tanques a la red de aguas limpias.

f) Las tuberías que no estén enterradas, no deben atravesar más cubeto que el del tanque o los tanques a los cuales estén conectadas. Deben salir del cubeto lo más directamente posible.

El paso de las tuberías a través de las paredes de los cubetos, deberá hacerse de forma que la estanqueidad quede asegurada mediante dispositivos de material incombustible. El paso a través de los muros de hormigón debe permitir la libre dilatación de las tuberías.

g) Las bombas para trasiego deben estar situadas al exterior de los cubetos de retención.

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

Artículo 20. Redes de drenaje.

a) Las redes de drenaje se diseñarán para proporcionar una adecuada evacuación de aguas hidrocarburadas, de lluvia y del servicio contra incendios.

Los materiales de las conducciones y accesorios serán adecuados para resistir el posible ataque químico de los productos que deban transportar.

El diámetro mínimo de las tuberías subterráneas, será 100 milímetros y la profundidad mínima de enterramiento, sin protección mecánica, debe ser 600 milímetros medidos desde la generatriz superior de la tubería de drenaje hasta el nivel del terreno.

En los cruces de calles o zonas donde circulen vehículos pesados, las tuberías de drenaje se situarán a mayor profundidad o se protegerán adecuadamente para evitar su posible rotura. La protección de estas tuberías podrá realizarse por manguitos.

Las redes de drenaje permitirán separar, por una parte, las aguas hidrocarburadas o susceptibles de serlo, las cuales deben sufrir un tratamiento de depuración y, por otra parte, las aguas no contaminadas.

b) La entrada de aguas hidrocarburadas en las redes de drenaje se efectuará a través de sumideros. Las redes de drenaje de aguas hidrocarburadas deberán disponer de sifones para evitar la salida de gases y verterán a las instalaciones de depuración señaladas en el artículo 21 de esta ITC.

Las aguas hidrocarburadas se conducirán por medio de los drenajes a las instalaciones separadoras. La red se proyectará de forma que a caudal normal, la circulación por gravedad no llene plenamente la sección transversal de los conductos.

c) Las redes de agua no contaminadas deberán poder aislarse de su punto de vertido normal y conectarse bien a un estanque de reserva, bien a una instalación de depuración cuando estas aguas puedan estar accidentalmente hidrocarburadas.

d) Los drenajes deben construirse de manera que no se produzcan filtraciones al suelo y su diseño debe permitir una limpieza fácil de depósitos y sedimentos.

e) La red deberá ser accesible para su limpieza mediante arquetas, espaciadas, como máximo, cada 100 metros, para permitir la limpieza de la línea. En todos los cambios de dirección y conexiones con ángulos mayores de 45° existirán arquetas.

Todas ellas tendrán cierre hidráulico por salida a nivel superior que la entrada para evitar la posible propagación de fuego y poseerán tubos de ventilación que descargarán como mínimo a tres metros por encima de la superficie, evitando interfieran con instalaciones o pasos de circulación.

Se preverán puntos de limpieza en la cabeza de todos los ramales de la red para facilitar la misma.

f) Los drenajes abiertos de productos petrolíferos de los tanques situados en el interior de cubetos, irán conectados a la red de drenaje de aguas hidrocarburadas y deberán disponer de válvulas de bloqueo exteriores al cubeto.

Artículo 21. Depuración de aguas hidrocarburadas.

Las aguas hidrocarburadas deberán ser depuradas antes de su vertido en el medio natural y tendrán que satisfacer las prescripciones reglamentarias en vigor al respecto.

Se adoptarán, entre otras, las siguientes medidas:

a) Instalación de separadores, calculados de manera que la velocidad de paso del efluente, permita una separación eficaz del agua y de los hidrocarburos o que por cualesquiera otros dispositivos equivalentes, separen los productos no miscibles.

b) Instalaciones de depuración química y biológica de las corrientes líquidas que lo precisen.

CAPÍTULO V

Normas de construcción y explotación de parques de almacenamiento con tanques de eje horizontal

Artículo 22. Depósitos.

Los depósitos se diseñarán y construirán conforme a las correspondiente normas UNE-EN 976(1).

UNE 53.432, UNE 53.496 Experimental, UNE 62.350, UNE 62.351 y UNE 62.352.

En ausencia de normas para el cálculo se justificará, como mínimo, lo siguiente:

- a) Resistencia del material utilizado. Para el cálculo se usará un valor menor o igual al 40 por 100 de resistencia a la rotura y al 80 por 100 del límite elástico.
- b) Resistencia mecánica del depósito lleno de agua.
- c) Presión y depresión en carga y descarga.
- d) Presión máxima a la que puede estar sometido por las acciones exteriores.
- e) Medidas suplementarias por condiciones de corrosión interior o exterior.
- f) Idoneidad entre el material del depósito y el líquido a contener.

Los depósitos se podrán construir de chapa de acero, acero inoxidable, aluminio, polietileno de alta densidad, plástico reforzado con fibra de vidrio u otros materiales, siempre que se garantice la estanqueidad y el material sea adecuado al producto petrolífero que vaya a contener.

Asimismo, se podrán construir depósitos de doble pared, cuyas paredes podrán ser del mismo o distinto material, dotados con dispositivo de detección de fugas.

Los depósitos destinados a almacenar combustible para aeronaves deberán llevar en su parte inferior un pocillo de decantación para recoger el agua y sedimentos, el cual dispondrá de purga para facilitar su eliminación. Dichos elementos solamente serán admitidos cuando estén realizados por el fabricante del depósito y se le hayan sometido a todas las pruebas de fabricación del mismo. Dicho certificado de fabricación debe dejar constancia de tales elementos.

Artículo 23. *Tuberías y accesorios.*

Las tuberías para las conducciones de hidrocarburos serán de función dúctil, acero, cobre, aluminio, plástico u otros materiales adecuados para la conducción del producto petrolífero de que se trate, siempre que cumplan las normas aplicables UNE 19.011, UNE 19.040, UNE 19.041, UNE 19.045, UNE 19.046 y UNE-EN 1057. Para la tubería de cobre el espesor de pared mínimo será de un milímetro.

Las uniones de los tubos entre sí y de éstos con los accesorios se harán de acuerdo con los materiales en contacto y de forma que el sistema utilizado asegure la estanqueidad sin que ésta pueda verse afectada por los distintos carburantes o combustibles que se prevea conduzcan. De ser metálicas, deben mantener la conductividad eléctrica en toda la línea.

Las conducciones tendrán el menor número posible de uniones en su recorrido. Éstas podrán realizarse mediante sistemas desmontables y/o fijos.

Las uniones desmontables deberán ser accesibles permanentemente.

En tuberías de acero, los cambios de dirección se practicarán, preferentemente, mediante el curvado en frío del tubo, tal como se especifica en la norma UNE 37.505 o UNE 19.051 según sea galvanizada o sin galvanizar. Si el radio de curvatura fuera inferior al mínimo establecido en normas, el cambio de dirección se resolverá mediante la utilización de codos de acero para soldar según norma UNE 19.071 o mediante codos y curvas de fundición maleable definidas en la norma UNE-EN 10242.

Cuando las tuberías se conecten a tubuladuras situadas en la boca de hombre, se realizará mediante uniones desmontables de forma que permitan liberar completamente el acceso de la boca de hombre, para lo cual

deberán disponer de los acoplamientos suficientes y necesarios para su desconexión.

El diámetro de las tuberías y sus accesorios se calcularán en función del caudal, de la longitud de la tubería y de la viscosidad del líquido a la temperatura mínima que pueda alcanzar y se limitará la velocidad para controlar la generación de electricidad estática.

Artículo 24. *Conexiones.*

1. Carga del depósito. Para los depósitos con capacidad nominal superior a 3.000 litros la carga o llenado se realizará por conexiones formadas por dos acoplamientos rápidos abiertos, uno macho y otro hembra, para que por medio de éstos se puedan realizar transferencias de los carburantes y combustibles líquidos de forma estanca y segura.

Serán de tipo de acoplamiento rápido, construidos de acuerdo con una norma de reconocido prestigio. Será obligatorio que sean compatibles entre el camión cisterna, vagón cisterna o cualquier medio de transporte del líquido y la boca de carga. Las conexiones rápidas serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales.

El acoplamiento debe garantizar su fijación y no permitir un desacoplamiento fortuito.

Los acoplamientos deben asegurar la continuidad eléctrica.

Para depósitos auxiliares de capacidad nominal igual o inferior a 3.000 litros y con productos de la clase C o D, la carga podrá realizarse por medio de un boquerel a un orificio apropiado a tal efecto.

Cuando el líquido almacenado sea de las clases C o D, el final del tubo de llenado podrá realizarse en forma de cayado, para que el líquido al salir no remueva los fondos del depósito, utilizándose a tal fin tubo curvado.

La carga o llenado del depósito podrá hacerse por gravedad o forzada. Cuando ésta sea por gravedad la tubería tendrá una pendiente mínima hacia el depósito de, al menos, el 5 por 100.

Se evitará en todo momento la presurización del depósito.

2. Ventilación. Los tanques dispondrán de una tubería de ventilación de un diámetro interior mínimo de 25 milímetros para capacidades menores o iguales a 3.000 litros y de 40 milímetros para el resto, que accederá al aire libre hasta un lugar en el que los vapores expulsados no puedan penetrar en los locales y viviendas vecinos ni entrar en contacto con fuente que pudiera provocar su inflamación, protegiendo su salida contra la introducción de cuerpos extraños.

Se calculará de forma que la evacuación de los gases no provoque sobrepresión en el depósito o tanque.

La boca de salida de ventilación del tanque deberá protegerse con una rejilla cortafuegos y siempre que sea posible, será visible desde la boca de descarga del producto.

La tubería tendrá una pendiente hacia el depósito tal que permita la evacuación de los posibles condensados y, como mínimo, ésta será del 1 por 100.

Varios depósitos de un mismo producto pueden conectarse a un solo conducto de respiración, pero siempre el diámetro del conducto único de salida será como mínimo igual al que correspondería al mayor de los conductos individuales.

3. Extracción del producto del depósito. La extracción del producto podrá realizarse por aspiración, impulsión (por ejemplo, bomba sumergida) o gravedad.

La tubería de extracción se dimensionará de acuerdo al caudal de suministro de los equipos correspondientes y a las normas que los fabricantes de los mismos recomienden.

Cuando la tubería esté situada al fondo del depósito deberá dejar una altura libre que evite el estrangulamiento de la aspiración.

Cuando la tubería tenga dispositivo flotante, se realizará con materiales resistentes al líquido a almacenar y dispondrá de certificado de calidad del fabricante indicando para qué líquidos es apropiada su utilización.

4. Retorno. Las tuberías de retorno, de ser necesaria su instalación, se dimensionarán de forma análoga a las de extracción.

5. Conectores flexibles. Será admisible la utilización de elementos flexibles en las conexiones entre tubería rígida y equipos, en las tubuladuras del depósito y en los equipos de trasiego, bombeo.

Estarán contruidos con material apropiado para la conducción de combustible líquido y reforzados o protegidos exteriormente.

Los conectores flexibles deberán ser accesibles de forma permanente y se garantizará su continuidad eléctrica cuando se utilicen con productos de clase B.

Artículo 25. Protecciones.

1. Protección contra la corrosión. Los materiales empleados en la instalación deberán ser electroquímicamente compatibles para evitar que entre ellos se formen pares galvánicos. En particular debe evitarse la conexión de tuberías y depósitos enterrados y bases de tanques de acero a sistemas de puesta a tierra de cobre y materiales galvánicamente similares.

Las tuberías aéreas y fácilmente inspeccionables se protegerán, de ser necesario, con recubrimientos anticorrosivos adecuados al ambiente donde se ubiquen.

Los depósitos y tuberías metálicas de simple pared enterrados requerirán alguna de las protecciones siguientes:

- a) Uso de pinturas o recubrimientos adecuados.
- b) Empleo de materiales resistentes a la corrosión.
- c) Uso de pinturas o recubrimientos adecuados más un sistema de protección catódica.
- d) Otros sistemas de protección de seguridad equivalente debidamente justificados.

2. Puesta a tierra. Todas las tuberías y elementos metálicos se conectarán a la red general de tierra. En las instalaciones enterradas que estén dotadas de sistema de protección catódica, se podrá prescindir de la puesta a tierra siempre que se demuestre que la protección catódica cumple con las especificaciones requeridas para la puesta a tierra.

La puesta a tierra de las tuberías se hará mediante uniones soldadas o atornilladas a la misma. Esta unión se protegerá y aislará mediante pastas epoxídicas y cintas aislantes.

Junto a cada puesto de carga o descarga existirá un conductor flexible, permanentemente conectado por un extremo a la citada red a tierra y por otro a una pieza de conexión, de longitud suficiente para conectar la masa de la cisterna del camión o del vagón correspondiente, con anterioridad y durante las operaciones de carga y descarga. Para los productos de la clase B con carga/descarga mediante bomba, deberá existir, además, un enclavamiento o dispositivo de alarma óptica o acústica que garantice la adecuada conexión a tierra.

La conexión eléctrica de la puesta a tierra podrá realizarse a través de un interruptor manual, con grado de protección adecuado a la clasificación de la zona. El cierre del interruptor se realizará siempre después de la conexión de la pinza al camión cisterna.

Para la puesta a tierra se tendrá en cuenta lo especificado en el informe UNE 109.100.

La pinza y la borna de la puesta a tierra para el control de la electricidad estática cumplirán la norma UNE 109.108 partes 1 y 2.

Artículo 26. Pruebas en el lugar de emplazamiento.

1. Estanqueidad. La instalación se someterá a una prueba neumática a una presión manométrica de 30 kPa (0,3 kg/cm²). La prueba se considera satisfactoria si, una vez estabilizada la presión, ésta se mantiene durante quince minutos.

Esta prueba podrá sustituirse por otra debidamente autorizada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Antes de enterrar, a la protección pasiva de los depósitos metálicos de simple pared se realizará un ensayo de 15 kV de tensión de perforación con corriente continua, de acuerdo con la norma UNE 21.316.

Las citadas pruebas serán certificadas por un organismo de control autorizado.

2. Controles. Antes de enterrar las tuberías se controlará, al menos, visualmente la protección contra la corrosión, la pendiente hacia el depósito, la formación de bolsas o puntos bajos, etc.

Artículo 27. Reparación de depósitos instalados.

Para la reparación de los depósitos de combustibles, el titular de la instalación lo notificará al órgano competente en materia de industria de la Comunidad Autónoma, haciendo referencia al procedimiento que utilizarán en la reparación.

El técnico competente, se responsabilizará de la correcta ejecución de la reparación extendiendo un certificado de conformidad de la misma.

Para reparación de depósitos enterrados con plástico reforzado, se seguirán las instrucciones dadas en el informe UNE 53.991.

Una vez finalizada la reparación, antes de la puesta en servicio del depósito se efectuará una prueba de estanqueidad al sistema que garantice la ausencia de fugas en las condiciones normales de funcionamiento de la instalación reparada. Todos los instrumentos utilizados para ello, deben tener la apropiada sensibilidad y precisión dentro del intervalo de los valores a medir.

El sistema utilizado ha de garantizar la detección de una fuga de 378 ml/h.

Esta prueba ha de ser autorizada por el órgano competente de la Administración y debe ser certificada por un organismo de control.

En el supuesto de que para la reparación haya de transportarse el depósito sin desgasificar, se deberán cumplir las normas establecidas en el Reglamento Nacional para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera (TPC) o, en su caso, por ferrocarril (TPF).

El certificado de conformidad de la reparación y el certificado de la prueba de estanqueidad serán remitidos a la correspondiente Comunidad Autónoma.

Artículo 28. Calentamiento del combustible.

Los productos petrolíferos que por su característica de fluidez precisen en su almacenamiento y manipulación de calentamiento previo, éste se realizará mediante equipos fijos, siendo necesario para su instalación su justificación en el proyecto correspondiente, para ser autorizados.

Artículo 29. Almacenamiento.

Los almacenamientos se realizarán únicamente en depósitos fijos que podrán estar instalados dentro y fuera de edificaciones y se alojarán de acuerdo con lo que indiquen los correspondientes informes UNE-EN 976(2), UNE 53.990, UNE 53.993, UNE 109.500, UNE 109.501 y UNE 109.502.

De acuerdo con la clasificación establecida en el artículo 19 de la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI/96 «Condiciones de protección contra incendios en los edificios», aprobada por el Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, los recintos que almacenen productos de la clase B tendrán la consideración de local de riesgo alto, los de la clase C de riesgo medio, y los de la clase D de riesgo bajo, siéndoles exigibles las condiciones que para cada clase de riesgo se establece en la mencionada NBE-CPI/96.

En almacenamientos de capacidad nominal superior a 5.000 litros, se le acoplarán dispositivos de seguridad (mecánicos, eléctricos, acústicos), para prevenir un rebose por llenado excesivo.

Los depósitos que se destinen a suministro de aeronaves tendrán una pendiente mínima del 1,5 por 100 hacia la zona de purga.

1. Enterrados. La situación con respecto a fundaciones de edificios y soportes se realizará a criterio del técnico autor del proyecto de tal forma que las cargas de éstos no se transmitan al recipiente. La distancia desde cualquier parte del depósito a la pared más próxima de un sótano o foso, a los límites de propiedad no será inferior a medio metro.

Todos los depósitos enterrados se instalarán con sistema de detección de fugas, tal como cubeto con tubo buzo, doble pared con detección de fugas u otro sistema debidamente autorizado por el órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma.

2. De superficie. Los recipientes de simple pared estarán contenidos en cubetos.

a) La capacidad del cubeto cuando contenga un solo depósito será igual a la de éste, y se establece considerando que tal recipiente no existe; es decir, será el volumen de líquido que pueda quedar retenido dentro del cubeto incluyendo el del recipiente hasta el nivel de líquido del cubeto.

b) Cuando varios depósitos se agrupen en un mismo cubeto, la capacidad de éste será, al menos, igual al mayor de los siguientes valores:

El 100 por 100 del depósito mayor, considerando que no existe éste, pero sí los demás; es decir, descontando del volumen total del cubeto vacío el volumen de la parte de cada recipiente que quedaría sumergido bajo el nivel del líquido, excepto el del mayor.

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

El cubeto será impermeable y tendrá una inclinación del 2 por 100 hacia una arqueta de recogida y evacuación de vertidos.

3. En fosa. La fosa debe ser estanca.

Las instalaciones en fosa podrán ser de dos tipos:

Fosa cerrada (habitación enterrada).

Fosa abierta.

3.1 Fosa cerrada. Las instalaciones de esta disposición, se considerarán para capacidades de almacenamiento, dimensiones y diseño de la misma como si se tratase de instalación en interior de edificación. La cubierta de la fosa podrá estar a distinta cota que la natural del terreno circundante.

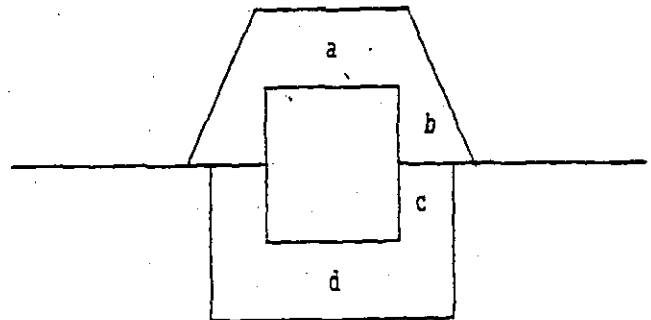
3.2 Fosa abierta. Son instalaciones en las que el almacenamiento está por debajo de la cota del terreno, sin estar cubierto ni cerrado. Se tendrán en cuenta las consideraciones de almacenamientos de superficie en el exterior de edificación, en los que las paredes de la excavación hagan las veces de cubeto. La profundidad de la fosa vendrá definida por el autor del proyecto.

Asimismo y dependiendo de la profundidad de la fosa y de la red de aguas pluviales, se tomarán las disposiciones oportunas para eliminar las aguas de lluvia.

En caso de tener una cubierta la distancia mínima entre la cubierta y la coronación de las paredes, muros, etc., laterales de la fosa, será de 50 centímetros, para mantener una correcta ventilación.

4. Cubierto. Cuando por necesidades constructivas o por considerarlo oportuno el autor del proyecto los depósitos podrán adoptar la disposición de cubierto, cuando los depósitos recubiertos de arena lavada e inerte por todas sus partes, tal y como se deduce de la figura 1.

FIGURA 1



En donde, las dimensiones expresadas deben ser:

a, debe estar comprendido entre 0,5 metros como mínimo y 1,5 metros como máximo.

b, debe ser 1 metro como mínimo.

c y d, según lo establecido en los informes UNE 53.494 y UNE 109.502 (dependiendo del tipo de depósito).

La distancia marcada para la cota b, coincidirá con la marcada para c cuando el depósito se rodee de un muro o pared de contención de la arena lavada e inerte.

Estas instalaciones han de cumplir lo especificado para la instalación de depósitos enterrados.

5. Otras disposiciones. Se podrá adoptar cualquier otra disposición de tanque recogida en cualquiera de las normas de reconocido prestigio (UNE, DIN, EN, etc.), así como la que la buena práctica y el buen hacer del autor del proyecto determine y justifique.

6. Interior de edificaciones. La capacidad total de almacenamiento en instalaciones de superficie se limitará a 3 metros cúbicos para los productos de la clase B y a 250 metros cúbicos para los productos de las clases C y D.

La capacidad total de almacenamiento en depósitos enterrados se limitará a 500 metros cúbicos de los cuales como máximo 100 metros cúbicos podrán ser de la clase B.

Todos los almacenamientos deberán estar situados en recinto dedicado exclusivamente a este fin.

El recinto tendrá un sistema de ventilación natural o forzada a un lugar seguro. Para productos de la clase B instalados bajo el nivel del suelo será necesario

la instalación de un sistema de detección de gases, con alarma.

El recinto dispondrá, al menos, de dos accesos diferentes, situados en direcciones distintas, cuyas dimensiones (anchura y altura), permitan el acceso de los vehículos cisterna y, en su caso, los de socorro (bomberos, ambulancias, etc.).

La altura libre será como mínimo la necesaria para llevar a cabo los trabajos de mantenimiento de la instalación.

En los edificios donde se realice la carga y descarga de vehículos cisterna, la altura mínima entre suelo o pavimento y su cubierta, techo o marquesina, será de seis metros.

La puerta y ventanas se abrirán hacia el exterior, teniendo el acceso restringido, siendo convenientemente señalizado.

Artículo 30. *Redes de drenaje y sistemas de evacuación y depuración de aguas hidrocarburadas.*

La instalación estará dotada de una red de drenajes, diseñada de forma que permita una adecuada evacuación de las aguas hidrocarburadas y las de lluvia.

La entrada de líquidos a la red de drenaje se efectuará a través de sumideros con sifón para evitar salidas de gases y las tuberías y elementos que componen la red de drenaje de aguas hidrocarburadas será construida con materiales resistentes a los hidrocarburos que se almacenen.

Los drenajes y las zonas de la instalación susceptibles de contaminación por derrames, como pueden ser zonas de bombas, zonas de carga y descarga, cubetos, deberán construirse con pavimento impermeable, de manera que no se produzcan filtraciones al suelo, y su diseño deberá permitir una fácil limpieza y una evacuación adecuada de las aguas. Las redes de drenaje permitirán separar, por una parte las aguas hidrocarburadas o susceptibles de serlo, las cuales deben sufrir un tratamiento de depuración, y por otra parte, las aguas no hidrocarburadas.

Las aguas hidrocarburadas se conducirán por medio de los drenajes a una instalación separadora para su depuración, de modo que satisfagan las prescripciones en vigor al respecto, antes de su evacuación definitiva.

Artículo 31. *Vías de circulación.*

1. Los caminos interiores de un parque de almacenamiento, se clasifican en:

1.1 Caminos de libre circulación: de existir, tendrán un ancho mínimo de 6 metros y estarán construidos en zonas no clasificadas, según norma UNE-EN 60.079 (10).

1.2 Caminos de circulación restringida o reglamentada: serán los restantes, que deberán tener un ancho mínimo de 4 metros, y si fuese necesario, se cerrarán mediante postes o barreras.

2. Los caminos interiores se ajustarán en su construcción general a las siguientes normas:

a) El trazado de las calles será tal que el perfil adoptado permita discurrir las aguas normalmente hacia los sumideros o sistemas de drenaje previstos al efecto.

b) El radio de las curvas de unión de las calles, debe permitir una fácil circulación a los vehículos.

c) El cruce de los haces de tuberías aéreas sobre las calles se señalará indicando el gálibo.

d) Las tuberías y cables eléctricos que atraviesen calles mediante galerías o conductos enterrados, lo harán a una profundidad adecuada y de acuerdo con las reglamentaciones específicas que les afecten.

3. Las exigencias mencionadas anteriormente podrán ser reducidas, en instalaciones portuarias y aeroportuarias, cuando las condiciones de estos emplazamientos no permitan cumplirlas.

Artículo 32. *Instalaciones fijas de almacenamiento para suministro a barcos y embarcaciones.*

Se definen como aquellas instalaciones destinadas a dar suministro de carburantes y combustibles a embarcaciones.

Constan en esencia de un almacenamiento de producto, un equipo de suministro y opcionalmente un sistema de control electrónico del conjunto.

1. Equipo de suministro y control

El suministro de carburantes y combustibles, se hará con bomba de aspiración o impulsión y dispondrá de ser aérea de válvula de «by-pass».

Los equipos de suministro constarán como mínimo de los siguientes elementos:

Motor eléctrico.

Bomba.

Filtro.

Desgasificador (en su caso).

Medidor volumétrico.

Contador totalizador de volumen.

Mecanismo de puesta a cero.

Manguera.

Boquerel o en su defecto válvula de corte de cierre rápido.

Los materiales utilizados en la construcción de los equipos de suministro y control serán resistentes a la corrosión del producto que se utilice, la de sus vapores y a la del medio ambiente en que se encuentre. Los fabricantes de los mismos, documentarán cómo se deben instalar y qué acciones soportan.

Los elementos metálicos del boquerel o llave de corte de suministro, serán de materiales que no puedan producir chispas al contacto con otros materiales.

Opcionalmente se podrán instalar equipos de control de suministro, que podrán ser mecánicos o electrónicos, estando pensados para resistir la acción del combustible/s utilizado/s, la de sus vapores y la del medio ambiente reinante. La misión de estos equipos es la de controlar el combustible suministrado a cada embarcación, así como la de gestionar la puesta en marcha y parada de la instalación.

El grupo de medida consistente en filtro, desgasificador, medidor volumétrico con puesta a cero y totalizador, podrá ir alojado en una unidad de suministro portátil que permita desplazar al conjunto de un punto a otro de suministro. La conexión con el hidrante se realizará de manera que se garantice su estanqueidad. Contará la conexión de entrada con válvula antirretorno en su extremo o en su defecto la conexión hidrante-grupo de medida se realizará mediante acople seco, evitando por estos medios los posibles pequeños derrames que se puedan producir durante las operaciones de conexión y desconexión del equipo. El extremo de salida del grupo de medida irá provisto de manguera con boquerel u otro sistema de cierre.

Los hidrantes estarán provistos en sus extremos de una válvula de cierre rápido y las arquetas donde se encuentren serán estancas.

2. Emplazamiento de los elementos de suministro

Los elementos mínimos necesarios que forman un equipo de suministro, podrán ir instalados en un conjunto

rigido protegido por carcasas formando un aparato surtidor, o bien podrán encontrarse los distintos elementos por separado en un mismo lugar o en distintos lugares unidos mediante conexiones estancas.

El emplazamiento de estos elementos será posible, bien en interior, o bien en el exterior de edificaciones. Cuando el grupo de bombeo (motor-bomba) se encuentre en el interior de un local, éste deberá estar con adecuada ventilación durante su funcionamiento.

Artículo 33. *Unidades autónomas provisionales.*

Se definen unidades autónomas provisionales aquellos equipos de instalación temporal para aeronaves y embarcaciones, compuestos por un depósito de almacenamiento, pudiendo tener adosado a él un equipo de suministro.

Se podrán instalar para consumos ocasionales, con motivo de campañas contra incendio, pruebas deportivas u otros motivos debidamente justificados. No será necesario cubeto.

Los depósitos de cuerpo cilíndrico y eje horizontal, deberán tener apoyos fijos e incorporados al mismo, pudiendo tener elementos de acceso incorporados.

Los depósitos que se destinen a suministro a aeronaves se instalarán con una pendiente mínima del 1,5 por 100 hacia la zona de purga o donde esté ubicado el pocillo decantador de purga.

Estas unidades se deberán transportar siempre vacías de producto.

No se permite la instalación de estas unidades en el interior de edificación, con combustible de la clase B.

Los dos últimos metros de la acometida o en su defecto desde la última borna de conexión del equipo se realizará con el mismo tipo de protección que la del equipo instalado.

Estas unidades se legalizarán en su primera instalación, bastando para su puesta en marcha en desplazamientos sucesivos comunicarlo al órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

CAPÍTULO VI

Instalaciones mixtas de tanques

Artículo 34. *Instalaciones mixtas de tanques.*

Son aquellas que disponen de tanques de ejes vertical y horizontal.

La fabricación e instalación de los mismos se hará de acuerdo a lo indicado para cada uno de ellos en los correspondientes capítulos de esta ITC y para el resto de disposiciones a aplicar, se tendrá en cuenta lo establecido en el capítulo IV.

A efectos de cálculo de las distancias entre tanques, se aplicarán los cuadros IV y V según que el diámetro D del tanque mayor que se tome en consideración para el cálculo corresponda a un tanque vertical u horizontal, respectivamente.

CAPÍTULO VII

Instalación eléctrica y ventilación de locales

Artículo 35. *Instalaciones, materiales y equipos eléctricos.*

1. Todas las instalaciones, equipos y materiales eléctricos, cumplirán las exigencias de los reglamentos de alta y baja tensión que les afecten.

2. La acometida general para suministro de energía eléctrica, podrá ser una línea aérea, siempre que no atravesase ninguna «área de instalación» de las definidas en el artículo 4.

3. La protección contra los efectos de la electricidad estática y las corrientes que pueden producirse por alguna anomalía, se establecerá mediante las puestas a tierra de todas las masas metálicas.

4. Para la protección contra el rayo se cumplirá lo establecido en la normativa vigente.

Artículo 36. *Alumbrado.*

1. La iluminación general de las instalaciones, cumplirá las exigencias del Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

El sistema de alumbrado se diseñará de forma que proporcione una distribución y un nivel de iluminación razonablemente uniforme.

2. Las características de los aparatos de alumbrado que se instalen se adaptarán a lo indicado en el artículo 35.

Artículo 37. *Ventilación de locales.*

Todos los locales con presencia de personal que puedan contener contaminantes gaseosos, deberán estar dotados de unos dispositivos eficaces de control de atmósfera o de una ventilación adecuada, natural o forzada, a fin de mantener las concentraciones en aire por debajo de los niveles máximos permitidos por la legislación vigente.

Si dicha presencia es ocasional, no será necesario el requisito anterior permanentemente, pero se deberá posibilitar su actuación a fin de conseguir, antes de la entrada del personal, una atmósfera en las condiciones mencionadas de seguridad.

Cuando los tanques de almacenamiento de superficie se encuentren en el interior de locales o dentro de éstos se sitúen las bombas de trasiego, o se efectúen las operaciones de carga o descarga de los camiones-cisterna o vagones-cisterna, deberán disponer de ventilación adecuada y suficiente para evitar la acumulación de vapores de hidrocarburos.

CAPÍTULO VIII

Medios de lucha contra incendios

Artículo 38. *Generalidades.*

Las instalaciones, los equipos y sus componentes destinados a la protección contra incendios en un almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos y sus instalaciones conexas se ajustará a lo establecido en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

La protección contra incendios estará determinada por el tipo de líquido, la forma de almacenamiento, su situación y la distancia a otros almacenamientos y por las operaciones de manipulación, por lo que en cada caso deberá seleccionarse el sistema y agente extintor que más convenga, siempre que cumpla los requisitos mínimos que de forma general se establecen en el presente capítulo.

Artículo 39. Medios de lucha contra incendios en instalaciones de superficie en exterior de edificaciones.

1. Utilización de agua

a) Suministro de agua:

Las redes contra incendios dispondrán de un adecuado suministro de agua. Puede disponerse de una única fuente siempre que ésta permita alimentar los caudales necesarios para la total protección de la instalación durante el tiempo requerido.

Los suministros de agua podrán proceder de:

Redes públicas, con capacidad y presión de descarga adecuadas.

Depósitos artificiales que suministren el caudal y la presión requeridas por la instalación, de acuerdo con lo especificado en este artículo.

Depósitos naturales (mar, lago, río, canal).

Como mínimo, uno de los suministros de agua será capaz de aportar, de forma inmediata, el caudal necesario para los primeros momentos de un incendio, hasta que pueda ponerse en funcionamiento el suministro principal.

El parque de almacenamiento deberá contar con una reserva permanente de agua para cinco horas del caudal fijado en el apartado d).

Si se autoriza a conectar a una red pública, deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar una posible contaminación de dicha red.

La instalación de la red de agua contra incendios, considerada desde la salida del sistema de impulsión hasta los puntos de alimentación de cada sistema específico de extinción, estará proyectada y construida para mantener una presión mínima de funcionamiento de 7,5 kilogramos/centímetro cuadrado en todos sus puntos.

b) Red de agua:

Las tuberías aéreas que constituyen la red de incendios, serán de acero e independientes de la red de agua para uso industrial. En caso de que las tuberías vayan enterradas, se admitirán otros materiales, siempre que se justifique que ofrecen la debida resistencia mecánica. Sus secciones se calcularán de modo que garanticen los caudales requeridos en cada punto a la presión mínima de 7,5 kilogramos/centímetro cuadrado, citada en el apartado a).

La red estará distribuida en malla y dispondrá de válvulas de bloqueo en número suficiente para aislar cualquier sección que sea afectada por una rotura, manteniendo el resto de la red a la presión de trabajo.

La tubería de la red de agua contra incendios seguirá, siempre que sea posible, el trazado de las calles; irá enterrada o debidamente protegida, en aquellos lugares donde se prevean temperaturas inferiores a 0°. Donde no exista esta posibilidad, se procurará su instalación exterior para facilitar su inspección y mantenimiento. En

todo caso deberán protegerse las tuberías contra la corrosión.

c) Tomas de agua:

Las bocas y tomas de agua de la red contra incendios estarán provistas de acoples normalizados y estarán estratégicamente situadas, en el parque de almacenamiento, en particular, en la proximidad de las diversas instalaciones de carga, trasiego, almacenamiento de productos petrolíferos.

d) Cálculo del caudal de agua necesario:

Los medios de bombeo de agua contra incendios propios, deberán poder asegurar el caudal global, calculado en la hipótesis más desfavorable de acuerdo con las tablas I y II «Evaluación del caudal de agua», según el tipo de tanque supuesto incendiado.

e) Características de los medios de bombeo:

La instalación dispondrá de dos o más grupos de bombeo de agua de la red contra incendios accionados por fuentes de energía distintas, de tal manera que, inutilizada una cualquiera de las referidas fuentes, o uno de los grupos, se puedan asegurar el caudal y presión requeridos.

El equipo de bombeo, dispondrá de medios, que permitan el mantenimiento a presión de la red de agua contra incendios de forma automática, al bajar la presión en la misma, como consecuencia de la apertura de un hidrante de incendios o de cualquier otro consumo solicitado a la red, excepto si la longitud de ésta es inferior a 100 metros, o la instalación almacena exclusivamente productos de la clase B₂ y/o C, en cantidad igual o inferior a 2.500 metros cúbicos.

La parada de las bombas de suministro de agua contra incendios, será manual aunque el arranque sea automático.

f) Para los almacenamientos que se indican a continuación, las especificaciones anteriores se sustituirán por las siguientes, excepto el apartado c) que se aplicará también a los mismos:

Los almacenamientos fijos de superficie de capacidad global igual o inferior a 500 metros cúbicos, siempre que el almacenamiento de productos de subclase B₁ sea inferior a 50 metros cúbicos, no necesitarán red de agua contra incendios siempre que se acredite su protección por otros medios fijos o móviles, debidamente justificados y aceptados por la autoridad competente de la correspondiente Comunidad Autónoma.

Cuando la capacidad de los citados almacenamientos esté comprendida entre 500 y 2.500 metros cúbicos, la red de agua contra incendios podrá ser común con la de agua industrial o potable y se podrá asegurar en todo momento el caudal necesario establecido en las tablas I y II a la presión mínima manométrica de 5 kilogramos/centímetro cuadrado en el punto más desfavorable de la instalación; la reserva de agua requerida según el citado cuadro, será de una hora como mínimo.

TABLA I

Evaluación del caudal de agua necesario en caso de incendio de tanques de eje vertical

Tipo de tanque supuestamente incendiado	Tanque a enfriar	Caudal de agua a prever	
		Para enfriamiento de tanques	Para espuma
Hidrocarburos líquidos (clases B y C).	a) El tanque incendiado.	15 litros/minuto por metro de circunferencia.	Máximo caudal de agua necesaria para producir espuma, según artículo 41.2.
	b) Los tanques adyacentes situados total o parcialmente a menos de 1,5 R del supuesto incendiado, medidos desde sus paredes, con un mínimo de 15 m.	Caudales sobre 1/4 de la superficie lateral en litros/metro cuadrado/minuto. Techo fijo: Punto de inf. < 21 °C 5 litros/metro cuadrado/minuto. Punto de inf. ≥ 21 °C 3 litros/metro cuadrado/minuto. Techo flotante: < 7.500 metros cúbicos, 3 litros/metro cuadrado/minuto. ≥ 7.500 metros cúbicos, 2 litros/metro cuadrado/minuto.	

TABLA II

Evaluación del caudal de agua necesario en caso de incendio de tanques de eje horizontal

Tipo de tanque supuestamente incendiado	Tanque a enfriar	Caudal de agua a prever	
		Para enfriamiento de tanques	Para espuma
Hidrocarburos líquidos (clases B y C).	a) El tanque incendiado.	10 litros/minuto por metro cuadrado de superficie total.	Máximo caudal de agua necesaria para producir espuma, según artículo 41.2.
	b) Los tanques adyacentes situados en el mismo cubeto o cubeto diferente, a menos de 6 metros del supuesto incendiado.	Caudales sobre 1/4 de la superficie total en litros/metro cuadrado/minuto. Punto de inf. < 21 °C 5 litros/metro cuadrado/minuto. Punto de inf. ≥ 21 °C 3 litros/metro cuadrado/minuto.	

2. Utilización de espuma

Los almacenamientos aéreos con capacidad superior a 50 metros cúbicos de producto de la subclase B₁ o superiores a 500 metros cúbicos de las demás clases, dispondrán de medios fijos y/o móviles para generar espuma.

Los tanques de eje vertical que almacenen productos de la subclase B₁ deberán tener protección fija por espuma, según se indica en el apartado 3.

a) Reserva de espumante.

Independientemente de la cantidad de espumógeno necesaria para el funcionamiento del sistema de protección por espuma, según los caudales y tiempos de aplicación que se indican en el apartado b), se dispondrá de una reserva que será, como mínimo, la necesaria para proteger el tanque que requiera más espumógeno.

b) Cálculo del caudal de agua necesario.

Para los tanques de eje horizontal se deberá suministrar un caudal mínimo de 6,5 litros por minuto de solución acuosa por cada metro cuadrado de la proyección horizontal del tanque, durante un tiempo mínimo de cincuenta y cinco minutos.

Para los tanques de eje vertical de techo fijo se deberá suministrar un caudal mínimo de 4 litros por minuto de solución acuosa por cada metro cuadrado de superficie a cubrir, durante un tiempo mínimo de cincuenta y cinco minutos.

Para los tanques de techo flotante:

A) Si las bocas de descarga están por encima del cierre:

La distancia máxima entre dos bocas de descarga será 12 metros, medidos sobre la circunferencia del tanque, si se utiliza una pantalla de retención de la espuma

de 30 centímetros de altura, y 24 metros si la pantalla es de 60 centímetros.

El caudal de aplicación y el suministro de espumógeno, deben calcularse utilizando el área de la corona circular comprendida entre la pantalla de retención de la espuma y el cuerpo cilíndrico del tanque.

El caudal mínimo de solución acuosa debe ser 6,5 litros/minuto/metro cuadrado.

El suministro será el necesario para mantener el sistema en funcionamiento durante veinte minutos.

B) Si las bocas de descarga están por debajo del cierre:

El caudal de aplicación y suministro de espumógeno debe calcularse utilizando el área de la corona circular comprendida entre el cuerpo cilíndrico del tanque y el borde del techo flotante.

El caudal mínimo de solución acuosa, debe ser 20 litros/minuto/metro cuadrado.

El suministro será el necesario para mantener el sistema en funcionamiento durante diez minutos.

Si se utiliza cierre tubular, la distancia entre dos bocas no debe exceder de 18 metros.

Si se utiliza cierre de tipo pantógrafo, la distancia entre dos bocas no debe exceder de 40 metros.

c) Deberá contarse con medios apropiados para la protección de incendios en derrames dentro de cubetos.

3. Protección fija de los tanques de eje vertical

El equipo fijo de distribución de espuma, será susceptible de alimentarse desde el exterior de los cubetos por una instalación fija o por conexión a una instalación móvil adecuada.

La aplicación de la espuma podrá hacerse por encima de la superficie libre del producto o inyectándola por debajo de la misma.

Los tanques de techo fijo con pantalla flotante se tratarán a estos efectos como si no tuviesen pantalla.

El sistema fijo de protección por espuma podrá ser sustituido por otro procedimiento de extinción, de eficacia equivalente, igualmente fijo, siempre que se realice conforme a normas nacionales o extranjeras de reconocido prestigio.

4. Mando de las instalaciones fijas

Los mandos de todas las instalaciones fijas de lucha contra incendios, comprendidas las válvulas de evacuación de agua fuera de los cubetos de retención, deberán estar señalizados.

Estos mandos deberán poder utilizarse en todas las circunstancias. A este efecto, deberán encontrarse al exterior de los cubetos de retención y a una distancia mínima de 25 metros de la pared del tanque que protegen.

Esta distancia podrá disminuirse sólo si los mandos están colocados al abrigo de una pantalla incombustible fija y eficaz y si el personal encargado de su manejo dispone de equipos apropiados de protección contra el fuego.

5. Utilización de extintores

a) Protección contra riesgos debidos a líquidos petrolíferos:

En todas las instalaciones en que se almacenen o manejen líquidos petrolíferos, se preverá la colocación de extintores de polvo, portátiles o sobre ruedas, de tipo

adecuado a la clase de fuego que pueda producirse. Se prestará especial atención a:

1.º Puestos de carga/descarga en cargaderos. En su proximidad y sitio seguro se situará, al menos, un extintor sobre ruedas, de 100 kilogramos de polvo seco o dos de 50 kilogramos, o de otro tipo, cuya capacidad de extinción sea equivalente.

2.º En las inmediaciones del aparato surtidor o equipo de suministro se situará un extintor por cada equipo de suministro, de polvo BC, de eficacia extintora 144B para los productos de clase B y 113B para los productos de las clases C y D.

3.º Otros puntos de riesgo tales como salas de compresores, zonas de bombas de productos petrolíferos, separadores, etc., tendrán como mínimo dos extintores portátiles de eficacia extintora 144B para los productos de la clase B y 113B para los de clases C y D.

b) Protección contra otros riesgos:

Se distribuirán extintores apropiados en los diversos locales, de acuerdo con la legislación vigente.

6. Sistema de alarma

Los puntos fijos de alarma en caso de incendio, estarán situados de tal manera que, en ningún caso, la distancia a recorrer para alcanzar un punto, sea superior a 100 metros, a partir de cualquier instalación conteniendo líquidos petrolíferos, *excepto tuberías*.

Los puntos fijos de alarma podrán ser sustituidos por transmisiones portátiles en poder de vigilantes o personal de servicio, u otros medios de vigilancia continua del área (CC.TV, etc.).

7. Estabilidad ante el fuego

Los soportes metálicos de depósitos elevados de combustible tendrán una estabilidad al fuego EF-180 como mínimo.

Artículo 40. *Medios de lucha contra incendios en instalaciones de superficie en el interior de edificios.*

Deberán cumplir, además de lo establecido en el artículo 41, lo siguiente:

Cuando la cantidad almacenada de producto de la clase B exceda de 0,3 metros cúbicos se realizará en sala de almacenamiento independiente con un sistema fijo de detección y extinción automática.

En los almacenamientos que se instalen puntos fijos de alarma en caso de incendios, estarán situados de tal manera que, en ningún caso, la distancia a recorrer para alcanzar un punto, sea superior a 25 metros, a partir de cualquier instalación conteniendo líquidos petrolíferos, *excepto tuberías*.

La sala donde se instalen equipos de suministro y control para productos de la clase B se dotará de un sistema de detección automática de incendios.

Artículo 41. *Instalaciones de almacenamiento bajo superficie (en fosa o enterrados).*

Se aplicará lo contenido en el artículo 39.5, utilización de extintores.

Artículo 42. *Protección personal.*

1. En los puestos de carga y descarga, centros de bombeo y en los puntos donde puede existir peligro de quemaduras para el personal (productos clase B), existirán convenientemente repartidas mantas ignífugas.

2. Deberán disponer de trajes de aproximación al fuego, equipos respiratorios, pantallas anticalóricas y demás elementos de protección necesarios, las siguientes instalaciones:

- a) Las que tengan depósitos aéreos con productos de clase B.
- b) Las que tengan depósitos enterrados con productos de clase B y cuyo volumen almacenado exceda de 50 metros cúbicos.
- c) Las que tengan depósitos aéreos con productos de las clases C o D y la capacidad total de almacenamiento supere los 500 metros cúbicos.

CAPÍTULO IX

Obligaciones y responsabilidades

Artículo 43. *Normas de explotación.*

1. Manual de seguridad

Sin perjuicio de las disposiciones reglamentarias correspondientes a la higiene y seguridad de los trabajadores, se establecerá un manual general de seguridad para las instalaciones de almacenamiento.

Dicho manual de seguridad incluirá:

- Normas básicas de seguridad.
- Protección contra incendios.
- Seguridad e higiene del personal.
- Normas generales de seguridad en trabajos de mantenimiento y conservación.
- Normas generales de seguridad para trabajos de operación.
- Normas generales de seguridad para el manejo de productos petrolíferos y otros, tales como materias auxiliares.

El citado manual fijará el comportamiento a observar en el recinto de la instalación de almacenamiento.

Tratará en especial del material de protección individual y de las normas generales que deberán seguirse en caso de accidente o incendio.

Este manual deberá entregarse a todo el personal, quien dará cuenta por escrito de su recepción.

2. Normas particulares

Independientemente de las normas generales incluidas en el manual de seguridad anteriormente citado, se prepararán normas particulares de actuación correspondientes a una operación o trabajo bien definido, indicando el objeto y naturaleza del trabajo a realizar, lugar, atmósfera, ambiente, duración, tipo de utillaje a emplear, etc.

Se referirá en especial a las operaciones o maniobras que, no pudiendo ser ejecutadas con seguridad más que después de la realización de condiciones particulares, necesitan autorizaciones especiales para su ejecución. Estas autorizaciones se extenderán por escrito en impresos en los que se precise el trabajo a efectuar y las precauciones a tomar para garantizar la seguridad del personal y la protección del material. Deberán autorizarlas las personas responsables designadas por el Director del centro de trabajo y podrán ser suspendidas si se produjese algún cambio en las condiciones de trabajo previstas.

3. Normas particulares para las empresas de servicios

El personal de otras empresas, trabajando en un parque de almacenamiento de líquidos petrolíferos, se someterá a las normas de seguridad en vigor en el mismo.

Un resumen de las normas de seguridad antes citadas se entregará, contra recibo, al representante de la empresa ajena y a los encargados de las mismas, los cuales deberán informar a su personal sobre las normas, exigiendo su estricto cumplimiento y aplicación así como su obligación de seguir cualquier indicación que se les haga por personal autorizado del parque de almacenamiento.

4. Normas de seguridad de operación

Existirá un «Manual de operación» con las normas que describan la forma de realizar con seguridad las siguientes operaciones:

- Puesta en marcha de la instalación.
- Marcha normal.
- Paradas.
- Casos de emergencia.
- Instrucciones para dejar la instalación, total o parcialmente, en condiciones de seguridad para su inspección y mantenimiento.

Artículo 44. *Obligaciones y responsabilidades.*

La propiedad de las instalaciones a que hace referencia la presente ITC será responsable de su cumplimiento.

Dichas instalaciones solamente podrán montarse por la propiedad o por entidades instaladoras de reconocida solvencia, con personal competente, que tendrá como obligaciones, además de lo establecido en el artículo 8 del Reglamento, las siguientes:

- a) Controlar los materiales y la ejecución de los trabajos que se lleven a cabo.
- b) Realizar o hacer realizar las pruebas exigidas por la Reglamentación y normativas vigentes.
- c) Emitir o hacer emitir los certificados pertinentes.
- d) Responsabilizarse de las deficiencias de ejecución de las instalaciones que construyan y de los materiales empleados, así como de su correcta explotación.

Las inspecciones oficiales que puedan realizarse, no eximen en ningún momento a la empresa del cumplimiento de las obligaciones impuestas a la misma en cuanto al estado y conservación de las instalaciones y de las responsabilidades que puedan derivarse de todo ello.

Artículo 45. *Accidentes.*

Sin perjuicio del cumplimiento de las normas laborales y de las obligaciones derivadas de lo previsto en el Real Decreto 886/1980, de 15 de julio; el Real Decreto 952/1990, de 29 de junio, y la Directriz básica para la elaboración y homologación de los planes especiales del sector químico, aprobada por Acuerdo del Consejo de Ministros de 23 de noviembre de 1990, en caso de accidente industrial grave, la empresa dará cuenta inmediata al órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma, el cual podrá disponer el desplazamiento de personal facultativo que, en el plazo más breve posible, se persone en el lugar del accidente y tome cuantos datos estime oportunos, que permitan estudiar y determinar sus causas. En caso de incendio, la empresa informará de las medidas de precaución adoptadas o que se prevé adoptar para evitar su propagación.

En caso de incendio o explosión que hubiera dado lugar a accidentes personales o averías en la instalación,

que provoquen la paralización de la industria, el órgano competente de la correspondiente Comunidad Autónoma dará cuenta inmediata a la Dirección General de la Energía, una vez que se hayan establecido las conclusiones pertinentes, en el plazo máximo de quince días.

CAPÍTULO X

Revisiones e inspecciones periódicas

Artículo 46. Revisiones e inspecciones periódicas.

De conformidad con el artículo 9 del Reglamento de Instalaciones Petrolíferas aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, se procederá a las revisiones e inspección periódica de las instalaciones, conforme se indica a continuación:

1. Revisiones periódicas

Cada cinco años se comprobará que:

1. No ha habido ampliaciones o modificaciones que alteren las condiciones de seguridad por las que se aprobó la instalación inicial. Que si ha habido ampliaciones o modificaciones, éstas han sido objeto de presentación de la correspondiente documentación y autorización si procede.
2. Las clases de productos siguen siendo las mismas para las que se aprobó inicialmente.
3. La forma de almacenamiento es la misma que la inicial.
4. Las distancias y medidas para su reducción continúan siendo las mismas.
5. Las capacidades globales siguen siendo las mismas.
6. Las instalaciones inspeccionables visualmente, el correcto estado de las paredes de los cubetos, cimentaciones de depósitos, vallado, cerramiento, drenajes, bombas, equipos, instalaciones auxiliares, etc.
7. En caso de existir puesta a tierra, se comprobará la continuidad eléctrica de las tuberías o del resto de elementos metálicos de la instalación.

8. En los depósitos y tuberías inspeccionables visualmente se comprobará el estado de las paredes y medición de espesores si se observa algún deterioro en el momento de la inspección.

9. Para el resto de depósitos y tuberías se realizará, prueba de estanqueidad, conforme a norma, código o procedimiento de reconocido prestigio. Esta prueba se realizará a los diez años la primera vez y cada cinco años las sucesivas para los depósitos que contengan productos de la clase B y cada diez años para los que contengan productos de las clases C y D.

No será necesaria la realización de esta prueba en las instalaciones que estén dotadas de detección de fugas, pero sí la comprobación del correcto funcionamiento del sistema de detección.

10. Comprobación si procede, de:

- Reserva de agua.
- Reserva de espumógeno y copia de resultado de análisis de calidad.
- Funcionamiento de los equipos de bombeo.
- Sistemas de refrigeración.
- Alarmas.
- Extintores.
- Ignifugado.

11. Comprobación del correcto estado de las mangueras y boqueroles.

12. Comprobación de la protección catódica.

Las revisiones serán realizadas por empresa instaladora del nivel correspondiente a la instalación o bien por inspector propio. De la revisión se emitirá el certificado correspondiente.

2. Inspecciones periódicas

Cada diez años se comprobará que:

1. Se han efectuado las correspondientes revisiones periódicas.
2. Se efectuará inspección del punto 9 descrito en este artículo.
3. Las inspecciones periódicas serán realizadas por la Administración competente o por un organismo de control autorizado. De la inspección se emitirá la correspondiente acta o certificado.

ANEXO II

Normas admitidas para el cumplimiento de la instrucción MI-IP-02

Norma	Norma internacional o europea equivalente	Título
UNE-EN 976(1)-98	EN 976-1	Tanques enterrados de plástico reforzados con fibra de vidrio (PRFV). Tanques cilíndricos horizontales para almacenamiento sin presión de combustibles petrolíferos líquidos. Parte 1: requisitos y métodos de ensayo para tanques de una sola pared.
UNE-EN 976(2)-98	EN 976-2	Tanques enterrados de plástico reforzados con fibra de vidrio (PRFV). Tanques cilíndricos horizontales para almacenamiento sin presión de combustibles petrolíferos líquidos. Parte 2: transporte, manejo, almacenamiento e instalación de tanques de una sola pared.
UNE-EN 1057-96	EN 1057-96	Cobre y aleaciones de cobre, tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.
UNE 19.011-86		Tubos lisos de acero, soldados y sin soldadura. Tablas generales de medidas y masas por metro lineal.
UNE 19.040-93		Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie normal.
UNE 19.041-93		Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie reforzada.
UNE 19.045-96		Tubos de acero soldados roscables. Tolerancias y características.

Norma	Norma internacional o europea equivalente	Título
UNE 19.046-93		Tubos de acero sin soldadura roscables. Tolerancias y características.
UNE 19.051-96		Tubos de acero soldados (no galvanizados) para instalaciones interiores de agua.
UNE 19.071-63		Codos y curvas de tubos de acero, para soldar (a 90 grados y 180 grados).
UNE-EN 10242:95	EN 10242:94	Accesorios roscados de fundición maleable para tuberías.
UNE 21.316 (1)-94	HD 559.1S1:91 CEI 243-1:88 MOD.	Métodos de ensayo para la determinación de la rigidez dieléctrica de los materiales aislantes sólidos. Parte 1: Ensayos a frecuencias industriales.
UNE 21.316 (2)-94	HD 559.2S1:91 CEI 243-2:90	Métodos de ensayo para la determinación de la rigidez dieléctrica de los materiales aislantes sólidos. Parte 2: Prescripciones complementarias para los ensayos a tensión continua.
UNE 23.093-81	ISO 834:1985 + AMD1:1979 + AMD2:1980	Ensayo de la resistencia al fuego de las estructuras y elementos de la construcción.
UNE 23.501-88		Sistemas fijos de agua pulverizada. Generalidades.
UNE 23.502-86		Sistemas fijos de agua pulverizada. Componentes del sistema.
UNE 23.503-89		Sistemas fijos de agua pulverizada. Diseño e instalaciones.
UNE 23.504-86		Sistemas fijos de agua pulverizada. Ensayos de recepción.
UNE 23.505-86		Sistemas fijos de agua pulverizada. Ensayos periódicos y mantenimiento.
UNE 23.506-89		Sistemas fijos de agua pulverizada. Planos, especificaciones y cálculos hidráulicos.
UNE 23.507-89		Sistemas fijos de agua pulverizada. Equipos de detección automática.
UNE 23.521-90		Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Generalidades.
UNE 23.522-83		Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Sistemas fijos para protección de riesgos interiores.
UNE 23.523-84		Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Sistemas fijos para protección de riesgos exteriores. Tanques de almacenamiento de combustibles líquidos.
UNE 23.524-83		Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Sistemas fijos para protección de riesgos exteriores. Espuma pulverizada.
UNE 23.525-83		Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Sistemas para protección de riesgos exteriores. Monitores, lanzas y torres de espuma.
UNE 23.526-84		Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión. Ensayos de recepción y mantenimiento.
UNE 23.801-79		Ensayo de resistencia al fuego de elementos de construcción vidriados.
UNE 23.802-79	ISO 3008:1976	Ensayo de resistencia al fuego de puertas y otros elementos de cierre de huecos.
UNE 37.505-89		Recubrimientos galvanizados en caliente sobre tubos de acero. Características y métodos de ensayo.
UNE 53.432(1)-92		Plásticos. Depósitos de polietileno de alta densidad (PE-HD) destinados a almacenar productos petrolíferos líquidos con punto de inflamación superior a 55 °C. Depósitos no pigmentados. Parte 1: Ensayos y características generales.
UNE 53.432(1)-94		Erratum
UNE 53.432(2)-92		Plásticos. Depósitos de polietileno de alta densidad (PE-HD) destinados a almacenar productos petrolíferos líquidos con punto de inflamación superior a 55 °C. Depósitos no pigmentados. Parte 2: Especificaciones particulares para depósitos fabricados por extrusión-soplado.
UNE 53.432(3)-92		Plásticos. Depósitos de polietileno de alta densidad (PE-HD) destinados a almacenar productos petrolíferos líquidos con punto de inflamación superior a 55 °C. Depósitos no pigmentados. Parte 3: Especificaciones particulares para depósitos fabricados por moldeo rotacional. Polietileno reticulado.
UNE 53.496(1)-93		Plásticos. Depósitos, aéreos o en fosa, de plástico reforzado con fibra de vidrio destinados a almacenar productos petrolíferos. Parte 1: Características generales.
Experimental		
+ UNE 53.496-1 1M:96		
Experimental		
UNE 53.496(2)-93		Plásticos. Depósitos, aéreos o en fosa, de plástico reforzado con fibra de vidrio destinados a almacenar productos petrolíferos. Parte 2: Características particulares para depósitos horizontales y verticales.
Experimental		

Norma	Norma internacional o europea equivalente	Título
UNE 53.990-96 Informe		Plásticos. Instalación de depósitos aéreos o en fosa, fabricados en plástico reforzado con fibra de vidrio (PR-FV), para el almacenamiento de productos petrolíferos líquidos.
UNE 53.991-96 Informe		Plásticos. Reparación y revestimiento interior de depósitos metálicos, para el almacenamiento de productos petrolíferos líquidos, con plásticos reforzados.
UNE 53.993-92 Informe		Plásticos. Instalación de depósitos de polietileno de alta densidad PE-HD para productos petrolíferos líquidos con punto de inflamación superior a 55 °C.
UNE-EN 60.079(10)-97	EN 60.079-10	Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10: Clasificación de emplazamientos peligrosos.
UNE 62.350(1)-96		Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de capacidad mayor de 3.000 litros. Parte 1: Tanques horizontales de pared simple.
UNE 62.350(2)-96		Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de capacidad mayor de 3.000 litros. Parte 2: Tanques horizontales de doble pared (acero-acero).
UNE 62.350(3)-96		Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de capacidad mayor de 3.000 litros. Parte 3: Tanques horizontales de doble pared (acero-polietileno).
UNE 62.350(4)-96		Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de capacidad mayor de 3.000 litros. Parte 4: Tanques horizontales de doble pared (acero-plástico reforzado con fibra de vidrio).
UNE 62.351(1)-96		Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de hasta 3.000 litros de capacidad. Parte 1: Tanques de pared simple.
UNE 62.351(2)-96		Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de de hasta 3.000 litros de capacidad. Parte 2: Tanques de doble pared (acero-acero).
UNE 62.351(3)-96		Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de de hasta 3.000 litros de capacidad. Parte 3: Tanques de doble pared (acero-polietileno).
UNE 62.351(4)-96		Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques de de hasta 3.000 litros de capacidad. Parte 4: Tanques de doble pared (acero-plástico reforzado con fibra de vidrio).
UNE 62.352-96		Tanques de acero para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos. Tanques aéreos paralelepípedicos de hasta 2.000 litros de capacidad.
UNE 109.100-90 Informe		Control de la electricidad estática en atmósferas inflamables. Procedimientos prácticos de operación. Carga y descarga de vehículos-cisterna, contenedores-cisterna y vagones-cisterna.
UNE 109.108(1)-95 Informe		Almacenamiento de productos químicos. Control de la electricidad estática. Parte 1: Pinza de puesta a tierra.
UNE 109.108(2)-95 Informe		Almacenamiento de productos químicos. Control de la electricidad estática. Parte 2: Borna de puesta a tierra.
UNE 109.500-96 Informe		Instalación no enterrada de tanques de acero paralelepípedicos para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos.
UNE 109.501-96 Informe		Instalación de tanques de acero aéreos o en fosa para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos.
UNE 109.502-96 Informe		Instalación de tanques de acero enterrados para almacenamiento de carburantes y combustibles líquidos.
API 650-93		Welded Steel Tanks for Oil Storage.

Nota: De acuerdo con el artículo 10 del Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, la referencia a normas que se hace en esta Instrucción Técnica Complementaria se entenderá sin perjuicio del reconocimiento de las normas correspondientes admitidas por los Estados miembros de la Unión Europea (UE) o por otros países con los que exista un acuerdo en este sentido, siempre que las mismas supongan un nivel de seguridad de las personas o de los bienes equivalente, al menos, al que proporcionan éstas.