

INSTALACIONES DE
PRODUCCIÓN DE CALOR

U.D. 2 INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO
DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

UD 2

ÍNDICE

Introducción.....	91
Objetivos	93
1. Tanques de almacenamiento	95
1.1. Tanques.....	95
1.2. Conexiones de los tanques	95
2. Instalación de tanques.....	98
2.1. Tanques enterrados.....	98
2.2. Tanques de superficie	98
2.3. Tanques situados en fosas	100
2.4. Tanques semienterrados	101
3. Instalaciones para suministro de combustibles por tubería.....	102
3.1. Descripción.....	102
3.2. Equipo de trasiego	102
3.3. Tuberías de distribución	103
4. Protección contra incendio.....	107
4.1. Instalaciones de superficie en exterior de edificios.....	107
4.2. Instalaciones de superficie en interior de edificios	108
Resumen	109
Cuestionario de autoevaluación.....	111
Bibliografía	113

INTRODUCCIÓN

En las instalaciones de producción de calor, tanto domésticas como industriales, en las que se aprovecha la energía calorífica generada por medio de un proceso de combustión es necesario disponer de una cierta cantidad de combustible almacenado en la propia instalación para asegurar el suministro al sistema de generación de calor.

Las instalaciones de almacenamiento están compuestas por el conjunto de recipientes de todo tipo que puedan contener líquidos combustibles, el área donde están ubicados, los accesorios necesarios para su instalación, conexión e instalaciones de carga, descarga o trasiego.

En esta unidad se exponen las condiciones que deben cumplir las instalaciones de almacenamiento de combustibles para consumo en la propia instalación destinados a la producción de calor en instalaciones industriales fijas (hornos y quemadores de aplicaciones diversas) o en instalaciones de calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria, centrándose en las instalaciones fijas para combustibles líquidos de clase C y D, que son los más habitualmente utilizados en este tipo de instalaciones.

OBJETIVOS

El objetivo de esta unidad es que los alumnos conozcan las características de las instalaciones de almacenamiento de combustibles líquidos de clase C y D, así como las medidas de seguridad que deben observarse de acuerdo con la normativa vigente (reglamento de instalaciones petrolíferas e instrucciones técnicas complementarias MI-IP03).

1. TANQUES DE ALMACENAMIENTO

1.1. Tanques

Los tanques son recipientes para el almacenamiento de líquidos, que están diseñados para soportar una presión manométrica interna entre 0 y 1 kg/cm².

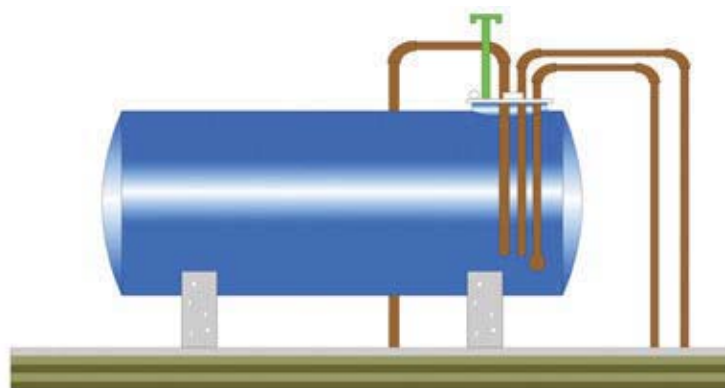
Los tanques para almacenamiento de combustibles líquidos se pueden construir con materiales diversos, tales como el acero, el plástico reforzado, polietileno, fibra de vidrio u otros materiales, siempre observando la compatibilidad entre el material del tanque y el combustible que se desea almacenar. Los tanques, como medida de seguridad, se pueden construir con paredes dobles, del mismo o distinto material y compartimentados para poder almacenar distintos productos o disminuir el volumen de almacenamiento.

Los combustibles de las clases C y D se podrán someter al calentamiento en el interior del tanque, si sus propiedades físicas lo requieren, empleando para ello los medios adecuados.

Las operaciones de reparación de tanques de acero para combustible pueden resultar especialmente peligrosas, debido a la presencia de vapores inflamables y tóxicos. Por ello, estas intervenciones solamente podrán ser realizadas por empresas autorizadas, amparadas por el correspondiente estudio técnico y bajo dirección facultativa.

1.2. Conexiones de los tanques

Para la utilización de los tanques de almacenamiento es necesario dotarlos de una serie de conexiones para la carga, descarga o ventilación.



Tanque de superficie con conexiones

Como norma general, las conexiones se realizarán con tuberías rígidas, pudiéndose utilizar conectores flexibles para la conexión entre las tuberías rígidas y las tubuladuras del tanque o equipos de consumo y bombeo. Estas conexiones deben construirse con materiales apropiados para el trasiego de combustibles y se protegerán exteriormente con fundas metálicas o similares.

En caso de que se utilicen estos conectores flexibles, deberán estar siempre accesibles, para facilitar las operaciones de inspección y mantenimiento.

1.2.1. Conexiones para carga del tanque

El llenado de los tanques se realizará a través de una tubería de carga que dispondrá del correspondiente acoplamiento rápido que garantice su fijación, impidiendo la desconexión fortuita, además de ser compatibles con los del camión o medio de transporte utilizado para el suministro de combustible a la instalación.

La boca de carga se situará a una distancia inferior a 10 metros de la zona donde se sitúan las unidades móviles para realizar las operaciones de trasvase de líquidos.

La tubería de carga entrará en el tanque hasta 15 cm del fondo, siempre que la capacidad de éste sea superior a 1000 litros, recomendándose que el final de la misma se realice en forma de cayado, si el combustible almacenado es de clase C o D, para evitar que se remuevan los residuos depositados en el fondo.

Si la capacidad del tanque es inferior a los 3000 litros, y el combustible almacenado es de clase C o D, no será necesaria la presencia de una tubería de carga, realizándose el llenado a través de un orificio dispuesto para tal fin.

1.2.2. Ventilación

Los tanques deben disponer de una tubería de ventilación que permita la evacuación de gases, de forma que se evite la presurización del tanque.

Esta tubería tendrá un diámetro mínimo de 25 mm para tanques hasta 3000 litros, y de 40 mm para el resto, desembocando al aire libre de forma que los vapores no puedan penetrar en locales o viviendas ni en puntos con una fuente de calor que pueda provocar su ignición. La tubería debe quedar instalada con una pendiente del 1% hacia el depósito para evitar el vertido de condensados.

Si el volumen de almacenamiento de productos de clase C o D es inferior a 1500 litros, la tubería de ventilación puede desembocar en un local

cerrado, siempre que esté correctamente ventilado, disponiendo de rejillas con una superficie mínima de ventilación de 200 cm².

1.2.3. Tuberías para extracción del combustible

La extracción del combustible se puede realizar por aspiración, impulsión o por gravedad, a través de una tubería que se dimensionará de acuerdo con el caudal que debe suministrarse a los puntos de consumo.

La tubería de extracción debe disponer de una válvula de retención para evitar el vaciado de la tubería y una válvula de cierre rápido para casos de emergencia, que permanecerá abierta durante el funcionamiento normal de la instalación.

1.2.4. Tuberías de retorno

Devuelven al tanque parte del combustible que se ha enviado a los puntos de consumo a través de la tubería de extracción y que retorna por no haber sido consumido.

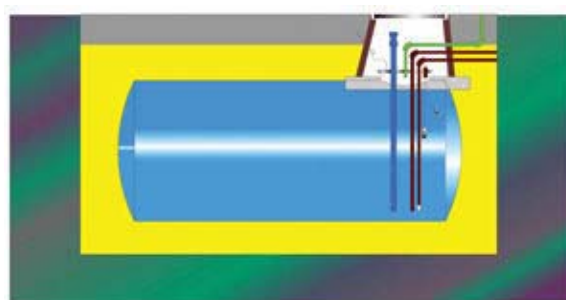
Estas tuberías se dimensionan como las de extracción y deben cumplir con los mismos requerimientos que éstas.

2. INSTALACIÓN DE TANQUES

2.1. Tanques enterrados

Los tanques enterrados deberán tener una capacidad máxima de almacenamiento de 100 m³ para combustibles de clase C y D, quedando ubicados a una distancia suficiente de los cimientos del edificio, para evitar la transmisión de esfuerzos y a 0,5 m como máximo del límite de la propiedad.

Como medida de seguridad, este tipo de tanques debe incluir un sistema de detección de fugas, como un cubeto con tubo buzo o doble pared con detección de fugas.

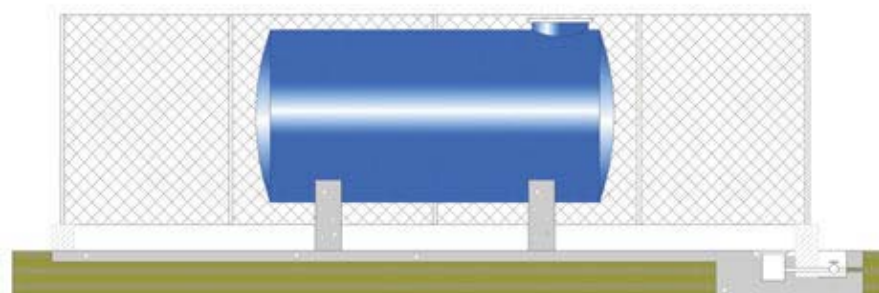


Tanque enterrado

2.2. Tanques de superficie

Los tanques situados en superficie pueden estar situados en el interior o en el exterior de edificaciones.

En cualquiera de los dos casos, y siempre que no se trate de depósitos de doble pared, deberán estar situados dentro de un cubeto estanco de la misma capacidad que el tanque, cuya función es la de retener los



Tanque de superficie con cubeto y alambrada

productos contenidos en el tanque en caso de rotura o derrame accidental durante los procesos de trasiego o manejo.

Si la capacidad del depósito es inferior a 1000 litros de combustible de clase C o D, el cubeto puede sustituirse por una bandeja de capacidad igual al 10% de la del depósito.

En caso de ser necesario los tanques de superficie se protegerán mecánicamente contra impactos exteriores que puedan dañarlos.

2.2.1. Tanques de superficie interiores

La capacidad de los tanques para combustibles de clase C o D instalados en el interior de edificios está limitada a 100 m³.

Si estos tanques tienen una capacidad superior a 5000 litros deberán estar situados en un recinto dedicado exclusivamente a este fin, con puerta que se abra hacia el exterior, de acceso restringido convenientemente señalizado.

Los tanques de capacidad inferior, podrán estar situados en el mismo local que la caldera, siendo la distancia mínima entre el tanque u otro foco de calor de 1 metro, o de 0,5 metros si están separados por un muro de resistencia al fuego RF-120. La temperatura de la superficie del tanque no debe ser superior a 40° C en ningún caso.

La distancia mínima del depósito a los muros y a la cubierta en ningún caso será inferior a 0,5 metros.

A efectos de prevención de incendios, los locales en los que se instale un tanque de almacenamiento de combustible se considerará como local de riesgo medio para combustibles tipo C y de riesgo bajo para combustibles tipo D.

2.2.2. Tanques de superficie exteriores

Cuando los tanques para el almacenamiento de combustibles líquidos queden ubicados en el exterior de edificios, deberán disponer de un cubeto impermeable, con una pendiente del 2% hacia una arqueta de recogida de vertidos.

La capacidad del cubeto dependerá del número de tanques que albergue:

- Un solo tanque: la misma capacidad que el tanque.
- Varios tanques: la misma capacidad que el mayor de los tanques o el 10% de la capacidad total.

La distancia entre recipientes para combustibles de clase C y D, con capacidad superior a 5000 litros, se recoge en la tabla siguiente:

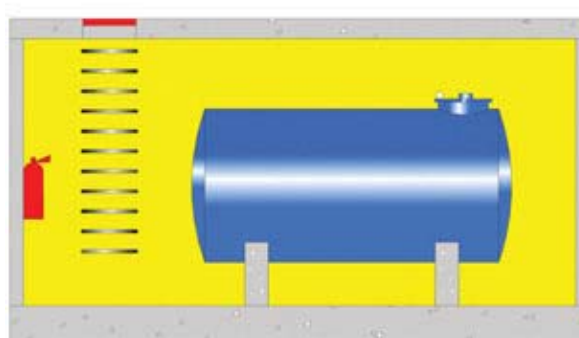
CLASE DE PRODUCTO	TIPO DE RECIPIENTE SOBRE EL QUE SE APLICA	DISTANCIA MÍNIMA
C	A RECIPIENTES PARA PRODUCTOS DE CLASE C Y D.	$0,2 \cdot d$ (mínimo 0,5 metros)
D	A RECIPIENTES PARA PRODUCTOS DE CLASE D.	$0,2 \cdot d$ (mínimo 0,5 metros)

Donde **d** es el diámetro del tanque.

Las distancias indicadas en la tabla pueden reducirse si se adoptan medidas adicionales de protección contra incendios, que complementen a las obligatorias, tales como la utilización de elementos separadores resistentes al fuego, sistemas fijos de extinción de incendios, brigadas propias de extinción de incendios, etc., previstos en la instrucción técnica complementaria MI-IP03.

2.3. Tanques situados en fosas

Los tanques de combustible pueden quedar ubicados dentro de una fosa que, en cualquier caso, debe ser estanca.



Tanque en fosa

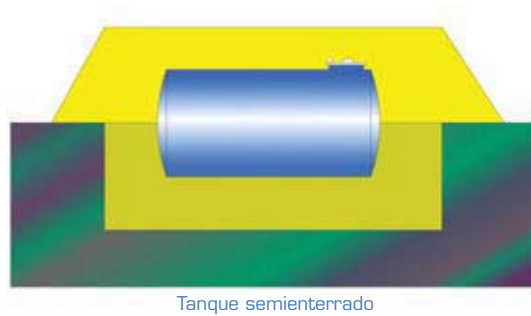
Si la fosa es cerrada, deberá cumplir con los mismos requerimientos que un almacenamiento en el interior de un edificio, no pudiéndose situar la cubierta de la fosa por encima de la cota del terreno.

Si la fosa está abierta, el almacenamiento se realiza por debajo de la cota del terreno, considerándose como un almacenamiento en el exterior en la que las paredes de la fosa realizan la función de cubeto, tomando las precauciones oportunas para la evacuación de las aguas pluviales.

Se considera fosa semiabierta cuando dispone de una cubierta que deja un espacio hasta la coronación de los muros de al menos 50 cm, permitiendo la correcta ventilación. Se considera a todos los efectos como una fosa abierta, en la que se ha eliminado el problema de eliminación de aguas pluviales al estar protegida por la cubierta.

2.4. Tanques semienterrados

El tanque semienterrado queda situado dentro de una fosa y cubierto por una capa de arena inerte como se indica en la figura.



En este caso, el tanque ha de cumplir con lo especificado para los tanques enterrados.

3. INSTALACIONES PARA SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES POR TUBERÍA

3.1. Descripción

Estas instalaciones están destinadas a conducir el combustible líquido desde el tanque de almacenamiento hasta el punto de consumo, para la generación de agua caliente de calefacción y ACS.

El conjunto de la instalación de suministro de combustible líquido a las instalaciones de consumo, se inicia con un tanque de almacenamiento que debe reunir las condiciones establecidas en los puntos anteriores.

De este almacenamiento partirá una tubería que llevará el combustible hasta un equipo de trasiego adecuado a las características de la instalación de consumo.

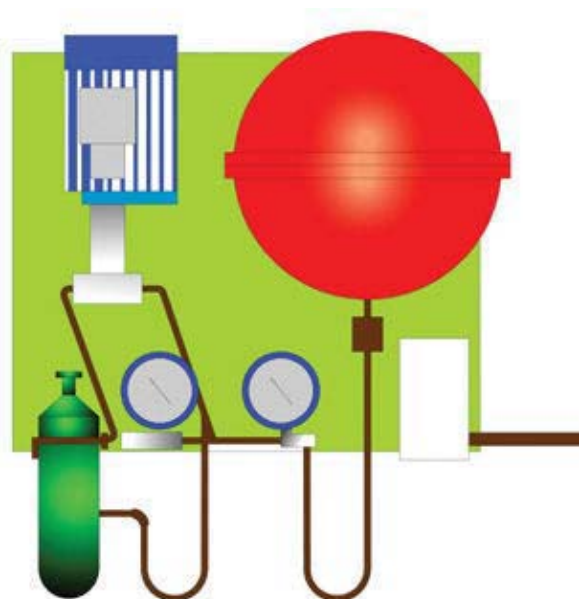
La red descrita en los párrafos anteriores, almacenamiento, equipo de trasiego, red de tuberías y sus accesorios, equipos de seguridad y control y equipos de medida tendrán la ubicación adecuada a las características propias del elemento a instalar, lugar en el que se ubique, medidas de seguridad a tomar, y elementos que la rodeen, pudiendo variar para el mismo elemento en función de los condicionantes anteriormente mencionados u otros que pudieran existir.

3.2. Equipo de trasiego

El equipo de trasiego es el encargado de impulsar el combustible del tanque de almacenamiento a los puntos de consumo. En suministros por gravedad no será necesario instalar el equipo de trasiego, al realizar la aspiración la bomba del propio quemador.

Será un grupo de presión compuesto por los siguientes elementos:

- Grupos moto-bomba: impulsión del combustible.
- Un filtro: retención de impurezas.
- Un manómetro: lectura de presión en la impulsión.
- Un vacuómetro: lectura de depresión en aspiración.
- Un presostato: seguridad contra sobrepresiones por control de marcha/paro.
- Una válvula de seguridad, para evitar sobrepresiones en la red, haciendo retornar el combustible al tanque.
- Un vaso de expansión: protección golpe de ariete y regulación de presión.



Grupo de presión

El grupo de presión se montará en un alojamiento apropiado. Para las instalaciones exteriores, se alojará en una caseta resistente al fuego tipo RF-120, correctamente ventilada ventilación.

Cuando la instalación se realice en el interior de una edificación, se deberá dotar de protección adecuada al lugar donde se encuentre. Si este alojamiento se encuentra próximo a zonas habitadas se le dotará del correspondiente aislamiento para evitar a la transmisión de ruidos o vibraciones molestas.

3.3. Tuberías de distribución

2.3.1. Tuberías y accesorios

El material de las tuberías para las conducciones de hidrocarburos podrá ser de acero al carbono, cobre, plástico u otro adecuado al producto que se trate, siempre que cumplan con los siguientes requisitos:

- Resistencia química interna y externa a los productos petrolíferos.
- Permeabilidad nula a los vapores de los productos petrolíferos.
- Resistencia mecánica adecuada a la presión de prueba.

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 resistencia y estanqueidad, sin que ésta pueda verse afectada por los distintos carburantes o combustibles a transportar.

Las uniones de los diferentes tramos de la tubería de acero se realizarán por soldadura a tope con oxiacetilénica o eléctrica.

No está permitido el uso de uniones desmontables (roscadas o embridadas) salvo en las uniones con equipos o que puedan ser permanentemente inspeccionadas visualmente.

Para la tubería de cobre el espesor de pared mínimo será de un milímetro. Las uniones de los diferentes tramos de la tubería de cobre se realizarán con soldadura fuerte y a tope o con soldadura blanda con un contenido de plata de 6 por 100, como mínimo. Las uniones roscadas se limitarán a las conexiones entre tubería y accesorios o entre accesorios.

Se utilizarán los medios o sistemas de montaje de forma que las conducciones tendrán el menor número posible de uniones en su recorrido.

Las válvulas serán estancas, interior y exteriormente, debiendo resistir una prueba hidráulica igual a tres veces la de trabajo, con un mínimo de 6 kg./cm². Será preceptivo que las válvulas que se instalen lleven troquelada la presión máxima a la que pueden estar sometidas.

Se instalarán llaves de corte, de cierre rápido, que permitan independizar cualquier ramal de la instalación, antes y después de los filtros, contadores, purgadores y cualquier otro accesorio o conjunto de ellos que se instale, a fin de poder facilitar su manipulación si fuera preciso, sin afectar por ello a la totalidad de la red.

2.3.2. Instalación de las tuberías

La red de distribución de combustible líquido tendrá distintas formas y puede discurrir por distintos lugares en función de la aplicación a que se destine y de la situación de los distintos componentes de la instalación.

Las tuberías pueden discurrir por el exterior de las edificaciones, en cuyo caso irán enterradas, o por galería de servicios, o por el interior de las edificaciones.

Cuando las tuberías discurran por el exterior de las edificaciones irán enterradas en una zanja de 40 cm de profundidad, como mínimo, medidos desde la superficie del terreno a la generatriz superior de la tubería. Esta zanja, siempre que sea posible, será independiente de las de otros servicios.

Cuando la tubería de conducción de combustible líquido deba ir enterrada en una zanja con conducciones de otros servicios, se observarán las siguientes condiciones:

- Se situarán a 30 cm, como mínimo, de las conducciones de gas y electricidad.

- No podrán situarse, bajo ningún concepto, por encima de las conducciones de agua potable.

Como medida de protección, la tubería irá enterrada en una capa de arena de río lavada. Esta capa tendrá un espesor de 10 cm por debajo, y 20 cm por encima de la tubería.

Las llaves de corte, purgadores y filtros, que se monten en los ramales de distribución, irán alojadas en arquetas de fábrica con su correspondiente tapa, que serán resistentes al paso de vehículos cuando estén situadas en calzadas o zonas de circulación de los mismos.

Los equipos de medida individual se alojarán en armarios apropiados que les protejan mecánica y térmicamente.

Cuando la red discurra por el interior de un sótano o local anejo, bien diáfano o con uso definido (garaje, trasteros, etc.), la tubería de distribución de combustible líquido se montará por el techo del local. En las zonas en las que tengan que discurrir por las paredes del mismo se situarán lo más próximo posible al techo o al suelo.

No deberá ir empotrada en paredes, muros, forjados y fábricas en general, salvo caso excepcional.

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio.

La separación entre tuberías y su accesibilidad serán tales que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto.

Los apoyos o amarres de las tuberías serán tales que no se puedan producir flechas superiores al 2 por 1.000, ni ejerzan esfuerzo alguno sobre elementos o aparatos a los que estén unidas, permitiendo la libre dilatación de la tubería.

Entre sujeción y tubería se intercalará material elástico apropiado.

Existirá al menos un soporte entre dos uniones de tuberías y, con preferencia, se colocarán éstos al lado de cada unión.

Los tubos llevarán elementos de soporte a una distancia no superior a la indicada en la tabla siguiente:

TUBOS DE COBRE		TUBOS DE ACERO	
Diámetro Nominal de la tubería en mm.	Separación máxima entre soportes en metros.	Diámetro Nominal de la tubería en mm.	Separación máxima entre soportes en metros
< 15	1,80	10	1,20
20	2,50	De 10 a 20	1,80
25	2,50	De 25 a 40	2,40
32	2,80	De 50 a 100	3,00
40	3,00		
60	3,00		
70	3,00		
80	3,50		
100	4,00		
125	5,00		
150	6,00		

No se podrán utilizar soportes de madera o alambre como elementos fijos. Si se emplearan durante la ejecución de la obra deberán ser desmontados al finalizar ésta o sustituidos por los indicados anteriormente.

Todos los soportes deberán ir montados sobre elementos elásticos, empotrados en la fábrica a la que se sujete la tubería, a fin de evitar transmisión de ruidos y vibraciones a la edificación.

Cuando las tuberías pasen a través de muros, tabiques, forjados, etc., se dispondrán

manguitos pasamuros protectores, que dejen espacio libre alrededor de la tubería de 10 mm, debiendo rellenarse este espacio con materia plástica. Los manguitos deberán sobresalir de los paramentos al menos 5 mm.

Dentro de la vivienda, e inmediatamente antes del equipo de consumo, se instalarán los siguientes elementos:

- Válvula limitadora de presión, con o sin manómetro.
- Válvula de corte automática (electroválvula enclavada con el quemador) o manual, instalada inmediatamente antes del quemador.
- Filtro.

4. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Las instalaciones, los equipos y sus componentes destinados a la protección contra incendios en un almacenamiento de combustibles líquidos se ajustarán a lo establecido en el reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

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.

4.1. Instalaciones de superficie en exterior de edificios

3.1.1. Protección con agua

No necesitan sistemas de protección contra incendios por agua, los almacenamientos de superficie, cuando su capacidad global no exceda de:

500 metros cúbicos para los productos de la clase C.

Sin límite para los productos de la clase D.

Deberán disponer de un sistema de abastecimiento de agua contra incendios, los almacenamientos de superficie con capacidades globales superiores a las anteriores, y que no excedan de 1.000 metros cúbicos para los productos de la clase C.

La red de distribución de agua, en este caso, será de utilización exclusiva para este fin, y deberá tener las bocas de incendio suficientes, mediante hidrantes de arqueta o de columna, o bocas de incendio equipadas, que aseguren de forma inmediata y continua el caudal de agua requerido según lo establecido en la Instrucción Técnica MI-IP03.

3.1.2. Protección con extintores

En todas las zonas del almacenamiento donde existan conexiones de mangueras, bombas, válvulas de uso frecuente o análogos, situados en el exterior de los cubetos y en sus accesos se dispondrá de extintores del tipo adecuado al riesgo y con eficacia mínima 144b para productos de clase B y de 89b para productos de las clases C y D.

Los extintores, generalmente, serán de polvo, portátiles o sobre ruedas, dispuestos de tal forma que la distancia a recorrer horizontalmente desde

cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor adecuado más próximo no exceda de 15 m.

La distancia de los extintores a los puntos de suministro no podrá exceder de 15 m para clase B y 25 m de clases C y D.

4.2. Instalaciones de superficie en interior de edificios

Para los productos de las clases C y D se instalarán extintores de tipo adecuado al riesgo y con eficacia mínima 89b.

En todas estas instalaciones los medios de protección y extinción que tengan funcionamiento manual deberán estar al alcance del personal que los maneje. Entre el almacenamiento y los equipos la distancia máxima en horizontal no excederá de 15 m; de estar los tanques dentro de cubeto o habitación, los equipos se encontrarán fuera.

RESUMEN

Las instalaciones de almacenamiento de combustibles adquieren especial importancia por su peligrosidad intrínseca.

A lo largo de esta unidad se han expuesto las distintas posibilidades de almacenamiento en tanques fijos de combustibles tipos C y D.

Es necesario hacer especial hincapié en la necesidad de respetar en todo momento la normativa vigente aplicable a este tipo de instalaciones, que establece las condiciones necesarias que se deben cumplir para un almacenamiento seguro de los productos combustibles.

CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Qué es un tanque de almacenamiento?
2. ¿Cuáles son las conexiones de que debe disponer un tanque?
3. Características de la tubería de llenado del tanque.
4. ¿Bajo qué condiciones puede compartir local el tanque de combustible con la caldera?
5. ¿Qué es un cubeto y cuál es su función?
6. ¿Qué es el equipo de trasiego y de qué elementos se compone?