

## Almacenamiento de combustible

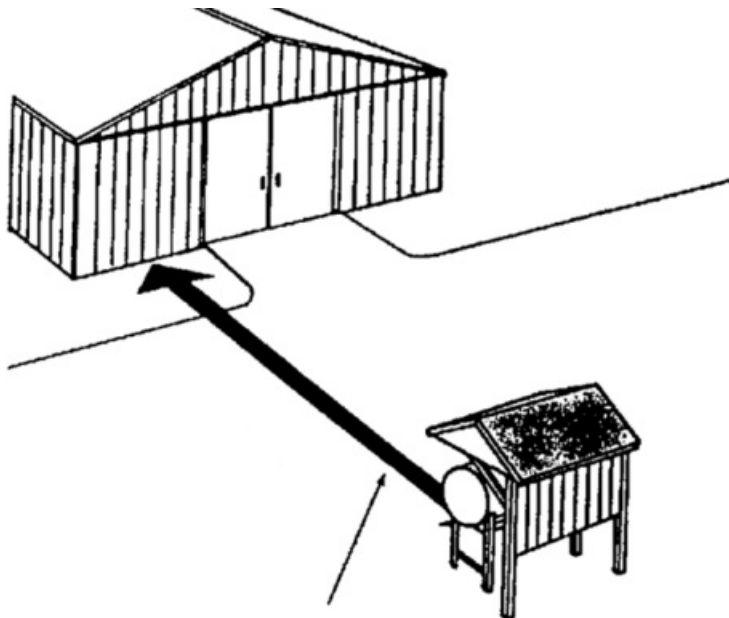
El almacenamiento de combustible puede ser extremadamente peligroso. Los combustibles líquidos o de gas comprimido, por su naturaleza, son altamente combustibles y deben tratarse por separado de otros elementos de almacenamiento.

### Elección del lugar de almacenamiento

Cualquier lugar utilizado para almacenar combustible debe seguir diversas normas básicas.

El almacenamiento de combustible debe estar siempre separado de otros artículos almacenados. El combustible debe tener su propio lugar de almacenamiento, fuera de una instalación principal. Un lugar de almacenamiento de combustible debe:

- Estar al menos a 10 metros del almacén o depósito más cercano (lo ideal es que se encuentre a más distancia).
- Estar lo más lejos posible de oficinas y residencias. Si es posible, almacene el combustible en un lugar totalmente distinto de donde se vive y trabaja.



Mínimo 10 metros

---

Debe controlarse el acceso a los lugares de almacenamiento de combustible; sólo deben poder entrar las personas autorizadas. Todo el personal que trabaje en torno al almacenamiento de combustible debe estar informado de los riesgos y los procedimientos de seguridad.

Las zonas de almacenamiento de combustible deben estar bien ventiladas para evitar la acumulación de humos; asimismo, lo ideal es que estén a la sombra para evitar temperaturas excesivas. Nunca almacene combustible en espacios totalmente cerrados, como contenedores de transporte con puertas cerradas. La presión, el calor y el aumento de humo pueden provocar una combustión.

**NUNCA** almacene el combustible junto a ningún tipo de producto químico que pueda provocar una reacción intensa.

## Consideraciones generales sobre el almacenamiento

El tamaño total y las necesidades de consumo determinarán la configuración de la disposición del almacenamiento de combustible. Algunas reglas generales que deben tenerse en cuenta:

- Evite almacenar combustible en bidones en la medida de lo posible y siempre que la operación lo permita. Insista en almacenarlo en depósitos o en tanques flexibles.
- La gasolina sólo debe almacenarse en pequeñas cantidades y en lugares elevados y bien ventilados. La gasolina es volátil y se degrada rápidamente a temperatura ambiente, por lo que debe pedirse en cantidades pequeñas de forma frecuente.
- Por lo general, el gasóleo puede durar hasta seis meses antes de mostrar signos de deterioro. Las personas encargadas de la planificación deben procurar almacenar combustible con una antelación máxima de seis meses antes de la demanda prevista.
- El gasóleo puede almacenarse en superficie o bajo tierra, aunque las zonas de almacenamiento deben estar siempre bien ventiladas.

Independientemente de la modalidad de almacenamiento, las personas encargadas de la planificación también deben tener en cuenta elementos clave a la hora de diseñar el almacenamiento de combustible:

- El almacenamiento de combustible debe realizarse en un terreno sólido y firme, idealmente construido para tal fin. El combustible en grandes cantidades puede ser extremadamente pesado.
- Debe tenerse en cuenta el impacto ambiental. Dependiendo de la disposición, se puede esparcir serrín o arena por el suelo para absorber los posibles derrames.
- Todos los lugares de almacenamiento deben estar bien ventilados y tener un desagüe adecuado.
- Todos los combustibles son corrosivos y no deben usarse con accesorios de plástico, como cubos o tuberías de plástico. Evite además el contacto con teflón y las cámaras de aire de los neumáticos.
- Los gestores deben desarrollar un plan de respuesta ante derrames y ante incendios. Los planes deben comunicarse continuamente a los empleados o a las personas que manipulan el combustible.

A continuación, se facilitan algunas directrices generales para la identificación de lugares adecuados:

- Los emplazamientos deben estar situados lejos de otros peligros potenciales que puedan aumentar la probabilidad de incendio accidental.
- Las zonas de almacenamiento de combustible deben tener fácil acceso para los camiones cisterna, en caso necesario. Si el repostaje de los vehículos se realiza in situ, debe disponerse fácilmente de surtidores con contadores.
- Debe haber estructuras adecuadas que cumplan los requisitos de sombra y ventilación del combustible.
- El emplazamiento debe contar con salidas de emergencia en los almacenes y las paredes perimetrales.
- La zona no debe ser propensa a descarga de rayos ni incendios estacionales.

*Ejemplo de estructuras de almacenamiento:*

**Instalación construida para el almacenamiento de combustible**

- Junto a la zona de almacenamiento del generador.
- Cerrada, pero bien ventilada.
- Separada de otros lugares de almacenamiento .
- Extintor in situ.
- Puerta con cerradura o acceso controlado.
- Se utiliza sobre todo para almacenar bidones u otros contenedores móviles.



**Cobertizo cubierto para el suministro de combustible**

- Fácil acceso para vehículos.
- Cubierto para evitar la luz solar directa.
- Extintor disponible.



**Almacenamiento empotrado o subterráneo**

- Depósitos de gran volumen, interconectados.
- Requiere un sistema de bombeo motorizado.
- Secciones separadas para los distintos tipos de combustible.
- Instalación profesional.
- Equipo de control remoto instalado.



Es posible que algunas organizaciones decidan construir un gran depósito central de combustible que sirva de centro de distribución para otras bases u otros organismos que operen en la zona. Los almacenes o "parques de combustible" pueden ser una buena idea si las operaciones se desarrollan a escala suficiente y los gestores tienen conocimiento de la demanda de los próximos meses, aunque requieren una planificación y gestión especializadas.

Si una organización se propone construir un almacén de combustible específico, deben tenerse en cuenta algunos aspectos:

- El almacén debe estar estratégicamente situado cerca del consumo, pero en un lugar seguro.
- Puede necesitar tener una ubicación propia independiente, así como su propia gestión y seguridad in situ.
- Debe estar en un lugar seguro, libre de inundaciones o de delitos con violencia continuados, así como lejos de objetivos potenciales.
- Debe tener un acceso suficiente y fácil para los vehículos y los camiones cisterna de repostaje.

- Los lugares de almacenamiento de combustible deben tener un control de acceso especializado para los visitantes.
- Algunos países pueden tener normas más estrictas para los lugares de almacenamiento de combustible a partir de cierto tamaño, en particular, en relación con la seguridad y la protección.
- Los almacenes de combustible deben contar con un sistema avanzado de prevención y extinción de incendios, instalado por una empresa profesional.

## Sistemas de vigilancia

Existe una gran variedad de sistemas de vigilancia, entre los que cabe destacar los visuales y los remotos.

**Vigilancia remota o electrónica** : pueden utilizarse monitores electrónicos para vigilar tanto la temperatura como los volúmenes de los tanques de almacenamiento de combustible. Es necesario instalar de forma manual en los depósitos de combustible sensores especializados que controlen continuamente el estado del combustible. Los sensores electrónicos son útiles porque:

- Pueden utilizarse para generar informes, como los referidos al agotamiento de existencias.
- Pueden configurarse para activar alarmas en caso de calor elevado o volúmenes bajos.
- El dispositivo de lectura no tiene por qué estar junto al propio combustible, sino que puede estar en una oficina o incluso estar comunicado con teléfonos móviles u ordenadores.

Los monitores electrónicos deben estar correctamente instalados y calibrados. Siga las directrices del fabricante y consulte con el vendedor.

*Ejemplo de dispositivos de control remoto del combustible:*





---

**Control visual:** muchos depósitos o contenedores de almacenamiento vienen con indicadores o "tubos de observación" que permiten a los gestores comprobar de forma rápida los niveles de combustible sin necesidad de abrir los contenedores. Los tubos de observación son, con diferencia, la forma más fácil y segura de inspeccionar visualmente los niveles de combustible; también resultan más difíciles de malinterpretar que otros dispositivos de control, como sensores o manómetros, los cuales, además, pueden degradarse con el tiempo o simplemente estar mal calibrados.

*Ejemplo de tubo de observación:*



En caso de que no se disponga de tubos y manómetros normales, los gestores pueden utilizar lo que se denomina una varilla "que no produzca chispa": cualquier palo de madera o regla, que esté limpio, puede servir para identificar la altura dentro de los bidones o depósitos. El modo de uso de las varillas medidoras es introducir la varilla en el recipiente de combustible en un ángulo de 90 grados e inspeccionar visualmente el punto en el que entra en contacto con el combustible.

Debido a la naturaleza de las soluciones de almacenamiento, los recipientes de forma irregular pueden dificultar la obtención de lecturas precisas. Es aconsejable hacer marcas visuales junto

a los tubos de observación o físicamente en las varillas de nivel cuando se añade combustible por primera vez. A modo de ejemplo, coloque 20 litros (o cualquier unidad de medida que tenga sentido) en el recipiente y, a continuación, marque la altura relativa. Repita con el mismo intervalo predefinido hasta que el recipiente esté lleno. Esto permitirá un seguimiento más rápido y preciso de los niveles de combustible.

## Cambios de temperatura y combustible

Las temperaturas ambiente y del aire exterior pueden afectar en gran medida al combustible almacenado durante cualquier periodo de tiempo.

Punto de inflamación: es la temperatura a la que el combustible puede arder. Los distintos tipos de combustible arden a temperaturas ambiente diferentes, lo que significa que cada uno de ellos tiene un punto de inflamación mínimo independiente. Debe tenerse en cuenta que, aunque las temperaturas externas no alcancen los puntos de inflamación de determinados combustibles, los recipientes cerrados, los espacios de almacenamiento cerrados o los recipientes expuestos a la luz solar directa pueden alcanzar límites no seguros.

<b>Tipo de combustible</b>	<b>Punto de inflamación mínimo</b>
<b>Etanol (70%)</b>	<b>16,6 ° C (61,9 ° F)</b>
<b>Gasolina</b>	<b>-43 ° C (-45 ° F)</b>
<b>Diésel</b>	<b>52 ° C (126 ° F)</b>
<b>Combustible de aviación (A / A-1)</b>	<b>38 ° C (100 ° F)</b>
<b>Queroseno*</b>	<b>38-72 ° C (100-162 ° F)</b>

\* Depende de la mezcla

El combustible líquido también se dilata y contrae con los cambios de temperatura a mayor velocidad que el agua. Por ejemplo, el gasóleo almacenado a 25 grados centígrados es aproximadamente un 2,5% más voluminoso que el almacenado a 0 grados centígrados. Aunque pueda parecer un porcentaje global pequeño, lo cierto es que puede afectar a las estructuras físicas y repercutir en la planificación del almacenamiento y el consumo. El combustible suministrado en un día frío pero almacenado en un entorno subterráneo con temperatura regulada se expandirá, lo que significa que los usuarios tendrán algo más de combustible del previsto. Sin embargo, también se produce lo contrario, es decir, el combustible almacenado en condiciones cálidas puede ser funcionalmente inferior al previsto en el punto de consumo. Hay que tener en cuenta que los motores que consumen combustible líquido suelen utilizar el mismo volumen de éste para las mismas actividades, lo que significa que en general se consumirá más combustible en climas más fríos.

A la hora de planificar grandes reservas de combustible líquido para utilizarlo durante un largo período de tiempo, las personas encargadas de la planificación deben prever los cambios en los volúmenes en función de la ubicación del almacenamiento y las variaciones estacionales de temperatura.

*Variación de la densidad del gasóleo según la temperatura:*

<b>Temp. C</b>	<b>-10</b>	<b>-5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>60</b>
<b>Litro por Kg</b>	1,175	1,180	1,185	1,189	1,194	1,199	1,204	1,209	1,213	1,218	1,223	1,228	1,234	1,239	1,244
<b>Kg por litro</b>	0,851	0,848	0,844	0,841	0,837	0,834	0,831	0,827	0,824	0,821	0,817	0,814	0,811	0,807	0,804