

## **El almacenamiento de GLP en instalaciones fijas**

(Reproducido de Health and Safety Executive:  
*The storage of LPG at fixed installations*, Health and  
Safety series booklet HS(G) 34 (Londres, HMSO, 1987).)

## **Indice**

**Glosario**

**Introducción**

**Alcance**

**Requisitos jurídicos**

**Propiedades y riesgos de accidente del GLP**

**Emplazamiento, separación y agrupación**

**Integridad mecánica**

**Accesorios**

**Tuberías**

**Vaporizadores**

**Seguridad**

**Marcado e identificación de la instalación y de su contenido**

**Clasificación de zona con riesgo de accidente respecto del equipo eléctrico**

**Precauciones contra incendios**

**Instalaciones de carga y descarga**

**Puesta en servicio y cierre definitivo**

**Mantenimiento y examen**

**Procedimientos de explotación**

**Capacitación**

**Bibliografía**

**Apéndice: Protección de los recipientes contra las condiciones de vacío**

## Glosario

**Area de evaporación** Una superficie de suelo situada en un lugar seguro y adyacente al recipiente o a los recipientes de almacenamiento en los que se puede coleccionar, evaporar y dispersar sin peligro el GLP

**Autoridades encargadas del cumplimiento** La autoridad responsable del cumplimiento de la ley sobre seguridad e higiene en el trabajo de 1974 (HSW Act) y otras disposiciones legales pertinentes. Esta autoridad es normalmente la establecida en el reglamento de 1977 o la autoridad local para la zona determinada por la autoridad encargada del cumplimiento de las normas de seguridad e higiene.

**Capacidad del recipiente** La capacidad de un recipiente se expresa como el volumen en litros de agua requerido para llenar completamente el recipiente. También se menciona entre corchetes el equivalente en toneladas métricas más próximo (te), dado que es comúnmente utilizado. Sin embargo, esta segunda cifra es sólo aproximativa debido a las diferentes densidades del propano y del butano.

**Colector** Pozo o foso, emplazado en un lugar seguro, en el que se puede coleccionar el GLP para evaporarlo de una manera controlada.

**Distancia de separación** La distancia horizontal entre la parte más próxima de un recipiente de almacenamiento y el dispositivo específico

**Elemento de construcción** Cualquier muro, suelo, techo, tejado, puerta o ventana (incluido el marco), etc., que forma parte de un edificio, habitación o cualquier otro lugar cerrado.

**Gas licuado de petróleo (GLP)** Expresión genérica utilizada para describir gases licuables constituidos predominantemente por hidrocarburos C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>.

**Ignífugo** Se denomina elemento ignífugo de construcción al que mantendrá, por lo menos, el periodo indicado de resistencia al fuego (es decir, estabilidad, integridad y aislamiento) si se pone a prueba, por ambos lados, de conformidad con la norma británica BS 476 Parte 1: 1953 o Parte 8: 1972

a) Cuando dos o más elementos de construcción juntos proporcionan un aislamiento, la junta entre ellos debe estar impregnada o ignífuga para prevenir o

retrasar el paso de las llamas o de los gases calientes dando eficacia al aislamiento contra el incendio entre los cuartos o espacios a ambos lados;

b) los elementos de construcción deberían ser lo suficientemente robustos para que sus propiedades ignífugas no se redujeran por causa de los daños causados por el desgaste normal. Puede ser necesaria una protección adicional, por ejemplo muros de contención, láminas de refuerzo, listones de rozamiento, etc., cuando se prevén daños mecánicos.

**Material no combustible** Todo material cuya no combustibilidad se puede poner a prueba de conformidad con la norma BS 476 Parte 4: 1970

**Muro cortafuego** Un muro, pantalla o mampara construido al aire libre para reducir los efectos del calor radiado sobre un recipiente de GLP y para conseguir una distancia de dispersión adecuada del GLP que se escapa del recipiente.

**Recipiente** Contenedor o cisterna con una capacidad superior a 150 litros de agua, diseñado y construido como un recipiente de presión de especificación reconocida, por ejemplo BS 5500.

**Recipiente atrincherado** Recipiente de almacenamiento que puede estar emplazado sobre el suelo o enterrado en parte y que está completamente cubierto por un montículo de tierra o un material inerte análogo.

**Recipiente montado sobre plataforma** Recipiente de almacenamiento montado sobre un marco estructural que permite moverlo y transportarlo con facilidad.

**Recipiente subterráneo** Recipiente de almacenamiento situado por debajo del nivel del suelo en un pozo o foso relleno con arena u otro material adecuado.

**Válvula de emergencia teleaccionada** Válvula de cierre capaz de ser teleaccionada, que se cerrará automáticamente al producirse una disminución de la energía impulsora o un fuego circundante y que, de preferencia, es incombustible de conformidad con la norma BS 5146: 1984, API 607 o API 6FA. Las válvulas electroimpulsadas no necesitan cerrarse en forma automática al quedar rodeadas por el fuego, si la fuente de energía está adecuadamente protegida contra el incendio.

## Introducción

1. La presente publicación proporciona una orientación general con respecto a las prácticas seguras de almacenamiento y manipulación de gas licuado de petróleo (GLP) en instalaciones de almacenamiento fijas. Proporciona una guía de prácticas seguras tanto para las personas que almacenan el GLP como para las que se encargan de hacer cumplir los requisitos de seguridad. Esta guía puede utilizarse cuando se han asignado deberes a ciertas personas con arreglo a la ley sobre seguridad e higiene en el trabajo y también como una buena práctica en otras circunstancias, como cuando se utilizan recipientes de almacenamiento en locales domésticos. Las recomendaciones tienen por finalidad reducir al mínimo los riesgos de incendio y explosión debidos a un escape de GLP o a un incendio en un almacén o cerca de él.

2. La información de esta guía indica un modo de lograr un nivel aceptable de seguridad. Cada caso ha de ser considerado por separado y circunstancias especiales pueden imponer la necesidad de apartarse de las recomendaciones. No se pretende excluir el uso de otros diseños, materiales y métodos cuando éstos proporcionan unos niveles de seguridad equivalentes. Tampoco se pretende que las recomendaciones deban aplicarse rígidamente a locales donde por diversas razones puede no ser factible ponerlas en práctica, aun cuando deberían efectuarse las alteraciones que se consideren razonables o esenciales para la seguridad. Las nuevas instalaciones deberían cumplir las recomendaciones de esta guía desde la fecha de su publicación.

## Alcance

3. Esta guía está destinada exclusivamente a las instalaciones en las que se almacena GLP a presión a temperaturas ambiente y en recipientes fijos con una capacidad superior a los 150 litros. Se aplica a todas esas instalaciones, independientemente de que el material se almacene para ser utilizado *in situ* o para ser transferido y posteriormente utilizado fuera del lugar, e incluye orientación sobre el diseño, la construcción y el examen de los recipientes de almacenamiento de GLP. También se presenta información sobre las precauciones que se han de adoptar durante la carga y descarga de los camiones y vagones cisternas.

4. No se da orientación sobre el almacenamiento de bombonas o cargadores que contengan GLP. En los documentos Guidance Note CS4 y Guidance Note CS8 figuran consejos sobre estos asuntos. El asesoramiento sobre el almacenamiento de GLP refrigerado, que anteriormente figuraba en la Guidance Note CS5, debe obtenerse en la oficina local de seguridad e higiene en el trabajo.

## Requisitos jurídicos

5. El almacenamiento de GLP normalmente estará sujeto a las obligaciones generales impuestas en la ley sobre seguridad e higiene en el trabajo. Puede estar asimismo sujeto a requisitos jurídicos adicionales como los siguientes:

- a) en los locales sometidos a la ley de fábricas de 1961 se aplicará el reglamento de 1972 (reglamento HFL) relativo a los líquidos altamente inflamables y a los gases licuados de petróleo;
- b) el reglamento de 1982 sobre la notificación de las instalaciones en donde se manipulan sustancias con riesgo de accidente (NIHHS) impone la obligación de que todos los locales en que se mantengan 25 toneladas o más de GLP deben notificarse a la Junta Ejecutiva de Seguridad e Higiene (HSE). Se puede obtener orientación sobre esos reglamentos en el folleto HS(R)16 de la HSE.
- c) los requisitos generales establecidos en el reglamento de 1984 sobre la lucha contra los riesgos de accidentes industriales mayores (CIMAH) se aplican a todos los locales en los que se produce o procesa en cualquier cantidad GLP o en donde se almacenan 50 toneladas o más. En el folleto HS(R)21 de la HSE se da orientación sobre este reglamento y en el folleto HS(G)25 de la HSE se puede obtener información sobre los planes de emergencia requeridos por el reglamento,
- d) en los locales sometidos al reglamento de 1976 sobre certificados contra incendios (locales especiales), de cuya aplicación se encarga la HSE, y a la ley de 1971 de precauciones contra incendios, de cuya aplicación se encargan las autoridades contra incendios, la presencia de GLP se puede tomar en consideración cuando se examinan las precauciones generales contra incendios,

**Cuadro 1. Propiedades físicas características del gas licuado de petróleo**

<i>Características físicas</i>	<i>Butano comercial</i>	<i>Propano comercial</i>
Densidad relativa (respecto del agua) del líquido a 15,6 °C	0,57–0,58	0,50–0,51
Litros/toneladas de líquido a 15,6 °C	1 723–1 760	1 957–2 019
Densidad relativa (respecto del aire) del vapor a 15,6 °C y 1 015,9 mbar	1,90–2,10	1,40–1,55
Relación entre el volumen del gas y del líquido a 15,6 °C y 1 015,9 mbar	233	274
Volúmenes de la mezcla gas/aire al límite inferior de inflamabilidad de 1 volumen de líquido a 15,6 °C y 1 015,9 mbar	12 900	12 450
Punto de ebullición °C	–2	–45
Presión del vapor a 20 °C	bar	2,5
	psig	40
	bar	7
	psig	100
Límite inferior de inflamabilidad, % v/v	1,8	2,2
Límite superior de inflamabilidad, % v/v	9,0	10,0

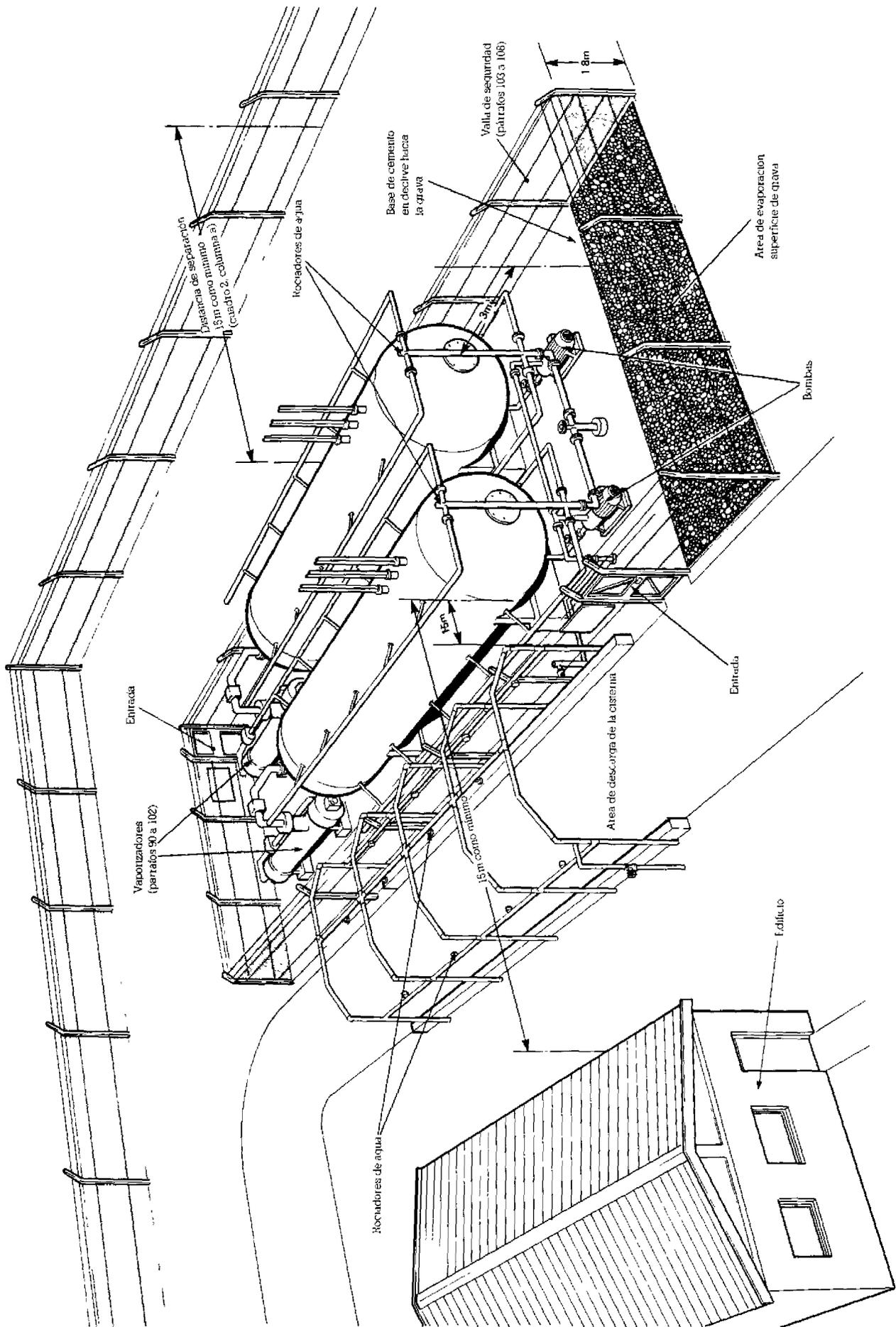
Fuente: LPGITA: An Introduction to Liquefied Petroleum Gases.

- e) las operaciones de carga y descarga de cisternas y contenedores con una capacidad superior a los 3 m<sup>3</sup> cuando están cargados o descargados mientras se encuentran sobre un vehículo, están sometidas a los requisitos del reglamento de 1981 sobre las sustancias con riesgo de accidente (transporte por carretera en cisternas y contenedores);
- f) si el GLP se suministra por tubería, se aplicará la ley de 1962 relativa a las tuberías. Sin embargo, esa ley no se aplica a algunas tuberías especificadas, incluidas las que se encuentran en su totalidad dentro de los locales de fábricas, minas, canteras y depósitos de petróleo. La Inspección de Tuberías del Departamento de Energía, a quien se deben dirigir las solicitudes de información, se encarga de vigilar el cumplimiento de esta ley;

- g) cuando el GLP se suministra como un gas a través de tubos hasta locales, este suministro debe ser autorizado por la ley de 1986 sobre gases o de acuerdo con la misma, con sujeción a ciertas excepciones. El suministro de gas a través de tubos por una persona sin autorización, en circunstancias en que se requiere autorización, constituye un delito. Se puede obtener más información de la Office of Gas Supply, Southside, 105 Victoria Street, Londres SW1E 6QT.

Nota: Aunque el propio GLP no está sujeto a la ley de 1928 sobre el petróleo (refundida), la Petroleum Licensing Authority puede tener en cuenta su presencia al determinar la condición de cualquier licencia que pueda extender con arreglo a la ley.

Figura 1. Dos recipientes de 60 toneladas con vaporizadores



## Propiedades y riesgos de accidente del GLP

6. Los dos gases licuados de petróleo generalmente utilizados son el butano comercial y el propano comercial. En el cuadro 1 se indican sus principales características físicas. Esos hidrocarburos existen como gases a temperaturas y presiones normales, pero se pueden licuar sometidos a presión moderada. Si la presión se aligera después, los hidrocarburos vuelven a su estado gaseoso.

7. El GLP es incoloro y su densidad como líquido se aproxima a la mitad de la del agua. Si se vierte GLP sobre el agua, flotará sobre la superficie antes de evaporarse. El líquido tiene aproximadamente 1/250a. parte del volumen del gas.

8. El gas o vapor es por lo menos 1½ veces tan denso como el aire y no se dispersa fácilmente. Tenderá a hundirse en el nivel más bajo posible y se puede acumular en sótanos, pozos, sumideros u otras depresiones.

9. El GLP forma mezclas inflamables con el aire en concentraciones que oscilan aproximadamente entre el 2 y el 10 por ciento. Por consiguiente, puede constituir un riesgo de incendio y explosión, si se almacena o utiliza incorrectamente. Ha habido casos en que escapes de GLP se han inflamado, provocando incendios graves. Si el GLP se escapa en un espacio cerrado y se inflama, se puede producir una explosión. Si un recipiente de GLP está en medio de un incendio, puede calentarse excesivamente y romperse con violencia, provocando una bola de fuego de calor intenso y proyectando trozos del recipiente a considerables distancias.

10. Las mezclas de vapor/aire derivadas de escapes u otras causas pueden inflamarse a cierta distancia del punto de escape, y la llama regresar a la fuente.

11. En concentraciones muy elevadas, cuando está mezclado con el aire, el vapor de GLP es anestésico y posteriormente asfixiante al diluirse o reducirse el oxígeno disponible.

12. El GLP puede causar graves quemaduras frías a la piel debido a su rápida evaporación y a la consiguiente disminución de la temperatura. La evaporación de GLP puede también enfriar el equipo en grado tal que el frío pueda causar quemaduras. Se deben llevar prendas de protección, como guantes y gafas protectoras, si es probable que se produzca este enfriamiento.

13. El GLP normalmente se odoriza antes de su distribución, de manera que tiene un olor característico y reconocible con facilidad. Esto permite detectar por el olor la presencia del gas en concentraciones de sólo un quinto del límite inferior de inflamabilidad (aproximadamente el 0,4 por ciento del gas en el aire). Escapes importantes pueden también detectarse por un ruido sibilante o la congelación en el área donde se produce el escape. Los escapes pequeños se pueden detectar restregando las áreas que despiertan sospechas con una mezcla de detergente y agua que formará burbujas en el punto de infiltración. **En ningún caso se debe utilizar una llama desnuda ni ninguna otra fuente de ignición para detectar un escape.**

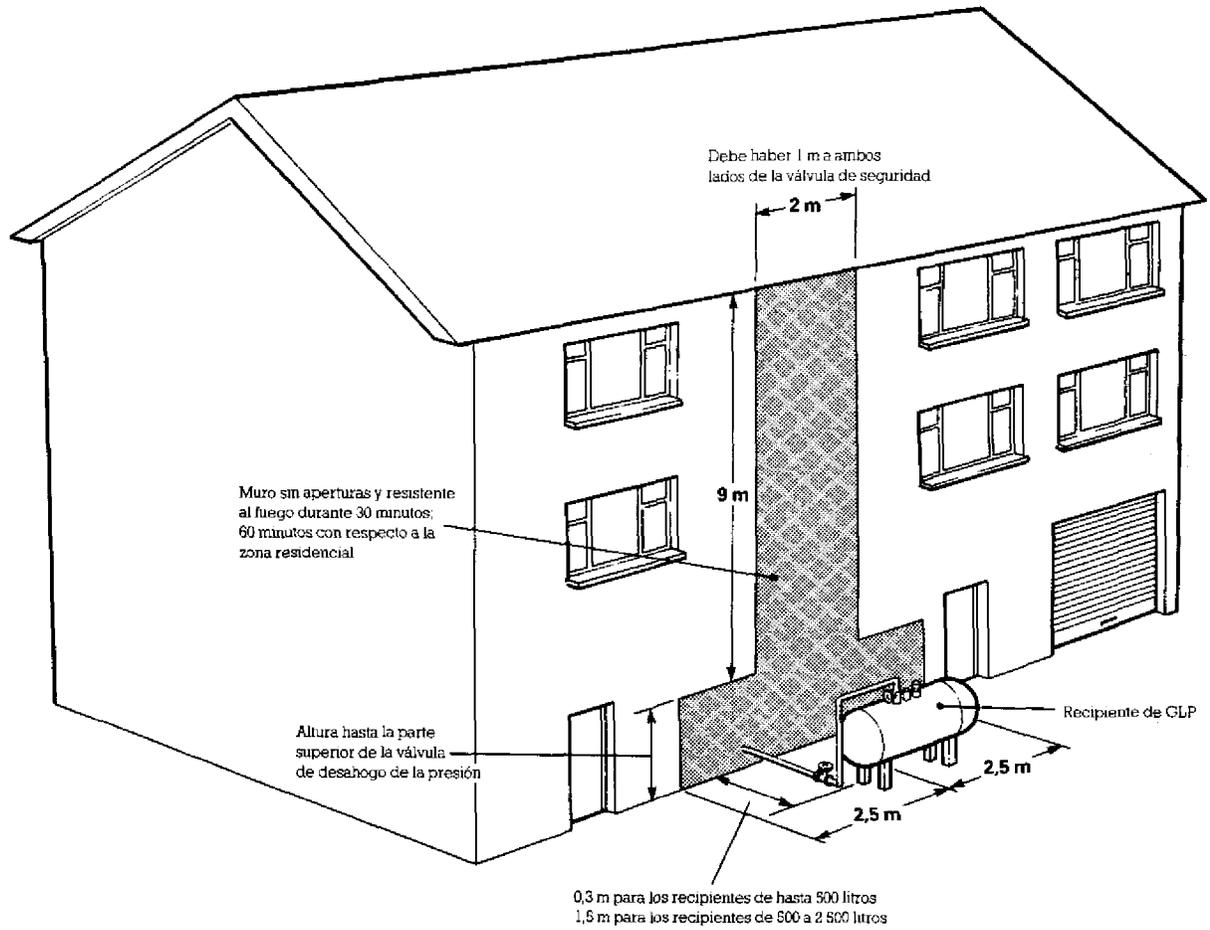
14. Un recipiente que ha contenido GLP y que supuestamente está vacío puede seguir conteniendo GLP en forma de vapor y ser potencialmente un riesgo de accidente. En esa situación la presión interna es aproximadamente la atmosférica y, si una válvula tiene escapes o se deja abierta, el aire puede difundirse dentro del recipiente y formar una mezcla inflamable que creará un riesgo de explosión. El GLP se desplazará asimismo a la atmósfera.

## Emplazamiento, separación y agrupación

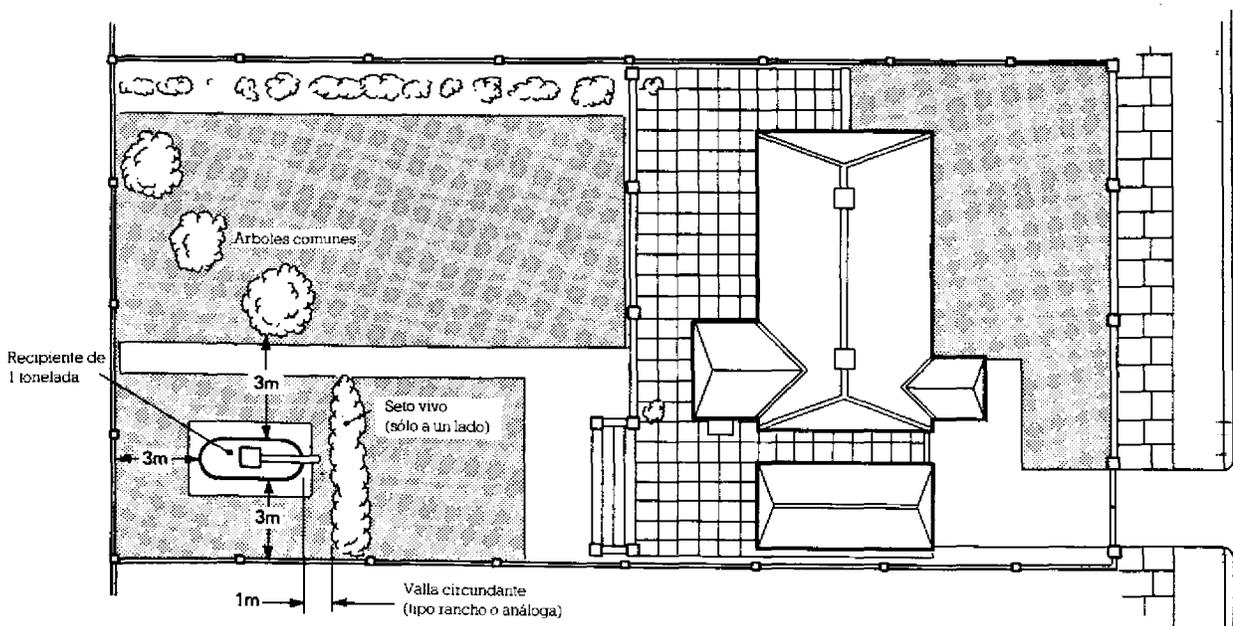
15. Los recipientes de GLP colocados sobre el suelo deben estar emplazados al aire libre, en lugar bien ventilado con las distancias de separación que se indican en el cuadro 2, columna a. Los recipientes subterráneos o atrincherados deben estar emplazados de manera que la boca de inspección y la válvula de seguridad se encuentren en un lugar bien ventilado y con las distancias de separación indicadas en el cuadro 2, columna d. Antes de utilizar distancias de separación inferiores a las indicadas en el cuadro 2 se debe recabar el asesoramiento de las autoridades encargadas del cumplimiento. El emplazamiento de las instalaciones de recipientes con una capacidad superior a 337 500 litros (150 te) se debe examinar con el HSE.

16. Los recipientes de GLP no deben estar colocados uno encima de otro. El terreno situado debajo o adyacente a conexiones con los recipientes o equipo auxiliar que contenga GLP debe ser de hormigón o estar apisonado y no tener pozos, depresiones, sumideros ni alcantarillas. Cuando todas las conexiones de un recipiente están unidas por una extremidad, el terreno apisonado o de hormigón puede ser necesario sólo debajo de las conexiones. El terreno comprendido

**Figura 2. Pequeño recipiente a granel adyacente a un edificio**



**Figura 3. Pequeño recipiente a granel en locales domésticos**



## Cuadro 2. Emplazamiento y espaciamiento de los recipientes

Capacidad máxima de agua

Distancias mínimas de separación

De un único recipiente de un grupo			De todos los recipientes de un grupo		Recipientes colocados sobre el suelo			Recipientes enterrados o atrincherados		
Litros	Galones	Capacidad nominal de GLP (toneladas)	Litros	Galones	De los edificios, los límites, la delimitación de la propiedad o una fuente fija de ignición (a)	Con muro cortafuegos (b)	Entre recipientes (c)	De los edificios, etc., a		Entre recipientes (f)
								Conjunto de válvulas (d)	Recipiente (e)	
150 a 500	28 a 100	0,05 a 0,25	1 500	330	m (ft)	m	m	m	m	m
> 500 a 2 500	100 a 500	0,25 a 1,1	7 500	1 650	2,5 (8)	0,3*	1	2,5	0,3	0,3
> 2 500 a 9 000	500 a 2 000	1,1 a 4	27 500	6 000	3 (10)	1,5	1	3	1	1,5
> 9 000 a 135 000	2 000 a 30 000	4 a 60	450 000	100 000	7,5 (25)	4	1	7,5	3	1,5
> 135 000 a 337 500	30 000 a 75 000	60 a 150	1 012 500	225 000	15 (50)	7,5	1,5	7,5	3	1,5
> 337 500	> 75 000	> 150	2 250 000	500 000	22,5 (75)	11	1/4 de la suma del diámetro de 2 recipientes adyacentes	11	3	±
> 337 500	> 75 000	> 150	2 250 000	500 000	30 (100)	15	•	15	3	±

\* Para los recipientes de una capacidad de hasta 500 litros, el muro cortafuegos no debe ser más alto que la parte superior del recipiente y puede formar parte de los límites del emplazamiento. El muro cortafuegos para un recipiente de una capacidad de hasta 2 500 litros de agua puede formar parte del muro de un edificio de acuerdo con la figura 2. Cuando la parte de un edificio se utiliza con fines residenciales, el muro, con inclusión de cualquier voladizo, pero con exclusión de los aleros del tejado contra el que se almacena el GLP, debe poder resistir al fuego durante 60 minutos y no ha de estar perforado.

± El espacio entre los recipientes adyacentes debe determinarse en función de las condiciones del emplazamiento y de las necesidades relativas a una instalación segura, los ensayos, el mantenimiento y la retirada de los recipientes.

dentro de la distancia de separación que se indica en el cuadro 2, columna a, debe, en la medida de lo posible, ser llano y liso, salvo debajo del recipiente o cuando está en pendiente hacia una zona de evaporación o un colector.

17. En el área que se encuentra dentro de la distancia de separación indicada en el cuadro 2, columna a, de cualquier recipiente de GLP con una capacidad de hasta 2 500 litros (1,1 te), y dentro de un espacio de 6 m de los recipientes mayores, conviene suprimir todas las malas hierbas: hierbas largas, arbustos de hojas caducas y árboles, así como cualquier otro material combustible. No se debe emplear clorato sódico para limpiar las malas hierbas cerca de los recipientes de GLP.

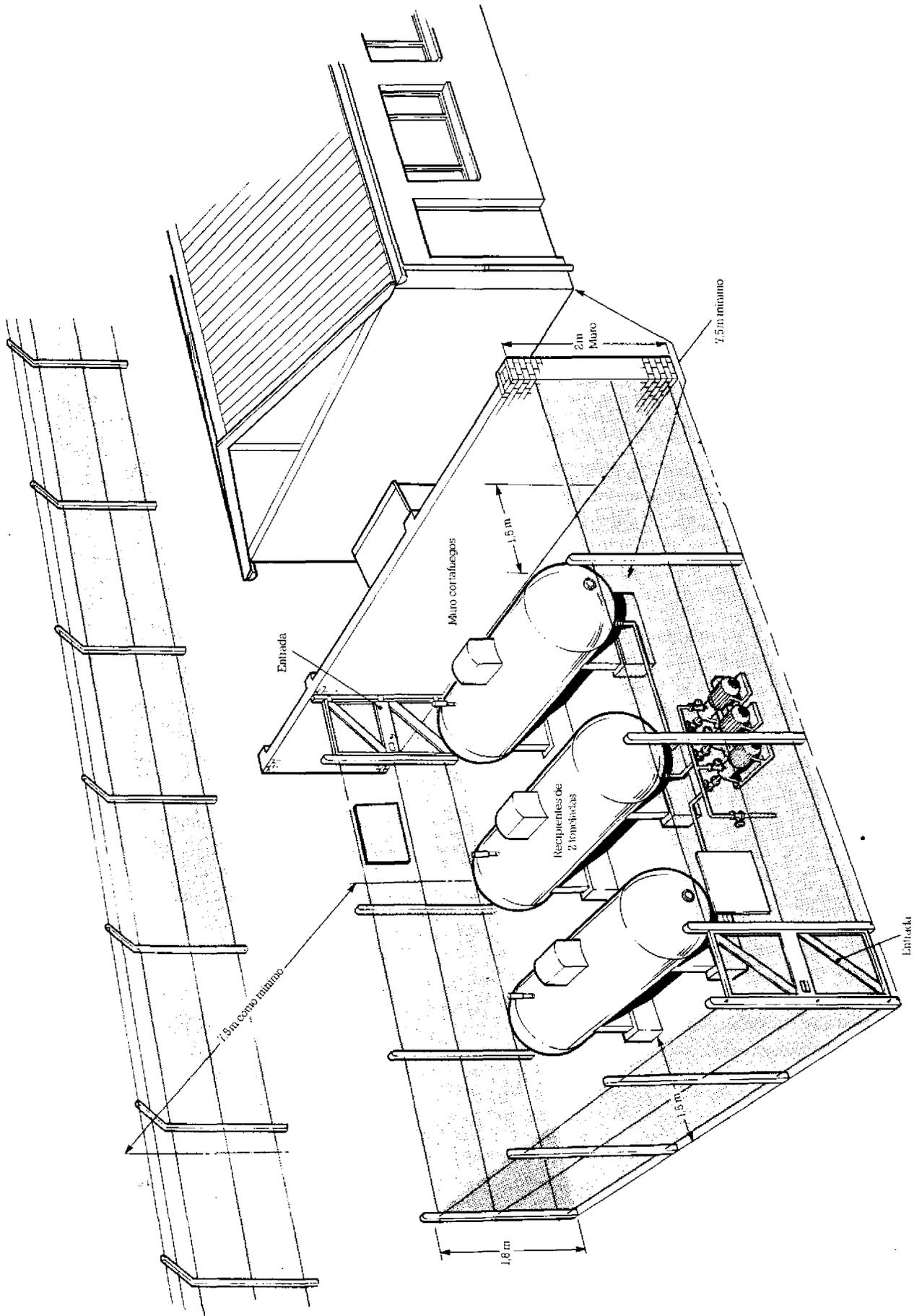
18. Los arbustos o árboles utilizados para ocultar los recipientes de GLP no deben obstaculizar la ventilación, y, por consiguiente, sólo deben colocarse a un lado de la

instalación. Los arbustos o árboles perennifolios pueden situarse a 1 m de los recipientes de hasta 5 000 litros de capacidad con este fin. Para los recipientes mayores se aplican las distancias de separación indicadas en el párrafo 17.

19. Para todos los recipientes con conexiones por debajo del nivel del líquido, el terreno que se encuentra bajo el recipiente o las conexiones debe estar inclinado a fin de impedir la acumulación del líquido debajo de ellos y garantizar el paso del flujo desde el recipiente, los recipientes adyacentes o el equipo auxiliar hacia una zona segura. No es necesario afirmar u hormigonar el suelo por debajo de las conexiones que se taponan u obturan.

20. Los recipientes de propano con una capacidad de 56 250 litros (25 te) o más y los recipientes de butano con

Figura 4. Recinto de recipientes con muro cortafuegos



una capacidad de 11 250 litros (5 te) o más, y en cada caso con conexiones por debajo del nivel del líquido, deben contar con dispositivos para dirigir cualquier derrame grande de GLP hacia una zona de evaporación o un colector. Estos deben estar emplazados en un lugar seguro alejado de edificios ocupados, lindes o fuentes de ignición. El GLP que se escapa debe dirigirse hacia una zona de evaporación o colector mediante la inclinación del suelo en la dirección requerida y, cuando sea necesario, instalando paredes bajas, normalmente de no más de 500 mm de altura, para encauzar el flujo en la buena dirección. Normalmente, los colectores sólo serán apropiados en instalaciones grandes.

21. Los colectores deben tener una capacidad suficiente para contener la máxima pérdida verosímil y deben estar lo suficientemente bien ventilados para permitir la dispersión segura de pequeños escapes. Se deben instalar detectores de gas en el colector para alertar sobre la presencia de vapor de GLP

22. Cualquier colector debe estar suficientemente alejado de los recipientes de GLP, los edificios, los lindes, etc., de modo que si está lleno de un GLP que se inflama, la radiación térmica no exceda de los niveles siguientes:

- a) 7,8 Kw/m<sup>2</sup> en las zonas de trabajo, las instalaciones donde se realizan los procesos y los recipientes de GLP no protegidos;
- b) 12,6 Kw/m<sup>2</sup> en los lindes;
- c) 31,5 Kw/m<sup>2</sup> en los recipientes de GLP protegidos por dispersores de agua o aislamiento térmico.

23 Las zonas de evaporación deben estar situadas por lo menos a 3 m de los recipientes de GLP. La superficie de la zona debe estar cubierta con escurias de piedra o materiales análogos para aumentar su espesor y favorecer la evaporación y dispersión del gas.

24. Los recipientes no deben estar emplazados en lugares que se sepa pueden ser inundados.

25 Los recipientes de almacenamiento de GLP deben estar instalados a 6m por lo menos del muro de protección de cualquier cisterna que contenga un líquido inflamable con una temperatura de inflamabilidad comprendida entre los 32 y los 65 °C. La distancia mínima de separación entre un recipiente de almacenamiento de GLP y la parte superior del muro de protección de cualquier cisterna que contenga un líquido inflamable debe ser de 3 m. (Véase el cuadro 3.)

26. Los recipientes que contengan oxígeno líquido deben estar emplazados a una distancia no inferior a la de separación que se indica en el cuadro 4 para los recipientes que contienen GLP. Los recipientes que contengan materiales tóxicos u otros materiales con riesgo de accidente y almacenados bajo presión, por ejemplo cloro, deben estar situados por lo menos a 15 m de los recipientes de almacenamiento de GLP o a las distancias de separación que se indican en la columna a del cuadro 2, si éstas son mayores.

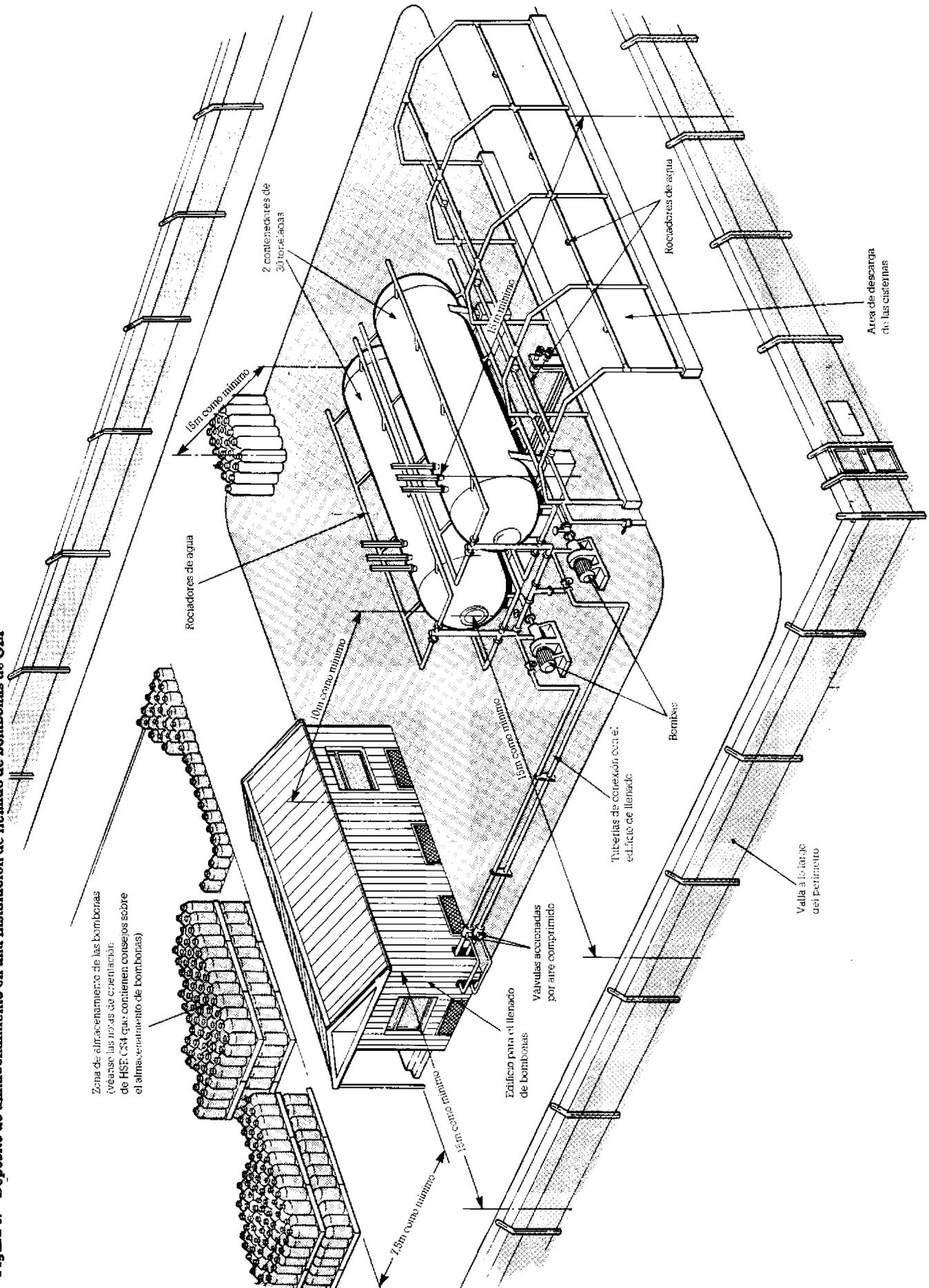
27. Los recipientes de almacenamiento de GLP no deben estar situados dentro del recinto amurallado de un recipiente que contenga un líquido inflamable, cualquier recipiente de almacenamiento calentado, por ejemplo un recipiente para fuel oil muy viscoso, oxígeno líquido o cualquier otra sustancia con riesgo de accidente.

28. El número de recipientes de almacenamiento de GLP emplazados sobre el suelo en un grupo no debe exceder de seis, a reserva de que la capacidad total máxima de un grupo no supere la indicada en el cuadro 2. Cualquier recipiente de un grupo debe estar situado a 7,5 m o a la distancia de separación indicada en la columna c del cuadro 2, si ésta es mayor, del recipiente más próximo de otro grupo, a menos que se construya un muro cortafuegos entre los dos grupos.

29. Las bombonas de GLP con una cantidad total superior a 50 kg con válvulas de seguridad que dan salida horizontalmente no deben almacenarse a menos de 7,5 m de recipientes con una capacidad superior a los 5 000 litros o de 3 m de los recipientes con una capacidad inferior a ésta. Hasta los 300 kg de GLP en bombonas o recipientes dotados de válvulas de desahogo de la presión con salida vertical, la mayor parte de los cilindros de las carretillas de horquilla elevadora pueden almacenarse dentro del recinto de seguridad del recipiente a por lo menos 1 m de éste (Véase el cuadro 3.)

30. Hasta 300 kg de propano se pueden almacenar en bombonas que se mantengan a distancias inferiores a 7,5 m o a 3 m de un recipiente (véase el párrafo 29) a los efectos de aumentar la presión de un recipiente de butano en tiempo frío o de proporcionar un suministro de emergencia de propano al producirse un fallo de los suministros a granel. Las bombonas deben estar colocadas por lo menos a 1 m del recipiente. Las válvulas de desahogo de la presión no deben estar orientadas en dirección al recipiente o se debería construir un muro cortafuegos entre las bombonas y el recipiente.

**Figura 5. Depósito de almacenamiento en una instalación de llenado de bombonas de GLP**



**Cuadro 3. Separación de las sustancias peligrosas y las operaciones de contenedores de GLP**

<i>Sustancia</i>	<i>Distancia mínima de separación</i>	<i>Véase el párrafo</i>
Líquidos inflamables temper inflam < 32°C temper inflam 32-65°C	6 m al muro de protección 6 m a la cisterna y 3 m a un muro de protección	25
Tanque que contiene sustancias tóxicas o peligrosas	15 m o la distancia de separación de la columna a del cuadro 2, si ésta es mayor	26
Cantidad total de bombonas de GLP de GLP > 50 kg	3 m de los contenedores de GLP < capacidad 5 000 litros	29
	7,5 m a los contenedores de GLP > capacidad 5 000 litros	29
Excepto las bombonas de GLP con válvulas de desahogo de la presión de dispersión vertical ≤ 300 kg	1 m	29
Bombonas de propano para un aumento de la presión o un suministro de emergencia, con las válvulas de desahogo de la presión apuntando lejos del contenedor ≤ 300 kg	1 m	30
Edificio de llenado de las bombonas	10 m de los contenedores de hasta 135 000 litros y 15 m de los contenedores más grandes	31

**Cuadro 4. Distancia de separación entre los contenedores de GLP y los tanques de oxígeno líquido**

<i>Capacidad en litros de agua de los contenedores de GLP</i>	<i>Capacidad nominal de los contenedores de GLP (toneladas)</i>	<i>Capacidad de oxígeno líquido (litros)</i>	<i>Distancia de separación (metros)</i>
> hasta 2 500	0-1,1	Hasta 125 000	6
> 2 500 a 9 000	> 1,1-4	»	7,5
> 9 000 a 135 000	> 4-60	»	15
> 135 000 a 337 000	> 60-150	»	22,5
> 337 000	> 150	»	30
Hasta 5 000	0-2	Más de 125 000	30
> 5 000 a 500 000	> 2-220	»	45
> 500 000	> 220	»	Se debe solicitar asesoramiento de expertos