

CAPÍTULO 13

ENVASES DE GLP DE CONTENIDO INFERIOR A 15 KG

(Sólo categorías B y A)

13.1. Introducción	467
13.2. Características de los envases.....	468
13.3. Características de la válvula	469
13.4. Ubicación de los envases	471
13.5. Diseño de la instalación	474
13.6. Caudales máximos suministrados por las botellas.....	475
13.7. Pruebas previas.....	477
13.8. Mantenimiento.....	478

ENVASES DE GLP

DE CONTENIDO INFERIOR A 15 KG

13.1. INTRODUCCIÓN

El presente capítulo trata de las instalaciones de almacenamiento para uso propio y suministro a instalaciones receptoras en envases de gas licuado de petróleo (GLP) de carga unitaria superior a 3 kg. No están incluidas por lo tanto las denominadas botellas populares.

Los criterios técnicos y requisitos de seguridad son los indicados en la ITC – ICG 06 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.

Los GLP contenidos en los envases son los conocidos como butano comercial, que se suministra en botellas de 12,5 kg de carga, y propano comercial que se suministra en botellas de 11 kg.

La capacidad total de almacenamiento, obtenida como suma de las capacidades unitarias de todos los envases incluidos tanto los llenos como los vacíos, no deberá superar los 300 kg.

Los GLP se envasan licuados a presión ya que en fase líquida ocupan mucho menos espacio que en fase gaseosa. Veamos el caso del propano:

1 m³ de un cierto propano comercial, en fase gas tiene una masa de 2,019 kg, luego 1 kg de ese gas ocuparía:

$$\frac{1}{2,019} = 0,495 \text{ m}^3$$

1 m³ de dicho gas en fase líquida tiene una masa de 511 kg, luego 1 kg de dicho gas ocuparía:

$$\frac{1}{511} = 0,001957 \text{ m}^3$$

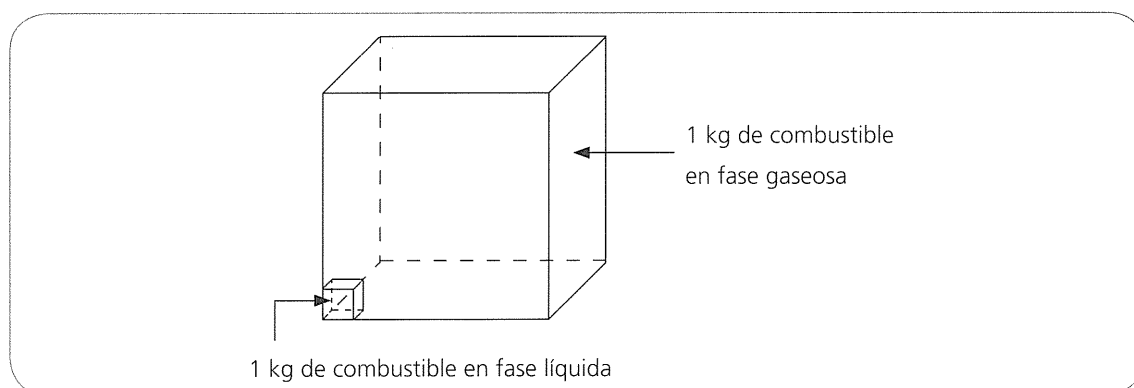
Por tanto, 1 kg de propano en fase líquida ocuparía:

$$\frac{0,495}{0,001957} = 253 \text{ veces menos que en fase de gas}$$

Para el butano, que tiene una masa volumétrica en fase líquida de 590 kg/m³ y de 2,41 kg/m³ en fase gas, resultaría, tras el mismo razonamiento:

$$\frac{590}{2,41} = 240 \text{ veces}$$

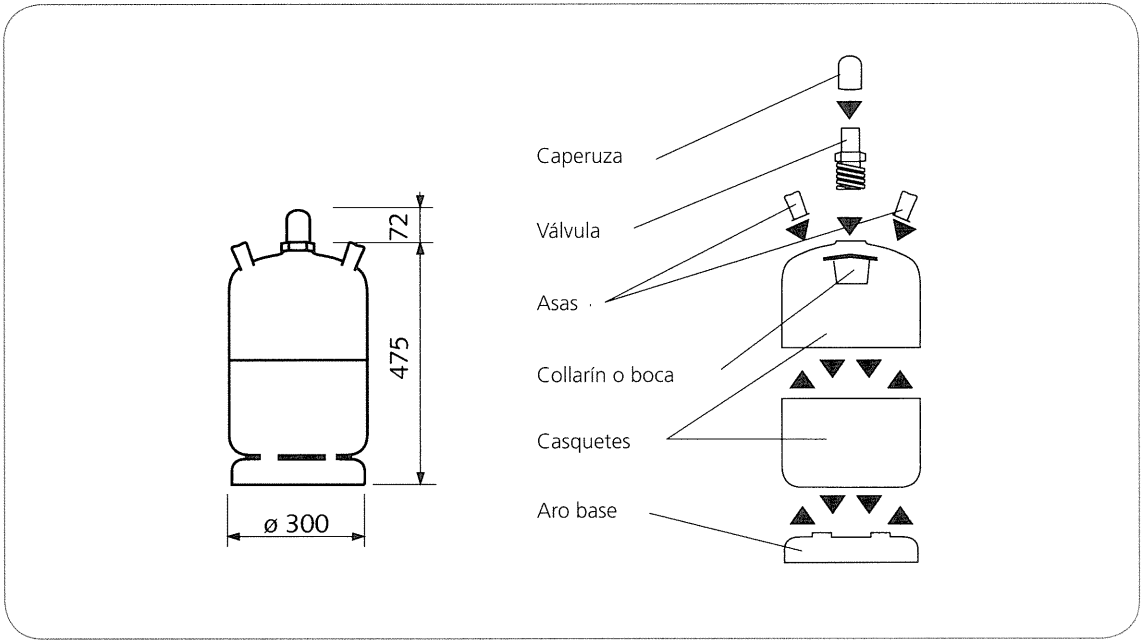
La siguiente figura nos compara el volumen ocupado por una misma masa de gas en fase líquida y en fase gas.



El butano o propano en la botella se encuentra parte en fase líquida y parte en fase gas. En una botella llena la fase líquida ocupa el 85% aproximadamente del volumen total y el 15% restante es fase gas.

13.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ENVASES

Los envases clásicos están formados por dos piezas o casquetes, de chapa de acero, unidos por soldadura. Se componen además, de un collarín o boca, del mismo tipo de acero que los casquetes, con un orificio roscado en su centro para el alojamiento de la válvula, dos asas soldadas al casquete superior y un aro base, fijado por varios puntos de soldadura al casquete inferior.



Botella de 12,5 kg de butano

Las características mecánicas de las botellas son las siguientes:

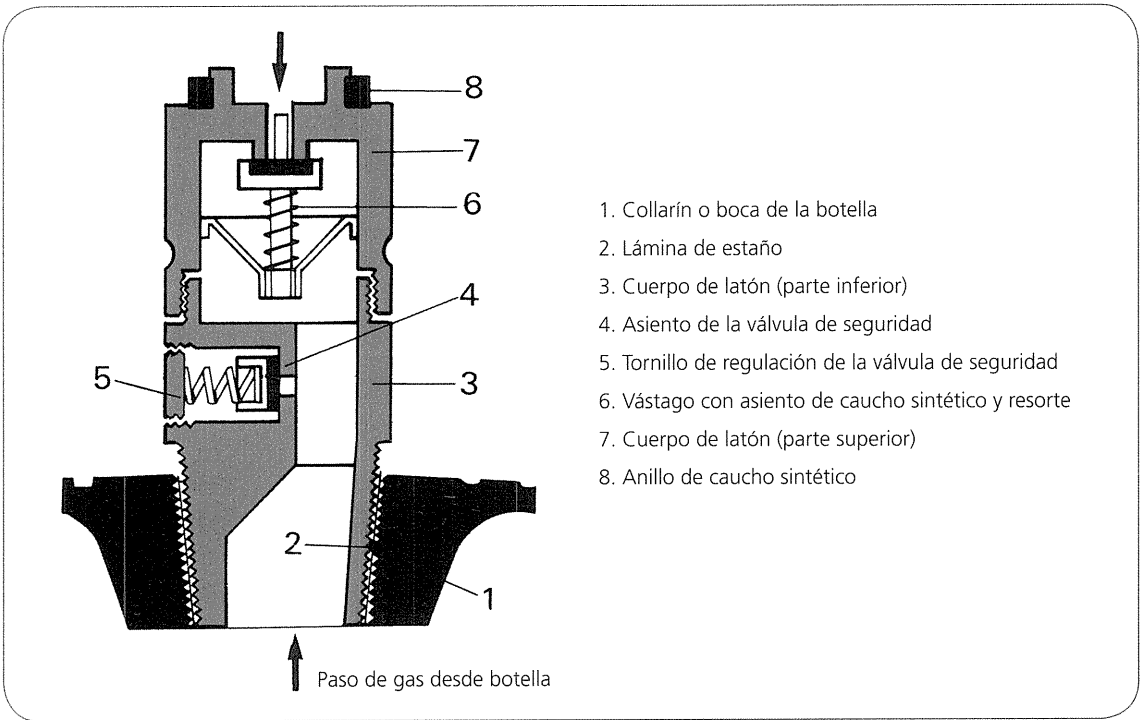
Altura sin válvula	475 mm
Diámetro exterior	300 mm
Altura válvula	72 mm
Espesor de la chapa	3,2 mm
Peso en vacío	13,7 Kg (media)
Capacidad	26,1 litros

Todas las botellas se someten a una prueba de presión hidráulica de 30 bar, y una vez superada ésta y montada la válvula se realiza otra con aire a 7 kg/cm² para comprobar la estanquidad de la unión roscada. Aleatoriamente, se selecciona una de cada doscientas botellas fabricadas, y la somete a presión hidráulica hasta su rotura, debiendo superar los 85 bar.

Un nuevo diseño más reciente ha introducido envases de acero inoxidable que se diferencian porque siendo de la misma capacidad tienen un peso en vacío de 7 kg aproximadamente e incorporan un guardaválvulas en lugar de asas.

13.3. CARACTERÍSTICAS DE LA VÁLVULA

La válvula tipo kosangas va montada en las botellas de uso doméstico y por ella se realiza tanto el llenado de las botellas como la toma de GLP en fase gas para la utilización.

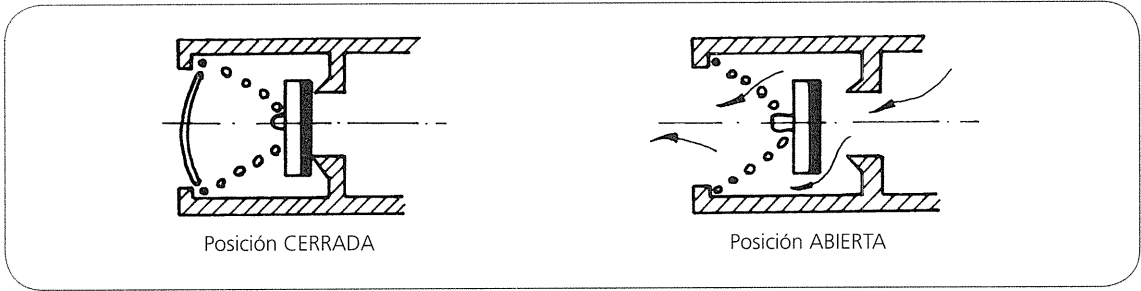


Válvula tipo kosangas

La válvula está formada por dos cuerpos de latón roscados que contienen un órgano de cierre y la válvula de seguridad.

El órgano de cierre de la válvula es un vástago dotado de un asiento de caucho sintético que permanece normalmente cerrado por estar accionado por un resorte y por la propia presión del gas de la botella, y solamente se abre cuando la palanca del regulador ejerce presión, desplazando el vástago hacia abajo. Cuando el regulador no se encuentra acoplado, la válvula permanecerá siempre cerrada.

La válvula de seguridad evita que la presión en el interior de la botella supere una cierta presión, comprendida entre 25,5 y 28,5 bar. En caso de que se active este mecanismo de seguridad vuelve a cerrarse cuando la presión desciende hasta una presión comprendida entre 22 y 22,5 bar.



Válvula de seguridad

La descarga del exceso de presión se hace en fase gas (la válvula está conectada en la parte superior de la botella donde está la fase gas), lo que provoca que se vaporice el líquido contenido

en la botella y produce un enfriamiento del contenido y con ello se disminuye su presión ayudando así a la finalidad de la válvula.

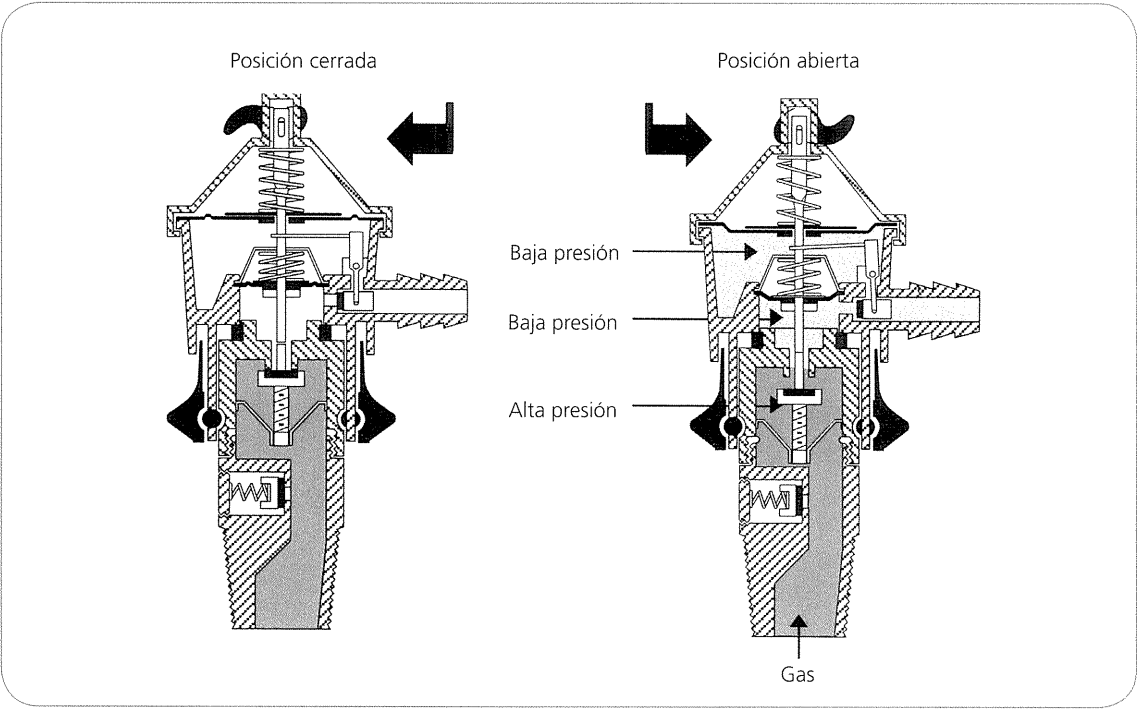
La causa habitual de exceso de presión dentro de una botella es el incremento de la temperatura del GLP que a su vez ocasiona el aumento de la tensión de vapor.

La válvula tipo kosangas se encuentra acoplada a la botella mediante una rosca cónica. Una lámina de estaño colocada entre la rosca de la válvula y el collarín, asegura su perfecta estanquidad.

Las características de la válvula son las siguientes:

Peso:	400 gr
Altura:	85 mm
Material:	Latón
Diámetro	40,7 mm

El regulador se asegura a la válvula mediante unas bolas que se alojan en una ranura situada en el cuerpo superior de la válvula mantenidas en posición mediante un aro de baquelita que cumple una función de seguridad ya que en caso de incendio se funde y al no sujetar a las bolas, el regulador se desprende de la válvula lo que provoca su cierre y el corte de la salida de gas. La estanquidad entre el regulador y la válvula se consigue mediante una junta de caucho sintético en la parte superior de la válvula.



Conjunto válvula - regulador

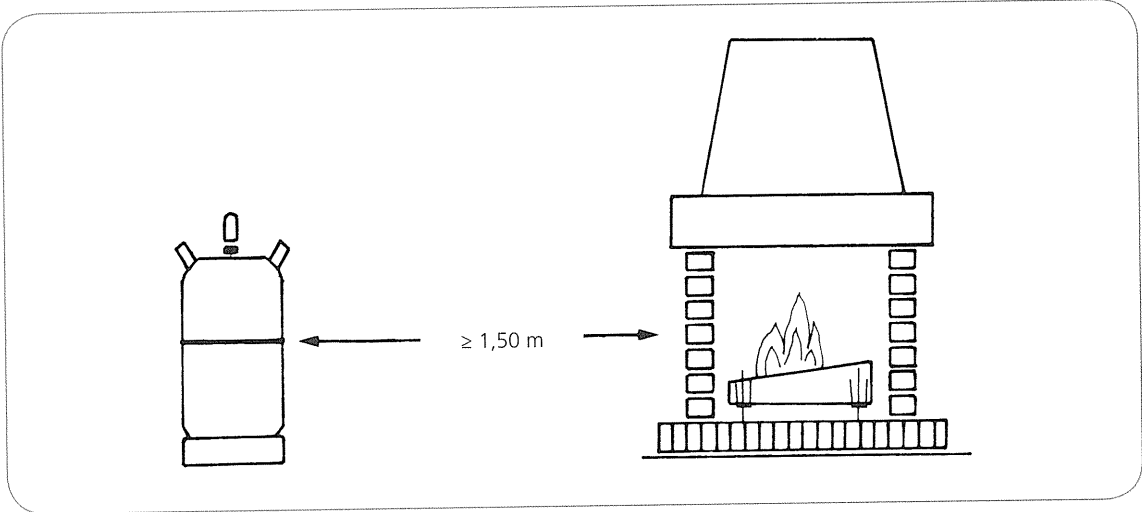
Los reguladores de presión de salida igual o inferior a 200 mbar deben ser conformes a la Norma UNE – EN 12864.

13.4. UBICACIÓN DE LOS ENVASES

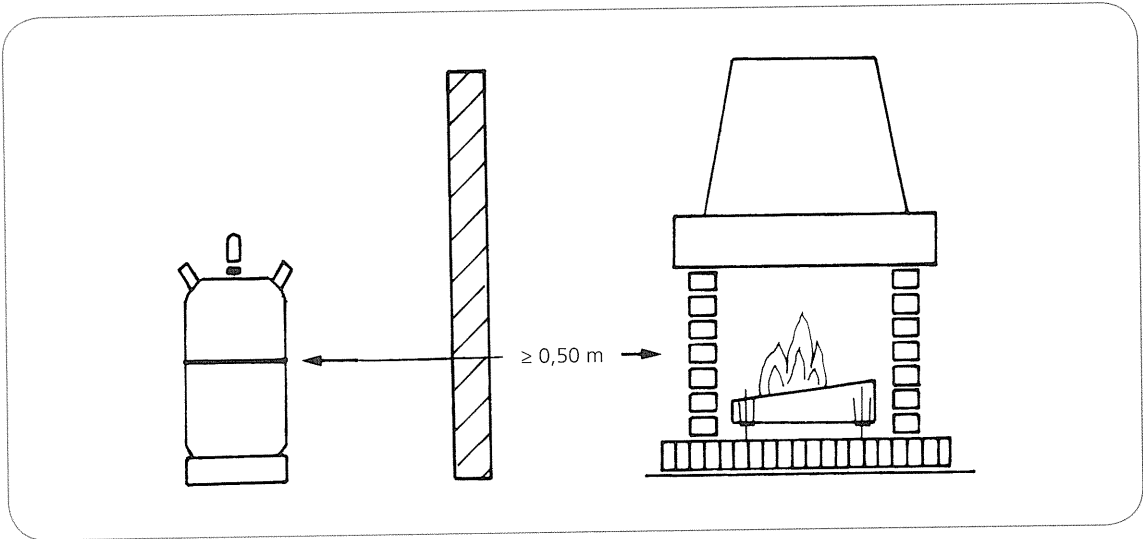
Las distancias mínimas de seguridad a mantener entre los envases conectados y diferentes elementos de la vivienda o local serán las siguientes:

Elemento	Distancia, m
Hogares para combustibles sólidos y líquidos y otras fuentes de calor	1,5 ¹
Hornillos y elementos de calefacción	0,3 ²
Interruptores y conductores eléctricos	0,3
Tomas de corriente	0,5
1. Cuando, por falta de espacio, no pueda respetarse esta distancia, ésta se podrá reducir hasta 0,5 m mediante la colocación de una protección contra la radiación, sólida y eficaz, de material clase A2-s3,d0, según norma UNE-EN 13501-1. 2. Con protección contra radiación, esta distancia podrá reducirse hasta 0,10 m.	

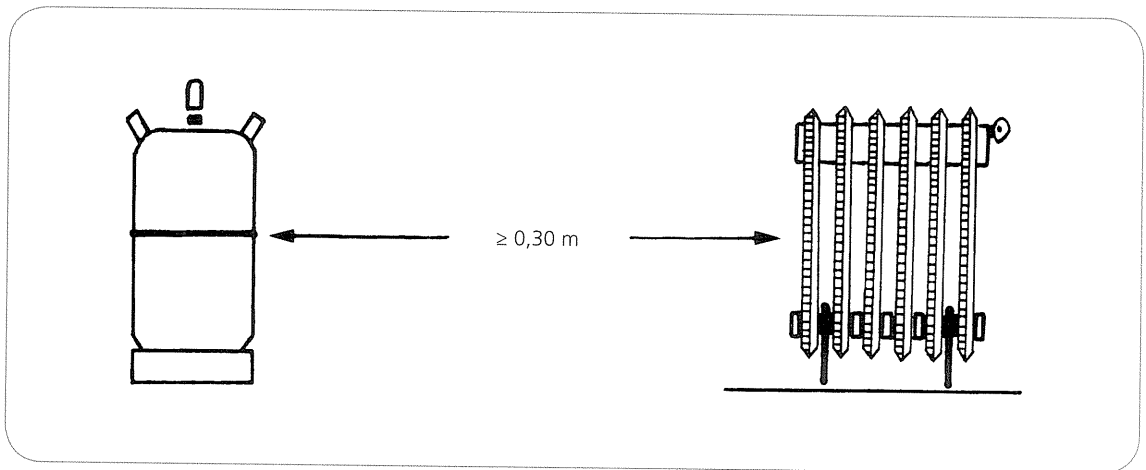
La distancia entre las botellas y cualquier fuego de combustible sólidos o líquidos, deberá ser como mínimo 1,50 m.



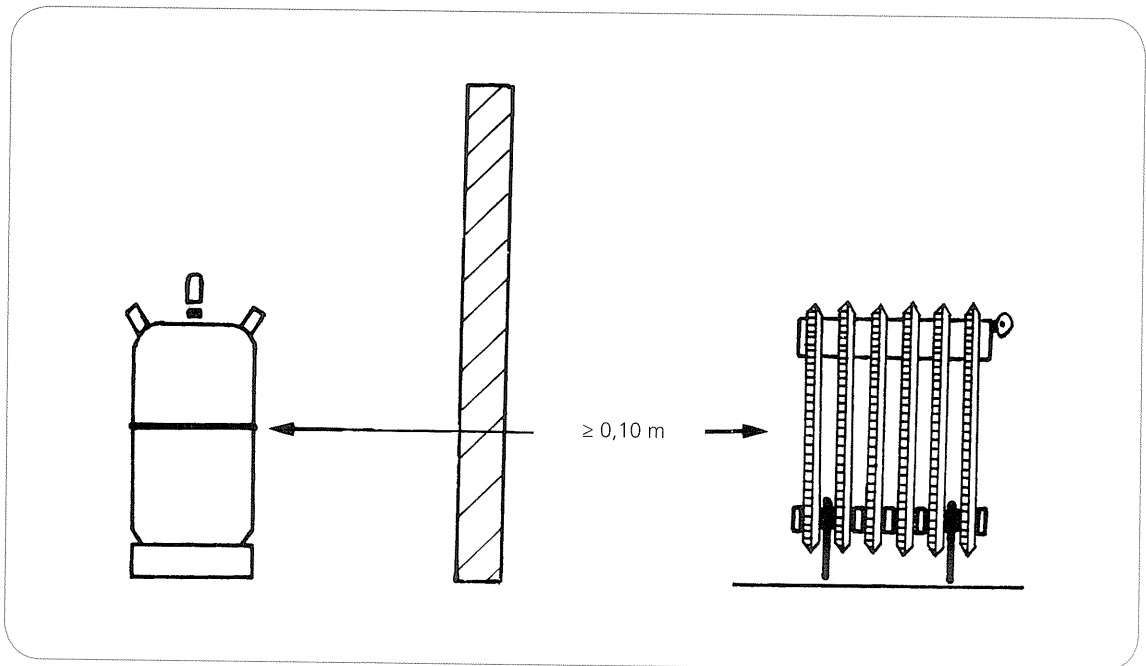
Esta distancia podrá reducirse a 0,50 m cuando entre ambos exista una protección contra la radiación.



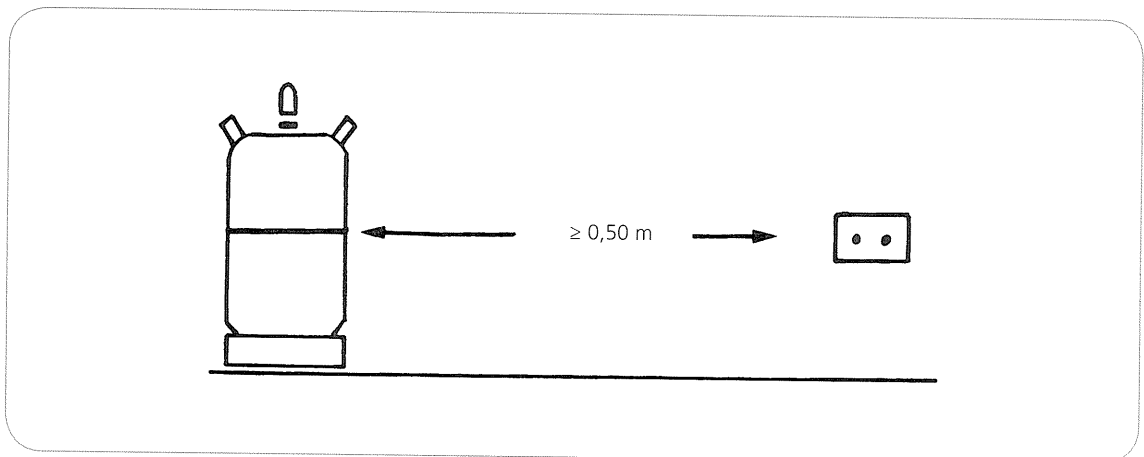
La distancia entre la botella y cualquier elemento de calefacción sin fuegos ni chispas, deberá ser como mínimo de 0,30 m.



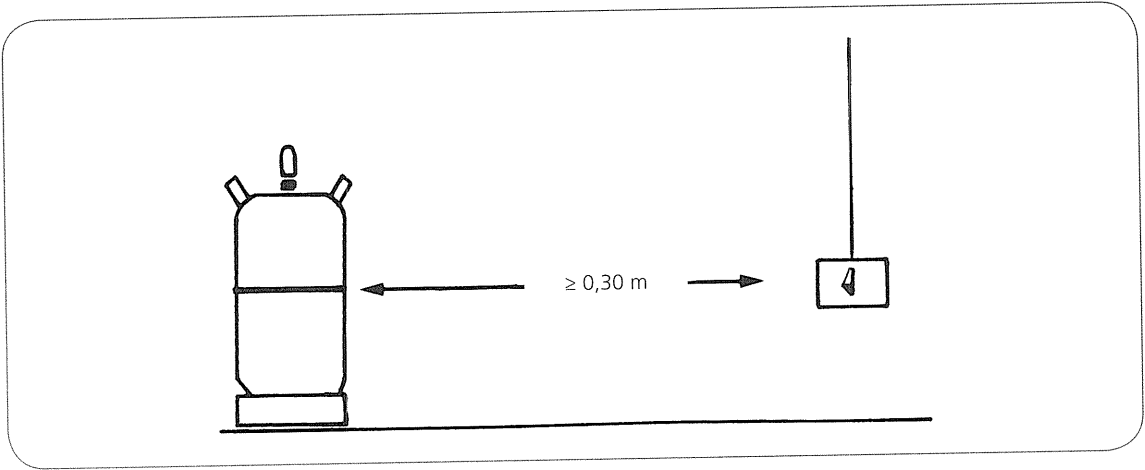
Esta distancia podrá reducirse a 0,10 m cuando exista una protección.



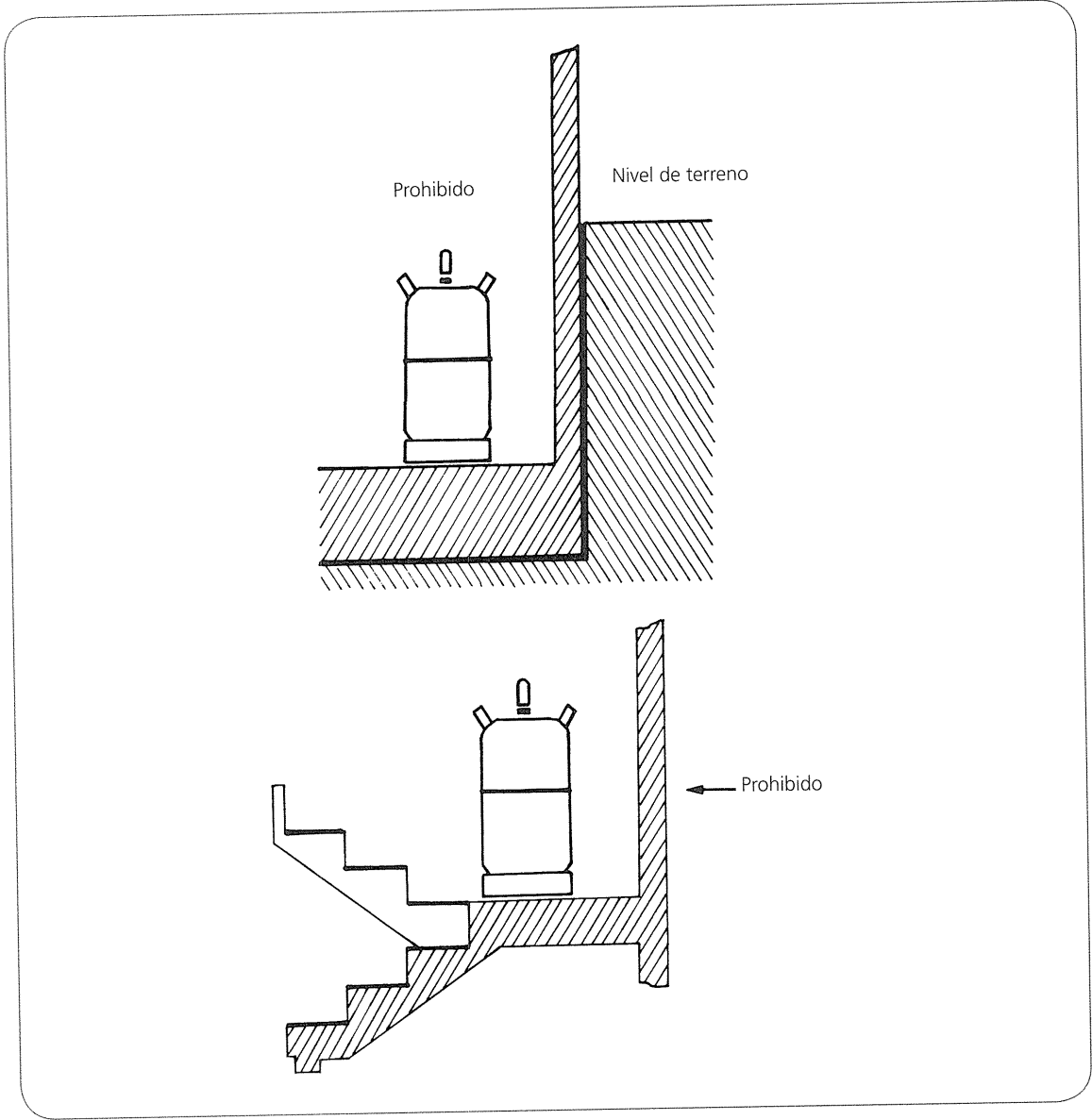
La distancia de la botella a una toma de corriente será como mínimo de 0,50 m.



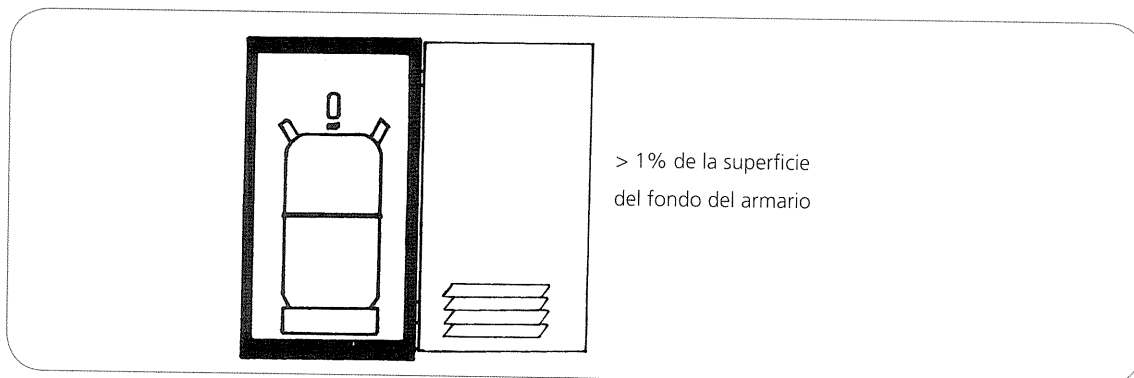
La distancia de la botella a un interruptor o conductor eléctrico será como mínimo de 0,3 m.



No se permitirá la instalación de envases en viviendas o locales cuyo piso esté más bajo que el nivel del suelo (sótanos o semisótanos), en cajas de escaleras y en pasillos, salvo expresa autorización del Órgano Competente de la Comunidad Autónoma.



Los armarios, destinados a alojar los envases, deberán estar provistos en su base o suelo inferior de aberturas de ventilación permanente con el exterior del mismo. La superficie libre de paso de la ventilación debe ser superior a 1/100 de la superficie de la pared o fondo del armario en que se encuentren colocados los envases y de forma que una dimensión no sea mayor del doble de la otra. Ningún envase debe obstruir, parcial o totalmente, la superficie de ventilación.



Los envases que dispongan de válvulas de seguridad, tanto llenos como vacíos, deberán colocarse siempre en posición vertical.

En el interior de la vivienda, el envase de reserva, si no está acoplado al de servicio con una tubería flexible, deberá colocarse obligatoriamente en un cuarto independiente de aquél donde se encuentre el envase en servicio y alejado de toda clase de fuentes de calor, disponiendo además de la ventilación adecuada.

13.5. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

Cuando los envases estén instalados en el exterior (terrazas, balcones, patios, etc.) y los aparatos de consumo estén en el interior, la instalación deberá estar provista, en el interior de la vivienda, de una llave general de corte de gas fácilmente accesible.

Queda absolutamente prohibida la conexión de envases y aparatos sin intercalar un regulador, salvo que los aparatos hayan sido aprobados para funcionar a presión directa, en cuyo caso para la conexión deberá utilizarse una canalización rígida.

Si la instalación receptora está alimentada por un único envase la reducción de presión hasta la presión de operación se debe realizar en la propia botella con un regulador acoplado a la válvula.

No se permitirá que en el interior de la vivienda o local estén conectadas más de dos botellas en batería para descarga o en reserva. En caso de ser necesarias, se instalarán en el exterior.

En el caso que se instalen dos botellas en descarga simultánea en el interior de la vivienda o local, la regulación puede hacerse de alguna de las siguientes maneras:

- Mediante reguladores a la presión de operación situados en las propias botellas.
- Mediante reguladores con una presión máxima de operación inferior a 2 bar acoplados en las propias botellas, acoplados mediante tubería flexible a otro regulador o limitador a la misma presión, que ejerce una función de seguridad. A continuación se instala lo más próximo a este último, un regulador común único para reducir la presión a la de operación de los aparatos.

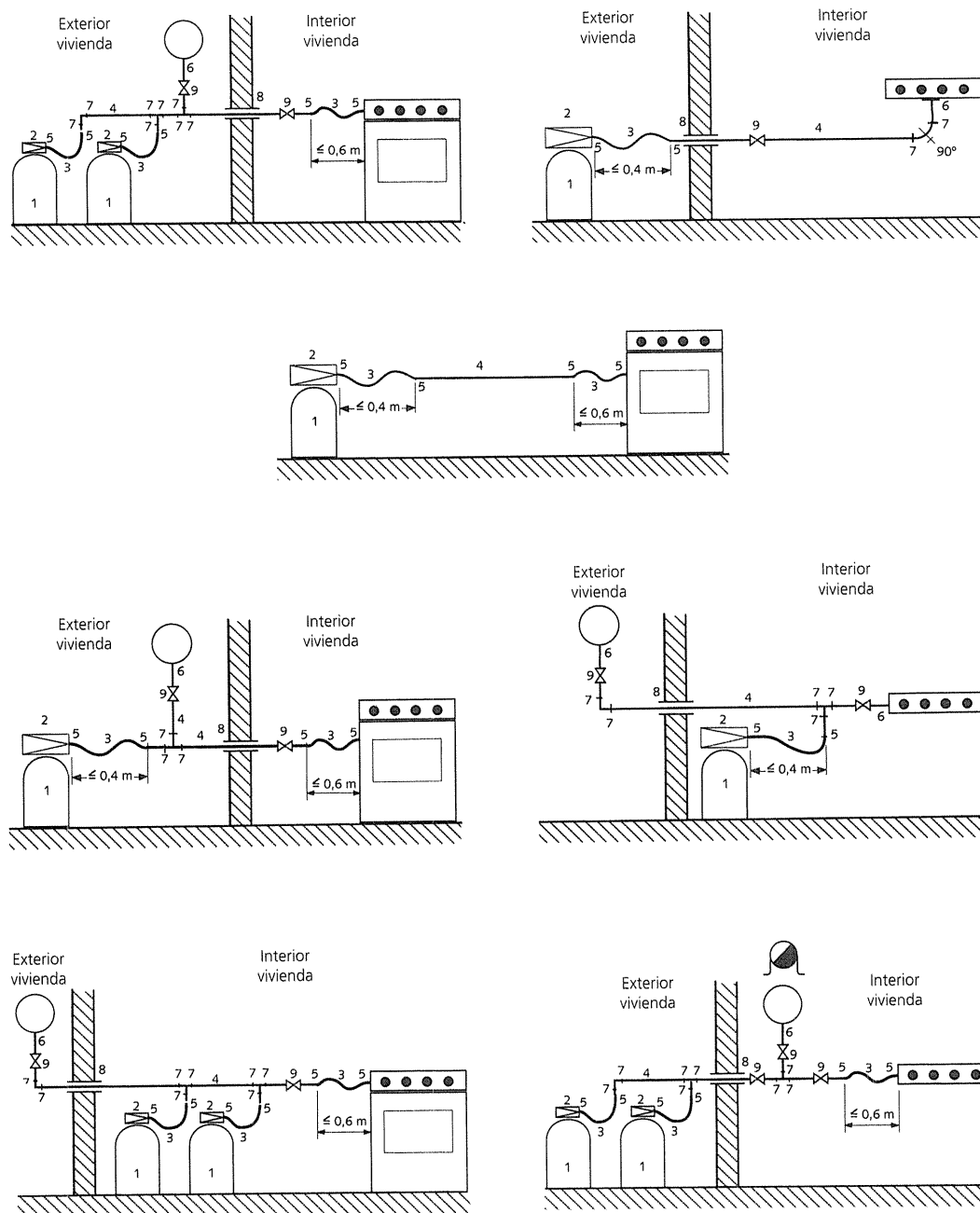
Los reguladores de presión no superior a 200 mbar deben cumplir la norma UNE-EN 12864.

Los tubos flexibles que unen la botella con la tubería rígida deben tener una longitud máxima de 0,8 m en el caso de flexibles de elastómero y de 1 m en el de flexible metálico.

Las conexiones de los aparatos de gas a los envases se puede realizar mediante conexión rígida o flexible tal como se indica en el Capítulo 12.

Los tubos flexibles de elastómero deben estar de acuerdo con la Norma UNE 53539 y los tubos flexibles metálicos con la Norma UNE 60713-2 o UNE 60717.

Ejemplos de instalaciones



13.6. CAUDALES MÁXIMOS SUMINISTRADOS POR LAS BOTELLAS

Si en un recipiente cerrado tenemos gas licuado a presión, una parte está en forma líquida y otra parte en estado gaseoso. Las dos formas coexisten en equilibrio a una presión llamada tensión de vapor que varía con la temperatura ambiente. Si dejamos salir cierta cantidad de gas, el equilibrio se rompe, y se evapora la cantidad necesaria de líquido para que se recupere el equilibrio, produciéndose el fenómeno de vaporización natural. El calor necesario para dicha vaporización

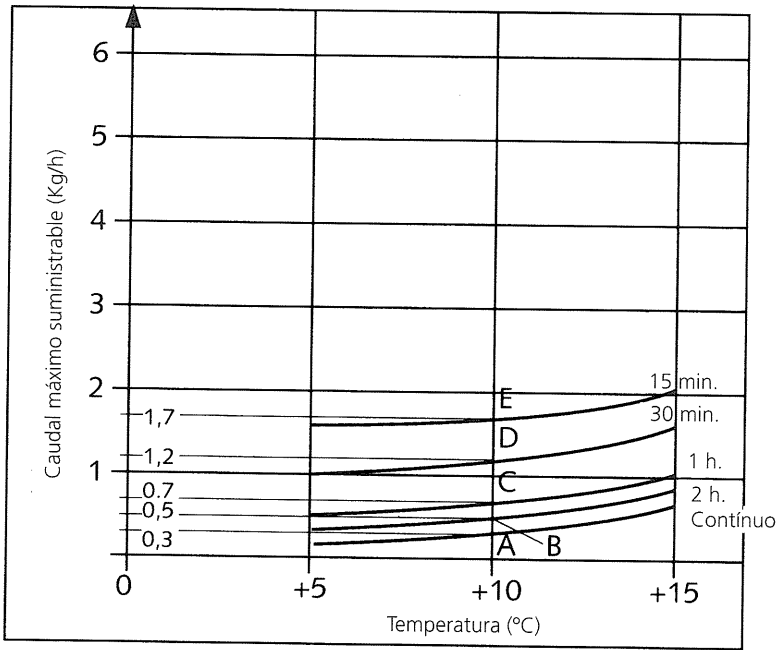
se obtiene del aire que rodea la botella a través de la chapa del recipiente. Si el caudal de gas extraído es elevado y no hay aporte de calor exterior suficiente, el líquido del interior se enfría y puede llegar a congelar la humedad ambiente sobre el exterior de la botella, reduciéndose el proceso de vaporización, y por tanto el caudal de gas extraíble.

La tensión de vapor en una botella de butano es de 2 bar y en una de propano de 7 bar, aproximadamente, ambas a una temperatura ambiente de 20 °C.

La temperatura de ebullición del butano comercial es de -5 °C aproximadamente por lo que si la botella se encuentra a esa temperatura ambiente no hay vaporización natural debiendo instalarse en ese caso botellas de propano cuya temperatura de ebullición es de -35 °C.

El caudal suministrable por una botella depende de la naturaleza del gas (propano o butano comercial), del grado de llenado de la botella, de la temperatura ambiente y de la duración del servicio.

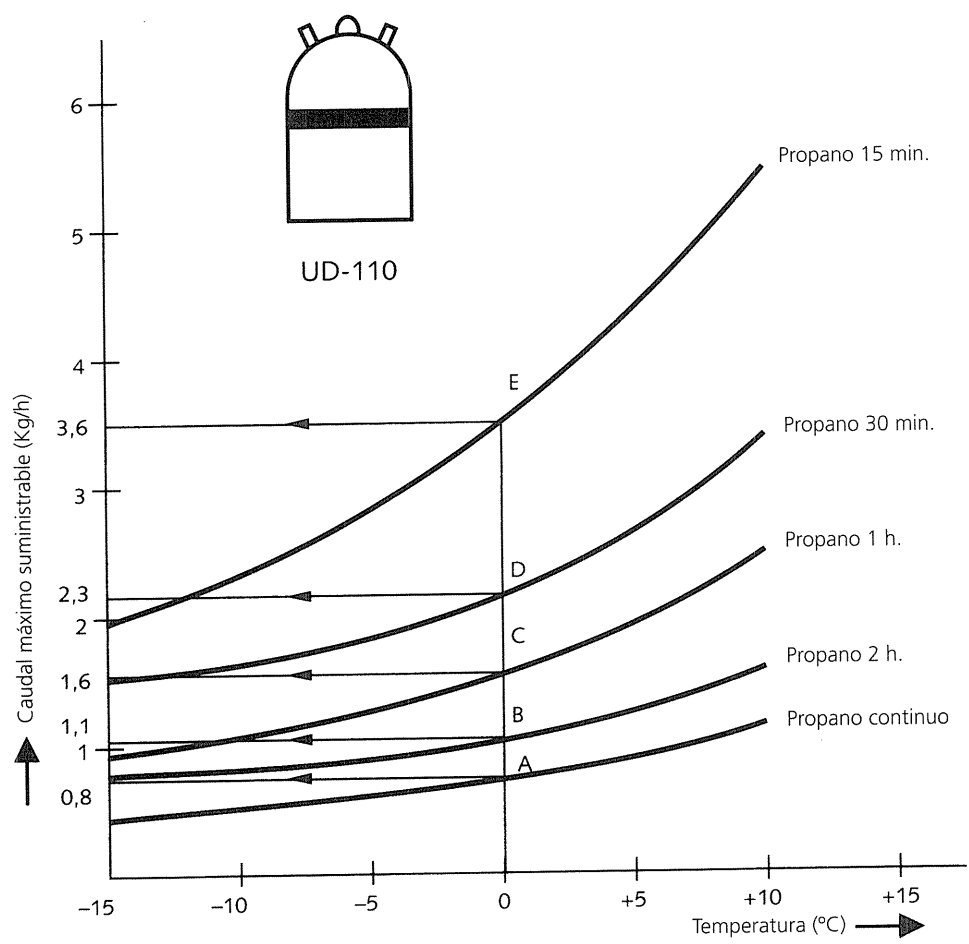
Se puede utilizar el siguiente diagrama de vaporización para botellas de 12,5 kg de butano comercial



Ejemplo de lectura del caudal para una temperatura de + 10 °C

Bombona UD	
En servicio continuo	punto A ≅ 0,3 kg/h
En servicio de 2 horas	punto B ≅ 0,5 kg/h
En servicio de 1 horas	punto C ≅ 0,7 kg/h
En servicio de 30 min.	punto D ≅ 1,2 kg/h
En servicio de 15 min.	punto E ≅ 1,7 kg/h

En el caso de una botella de propano de 11 kg de carga nominal, el caudal de vaporización es el indicado en el gráfico.



Ejemplo de lectura del caudal para una temperatura de 0 °C

Bombona UD-110	
En servicio continuo	punto A ≅ 0,8 kg/h
En servicio de 2 horas	punto B ≅ 1,1 kg/h
En servicio de 1 horas	punto C ≅ 1,6 kg/h
En servicio de 30 min.	punto D ≅ 2,3 kg/h
En servicio de 15 min.	punto E ≅ 3,6 kg/h

13.7. PRUEBAS PREVIAS

Antes de poner en servicio una instalación de envases de GLP, se deben realizar las siguientes pruebas:

- Canalizaciones: Prueba de estanquidad a una presión de 1,5 veces la presión de operación de la instalación durante 10 minutos con aire, gas inerte o GLP en fase gaseosa.
- Verificación de la estanquidad de las llaves y otros elementos a la presión de prueba.
- Se verificará el cumplimiento general, en cuanto a las partes visibles, de las disposiciones señaladas en la ITC - ICG 06, Instalaciones de envases de GLP para uso propio.

Durante la realización de las pruebas, deberá tomarse por parte de la Empresa Instaladora todas las precauciones necesarias, y en particular si se realizan con GLP:

- Prohibir terminantemente fumar.
- Evitar en lo posible la existencia de puntos de ignición.
- Vigilar que no existan puntos próximos que puedan provocar inflamaciones en caso de fuga.
- Evitar zonas de posible embolsamiento de gas en caso de fuga.
- Purgar y soplar las canalizaciones antes de efectuar una reparación.

La empresa instaladora, una vez realizadas con resultado positivo las pruebas y verificaciones especificadas, deberá emitir el Certificado de Instalación.

13.8. MANTENIMIENTO

El titular de la instalación deberá encargar a una Empresa Instaladora autorizada la revisión de las instalaciones de envases de GLP, coincidiendo con la Revisión Periódica de la instalación receptora a la que alimentan, cada cinco años.

La revisión anterior no es obligatoria en las instalaciones con un único envase de GLP de capacidad inferior a 15 kg conectado por tubería flexible o acoplado directamente a un solo aparato de gas móvil.

Todas las fugas detectadas en instalaciones de GLP serán consideradas como anomalía principal.