

Parte 21

Estaciones de servicio para vehículos a gas

Preparado:
E. Alberto Hernández Martín
Responsable Calidad



Firma y fecha: 2008.10.16

Revisado:
Ana María García Gascó
Director de certificación



Firma y fecha: 2008.10.20

Aprobado:
Ana María García Gascó
Secretaria Consejo de Administración



Firma y fecha: 2008.10.24

Índice

PARTE 1: Estaciones de servicio para vehículos a gas (GLP)

21.1.	Introducción	4
21.2.	Terminología.....	4
21.3.	Zona de almacenamiento.....	4
21.3.1.	Depósitos	5
21.3.2.	Compresores	7
21.3.3.	Bombas	7
21.3.3.1.	Bombas de superficie.....	8
21.3.3.2.	Bombas sumergidas	8
21.4.	Zona de suministro	9
21.5.	Aparatos suministradores y surtidores	10
21.5.1.	Mangueras.....	10
21.5.2.	Boquillas de llenado	10
21.5.3.	Separador de fase gaseosa	11
21.5.4.	Medidor volumétrico	11
21.5.5.	Válvula diferencial.....	12
21.6.	Unidades autónomas	14
21.7.	Canalizaciones.....	14
21.8.	Obra civil	14
21.8.1.	Arquetas para bombas y compresores	15
21.9.	Instalación eléctrica.....	15
21.9.1.	Clasificación de zonas	15
21.10.	Seguridad de las instalaciones.....	15
21.10.1.	Equipos contra incendios.....	15
21.10.2.	Sistemas de emergencia	16
21.11.	Pruebas previas.....	16
21.12.	Mantenimiento y revisiones	16

PARTE 2: Estaciones de servicio para vehículos a gas (GNC)

21.13.	Introducción	17
21.14.	Terminología.....	17
21.15.	Instalación de compresión	18
21.16.	Instalación de almacenamiento	19
21.17.	Instalación de llenado	20
21.17.1.	Aparatos suministradores o surtidores	20
21.17.2.	Manguera de carga.....	20
21.17.3.	Conector de carga.....	20

21.18. Tuberías, sistemas de unión y valvulería	21
21.18.1. Tuberías y sistemas de unión.....	21
21.18.2. Valvulería	21
21.19. Venteos	21
21.20. Emplazamiento de los equipos.....	21
21.20.1. Instalación al aire libre	21
21.20.2. Instalación en cabina o local cerrado	21
21.21. Distancias de seguridad	23
21.21.1. Distancias de seguridad a equipos de la instalación de compresión	23
21.21.2. Distancias de seguridad a equipos de la instalación de almacenamiento.....	23
21.21.3. Distancias de seguridad a equipos de la instalación de llenado.....	24
21.22. Instalación eléctrica	25
21.23. Clasificación de zonas.....	25
21.23.1. Instalación de compresión	25
21.23.2. Instalación de almacenamiento.....	27
21.23.3. Instalación de llenado.....	27
21.24. Seguridad de las instalaciones	27
21.24.1. Sistemas de corte en caso de emergencia	27
21.24.2. Equipos contra incendios.....	28
21.25. Pruebas y puesta en servicio.....	28
21.25.1. Prueba de resistencia mecánica.....	28
21.25.2. Prueba de estanquidad.....	28
21.25.3. Puesta en servicio	28
21.26. Mantenimiento y revisiones.....	28

Parte 1: ESTACIONES DE SERVICIO PARA VEHÍCULOS A GAS (GLP)

21.1. INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene por objeto fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las instalaciones de almacenamiento y suministro de gas licuado del petróleo (GLP) a granel para su utilización como carburante para vehículos a motor.

El GLP utilizado suele ser una mezcla de 70% de butano comercial y 30% de propano comercial.

Las estaciones de servicio se clasifican en instalaciones de acceso libre y de acceso restringido. Estas últimas son aquellas a las que sólo tienen acceso un número limitado de personas y que han recibido formación específica bajo la responsabilidad del propietario de la estación.

Las estaciones de servicio constan de una zona de almacenamiento donde se ubican el o los depósitos, los equipos de trasvase e instalaciones auxiliares y de la zona de suministro donde están los aparatos surtidores o suministradores.

Los requisitos técnicos y las medidas de seguridad son los indicados en la ITC – ICG 05 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.

El diseño, construcción, mantenimiento y explotación se hará de acuerdo con la Norma UNE 60630.

21.2. TERMINOLOGÍA

En este apartado se recogen las definiciones específicas de este tipo de instalaciones. Las definiciones de carácter general están recogidas en el Capítulo 0.

Aparato suministrador: El diseñado para suministrar GLP al depósito de un vehículo a motor que utilice este combustible para moverse.

Estación de servicio de acceso libre: Es aquella que no es de acceso restringido.

Estación de servicio de acceso restringido: Es aquella a la que solo tienen acceso de uso un número limitado de personas que hayan recibido formación específica y suficiente para este uso bajo la responsabilidad del propietario de la instalación.

Surtidor: Aparato suministrador que incorpora un sistema de control de cantidad de GLP suministrada y precio.

Zona de almacenamiento: La que contiene el conjunto de depósitos destinados a almacenar el GLP, delimitada entre boca de carga y las válvulas de corte de salida y retorno hacia la zona de suministro.

Zona de suministro: Aquella donde se encuentran ubicados los aparatos suministradores y el espacio ocupado por los vehículos en espera para efectuar el abastecimiento de GLP.

21.3. ZONA DE ALMACENAMIENTO

El almacenamiento y los equipos de trasvase entre depósitos y camión cisterna de suministro siguen la misma normativa que una estación de GLP para suministro a instalaciones receptoras expuesta en el Capítulo 19 por lo que aquí no se repetirá lo indicado para las mismas.

Para el dimensionamiento de la capacidad de almacenamiento de estas instalaciones solo se ha de tener en cuenta la autonomía, por lo tanto se estudiarán los consumos o ventas previstas y la capacidad de las cisternas de suministro, determinando así el volumen de almacenamiento.

Cuadro de distancias de seguridad

	Distancias desde orificios (m)
Depósitos de hidrocarburos líquidos (orificios)	5
Surtidores de hidrocarburos líquidos	5

Clasificación	Instalaciones de superficie (aéreos, A)												Instalaciones enterradas						
	A-5 V ≤ 5	A-13 5 < V ≤ 13		A-35 13 < V ≤ 60		A-60 35 < V ≤ 60		A-120 60 < V ≤ 120		A-500 120 < V ≤ 500		A-2000 500 < V ≤ 2000		E-5 V ≤ 5	E-13 5 < V ≤ 13	E-60 13 < V ≤ 60	E-120 60 < V ≤ 120	E-500 120 < V ≤ 500	
	D _o	D _p	D _o	D _p	D _o	D _p	D _o	D _p	D _o	D _p	D _o	D _p	D _o	D _p	D _o	D _p	D _o	D _p	
Volumen total Instalación V (m³)																			
Referencia 1	0,6	0,6		1		1		1		1		1		2	0,8	0,8	0,8	0,8	
Referencia 2	1,25	1,25		1,25		2		3		5		5		15	1,5	2,5	3,5	5	7,5
Referencia 3	0,6	0,6		1		3		5		5		5		10	0,8	1	1,5	2,5	5
Referencia 4	3	2	5	3	7,5	5	8,5	6,5	10	7,5	15	10	30	20	1,5	3	4	5	10
Referencia 5	6		10		15		17		20	10	30	60	60	3	6	8	10	20	
Referencia 6	3																		

Referencia 1: Espacio libre alrededor de la proyección sobre el terreno del depósito.

Referencia 2: Distancia al cerramiento.

Referencia 3: Distancia a muros o paredes ciegas (RF-120).

Referencia 4: Distancias a límites de propiedad, aberturas de inmuebles, focos fijos de inflamación, motores fijos de explosión, vías públicas, férras o fluviales, proyección de líneas aéreas de alta tensión, sótanos, alcantarillas o desagües.

Referencia 5: Distancias a aberturas de edificios de uso docente, de uso sanitario, de culto, de esparcimiento o espectáculo, de acuartelamientos, de centros comerciales, museos, bibliotecas o lugares de exposición públicos. Estaciones de

Servicios. (Bocas de almacenamiento y puntos de distribución).

Referencia 6: Distancias de la boca de carga a la cisterna de trasvase

En el caso que en el centro de almacenamiento se instalase mas de un depósito no pueden estar acoplados entre si.

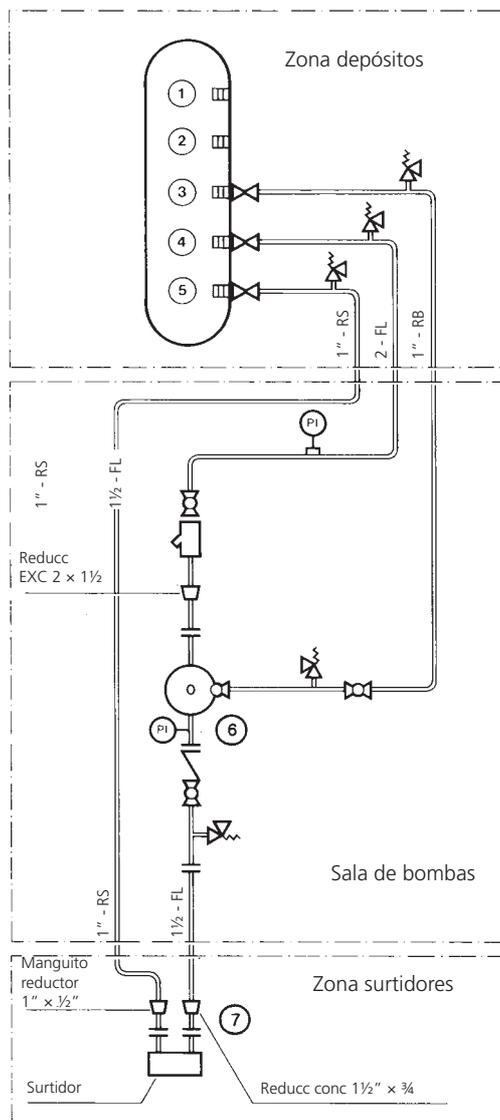
21.3.2. Compresores

Si se instalan compresores para realizar las operaciones de trasvase entre el camión cisterna y los depósitos se han de proteger contra posibles impactos del camión cisterna con un muro de hormigón de al menos 15 cm de espesor, de forma y dimensiones tales que los compresores queden ocultos de cualquier punto del camión cisterna colocado en su lugar de aparcamiento.

21.3.3. Bombas

Las bombas para realizar el trasvase desde el camión cisterna a los depósitos del centro de almacenamiento han de ser de las mismas características que las indicadas para las estaciones de GLP para suministro a instalaciones receptoras.

El envío de GLP a los surtidores se realiza mediante una bomba individual para cada aparato suministrador que solo puede aspirar de un depósito, por lo que si están conectadas a dos o más se ha de disponer de un enclavamiento en la válvula de aspiración que impida hacerlo de más de uno a la vez.



Componentes

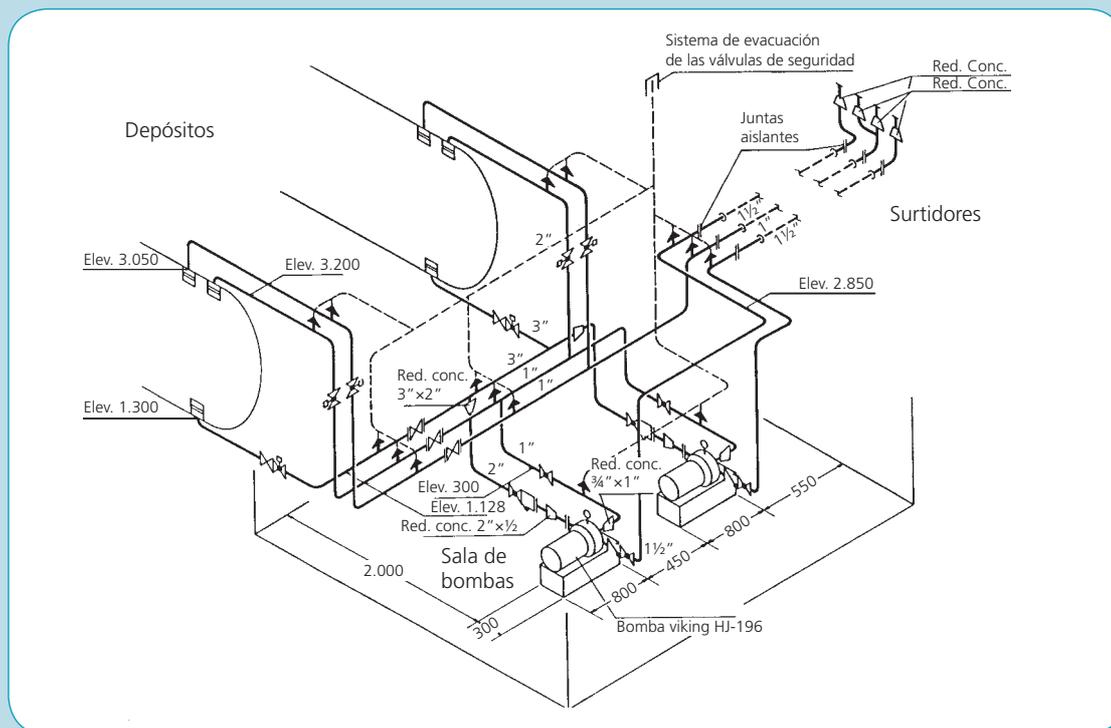
- 1 Llenado de depósito
- 2 Fase gas-manómetro
- 3 Retorno bomba
- 4 Fase líquida
- 5 Retorno surtidores
- 6 Bomba
- 7 Surtidor

Las bombas que alimentan los aparatos suministradores pueden ser de superficie o sumergidas.

21.3.3.1. Bombas de superficie

Las bombas de superficie deben instalarse en una posición respecto al depósito que asegure la ausencia de fase gaseosa en la aspiración de la bomba debida a la vaporización del líquido que circula.

Normalmente se sitúan a un nivel inferior al del depósito lo que en el caso de los depósitos enterrados da lugar a la construcción de un foso independiente junto a los depósitos para su ubicación.

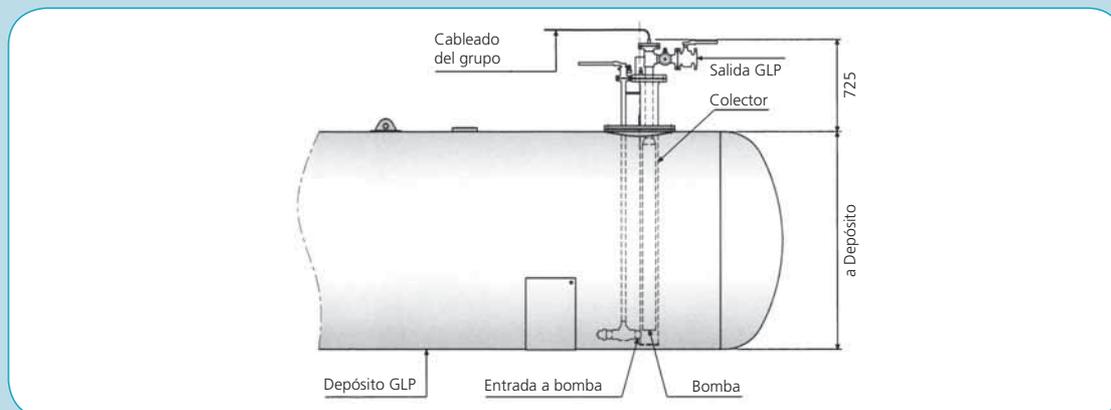


Fuente: Repsol YPF

Esquema de instalación de bombas de superficie en una fosa

21.3.3.2. Bombas sumergidas

Las bombas sumergidas pueden estar en el interior del depósito si este ha sido diseñado para ello. El accionamiento de las bombas puede hacerse desde el exterior o interior del depósito. En este último caso, tanto los equipos como la instalación eléctrica han de estar diseñados para resistir la presión, temperatura y el propio GLP.



Fuente: LAPESA

Depósito con bomba sumergida

21.4. ZONA DE SUMINISTRO

La zona de suministro es donde se ubican los aparatos suministradores y surtidores

La zona de suministro debe ubicarse a unas distancias mínimas de seguridad, medidas en proyección vertical, desde el aparato suministrador a los siguientes elementos:

Elemento		Distancia (m)	
		Acceso libre	Acceso restringido
1	Edificaciones de la propia estación de servicio ¹	6	3
2	Carreteras de cualquier orden o vías transitables	5	3
3	Líneas ferroviarias	9	9
4	Límite de propiedad	7	5
5	Tragaluces, respiradores de sótano, pozos, sumideros, alcantarillas, etc.	5	5
6	Bocas de almacenamiento o venteos de otros hidrocarburos	5	5
7	Proyección de líneas de alta tensión	9	9
8	Aparatos suministradores de otros tipos de carburantes	5	3
9	Instalaciones con peligro de incendio o explosión	9	9
10	Almacenamientos de depósitos móviles de GLP (hasta 500 kg de GLP almacenados)	2	2
11	Almacenamientos de depósitos móviles de GLP (más de 500 kg de GLP almacenados)	10	10
12	Locales de acceso público ajenos a la estación	20	20
13	Depósitos de GLP de la propia estación	3	3

1. En estaciones de acceso restringido edificaciones de la misma propiedad

Cuadro de distancias de seguridad de la zona de suministro

Si bien en la referencia 8 se indica una distancia de seguridad entre aparatos suministradores de GLP y de otros tipos de carburantes pueden instalarse aparatos suministradores multiproducto, incluyendo el GLP, siempre que sea imposible suministrar GLP y otro producto simultáneamente desde el mismo lado de la isleta y que las partes hidráulicas destinadas al GLP estén separadas del resto por una protección de clase IP66 según la Norma UNE 20324.

Se pueden reducir todas las distancias indicadas en el cuadro hasta un 40 % utilizando un muro o pantalla de 2 metros de altura, construido con material de resistencia al fuego RF 120, situado a una distancia mínima de 3 m del aparato suministrador de manera que el recorrido horizontal de una hipotética fuga sea mayor que la distancia de seguridad.

En la zona de suministro se ha de marcar en el suelo de forma indeleble el área de llenado donde obligatoriamente ha de situarse el vehículo para repostar.

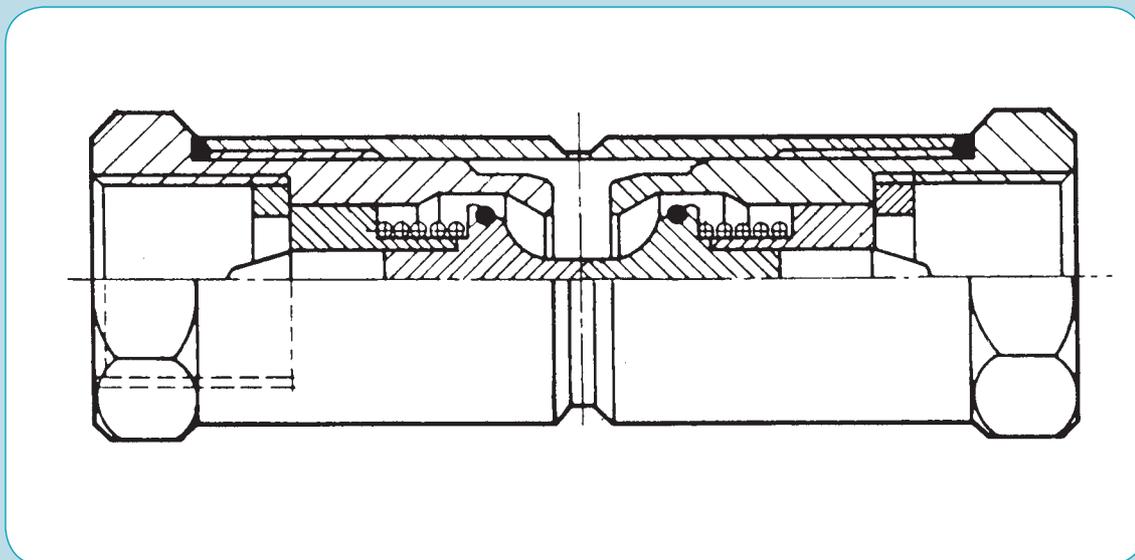
21.5. APARATOS SUMINISTRADORES Y SURTIDORES

Los aparatos suministradores son los diseñados para llenar los depósitos de los vehículos. Los aparatos surtidores incorporan un equipo de medida y un separador de fase gaseosa antes del mismo.

En la ubicación de los aparatos se ha de prever la posibilidad de impacto de los vehículos, instalándolos en una isleta de al menos 10 cm de altura y con postes protectores si son del tipo apoyado en el suelo. La distancia al área de llenado no será mayor de 1,5 m.

En el caso de que un vehículo impacte contra los aparatos se ha de evitar la posible fuga de GLP instalando en su base un dispositivo de seguridad en las líneas de GLP. En la fase líquida se dispone una válvula de exceso de flujo o un dispositivo denominado *break away* y en la línea de fase gaseosa, una válvula de retención o un dispositivo *break away*. El diseño ha de ser tal que la rotura se produzca por encima de dichas válvulas.

Los dispositivos *break away* están diseñados para que en caso de rotura por un impacto o estiramiento, se produzca en un punto concreto y las dos partes rotas quedan cerradas evitándose la fuga de GLP.



Dispositivo break away

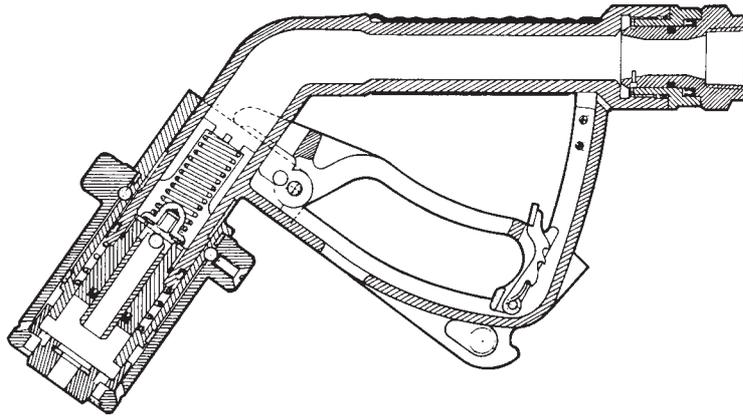
21.5.1. Mangueras

Las mangueras flexibles para la alimentación de los vehículos han de tener una válvula de exceso de flujo antes de su conexión al aparato surtidor y han de estar protegidas contra la eventualidad de que un vehículo se ponga en marcha sin haber desconectado la manguera por medio de una sujeción al suelo o al propio aparato suministrador y con un dispositivo *break away*.

Las mangueras han de tener una longitud entre 3 y 7 m y su contenido máximo de GLP ha de ser de 1,5 litros.

21.5.2. Boquillas de llenado

Las boquillas de llenado o "boquerel" son los dispositivos para acoplar la manguera a la toma de GLP de los vehículos. Es función principal de estos mecanismos no dejar pasar el gas si el acoplamiento no es correcto.

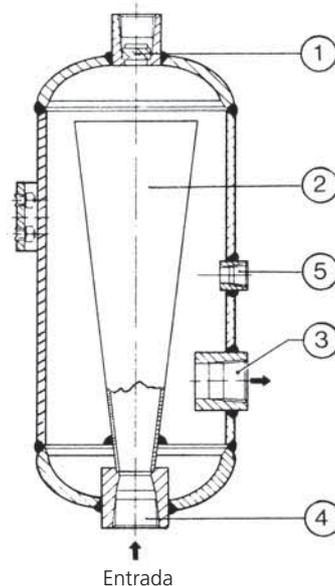


Boquilla de llenado

21.5.3. Separador de fase gaseosa

El más utilizado, consiste en un recipiente en el que el GLP líquido entra a través de un venturi, que hace disminuir su velocidad, favoreciendo de este modo el desprendimiento de las burbujas de gas que se hayan podido formar y que se evacuan por la parte superior a través de un orificio calibrado hacia el depósito. El GLP líquido sigue el circuito por una salida situada en el lateral inferior del separador.

En algunos casos puede acoplarse un termoelemento que permite corregir la medición del líquido según su temperatura.



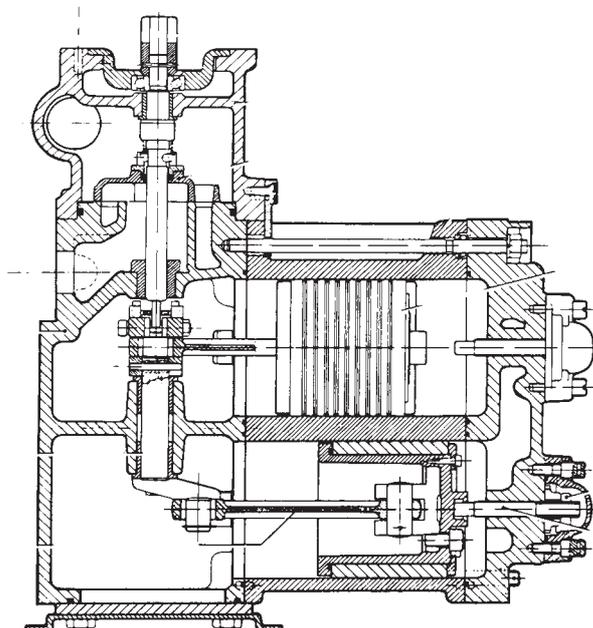
- 1 Salida del gas en fase gaseosa
- 2 Venturi
- 3 Salida de gas en fase líquida
- 4 Entrada del gas en fase líquida
- 5 Hueco previsto para acoplar el termoelemento

Separador de fase gaseosa.

21.5.4. Medidor volumétrico

Para registrar la cantidad suministrada, se utiliza un contador que está constituido por dos cilindros iguales, cerrados por sendos pistones, que se van llenando alternativamente, por la acción de la presión del líquido, y una combinación de válvulas. Este movimiento alternativo se trasmite

por un pequeño cigüeñal, al eje del computador encargado de registrar el volumen de GLP que pasa por el medidor.



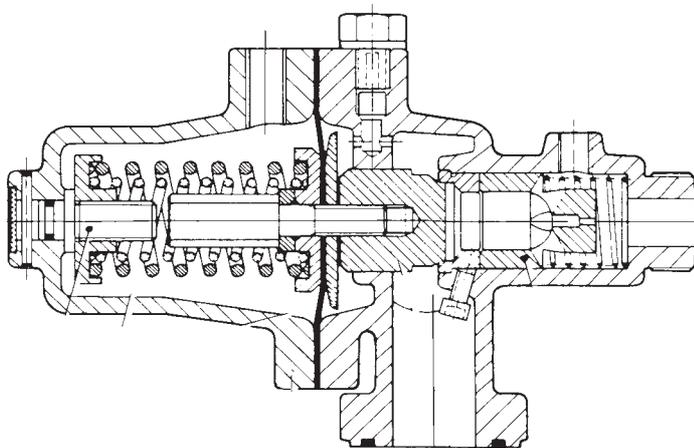
Medidor volumétrico

Estos medidores se equipan con pantallas de lectura directa del GLP suministrado, precio del mismo e importe resultante y van provistos de totalizadores de volumen e importes para el control de los suministros.

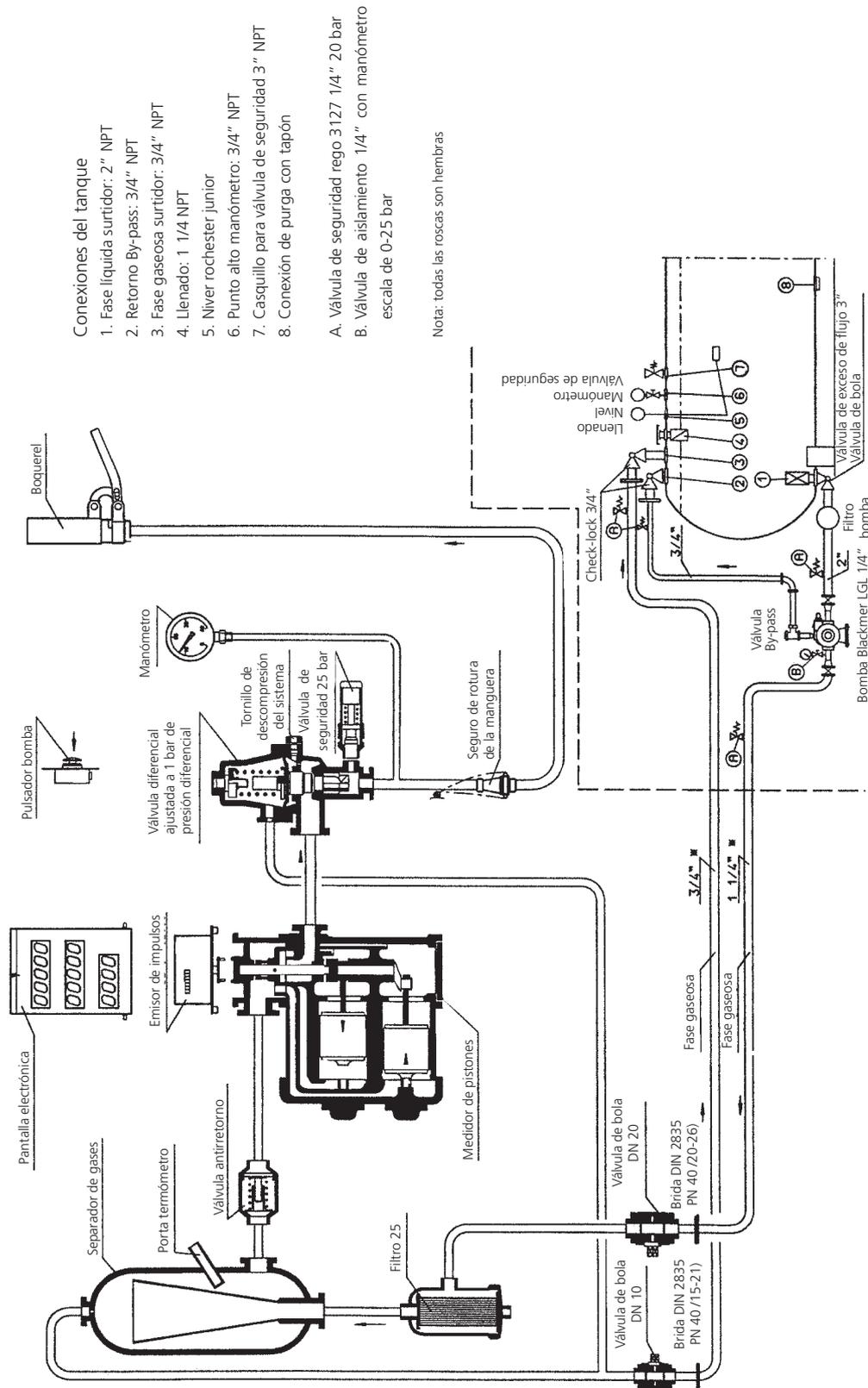
21.5.5. Válvula diferencial

Se instala a continuación del medidor y su misión consiste en interrumpir el flujo del GLP cuando contiene fase gaseosa o bien cuando exista una bajada brusca de la presión a la salida. Esta bajada se produciría en caso de rotura accidental del surtidor o de la manguera.

La salida del líquido, pasa a la manguera a través de una válvula que interrumpe el paso del líquido, cuando el caudal es superior a los 80 l/minuto.



Válvula diferencial



Esquema de aparato surtidor

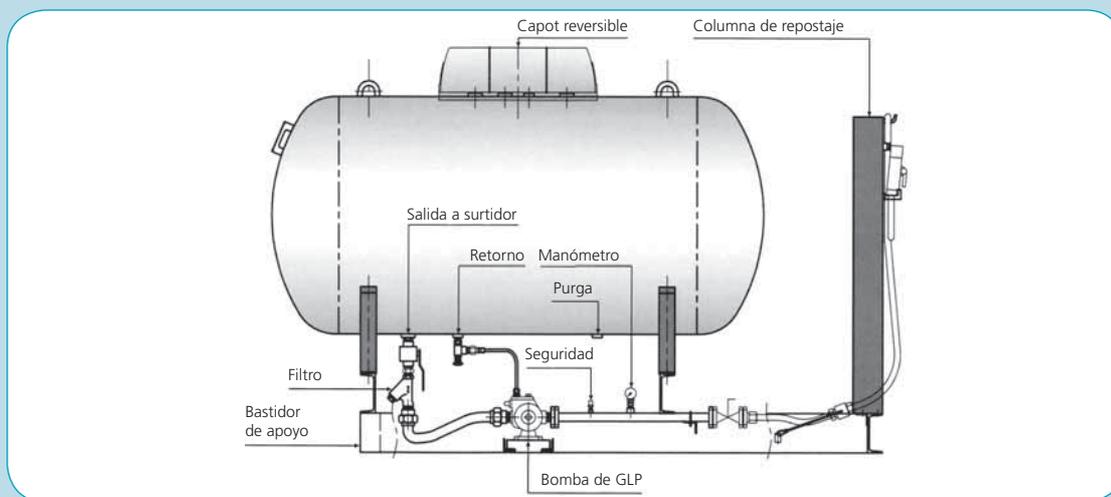
21.6. UNIDADES AUTÓNOMAS

Están formadas por un depósito, bomba y aparato suministrador montados en un bastidor común y que están destinadas a instalaciones de acceso restringido con pequeños consumos. Su volumen no puede ser superior a 13 m³ en un solo depósito aéreo de eje horizontal.

Los aparatos suministradores no deben mantener la distancia de 3 m a depósitos de GLP indicada en el cuadro de distancias. Tampoco se han de mantener distancias respecto a los motores de explosión de los vehículos que se suministren en estas unidades.

El espacio libre de 0,6 metros alrededor del depósito, indicado en la referencia 1 del cuadro de distancias de seguridad, se ha de medir desde las paredes del depósito o del aparato suministrador.

Todo el conjunto ha de estar anclado en apoyos adecuados.



Fuente: LAPESA

Unidad autónoma

21.7. CANALIZACIONES

Las tuberías han de ser de acero al carbono o inoxidable, según las Normas UNE-EN 10208-2 o UNE-EN 10296 1 y 2 y UNE EN 10217-7 respectivamente. En el caso que se utilicen materiales distintos al acero debe asegurarse que presentan unas condiciones de seguridad similares a las del acero.

Las uniones en diámetros mayores de 50 mm serán soldadas o mediante bridas. Los soldadores han de estar capacitados y todas las soldaduras se radiografiarán al 100%.

Se permiten tuberías aéreas, enterradas y en canal registrable. En las tuberías enterradas la distancia entre la generatriz superior de la canalización y el nivel del suelo será de 60 cm como mínimo.

Los tramos de tubería de fase líquida que puedan quedar aislados entre válvulas de corte dispondrán de válvula de seguridad.

Las tuberías han de estar protegidas contra la corrosión de la misma forma que la indicada para las canalizaciones de las instalaciones de almacenamiento para suministro a instalaciones receptoras (protección activa y pasiva).

21.8. OBRA CIVIL

La obra civil asociada para la instalación de depósitos en la zona de almacenamiento ha de cumplir lo indicado en la Norma UNE 60250 para instalaciones de almacenamiento para suministro a instalaciones receptoras.

21.8.1. Arquetas para bombas y compresores

Cuando los depósitos en la zona de almacenamiento están enterrados y las bombas de alimentación a los aparatos suministradores se sitúan en un nivel más bajo que la generatriz inferior de los depósitos, la arqueta correspondiente ha de ser independiente de la fosa de los depósitos y debe disponer de sistemas de ventilación mecánica por aspiración que asegure la extracción en menos de 30 segundos del volumen de aire de la arqueta y cuyos mandos estén situados fuera de la arqueta a una distancia mínima de 9 metros de la fosa de los depósitos.

21.9. INSTALACION ELECTRICA

Todos los elementos metálicos de la instalación deben ser puestos a tierra independiente con una resistencia máxima de 80 Ω .

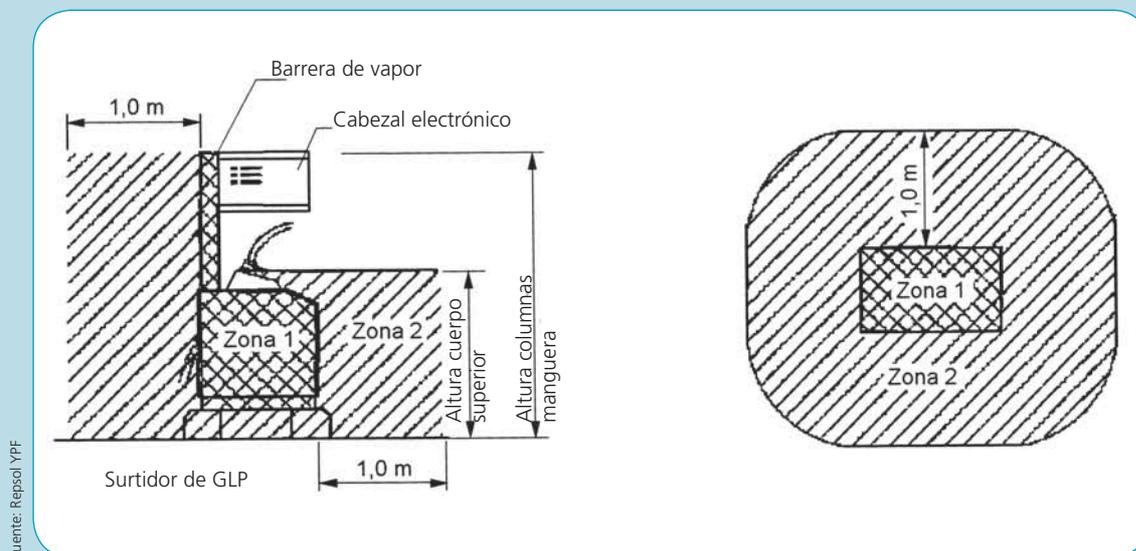
Para el buen funcionamiento de la protección catódica, los elementos de acero enterrados no se deben poner a tierra con elementos galvánicamente desfavorables para el acero como el cobre, debiendo utilizarse elementos galvanizados o de zinc.

Los circuitos deben disponer de protección diferencial de sensibilidad máxima de 30 mA.

21.9.1. Clasificación de zonas

La instalación de material susceptible de originar puntos de ignición en los establecimientos donde pueden formarse atmósferas inflamables ha de regirse por lo dispuesto en el Reglamento electrotécnico de baja tensión, ITC – BT 029.

Dentro del establecimiento se definen unas zonas de acuerdo con la probabilidad de presencia de atmósfera inflamable según se indica en la figura pero siempre pueden ser modificadas por el proyectista siguiendo los criterios de la Norma UNE-EN 60079-10.



21.10. SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES

21.10.1. Equipos contra incendios

La zona de almacenamiento debe disponer de los equipos contra incendios indicados en la Norma UNE 60250 y descritos en el capítulo 19.

En la zona de suministro se debe colocar un extintor de eficacia mínima 8 A-113 B en las proximidades de cada aparato suministrador y uno más de reserva para todos ellos.

21.10.2. Sistemas de emergencia

La estación debe disponer de pulsadores de emergencia tipo seta claramente identificados que permitan interrumpir, de un modo automático, el flujo de gas en la zona de almacenamiento y en los aparatos suministradores mediante válvulas de corte y antirretorno o similar.

Los aparatos suministradores deben disponer de un pulsador que permita el paso de GLP al vehículo solo cuando se mantenga pulsado.

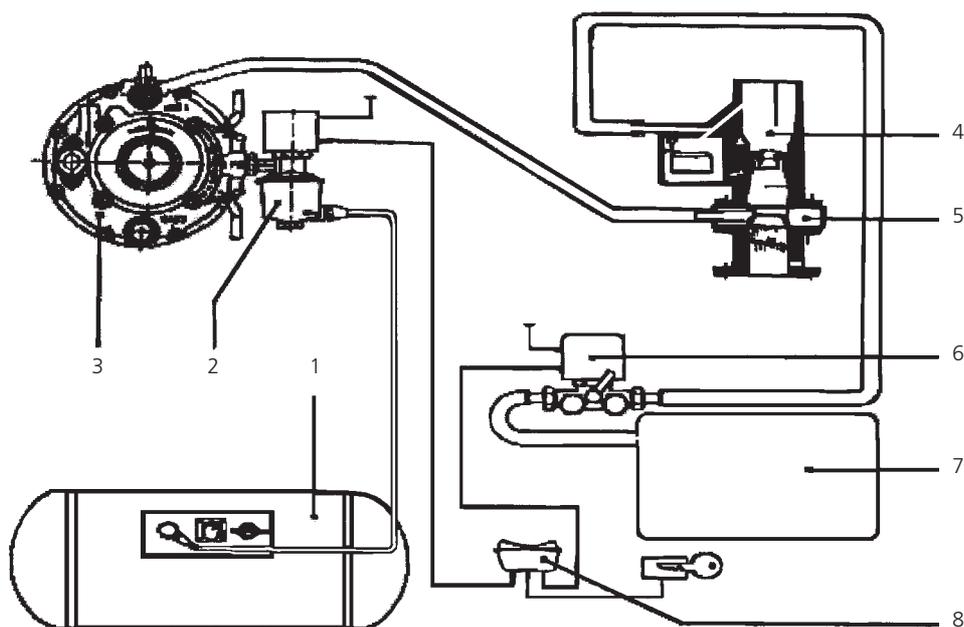
21.11. PRUEBAS PREVIAS

Las pruebas y ensayos a que deben someterse las instalaciones antes de su puesta en servicio son las mismas que las indicadas en la Norma UNE 60250 para las instalaciones de suministro a instalaciones receptoras y descritas en el Capítulo 19.

21.12. MANTENIMIENTO Y REVISIONES

Las operaciones de mantenimiento y revisores periódicas de estas instalaciones son las mismas que las descritas para las instalaciones de suministro a instalaciones receptoras en el capítulo 19.

Las mangueras de los aparatos suministradores deben sustituirse cada 5 años.



1. Depósitos de GLP
2. Válvula electromagnética de GLP
3. Evaporador-regulador de presión
4. Carburador
5. Unidad de mezcla
6. Válvula electromagnética de gasolina
7. Depósito de gasolina
8. Conmutador gasolina-GLP

Parte 2: ESTACIONES DE SERVICIO PARA VEHÍCULOS A GAS (GNC)

21.13. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este capítulo es la de fijar los requisitos técnicos esenciales y las medidas de seguridad mínimas que deben observarse al proyectar, construir y explotar las estaciones de servicio de gas natural comprimido (GNC) para su utilización como carburante para vehículos a motor, con una presión máxima de operación efectiva equivalente de 200 bar a 15 °C de temperatura del gas y una capacidad de suministro superior a 20 m³/h.

El GNC es el gas natural que se somete a un proceso de compresión para su uso como combustible para vehículos.

Las estaciones de servicio se clasifican en instalaciones de acceso libre y de acceso restringido. Estas últimas son aquellas a las que sólo tienen acceso un número limitado de personas que han recibido formación específica bajo la responsabilidad del propietario de la estación.

Las estaciones de servicio constan de una zona de compresión donde se aumenta la presión del gas natural hasta valores adecuados para su almacenamiento en el vehículo; una zona de almacenamiento temporal del GNC donde se encuentran los depósitos y/o botellas y una zona de llenado donde están los aparatos surtidores.

El diseño, construcción, mantenimiento y explotación se hará de acuerdo con la Norma UNE 60631-1, la cual ha tomado como referencia el proyecto de norma europea EN 13638.

21.14. TERMINOLOGÍA

En este apartado se recogen las definiciones específicas de este tipo de instalaciones. Las definiciones de carácter general están recogidas en el Capítulo 0.

Aparato suministrador: Es el diseñado para suministrar GNC al depósito de un vehículo a motor que utilice este combustible para moverse.

Batería de almacenamiento de gas: Conjunto de botellas sólidamente ancladas a un bastidor e interconectadas entre sí y por lo tanto a una misma presión.

Boquerel o Conector de carga: Extremo de la instalación de llenado que se acopla en la boca de carga del vehículo.

Botella: Recipiente a presión de capacidad geométrica igual o inferior a 150 litros destinado a almacenar gas natural.

Cabina: Cerramiento diseñado para albergar la instalación de compresión, la de almacenamiento o ambas y que el fabricante suministra conjuntamente con éstas.

Estación de servicio de acceso restringido: Es aquella a la que solo tienen acceso de uso, un número limitado de personas que hayan recibido formación específica y suficiente para este uso bajo la responsabilidad del propietario de la instalación.

Estación de servicio de acceso libre: Es aquella que no es de acceso restringido.

Estación de servicio de GNC: Instalación que tiene como objeto comprimir gas natural y suministrarlo para su utilización como carburante para vehículos a motor.

GNC: Gas Natural Comprimido.

Instalación al aire libre: Se considerará que una instalación está al aire libre cuando, aun encontrándose dentro de un local, éste tenga al menos un cuarto de su perímetro abierto per-

manentemente al exterior, y disponga de un tejado diseñado para permitir la ventilación y dispersión de eventuales escapes de gas y evitar su acumulación.

Instalación de almacenamiento: Parte de la estación de servicio de GNC compuesta básicamente de botellas o tanques, que almacena temporalmente el gas comprimido.

Instalación de compresión: Parte de la estación de servicio de GNC cuyo objetivo es el de aumentar la presión del gas natural a valores adecuados para su almacenamiento en el vehículo que consume gas natural.

Instalación de llenado: Parte de la estación de servicio de GNC compuesta básicamente por uno o varios surtidores o aparatos suministradores de GNC que permiten efectuar el repostaje de los vehículos.

Presión de diseño: Es el valor de la presión que se toma para calcular el espesor del recipiente o componente de la instalación, considerando el margen de seguridad adoptado por el diseñador.

Presión máxima de operación efectiva: Es la presión más alta que se puede dar en cada componente de la instalación, en condiciones normales de funcionamiento.

Presión de prueba: Es aquella a la que se somete un recipiente para comprobar su resistencia en las condiciones estáticas para las que fue diseñado.

Surtidor: Aparato suministrador que incorpora un sistema de control de la cantidad de GNC suministrada y del precio.

Tanque: Recipiente a presión de capacidad geométrica superior a 150 litros destinado a almacenar gas natural.

LIE (Límite Inferior de Explosividad): Concentración mínima de vapor o gas en mezcla con el aire, por debajo de la cual, no existe propagación de la llama al ponerse en contacto con una fuente de ignición. Para el gas natural es del 5 % en volumen.

21.15. INSTALACIÓN DE COMPRESIÓN

El compresor y sus accesorios deben cumplir la legislación vigente.¹

El compresor deberá estar instalado según las indicaciones del fabricante. Asimismo se tendrá en consideración las recomendaciones de la empresa distribuidora de gas. Se evitará la transmisión de vibraciones procedentes del mismo a cualquiera de las conexiones, así como la transmisión de pulsaciones de presión de la instalación de compresión al resto de las instalaciones.

Cada una de las diferentes etapas de compresión debe disponer de una válvula de escape. La presión de disparo de la válvula correspondiente a la última etapa de compresión nunca superará en un 10% la presión máxima de operación efectiva.

Se tomarán las medidas oportunas para evitar retornos de gas a la red y a la instalación de compresión diferentes de los reaprovechamientos previstos.

Se establecen distintas condiciones frente a las cuales la instalación de compresión se detendrá de forma automática:

- Baja o elevada presión de gas en la entrada
- Elevada presión o temperatura de gas en la salida
- Baja presión y nivel de aceite
- Elevada temperatura del fluido de refrigeración

1. Directiva 98/37/CE, sobre Máquinas
Directiva 2006/95/CE, sobre Material destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión (Baja tensión).
Directiva 2004/108/CE, sobre Compatibilidad electromagnética.
Directiva 97/23/CE, sobre Equipos a presión.

- Alta temperatura del aceite hidráulico (en compresores hidráulicos)
- Bajo nivel de aceite hidráulico (en compresores hidráulicos)

Se dispondrán los instrumentos de control y dispositivos de visualización que permitan consultar de forma clara y permanente el estado de funcionamiento de la instalación.

Los pasillos laterales entre compresores y entre las cabinas de los compresores, en caso de existir, serán de cómo mínimo 80 cm y suficientemente amplios para garantizar una adecuada ventilación y facilitar el montaje y posterior mantenimiento.

21.16. INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO

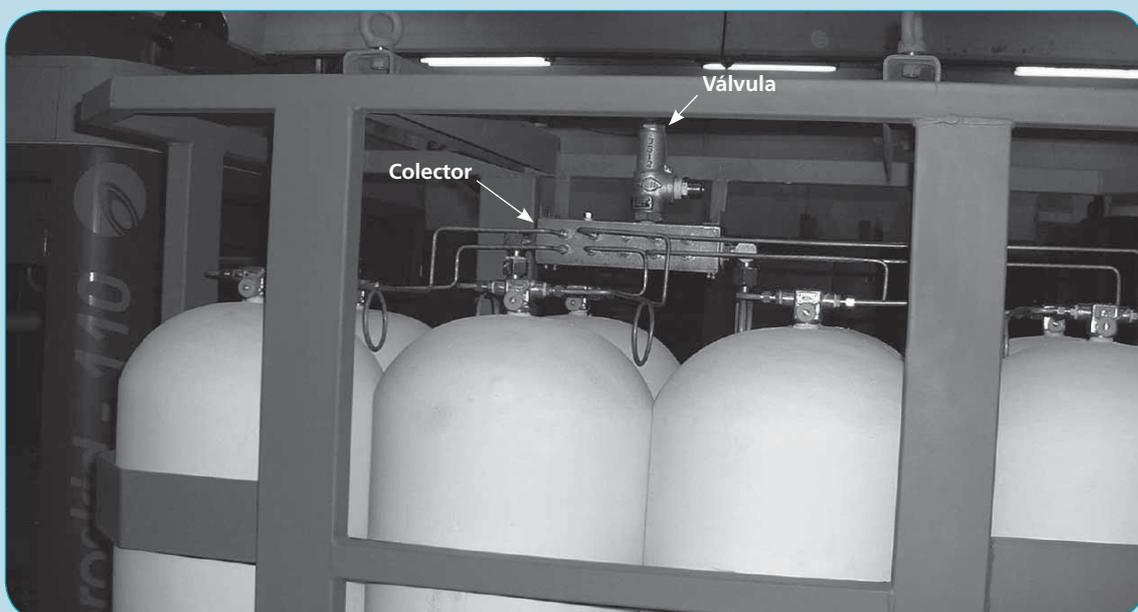
El almacenamiento puede tener lugar en botellas (volúmenes de hasta 150 l.) o en tanques (para volúmenes superiores), especialmente concebidos para ello cumpliendo la normativa vigente.¹ Los tanques y botellas tienen que estar adecuadamente soportados teniendo en cuenta que no sean excesivas las cargas en los apoyos. Los materiales constituyentes de éstos serán incombustibles o protegidos adecuadamente contra la acción del fuego y se diseñarán de forma que se permita la libre dilatación de todos los elementos del sistema.

Las instalaciones de compresión y almacenamiento pueden estar ubicadas en distintas o en la misma cabina. Estas cabinas estarán diseñadas de modo que una explosión en el interior no afecte al área colindante.

Los tanques, botellas, soportes, accesorios y, especialmente, los puntos de apoyo deberán estar adecuadamente protegidos contra la corrosión. Además la disposición de la instalación debe evitar la acumulación de agua en su base.

Todas las válvulas y accesorios deberán ser accesibles. Alrededor de cada conjunto de baterías de almacenamiento de gas, hasta un máximo de 6, deberá existir un pasillo de anchura mínima de 1 m. En cualquier caso se deberá prever un pasillo como mínimo cada 6 m.

Cada batería, botella independiente o tanque debe disponer al menos de una válvula de seguridad por sobrepresión; válvulas de accionamiento manual a la entrada y salida; un manómetro; una válvula para el purgado y el vaciado de la instalación y una válvula automática de corte a la salida. Se evitarán los retornos de gas a cada colector aguas arriba de la válvula de accionamiento manual.



Almacenamiento de GNC

21.17. INSTALACIÓN DE LLENADO

21.17.1. Aparatos suministradores o surtidores

Los aparatos suministradores son los diseñados para suministrar GNC al depósito de un vehículo a motor.

El aparato suministrador se protegerá contra las colisiones de los vehículos. La manguera que suministra el gas deberá tener la longitud mínima adecuada o un sistema que evite los roces con el suelo u ofrezca protección contra éstos. En caso de rotura de una manguera con el fin de evitar escapes, el aparato suministrador deberá disponer de una válvula de exceso de flujo.

La presión de suministro no ha de superar los 200 bar si el aparato suministrador no tiene en cuenta el efecto de la temperatura. En caso contrario, la presión de suministro no superará la equivalente a 200 bar a 15 °C, y nunca será mayor que 250 bar. En cualquier caso la presión de suministro nunca excederá la presión máxima de operación efectiva del depósito del vehículo.

La posición del vehículo para la operación de carga debe quedar claramente indicada. En estaciones de carga rápida los vehículos podrán salir sin realizar ningún tipo de maniobra. En estaciones de carga lenta, cada vehículo podrá salir sin necesidad de maniobrar otros vehículos. La distancia mínima entre el aparato suministrador y el vehículo será de 1 m. Asimismo ha de existir un espacio libre de obstáculos alrededor de cada vehículo de cómo mínimo 1 m.

21.17.2. Manguera de carga

La manguera de carga tiene que ser flexible, resistente a la corrosión y de longitud la mínima requerida. La resistencia a la rotura será de al menos cuatro veces la presión máxima de operación efectiva.

Debe estar marcada con el nombre del fabricante, fecha de fabricación, identificación del uso al que se destina y sus características de diseño. El fabricante ha de certificar que ha realizado una prueba hidráulica a una presión de 1,5 la presión operación efectiva.

La manguera incorporará un dispositivo "break-away" que permita su desprendimiento en caso de que el vehículo abandonase su posición sin haber desconectado el conector de la boca de carga.

Dispondrá de continuidad eléctrica entre el surtidor y el conector de carga para permitir la puesta a tierra del vehículo a través de la puesta a tierra de la instalación.

21.17.3. Conector de carga

Estará construido bajo las especificaciones del proyecto de la Norma ISO/DIS 14469-3, estando equipado con un dispositivo que permita el paso del gas sólo en el caso que haya una adecuada conexión entre el conector y la boca de carga del vehículo.

Se dispondrá de un sistema de descompresión del conector de carga para permitir su conexión y desconexión. Previo a la desconexión del conector de carga se procederá a su descompresión. Debe preverse un colector de venteos conducido a una zona al aire libre o el reaprovechamiento del gas.



Conector de carga NGV1 de la marca OPW

21.18. TUBERÍAS, SISTEMAS DE UNIÓN Y VALVULERÍA

21.18.1. Tuberías y sistemas de unión

El material de las tuberías ha de ser el adecuado para la presión, temperatura y calidad del gas utilizado. Tendrán un espesor mínimo en función de la presión máxima de operación efectiva y una sección que permita el paso del caudal necesario en cada punto de la instalación, sin que se superen en ningún momento las velocidades previstas en el proyecto.

La instalación de las tuberías podrá ser aérea, en galerías registrables o enterradas. Estas últimas deberán protegerse contra la corrosión de acuerdo con los requisitos de la Norma UNE 60310 *Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación superior a 5 bar y hasta 16 bar* o UNE 60311 *Canalizaciones de distribución de combustibles gaseosos con presión máxima de operación hasta 5 bar*, y sólo admitirán uniones de tipo soldadas.

21.18.2. Valvulería

La construcción, diseño, instalación, pruebas e inspecciones de las válvulas de seguridad que protegen los aparatos a presión cumplirán lo indicado en el Reglamento de Aparatos a presión y en la Directiva 97/23/CEE sobre equipos a presión.

La presión de disparo de las válvulas de seguridad ha de ser entre el 10% y el 15% superior a la presión máxima de operación efectiva del elemento que la incluya, excepto en las válvulas de seguridad de las botellas y tanques que ha de estar comprendida entre el 10% y el 20%. Se instalarán al menos a la salida del compresor y del almacenamiento.

A la entrada de la instalación de compresión se dispondrá de una válvula que quedará cerrada frente a cualquier fallo del sistema y caída de tensión. Esta válvula será de corte automática de accionamiento remoto que en posición desactivada estará cerrada. Aguas arriba se colocará una válvula manual de tipo aérea, accesible y claramente señalizada.

Se dispondrá de una o varias válvulas de corte automáticas para independizar las tres instalaciones de la estación de servicio. Del mismo modo, se dispondrá de las válvulas necesarias para poder aislar los aparatos suministradores frente a cualquier fallo del sistema.

Los pulsadores de emergencia accionarán las válvulas de corte automáticas.

21.19. VENTEOS

Los colectores de venteo del gas han de tener una altura mínima de 3 m al aire libre. El venteo se conducirá a más de 1 m de altura de cualquier edificio situado en un radio de 5 m, sin que exista ningún obstáculo al paso del gas.

Las tuberías serán del material adecuado en cada caso y dispondrán de protecciones contra agentes externos y obstrucciones. Su sección deberá ser suficiente para evacuar el máximo caudal en las condiciones más desfavorables previstas, teniendo en cuenta el nivel sonoro admitido.

21.20. EMPLAZAMIENTO DE LOS EQUIPOS

21.20.1. Instalación al aire libre

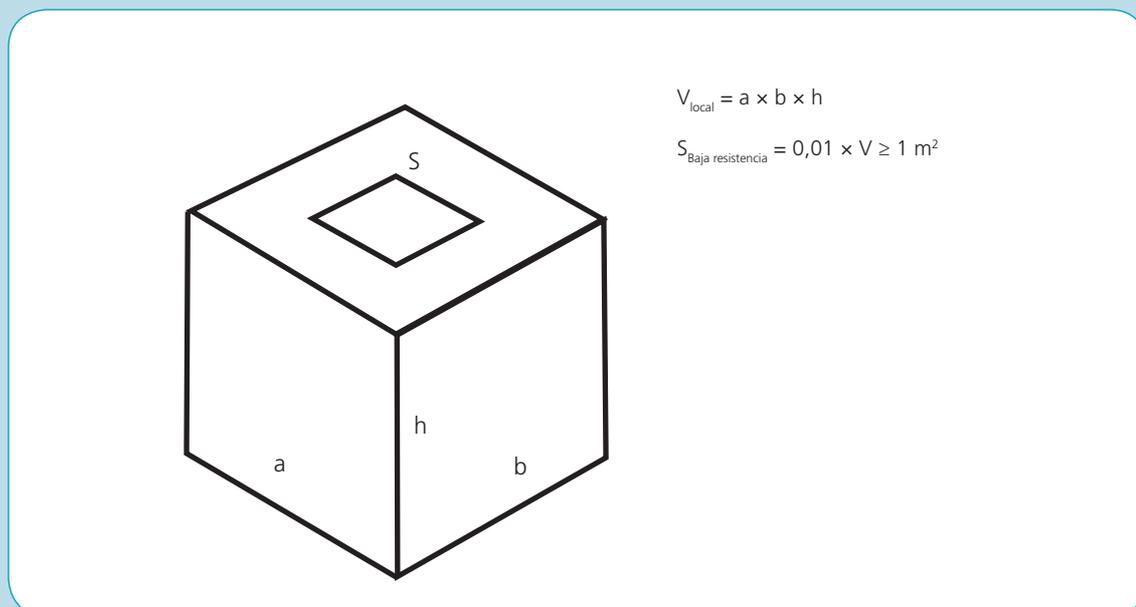
Los compresores, la instalación de almacenamiento y la de llenado podrán instalarse al aire libre cuando estén adecuadamente protegidos de las inclemencias del tiempo.

21.20.2. Instalación en cabina o local cerrado

Los locales o cabinas que alberguen instalaciones de compresión y/o almacenamiento, así como los que contengan la instalación de llenado, estarán destinados únicamente a tal efecto. Han de

estar contruidos con los materiales adecuados según la Norma UNE 23727 *Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción*, y con iluminación interior.

Estos locales o cabinas deberán disponer de una superficie de baja resistencia mecánica en contacto con el exterior, situada preferentemente en el techo del recinto, de cómo mínimo 1 m² y que será la centésima parte del volumen del local o cabina.



Área mínima de superficie de baja resistencia mecánica

Deberán tener como mínimo dos rejillas de ventilación protegidas por malla metálica en paramentos opuestos. En caso de que estén en el mismo paramento se encontrarán en extremos opuestos. Su superficie equivalente será 1/10 de la superficie de la planta. En caso de imposibilidad de realización de los orificios, se instalará un sistema de renovación forzada del aire que permita cinco renovaciones cada hora.

$$S_{\text{Total rejillas}} \geq 0,1 \times a \times b$$

Se deben instalar detectores de gas que, si existe ventilación forzada la activen en caso de que la concentración de gas supera el 15% del LIE y corten el suministro de gas a la instalación si supera el 25%. Si no existe ventilación forzada cortarán el suministro de gas y activarán una alarma sonora si la concentración supera el 15% del LIE. La reactivación del sistema se deberá realiza mediante un sistema manual de rearme. Asimismo se cortará el suministro eléctrico en el interior del local, quedando operativos los mecanismos de emergencia, alarma, detección y extracción.

Los locales han de ser de planta única y no tener encima tendidos eléctricos. Los locales que formen parte de un edificio dispondrán de paredes interiores que no presentarán solución de continuidad, sólidamente ancladas y de características RF-120. Como mínimo una de las paredes será exterior y dispondrán de un sistema de ventilación independiente del sistema del edificio. Los locales solo serán accesibles desde el exterior, incluso en caso de emergencias, salvo que existan pasillos de evacuación con puertas de resistencia al fuego RF-120 que se usen exclusivamente para emergencias y que sean de cierre automático.

21.21. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

21.21.1. Distancias de seguridad a equipos de la instalación de compresión

Se cumplirán las distancias de seguridad indicadas en el siguiente cuadro.

Elemento	Distancias (m)
1 Puertas y ventanas de edificios de la propia estación de servicio	3
2 Carreteras principales	15
3 Líneas ferroviarias	15
4 Límite de propiedad, vías de circulación interiores a la estación	3
5 Fuegos abiertos desde límite de zona clasificada	3
6 Proyección líneas alta tensión aéreas al suelo	15
7 Proyección líneas baja tensión aéreas al suelo a cualquier zona clasificada	3
8 Depósito fijo y aparatos suministradores de otros carburantes	5
9 Locales de pública concurrencia ajenos a la estación	20

Cuadro de distancias de seguridad en la instalación de compresión.

En caso de que el depósito fijo de otros carburantes (punto 8 de la tabla) esté enterrado, la distancia de 5 m podrá reducirse hasta las respectivas áreas clasificadas. A 2 m del compresor (en instalaciones al aire libre) o del local o cabina.

21.21.2. Distancias de seguridad a equipos de la instalación de almacenamiento

Las distancias de seguridad son las mismas que se establecen para la instalación de almacenamiento, excepto las distancias a puertas y ventanas de cualquier edificación.

Las distancias de seguridad a las puertas y ventanas de cualquier edificación y al límite de la propiedad serán función del volumen de almacenamiento, como se indica en el siguiente cuadro.

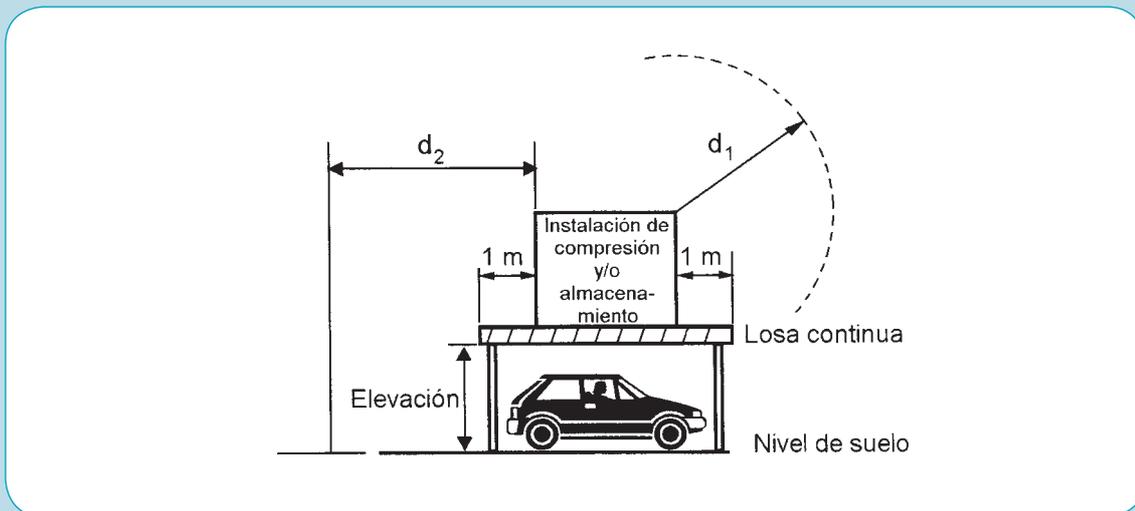
Capacidad geométrica de almacenamiento (m ³)	Distancias (m)
Hasta 4 m ³	3
Entre 4 y 10 m ³	4
Superior a 10 m ³	10

Cuadro de distancias de seguridad a puertas y ventanas en la instalación de almacenamiento.

No se dispondrá ningún material combustible, según la Norma UNE 23727, en un radio de 3 m alrededor de la instalación de almacenamiento.

Tanto la instalación de compresión como la de almacenamiento deben estar protegidas contra el acceso de personas no autorizadas y de vehículos. Como mínimo ha de haber un acceso al recinto cada 15 m y todas las puertas de acceso abrirán hacia el exterior.

Ambas instalaciones, en el caso de encontrarse elevadas sobre el nivel del suelo, estarán construidas sobre losa continua resistente al fuego RF-120 que sobresalga como mínimo 1 m en todas las direcciones. En estos casos las distancias de seguridad de las instalaciones de compresión y almacenamiento se medirán por encima de la línea horizontal superior de los equipos de compresión y almacenamiento para los elementos pertenecientes a la propia instalación, y para los elementos exteriores se medirá la distancia horizontal a la proyección vertical del límite de dichos elementos tal y como se indica en la siguiente figura.



Representación de distancias de seguridad en instalaciones elevadas.

21.21.3. Distancias de seguridad a equipos de la instalación de llenado

Los equipos de la instalación de llenado se mantendrán a distintas distancias de seguridad de los elementos especificados en el siguiente cuadro.

Elemento	Distancias (m)	
	Acceso Restringido	Acceso Libre
1 Puertas y ventanas de los edificios de la propia estación de servicio	3	7
2 Límite de propiedad	3	7
3 Proyección líneas alta tensión aéreas al suelo	15	15
4 Proyección líneas baja tensión aéreas al suelo a cualquier zona clasificada	3	9
5 Depósito fijo y aparatos suministradores de otros carburantes	5	5
6 Instalación de almacenamiento	2	2
7 Locales de pública concurrencia ajenos a la estación	10	20
8 Fuegos abiertos	9	9

Cuadro de distancias de seguridad en la instalación de almacenamiento.

En cada una de las diferentes instalaciones, compresión, almacenamiento y llenado, estas distancias pueden reducirse o anularse hasta el perímetro de la zona clasificada, mediante la interposición de un muro de resistencia al fuego RF-120, de altura superior al equipo y nunca inferior a 2 m, y longitud no inferior a 1 m por cada lado del equipo.

21.22. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Todos los elementos metálicos de la instalación deben ser puestos a tierra independiente con una resistencia máxima de 80Ω .

Para el buen funcionamiento de la protección catódica, los elementos de acero enterrados no se deben poner a tierra con elementos galvánicamente desfavorables para el acero como puede ser el cobre, debiendo utilizarse elementos galvanizados o de zinc.

Los circuitos deben disponer de protección diferencial de sensibilidad máxima de 30 mA.

21.23. CLASIFICACIÓN DE ZONAS

La instalación de material susceptible de originar puntos de ignición en los establecimientos donde pueden formarse atmósferas inflamables ha de regirse por lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico de baja tensión, ITC 029.

Se definen unas zonas de acuerdo con la probabilidad de presencia de atmósfera inflamable según se indica continuación, pero siempre pueden ser modificadas por el proyectista siguiendo los criterios de la Norma UNE-EN 60079-10 *Material eléctrico para atmósferas de gas explosivas. Parte 10.: Clasificación de emplazamientos peligroso.*

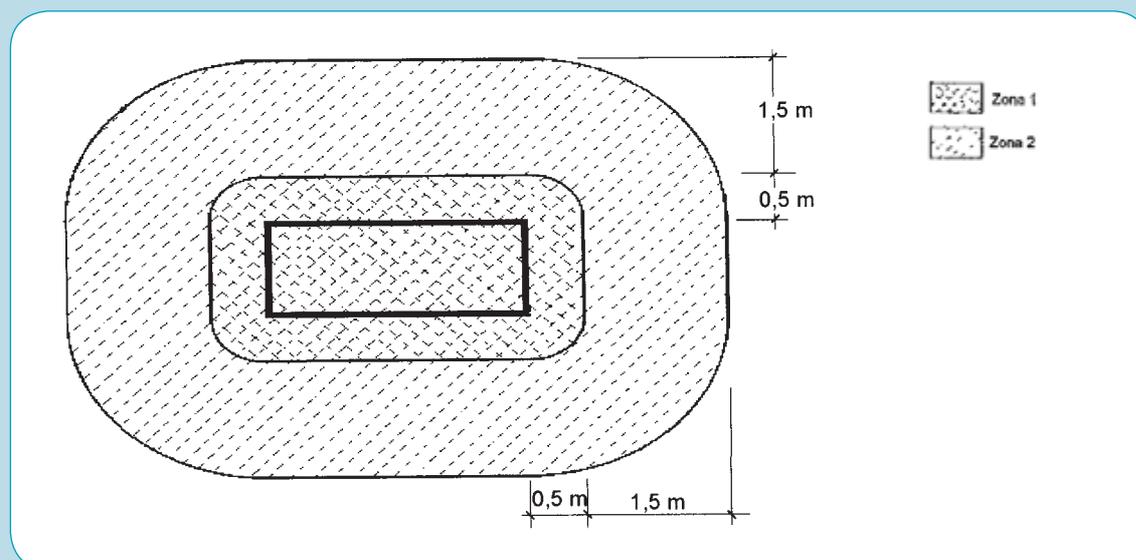
En las zonas clasificadas no podrán existir fuegos abiertos (no se consideran los vehículos) ni elementos cuya temperatura superficial supere los $450 \text{ }^\circ\text{C}$. No se podrá fumar y no existirán aberturas, puertas ni ventanas de edificios colindantes en el interior de zonas clasificadas.

Todos los elementos al aire libre que puedan dar lugar a fugas generarán una esfera de zona 2 de 1 m de radio, en caso de encontrarse en un local cerrado el radio será de 2 m.

Las válvulas de seguridad y venteos de caudal igual o inferior a $50 \text{ m}^3(\text{n})/\text{h}$ generarán en su escape una esfera de zona 2 de 3 m de radio. Las de caudal superior a $50 \text{ m}^3(\text{n})/\text{h}$ generarán en su escape un cilindro vertical de 4,5 m de radio de zona 2, con límite inferior a 4,5 m del punto de salida, y límite superior a 8 m del punto de salida.

21.23.1. Instalación de compresión

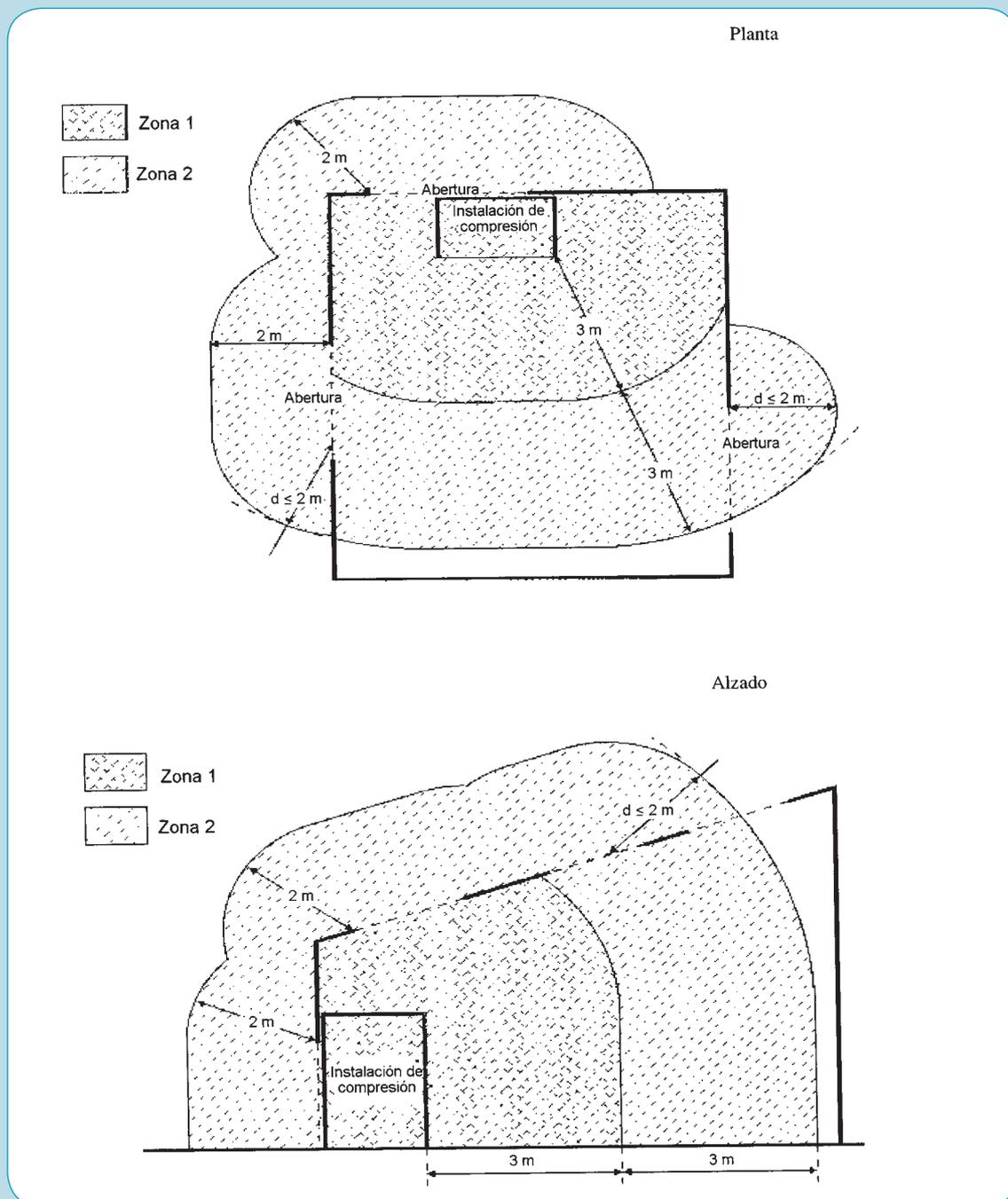
Las instalaciones al aire libre generan 0,5 m de zona 1 y alrededor de ésta 1,5 m de zona 2.



Representación de una instalación de compresión al aire libre con la clasificación de zonas.

Si la instalación se encuentra en una cabina, el interior de ésta se considerará zona 1. En caso de que disponga de un sistema de ventilación que garantice cinco renovaciones por hora, podrá considerarse zona 2.

En el interior de locales cerrados, generarán 3 m de zona 1 a su alrededor y 3 m de zona 2 alrededor de la zona 1. Las dimensiones del local contendrán siempre la zona 1.



Representación de la planta y el alzado de una instalación de compresión en local cerrado con las zonas que genera.

Como se indica en la representación anterior cualquier abertura de la cabina o local al exterior afectada por una zona clasificada generará hacia el exterior una zona 2 y como máximo de 2 m.

21.23.2. Instalación de almacenamiento

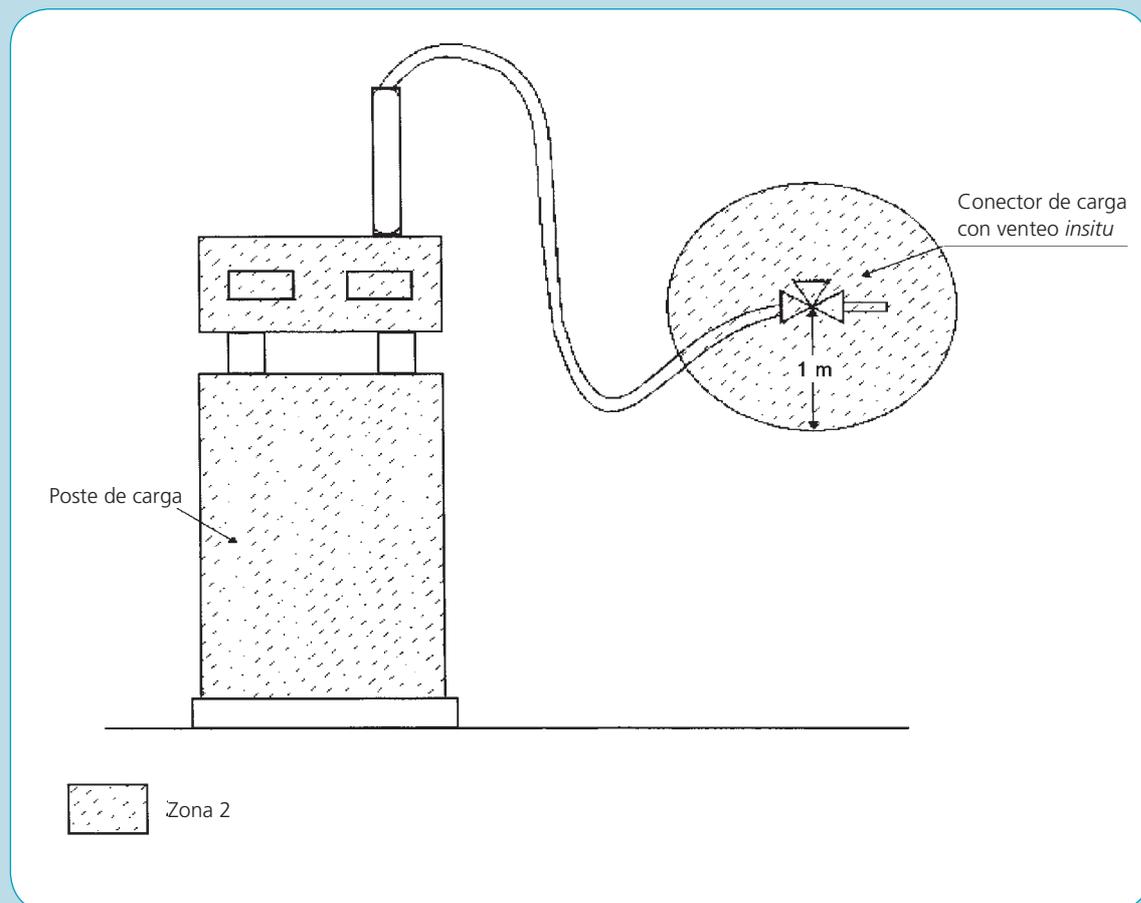
La dispuesta al aire libre genera una zona 2 de 2 m a su alrededor.

En el interior de una cabina o local genera zonas iguales a las de la instalación de compresión en un local.

21.23.3. Instalación de llenado

Alrededor del conector de carga en la zona donde se produce la carga del vehículo se generará una zona 2 de 1 m de radio.

El interior de la carcasa de cualquier surtidor será considerado zona 2.



Representación de una instalación de llenado con la zona 2 que genera.

21.24. SEGURIDAD DE LAS INSTALACIONES

21.24.1. Sistemas de corte en caso de emergencia

La instalación deberá disponer de pulsadores de emergencia, preferentemente tipo seta, que detengan inmediatamente el funcionamiento de la instalación, y que se bloqueen tras su utilización.

Se dispondrá como mínimo uno por cada compresor y otro en el recinto de almacenamiento, así como en los accesos a ambos recintos. En caso de que la zona de compresión y la de almacenamiento se ubiquen en la misma cabina se podrá utilizar un solo pulsador para el conjunto. Asimismo, se dispondrá un pulsador cerca de cada aparato suministrador.

Si la instalación de compresión y almacenamiento alimenta a dos o más instalaciones de llenado ubicadas en zonas independientes, en caso de detectarse una emergencia en una de las instalaciones de llenado, únicamente se deberá cortar el gas en la instalación afectada.

21.24.2. Equipos contra incendios

Se utilizarán, por norma general, extintores de eficacia 21A u 89B triclase, estableciéndose, como mínimo, los siguientes sistemas de extinción:

- Junto a cada surtidor debe haber un extintor portátil, situado en lugar visible y fácilmente accesible. En caso de que los puntos de llenado estén alineados en un pasillo de carga se instalará un extintor cada 10 m.
- En locales cerrados que contengan equipos se instalará un extintor en el exterior y en la puerta de acceso. En el interior del local se instalará un extintor cada 10 m a partir del ubicado en el exterior.
- Si las instalaciones de compresión y/o almacenamiento se encuentran al aire libre, se dispondrá de uno junto a cada equipo de compresión y junto al almacenamiento.
- Al lado del panel de control y cuadro eléctrico de la estación se dispondrá un extintor de eficacia 55B de nieve carbónica o triclase.

21.25. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO

21.25.1. Prueba de resistencia mecánica

Las partes de la instalación de gas cuya presión máxima de operación efectiva sea igual o superior a 4 bar se someterán a una prueba hidráulica de resistencia mecánica de 1,5 veces la presión máxima de operación efectiva y de una duración no inferior a seis horas. Aquellos elementos que pudieran ser dañados durante esta prueba y dispongan del certificado de pruebas correspondiente podrán excluirse de la realización de la misma.

21.25.2. Prueba de estanquidad

A continuación de la prueba de resistencia mecánica se realizará una prueba de ausencia de fugas en la instalación de gas, empleando nitrógeno o aire a 5 bar durante 24 horas. En caso de que la presión máxima de operación sea inferior a 4 bar se realizará la prueba a 1,5 veces la presión máxima de operación efectiva durante 1 hora y como máximo a 5 bar.

21.25.3. Puesta en servicio

Posteriormente se realizará la limpieza interior, secado y purgado de la instalación. Asimismo se comprobará el correcto funcionamiento de los sistemas de seguridad, detección de gas y ventilación, verificándose la ausencia de fugas.

21.26. MANTENIMIENTO Y REVISIONES

Se han de cumplir las pruebas periódicas que establezca la Reglamentación y los fabricantes de cada elemento de la instalación. Asimismo, cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad durante una hora como mínimo empleando gas a la presión de operación.

Al menos una vez al año se comprobará la ausencia de fugas de la manguera, que tendrá una vida útil máxima de 10 años.