

Transporte, Distribución y Logística Energética

Bloque I. Transporte, Distribución y Logística de Combustibles

TEMA 3. LOS GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO



Juan Carcedo Haya

DPTO. DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ENERGÉTICA

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



CONTENIDO

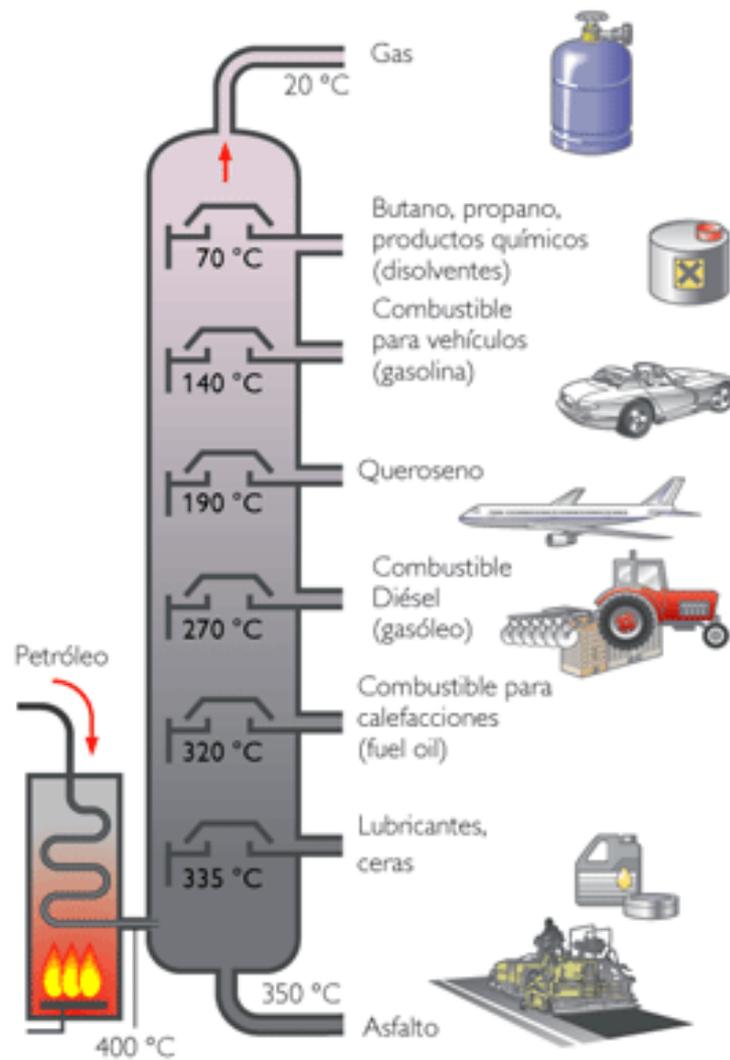
1. Aspectos generales
2. El gas natural
3. Los gases licuados del petróleo
4. Cálculo de instalaciones
5. Logística de los combustibles

GLP: Propano y butano.

Caso especial: AUTOGAS

Aproximadamente 60/40 ó 70/30

Autogás vs. GNC







SUSTANCIA	FÓRMULA	T _E (°C)	T _C (°C)	PCS (kJ/kg)	ρ (kg/m ³)	PCS (kJ/m ³)
Metano	CH ₄	-161	-82	55.125	0,711	39.202
Propano	C ₃ H ₈	-42	97	50.000	2,095	104.750
Butano	C ₄ H ₁₀	-0,5	152	49.310	2,625	129.439

Bloque I. Transporte, Distribución y Logística de Combustibles.

TEMA 3: LOS GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO



Capacidad: 6 kg.

Capacidad: 13 kg.



Capacidad: 6 kg.

Capacidad: 11 kg.

Propiedades de los GLP

“Manual de formación técnica para instalaciones de GLP” Repsol Gas

VALORES CARACTERÍSTICOS	PROPANO COMERCIAL		BUTANO COMERCIAL	
Tensión de vapor absoluta a 20° C	8,5 bar abs.		2,25 bar abs.	
Temperatura de ebullición a presión atm.	– 45° C		– 0,5° C	
Masa en volumen del gas a 20° C y presión atmosférica (ρ) (valores SEDIGAS)	2,095 kg/m ³		2,625 kg/m ³	
Densidad en fase gas (respecto al aire)	1,62		2,03	
Masa en volumen del líquido a 20° C (ρ)	506 kg/m ³		580 kg/m ³	
Densidad en fase líquida (respecto al agua)	0,506		0,580	
Poder Calorífico Superior -Hs-	12 000 kcal/kg	13,95 kWh/kg	11 900 kcal/kg	13,83 kWh/kg
	25 140 kcal/m ³	29,23 kWh/m ³	31 240 kcal/m ³	36,32 kWh/m ³
Poder Calorífico Inferior -Hi-	10 900 kcal/kg	12,67 kWh/kg	10 820 kcal/kg	12,47 kWh/kg
	22 835 kcal/m ³	26,55 kWh/m ³	28 400 kcal/m ³	33,02 kWh/m ³
Presión atmosférica = 1,01325 bar; Masa en volumen del aire $\rho = 1,293 \text{ kg/m}^3$; Masa en volumen del agua $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$.				

Además del mencionado AUTOGAS, el GLP se comercializa en otras tres formas:

- Envasado
- Granel
- Canalizado



GLP envasado

- Butano 6 kg
- Butano 12,5 kg
- Propano 11 kg
- Propano 35 kg



GLP granel

Individuales, comunidades (algunas son «canalizado»)



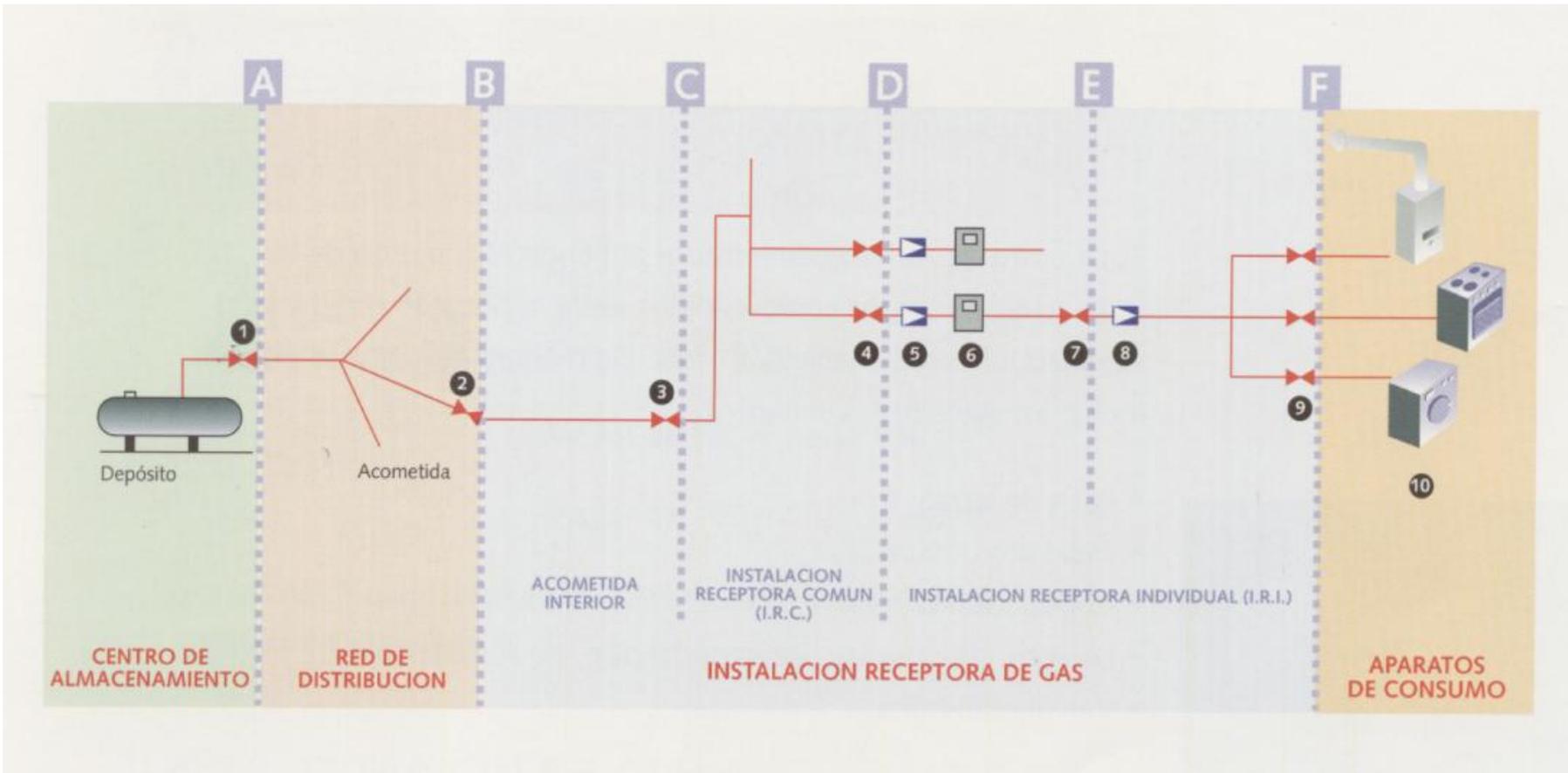
GLP canalizado

Poblaciones: Unquera, Vega de Liébana, Villacarriedo, Ramales de la Victoria, Arredondo, Ampuero, Liérganes... Algunas comunidades son «canalizado».

COMPETENCIA: Plantas satélite de GNL.



GLP canalizado



Transporte de GLP

www.repsol.com



Transporte de GLP por carretera

- Identificación

www.repsol.com

Panel naranja



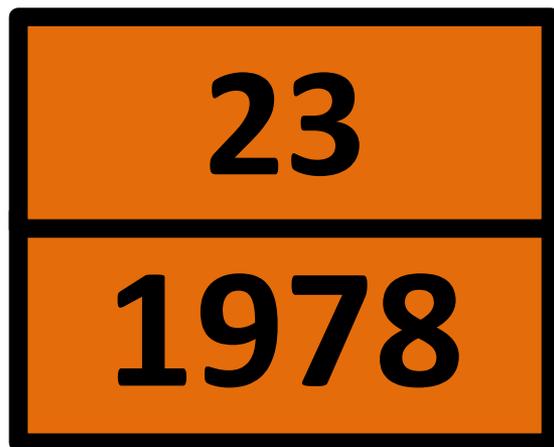
Parasol

¿Empresa?

En general, cisternas menos voluminosas (presurizadas a 20 bar aprox.)

Transporte de GLP por carretera

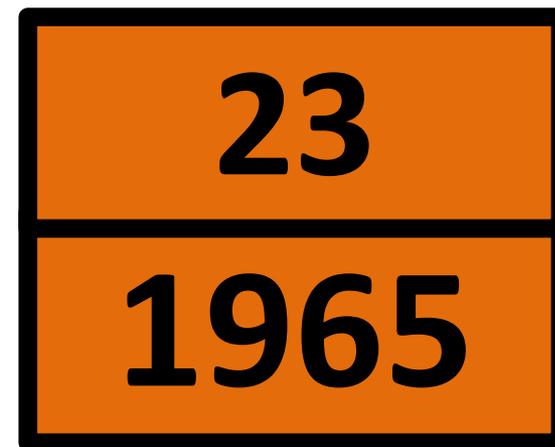
- Panel naranja



Propano



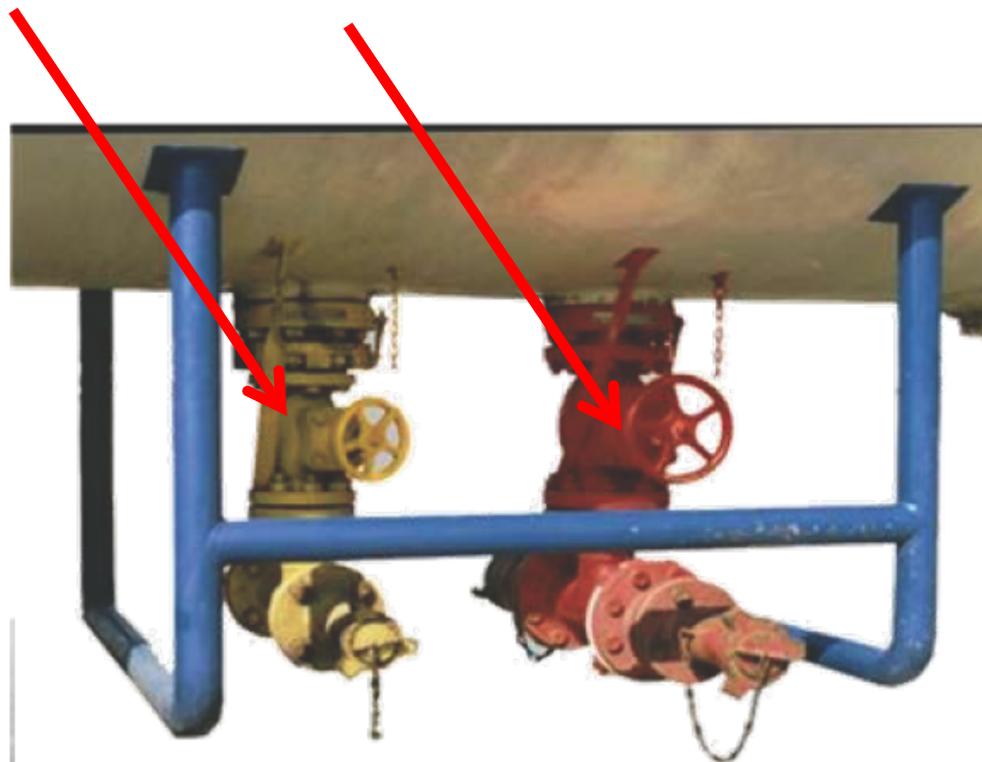
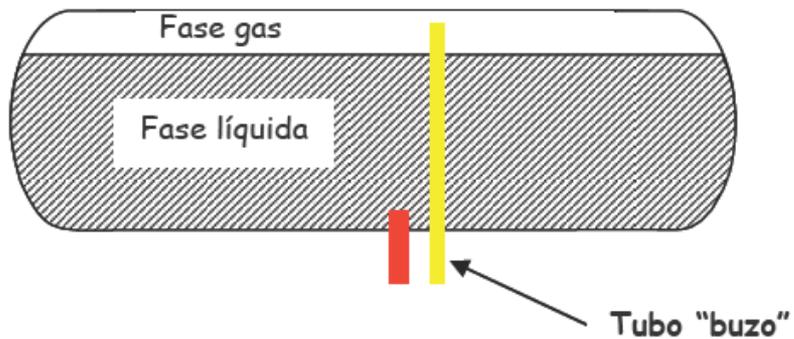
Butano



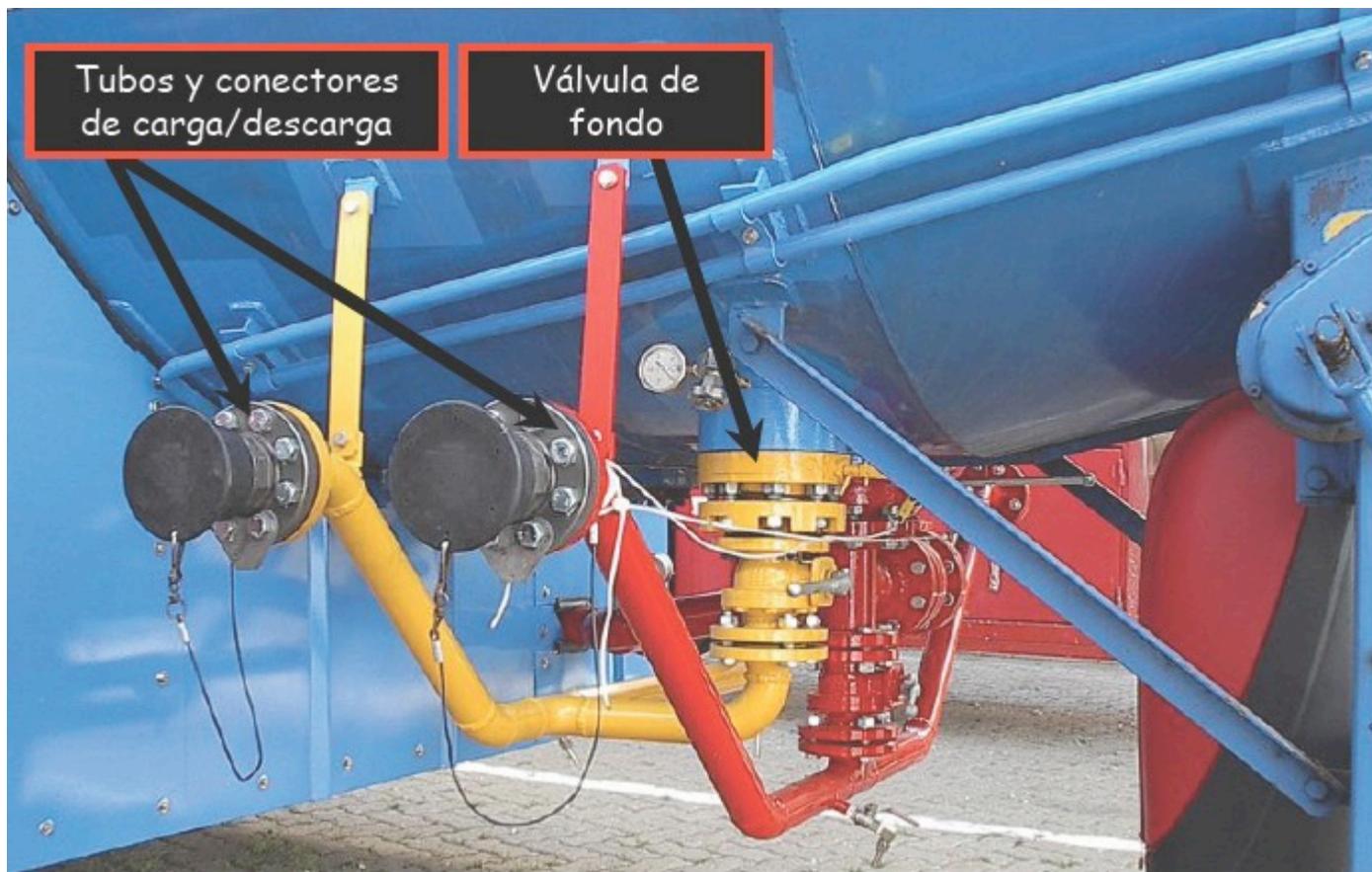
Mezcla de
hidrocarburos licuados

Transporte de GLP por carretera

- Válvulas de carga/descarga (1 fase gas + 1 fase líquida)

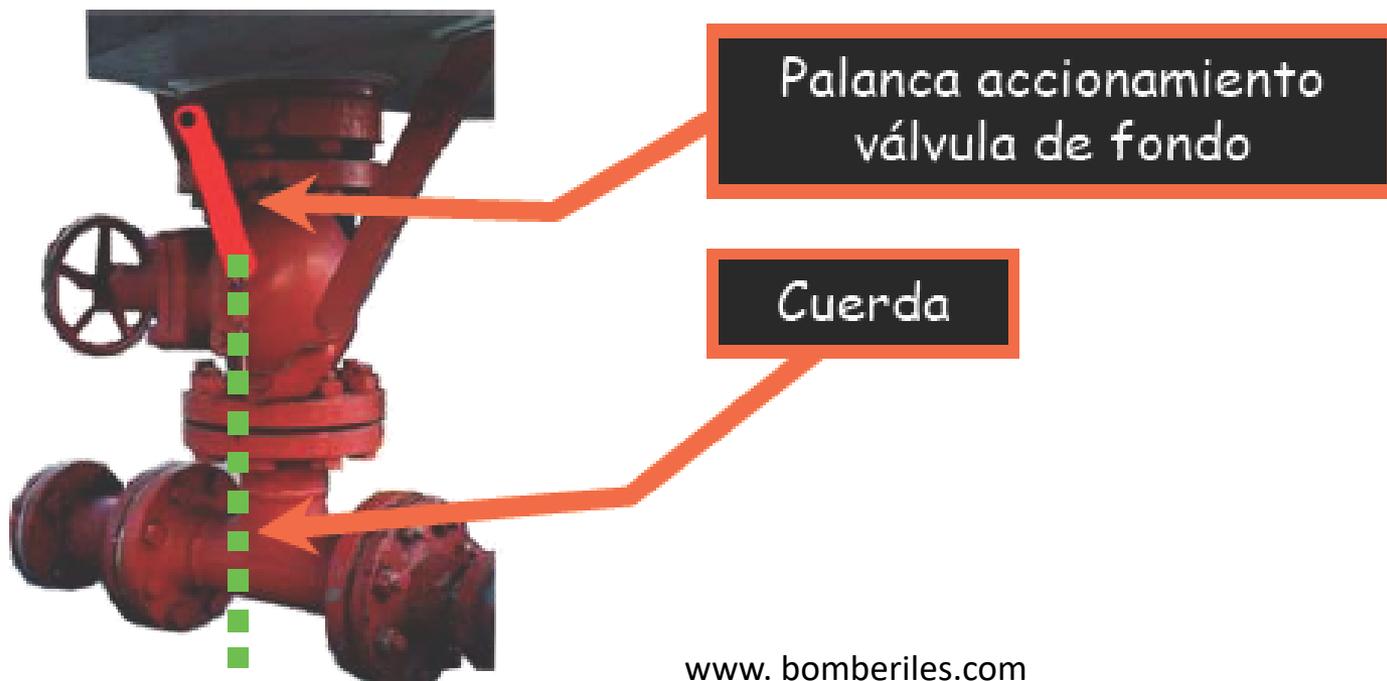


Transporte de GLP por carretera



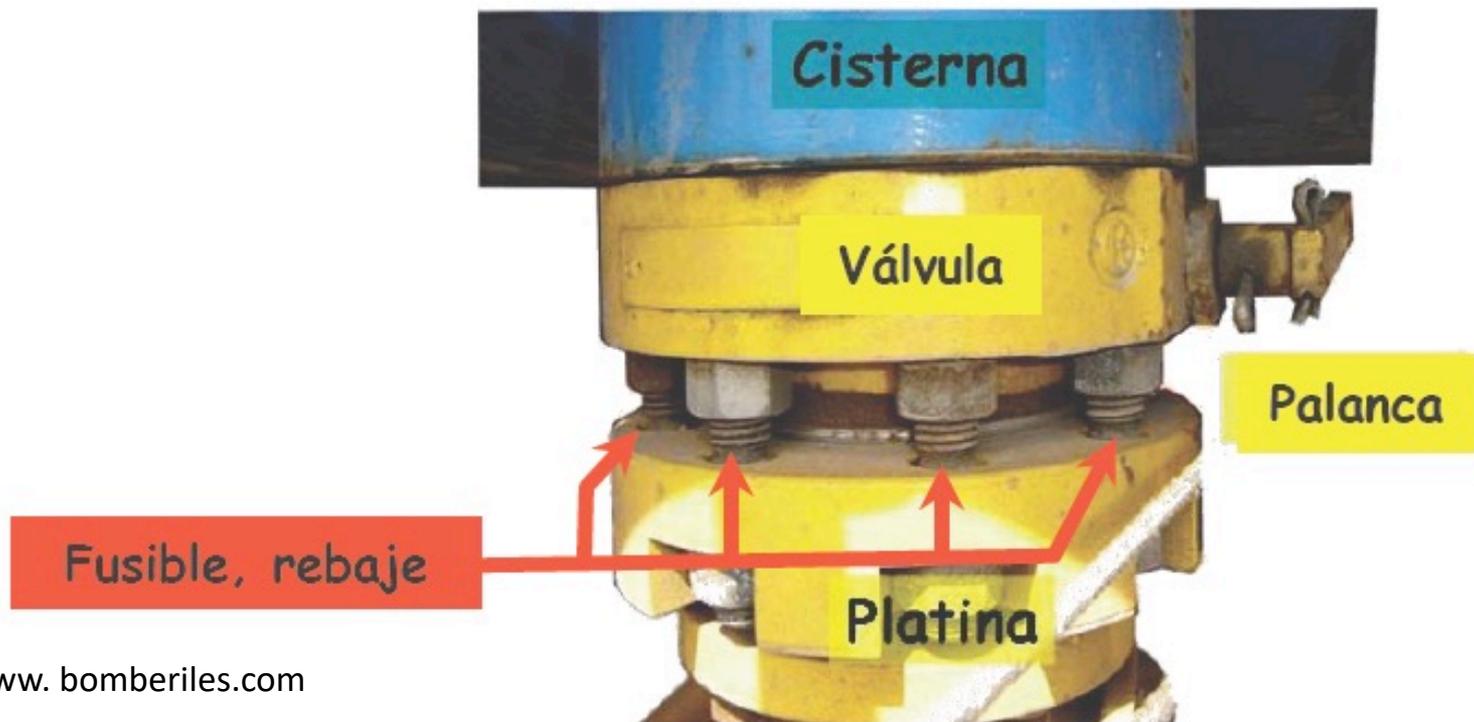
Transporte de GLP por carretera

- Válvulas de fondo (1 fase líquida + 1 fase gas)



Transporte de GLP por carretera

- Válvulas de fondo (1 fase líquida + 1 fase gas)



Transporte de GLP por carretera

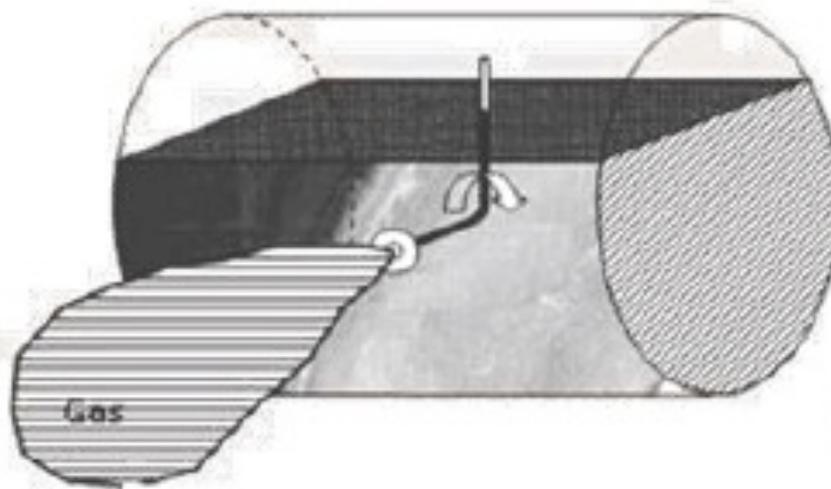
- Indicador de nivel. Galga rotativa



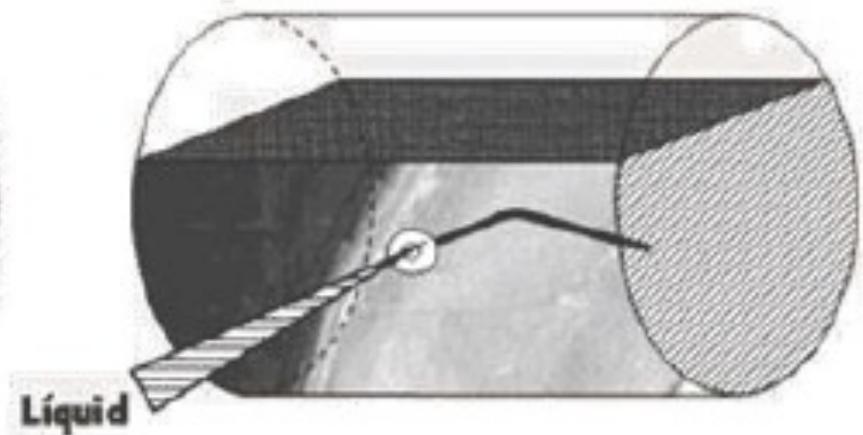
Transporte de GLP por carretera

- Indicador de nivel. Galga rotativa

www.bomberiles.com



El extremo del tubo interior está en la fase gas: por el purgador sale gas



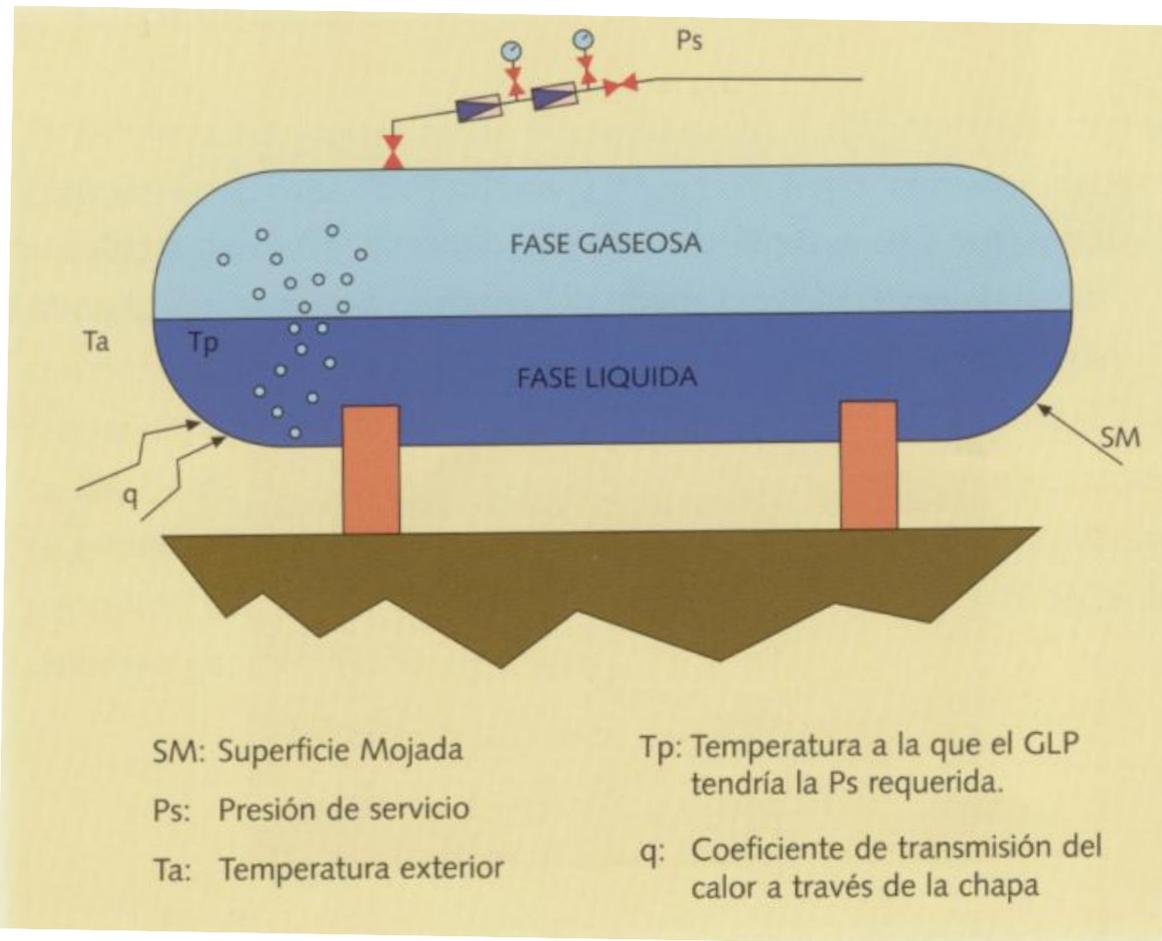
El extremo del tubo interior está sumergido en la fase líquida: por el purgador sale líquido

Transporte de GLP por carretera

- Sistema de trasvase: Bomba, manguera, contador...

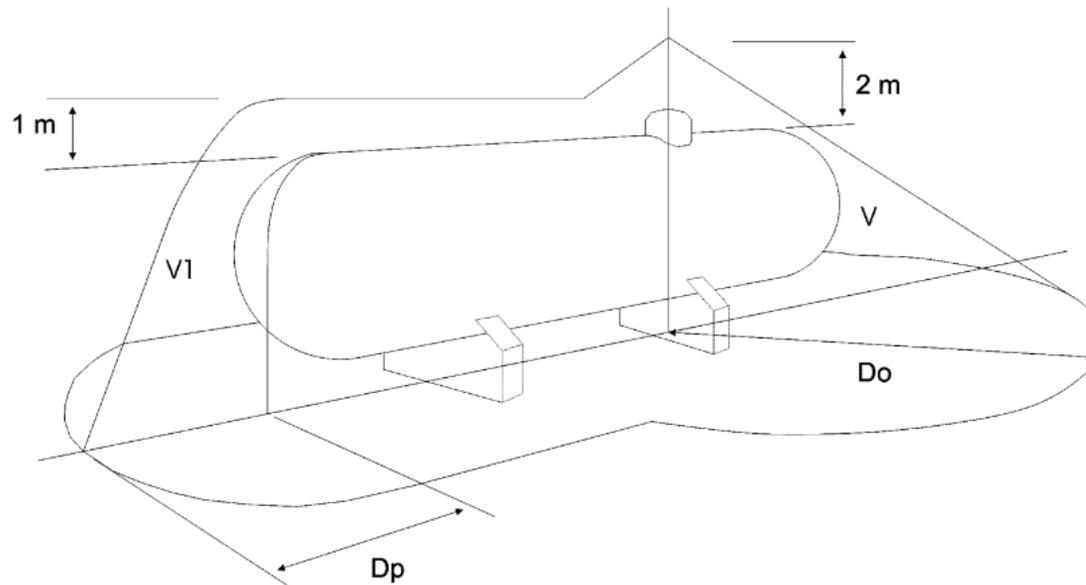


Almacenamiento de GLP



Almacenamiento de GLP. Normativa

- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos (ITC –ICG-03)
- Norma UNE 60.250
- Autorización administrativa (si es red de distribución, es decir, canalizado)



Almacenamiento de GLP. Normativa

Do: Distancia desde orificios

Dp: Distancia desde paredes

CLASIFICACIÓN	INSTALACIONES DE SUPERFICIE (AÉREAS, A)												INSTALACIONES ENTERRADAS (E)						
	A-5 V ≤ 5		A-13 5 ≤ V ≤ 13		A-35 13 ≤ V ≤ 35		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
	Do	Dp	Do	Dp	Do	Dp	Do	Dp	Do	Dp	Do	Dp	Do	Dp	Do	Do	Do	Do	Do
Referencia 1		0,6		0,6		1		1		1		1		2	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Referencia 2		1,25		1,25		1,25		2		3		5		15	1,5	2,5	3,5	5	7,5
Referencia 3		0,6		0,6		1		3		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		30		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).

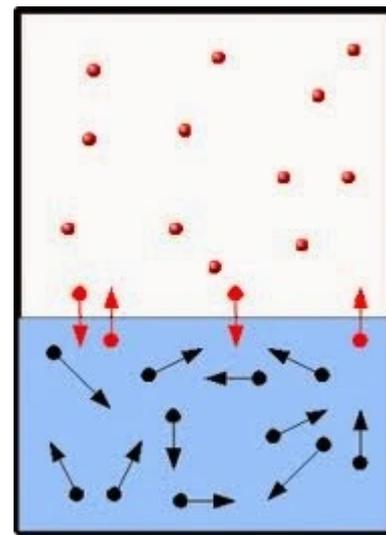
Referencia 4: Distancias a límites de propiedad, aberturas de inmuebles, focos fijos de inflamación, motores fijos de explosión, vías públicas, férreas o fluviales, proyección de líneas aéreas de alta tensión, sótanos, alcantarillas o desagües.

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.

Almacenamiento de GLP. Vaporización

Calor latente de vaporización (ebullición a 1,013 bar): 425,59 kJ/kg



Almacenamiento de GLP. Vaporización

