



JORNADA TÉCNICA RIESGOS TECNOLÓGICOS



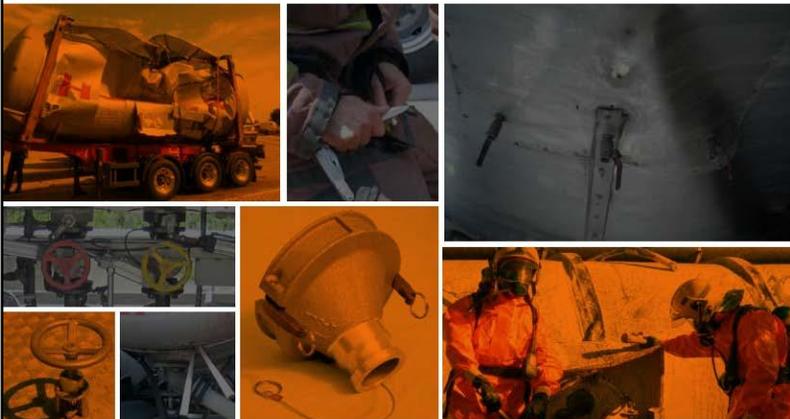
cifse

**Guía Operativa INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE
DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA**



Guía Operativa

INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL
TRANPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS
EN VEHÍCULOS CISTERNA



AUTORES:

Albert Ventosa Carulla
Lluís Domingo de Barberá
Bombers de la Generalitat de Catalunya

Javier Elorza Gómez
José María Bilbao Ruiz
José María Gil Gutiérrez
*Servicio de Extinción de Incendios y
Salvamento de la Diputación Foral de
Bizkaia*

Francisco Velamazán Cabrero
CPEIS Toledo

José Antonio Marín Ayala
*Consortio de Extinción de Incendios y
Salvamento de la Región de Murcia*

Jesús Belmonte Pérez
S.E.I.S del Ayuntamiento de Murcia



Agradecimientos:





Índice

1. OBJETO DE LA GUÍA TÉCNICA.	007
2. DESTINATARIOS.	007
3. ÁMBITO.	007
4. NORMATIVA BÁSICA DE APLICACIÓN.	007
5. FUNCIONES DEL TRANSPORTISTA Y DEL EXPEDIDOR EN CASO DE ACCIDENTE.	008
6. METODOLOGÍA BÁSICA DE INTERVENCIÓN.	009
7. CONCEPTOS OPERATIVOS DEL TRASVASE.	023
7.1. Consideraciones generales	023
7.2. Análisis de la necesidad y viabilidad del trasvase de la cisterna accidentada.	023
7.3. Requerimientos técnicos para la operativa	026
7.4. Posiciones de la cisterna accidentada. Influencia en la valvulería.	030
7.5. Problemas que pueden surgir antes y durante el trasvase.	031
7.6. Organización operativa.	036
ANEXOS	
Anexo 01. VÁLVULAS Y OTROS ELEMENTOS DE LA CISTERNA.	041
Anexo 02. FICHAS DESCRIPTIVAS DE LAS FAMILIAS DE CISTERNAS	061
Anexo 03. FICHAS DE INTERVENCIÓN	109
Anexo 04. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL LEVANTAMIENTO DE CISTERNAS.	137
Anexo 05. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS DE LÍQUIDOS QUÍMICOS.	145
Anexo 06. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS DE CARBURANTES.	161
Anexo 07. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE LÍQUIDOS Y GASES DE CARGA/DESCARGA SUPERIOR (GRANDES TÓXICOS).	175
Anexo 08. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO (GLP).	191
Anexo 09. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS GFA (CRIOGÉNICAS).	205
Anexo 10. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS DE GAS NATURAL LICUADO (GNL).	217
Anexo 11. BOTELLAS Y BOTELLONES.	233

1. OBJETO DE LA GUÍA TÉCNICA.	007
2. DESTINATARIOS.	007
3. ÁMBITO.	007
4. NORMATIVA BÁSICA DE APLICACIÓN.	007
5. FUNCIONES DEL TRANSPORTISTA Y DEL EXPEDIDOR EN CASO DE ACCIDENTE.	008
6. METODOLOGÍA BÁSICA DE INTERVENCIÓN.	009
7. CONCEPTOS OPERATIVOS DEL TRASVASE.	023
7.1. Consideraciones generales	023
7.2. Análisis de la necesidad y viabilidad del trasvase de la cisterna accidentada.	023
7.3. Requerimientos técnicos para la operativa	026
7.4. Posiciones de la cisterna accidentada. Influencia en la valvulería.	030
7.5. Problemas que pueden surgir antes y durante el trasvase.	031
7.6. Organización operativa.	036



Índice

1. OBJETO DE LA GUÍA TÉCNICA.	007
2. DESTINATARIOS.	007
3. ÁMBITO.	007
4. NORMATIVA BÁSICA DE APLICACIÓN.	007
5. FUNCIONES DEL TRANSPORTISTA Y DEL EXPEDIDOR EN CASO DE ACCIDENTE.	008
6. METODOLOGÍA BÁSICA DE INTERVENCIÓN.	009
7. CONCEPTOS OPERATIVOS DEL TRASVASE.	023
7.1. Consideraciones generales	023
7.2. Análisis de la necesidad y viabilidad del trasvase de la cisterna accidentada.	023
7.3. Requerimientos técnicos para la operativa	026
7.4. Posiciones de la cisterna accidentada. Influencia en la valvulería.	030
7.5. Problemas que pueden surgir antes y durante el trasvase.	031
7.6. Organización operativa.	036
ANEXOS	
Anexo 01. VÁLVULAS Y OTROS ELEMENTOS DE LA CISTERNA.	041
Anexo 02. FICHAS DESCRIPTIVAS DE LAS FAMILIAS DE CISTERNAS	061
Anexo 03. FICHAS DE INTERVENCIÓN	109
Anexo 04. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL LEVANTAMIENTO DE CISTERNAS.	137
Anexo 05. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS DE LÍQUIDOS QUÍMICOS.	145
Anexo 06. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS DE CARBURANTES.	161
Anexo 07. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE LÍQUIDOS Y GASES DE CARGA/DESCARGA SUPERIOR (GRANDES TÓXICOS).	175
Anexo 08. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO (GLP).	191
Anexo 09. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS GFA (CRIOGÉNICAS).	205
Anexo 10. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS DE GAS NATURAL LICUADO (GNL).	217
Anexo 11. BOTELLAS Y BOTELLONES.	233

ANEXOS

Anexo 01. VÁLVULAS Y OTROS ELEMENTOS DE LA CISTERNA.	041
Anexo 02. FICHAS DESCRIPTIVAS DE LAS FAMILIAS DE CISTERNAS	061
Anexo 03. FICHAS DE INTERVENCIÓN	109
Anexo 04. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL LEVANTAMIENTO DE CISTERNAS.	137
Anexo 05. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS DE LÍQUIDOS QUÍMICOS.	145
Anexo 06. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS DE CARBURANTES.	161
Anexo 07. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE LÍQUIDOS Y GASES DE CARGA/DESCARGA SUPERIOR (GRANDES TÓXICOS).	175
Anexo 08. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO (GLP).	191
Anexo 09. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS GFA (CRIOGÉNICAS).	205
Anexo 10. INTERVENCIÓN Y TRASVASE DE CISTERNAS DE GAS NATURAL LICUADO (GNL).	217
Anexo 11. BOTELLAS Y BOTELLONES.	233

6. METODOLOGÍA BÁSICA DE INTERVENCIÓN.

La metodología básica que se expone a continuación es la síntesis combinada de procedimientos consolidados y complementarios: PAS, IEDO, Tokeva, aplicados a la intervención ante accidentes en el transporte de materias peligrosas en vehículos cisterna.

Esta metodología se esquematiza a continuación:

P	(1) a (4)	Autoprotección
	(5)	Reconocimiento del escenario <i>¿qué pasa?</i>
	(6)	Evaluación del riesgo <i>¿qué puede pasar?</i>
	(7)	Dar seguridad a la zona de intervención
A	(8)	Alertar/Informar
S	(9)	Rescate / evacuación / confinamiento de víctimas (reales + potenciales)

I N T E R V E N C I Ó N	(10)	Zonificación						
	(11)	Control de la extensión del escenario: Limitar dispersión de líquidos y exposición a gases						
	<table border="0"> <tr> <td>Líquidos:</td> <td>Gases y vapores en el aire:</td> <td>Líquidos volátiles y gases licuados:</td> </tr> <tr> <td>Conducir y contener</td> <td>Favorecer la dispersión</td> <td>Dificultar la evaporación</td> </tr> </table>		Líquidos:	Gases y vapores en el aire:	Líquidos volátiles y gases licuados:	Conducir y contener	Favorecer la dispersión	Dificultar la evaporación
	Líquidos:	Gases y vapores en el aire:	Líquidos volátiles y gases licuados:					
	Conducir y contener	Favorecer la dispersión	Dificultar la evaporación					
Intervención sobre la cisterna								
Control del incendio	Control de la fuga	Trasvase	Levantamiento	Gestión de residuos				
(12)	(13)	(14)	(15)	(16)				
(17)	Descontaminación							

II. INTERVENCIÓN

La intervención comienza por la zonificación y acaba por la descontaminación, y entre ambas tareas se desarrolla propiamente la intervención, que presenta 2 prioridades:

- 1*) Control de la extensión del escenario.
- 2*) Intervención sobre la cisterna.

(10) Zonificación.

Delimitación de las zonas de intervención de bomberos: zona caliente y zona templada (también llamada zona tibia). Para la zona templada se acostumbra a establecer la misma distancia que para la zona caliente (a partir de ella).

Escenario del accidente	Radio de la zona caliente			
	50 m (2,5 mangueras)	100 m (5 mangueras)	300 m	1.000 m
Sin fuga	Por defecto			
Fuga de sólido pulverulento o granulado	<ul style="list-style-type: none"> Fuga poco importante. Fuga importante, sin viento. 	<ul style="list-style-type: none"> Fuga importante, con viento. 		
Fuga de líquido <small>(Distancia desde límites del casco. Con incendio o sin. Sin riesgo de explosión)</small>	<ul style="list-style-type: none"> Fuga poco importante. Fuga importante sin incendio, de líquido poco volátil. 	<ul style="list-style-type: none"> Fuga importante de líquido volátil. Fuga importante con incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> Fuga importante de líquido volátil y tóxico. 	
Fuga de gas <small>(Con incendio o sin. Sin riesgo de explosión)</small>	<ul style="list-style-type: none"> Fuga de gas inerte (con independencia de su importancia) Fuga poco importante de gas NO tóxico 	<ul style="list-style-type: none"> Fuga importante de gas NO tóxico. Fuga poco importante de gas tóxico. 	<ul style="list-style-type: none"> Fuga importante de gas tóxico. Fuga catastrófica, de gas NO tóxico. 	<ul style="list-style-type: none"> Fuga catastrófica de gas tóxico
Riesgo de explosión	<ul style="list-style-type: none"> Recipiente pequeño (bidón) de líquido, expuesto al fuego. 	<ul style="list-style-type: none"> Recipiente grande (cisterna, depósito fijo) de líquido, expuesto a llamas continuas, extensas y directas. Acumulación de gas / vapor inflamable en espacio confinado. 	<ul style="list-style-type: none"> Recipiente pequeño (bombona) de gas licuado expuesto a llamas. Poca cantidad de material explosivo (<1 Tn) Acumulación importante de gas / vapor inflamable en espacio confinado. 	<ul style="list-style-type: none"> Recipiente grande (cisterna, depósito fijo) de gas licuado, expuesto a llamas continuas, extensas y directas. Gran cantidad de material explosivo (>1 Tn)

07 CONCEPTOS OPERATIVOS DEL TRASVASE

	TIPO DE CISTERNA	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DEPÓSITO
1	Líquidos químicos corrosivos en cisternas de poliéster	<ul style="list-style-type: none"> Monocasco Poliéster
2	Líquidos carburantes (Gasol, gasolina, ...)	<ul style="list-style-type: none"> Monocasco Aluminio 4 - 5 mm de grueso
3	Líquidos químicos diversos	<ul style="list-style-type: none"> Monocasco Acero o acero inoxidable 3 - 4 mm de grueso
4	Gas Natural Licuado (GNL)*	<ul style="list-style-type: none"> Monocasco Acero inoxidable 5 - 6 mm de grueso Aislamiento exterior de espuma de poliuretano.
5	Líquidos de carga/descarga superior (Muy tóxicos)	<ul style="list-style-type: none"> Monocasco Acero 5 mm de grueso
6	Criogénicas de doble casco: - Gases de fraccionamiento del aire (GFA: O2, N2, Ar, He, CO2, ...) - Gas Natural Licuado (GNL)*	<ul style="list-style-type: none"> Doble casco: Interior y exterior Depósito interior: <ul style="list-style-type: none"> Acero inoxidable 5 mm de grueso Depósito exterior: <ul style="list-style-type: none"> Acero. 3 - 4 mm de grueso
7	Gases de carga/descarga superior (Muy tóxicos)	<ul style="list-style-type: none"> Monocasco Acero 8 mm de grueso
8	Gases Licuados del Petróleo	<ul style="list-style-type: none"> Monocasco Acero 10 - 12 mm de grueso

* El GNL se transporta tanto en cisternas monocasco con aislante exterior de polietileno como de doble casco con aislamiento al vacío.

A menor resistencia, más desaconsejable es el levantamiento sin trasvase previo. Sin que pueda tomarse como regla fija a seguir, se han agrupado por colores los diversos tipos de cisterna:

Rojo:

Tipos de cisternas que nunca se tienen que levantar llenas, por su gran fragilidad.

Las cisternas de carburantes pequeñas, de reparto, por su menor envergadura, son algo más resistentes que las cisternas semi-remolque.

Amarillo:

Tipos de cisternas que preferiblemente no se levantarán llenas, pero que en caso de necesidad y siempre que estén en muy buen estado tras el accidente, se podría valorar su levantamiento sin vaciarlas previamente, tomando las siguientes medidas:

06 METODOLOGÍA BÁSICA DE INTERVENCIÓN

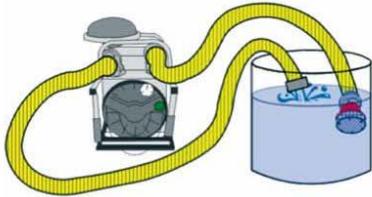
Descontaminación interna

El equipo o material está contaminado en su superficie interna. Ejemplos: bomba, mangotes, depósitos,...

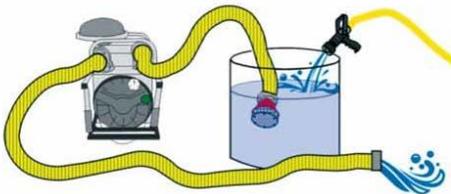
Para descontaminar materias peligrosas no solubles en agua, del tipo: grasas, pinturas, aceites, hidrocarburos, ... se añadirá detergente (alternativa: espumígeno) al agua de recirculación.

Procedimiento:

1. Previa a la descontaminación interna se ha de efectuar la descontaminación externa.
2. Montaje de un circuito cerrado:



3. Recircular el agua (con aditivo si fuera necesario) del depósito durante **15 minutos**.
4. Gestión del agua recirculada:
 - a. Si la materia peligrosa es un líquido tóxico (peligro: 60, 63, 638, 639, 66, 663, 68, 69, 336, 856, 86, 886), retiraremos el depósito con agua recirculada (para ser gestionada posteriormente como residuo) y se substituye por un depósito limpio.
 - b. Si la materia peligrosa no es un líquido tóxico, vaciar el agua del depósito (NO se recogen las aguas. Se pueden verter libremente).
5. Se hace circular agua en circuito abierto durante **5 minutos**.

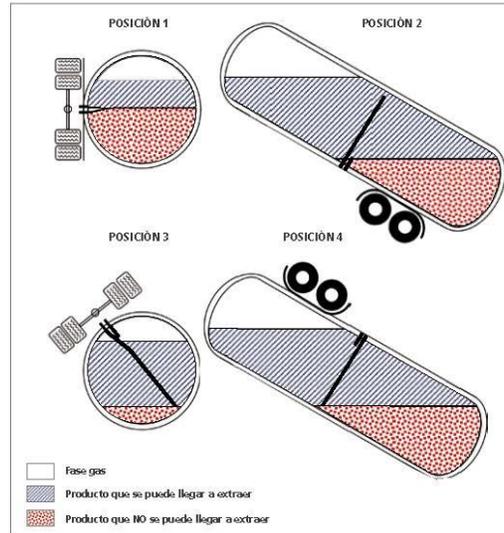


07 CONCEPTOS OPERATIVOS DEL TRASVASE

7.4. Posiciones de la cisterna accidentada. Influencia en la valvulería.

Cuando la cisterna no se encuentra en posición de régimen de marcha es posible que el procedimiento de diseño de trasvase estándar de la misma no sea operativo, pudiéndose dar situaciones que podrán variar a lo largo del trasvase, en las cuales:

- la fase (líquida o gas) de las salidas se haya intercambiado,
- todas las salidas estén en contacto con la fase líquida,
- a partir de cierto volumen de trasvase pasemos a tener todas las salidas en contacto con la fase gas.
- Para líquidos, las bombas más comunes son:



El esquema superior muestra cómo quedan estratificadas las fases líquida y gas, según la posición de vuelco de la cisterna.

También se muestra, para el caso concreto de una cisterna de GLP y su valvulería, hasta qué nivel se podría trasvasar el producto aplicando las sistemáticas adecuadas.

Para poder realizar el trasvase de la máxima cantidad de producto, será necesario conocer la valvulería de la cisterna siniestrada, valorar las opciones que tenemos y contar con material de acoples y accesorios que permitan superar problemas como la operatividad de las válvulas de fondo y corte.

ESQUEMA DE ORGANIZACIÓN OPERATIVA BÁSICA EN ACTUACIONES DE TRASVASE



FUNCIONES EN LA ACTUACIÓN DE TRASVASE

1. JEFE DE INTERVENCIÓN

Máximo mando del servicio sobre el terreno. Protección: Nivel I

Reconocimiento del escenario, con valoración y toma de decisiones en relación a:

- Nivel de protección adecuado.
- Dirección del viento.
- Dirección de aproximación y emplazamiento de los recursos propios en zona segura.
- Definición de las zonas caliente y tibia.
- Definición de las primeras actuaciones a realizar

Una vez estabilizado y asegurado el entorno/escenario de trabajo procederá a la valoración y toma de decisiones en relación a:

- Tipología de trasvase a realizar
- Distribución de funciones entre el personal
- Nivel de protección adecuado.
- Determinación del tipo de descontaminación necesaria y montaje a realizar
- Determinación del tipo de instalaciones de autoprotección e intervención (que garanticen mientras se realiza el trasvase la seguridad de la zona de intervención), detección de riesgos y qué medidas deben tomarse para paliarlos.



Anexo 01

Válvulas y otros elementos de la cisterna

Guía Operativa INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

ANEXO 01 VÁLVULAS Y OTROS ELEMENTOS DE LA CISTERNA

índice

- EL DEPÓSITO
- PLACA DE CARACTERÍSTICAS DEL DEPÓSITO.
- ROMPEOLAS.
- BOCA DE HOMBRE.
- CUBETO.
- PROTECCIÓN ANTIVUELCO.
- PARASOL.
- CONDUCCIONES DE CARGA/DESCARGA.
- VÁLVULA DE FONDO.
- VÁLVULA DE CORTE.
- RACORES Y BRIDAS.
- BOMBA DE TRASVASE.
- COLECTOR DE PRESIÓN.
- SISTEMA DE APORTE DE CALOR.
- VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN Y DISCO DE ROTURA.
- VÁLVULA DE 5 EFECTOS Y VÁLVULAS DE RECUPERACIÓN.
- GALGA ROTATIVA O INDICADOR DE NIVEL.

En este anexo se describen diferentes elementos que incorporan los vehículos cisterna: válvulas de sobrepresión, parasol, ... Algunos de estos elementos no se encuentran, según el tipo de producto o familia de productos que transporten.

1. EL DEPÓSITO

El depósito se construye a partir de virolas curvadas y 2 fondos o casquetes están unidos mediante soldaduras

Fondo o casquete

Virolas

INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA Guía Operativa

4. BOCA DE HOMBRE

La boca de hombre permite que una persona pueda acceder al interior del depósito o del mantenimiento, inspección o limpieza.

Únicamente las cisternas de transporte de líquidos químicos, carburantes, aditivos y sólidos tienen tapas practicables para poder abrir la boca de hombre.

En el resto de cisternas: líquidos y gases de carga y descarga superior (grandes tóxicos). Las tapas de boca de hombre no son practicables, sino embudadas, por el riesgo inherente del depósito. Como excepción, las cisternas de GNL y gases criogénicos no tienen boca de hombre.

El número de bocas de hombre no siempre está en consonancia con el número de compartimentos (en caso de depósito monocubital) o espacios entre mamparas (en caso de depósito compartimentado) si que suele ser habitual que haya una boca de hombre por compartimento. Únicamente si el compartimento supera los 7.500 litros, tiene que disponer de romper 2 bocas de hombre.

5. CUBETO

Las cisternas de transporte de líquidos químicos, carburantes y aditivos tienen la boca de hombre, encargado de recoger el producto que pueda verter durante la carga de la cisterna.

El cubeto puede ser individual para cada boca de hombre o único para todas las bocas de hombre.

INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA Guía Operativa

b) En el cuerpo exterior de la válvula de fondo, con forma de palanca.

(1): accionamiento válvula de fondo. (2): válvula de corte. (3): tapón.

- Accionamiento neumático. Es el más frecuente. Funciona con la presión del circuito de aire comprimido y sólo se puede operar si la cisterna está frenada. La válvula de fondo se mantiene abierta mientras está accionado (unos 7 bar) y está cerrada si no hay presión en el circuito.
- Si la válvula estuviese abierta y el tubo neumático se rompiera, desenganchase o quemase, la válvula cerraría instantáneamente.

Guía Operativa INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

ANEXO 01 VÁLVULAS Y OTROS ELEMENTOS DE LA CISTERNA

- Para líquidos químicos, los racores habituales son de tipo **gullemin** en cisternas del sur de Europa, y de tipo **-tankwagen** (DIN 28450) en cisternas del centro y norte de Europa. El racor gullemin no tiene género, pero el tankwagen sí (hay macho y hembra).

Gullemin Tankwagen

- Para carburantes, el racor habitual es de tipo Api. El racor **Api** es de tipo seco (el racor dispone de válvula, que se cierra al desconectar la manguera, para que no se vierta producto interior al conducto).

12. BOMBA DE TRASVASE

Algunas cisternas incorporan bomba de trasiego, normalmente dentro de un armario.

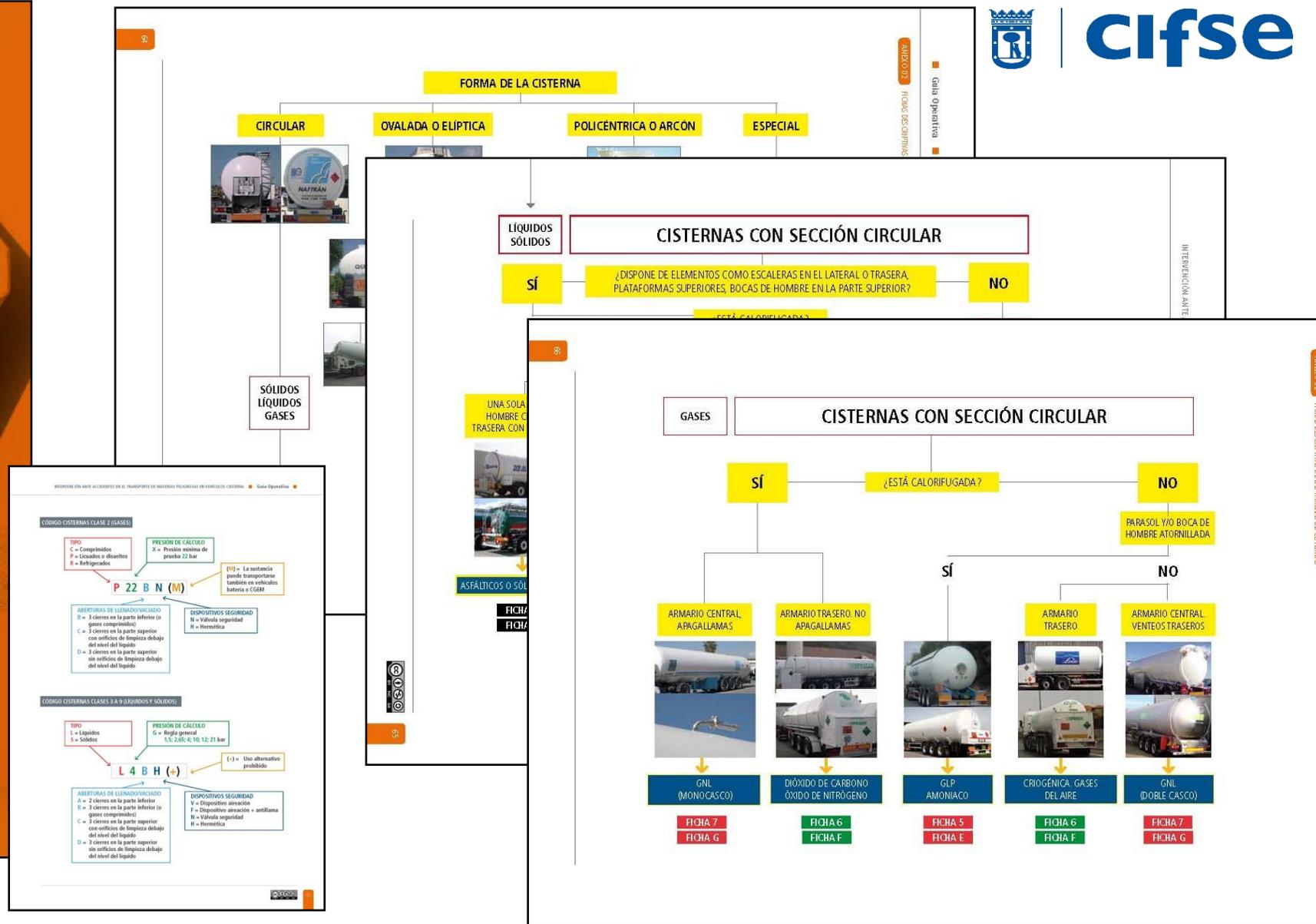
Es habitual en cisternas de:

- Gases licuados criogénicos (ej: O₂, CO₂, N₂, Ar, ...).
- GLP, pensadas para la distribución a pequeños clientes.
- Carburantes (gasol, principalmente), para la distribución a pequeños clientes.



Anexo 02

Fichas descriptivas de las familias de cisternas



01

CISTERNAS PARA LÍQUIDOS DIVERSOS

CÓDIGO CISTERNA ADR : L4BN / L4BH

CALORIFUGADAS

SIN CALORIFUGAR

MEMORIA 23
RENAS DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS DE CISTERNAS

Guía Operativa
INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD, CARGA Y CONTROL

BOCA DE HOMBRE. CONEXIÓN AL COLECTOR Y VÁLVULA DE FONDO

COLECTOR DE PRESIÓN. RECUPERACIÓN DE VAPORES

BOCAS CARGA/DESCARGA

VÁLVULAS DE FONDO. NEUMÁTICA Y MANUAL

PROTECCIONES ANTIVUECO

CARACTERÍSTICAS

Cisternas polivalentes, denominadas así por la variedad de productos que pueden transportar, aunque todos en estado líquido, o fundido. Pueden ser monocuba o compartimentadas. Cada compartimento suele tener unos 7.500 litros de capacidad. Disponen de varias bocas de hombre en la parte superior con cubetos de recogida que pueden ser tantos como bocas o uno corrido que agrupe a todas. No están presurizadas.

CAPACIDAD. Variable, hasta 38.000 litros.

MATERIAL. Acero inoxidable.

AISLAMIENTO. Las calorifugadas, fibra de vidrio (100 mm) con recubrimiento exterior de aluminio, poliéster o inoxidable.

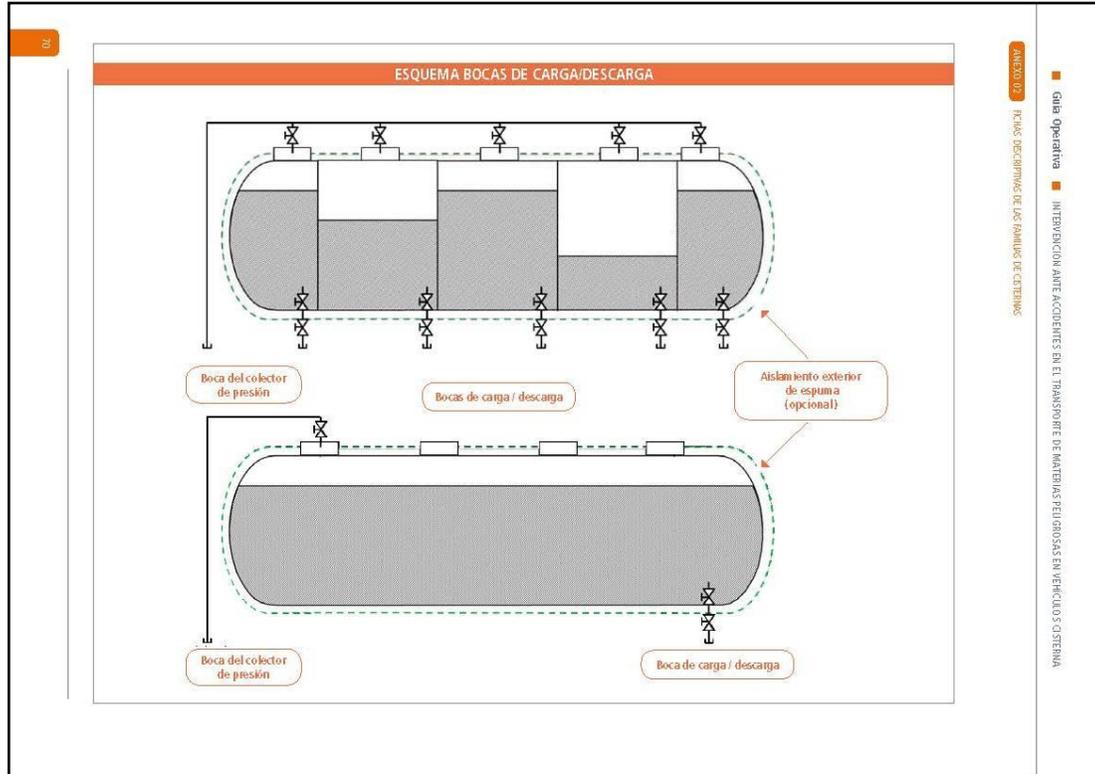
DISPOSITIVOS SEGURIDAD. Válvula de vacío. Puede montar válvula de sobrepresión y disco de ruptura (IMDG). Dispositivos antivuelco en el superior de la cisterna. Colector de presión para descarga que actúa también como recogida de vapores.

DISPOSITIVOS CONTROL. Manómetro en colector de presión

CARGA/DESCARGA. Cuentan con una o varias bocas de descarga (monocuba o compartimentada) con triple cierre: válvula de fondo, válvula manual y racor con tapón. Las válvulas de fondo pueden ser manuales, hidráulicas o neumáticas, y pueden estar en la parte superior o inferior de la cisterna. La carga puede efectuarse por arriba o por abajo pero con recuperación de vapores, y la descarga por abajo. Se puede ayudar con una sobrepresión máxima de 2 bar.

MEMORIA 23
RENAS DESCRIPCIÓN DE LOS RIESGOS DE CISTERNAS

Guía Operativa



PRODUCTOS TRANSPORTADOS

<p>80 1830</p>  <p>ÁCIDO SULFÚRICO</p>	<p>336 1230</p>  <p>METANOL</p>
<p>80 1824</p>  <p>HIDRÓXIDO SÓDICO EN SOLUCIÓN</p>	<p>80 1789</p>  <p>ÁCIDO CLORHÍDRICO</p>
<p>58 2014</p>  <p>PERÓXIDO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN</p>	<p>85 2031</p>  <p>ÁCIDO NÍTRICO</p>

■ INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA ■ Guía Operativa ■

06

CISTERNAS PARA GASES CRIOGÉNICOS



CÓDIGO CISTERNA ADR : R5,2B/R308N



Guía Operativa
RIESGOS OPERATIVOS DE LAS FASES DE CARGA Y DESCARGA
INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

PRODUCTOS TRANSPORTADOS

22
1951



ARGÓN

22
1977



NITRÓGENO

23
1011



DIÓXIDO DE CARBONO

225
1073



OXÍGENO

225
2201



OXIDO NITROSO

INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD, CARGA Y CONTROL



CARACTERÍSTICAS

Transportan mayoritariamente gases de fraccionamiento del aire en estado líquido y a muy baja temperatura. Encontramos dos tipos: las de doble casco aisladas al vacío (para argón, nitrógeno y oxígeno) y las monocasco con aislamiento de poliuretano (para CO2 y óxido nítrico). En las primeras, la presión de servicio está en unos 3 bar, mientras que en las segundas ronda los 23 bar.

CAPACIDAD. Variable. Desde unos 18.000 litros para cisternas sobre camión, hasta 33.000 litros en semirremolques.

MATERIAL. Acero inoxidable interior y acero al carbono exterior en las de doble casco. Acero al carbono resistente a las bajas temperaturas para las monocasco.

AISLAMIENTO. Cámara de vacío con aislante en las de doble casco. Poliuretano (200 mm) y envoltorio de aluminio en las monocasco.

DISPOSITIVOS SEGURIDAD. Válvulas de sobrepresión en armario trasero, taradas a la presión de servicio. Normalmente, el venteo se dirige al suelo o hacia arriba por el exterior del armario.

DISPOSITIVOS CONTROL. Indicadores de nivel, presión del tanque y presión de la bomba.

CARGA/DESCARGA. Suelen disponer tres bocas: la de carga-descarga en fase líquida, otra en fase gaseosa, y otra mixta líquido gas.

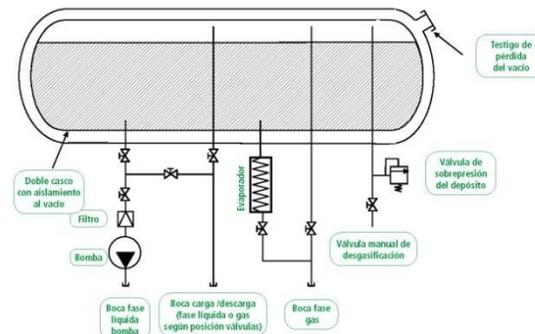
EL ARMARIO TRASERO ES UN ELEMENTO TÍPICO Y CARACTERÍSTICO DE ESTAS CISTERNAS

INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

RIESGOS OPERATIVOS DE LAS FASES DE CARGA Y DESCARGA

Guía Operativa
INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

ESQUEMA BOCAS DE CARGA/DESCARGA Y VÁLVULAS SEGURIDAD

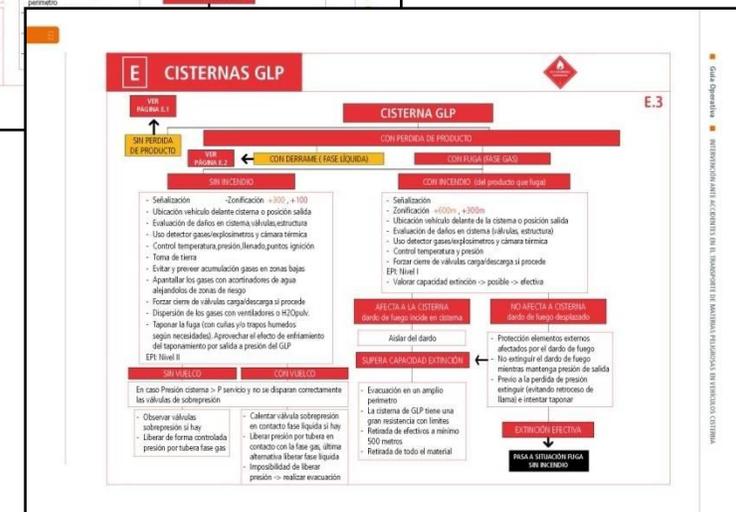
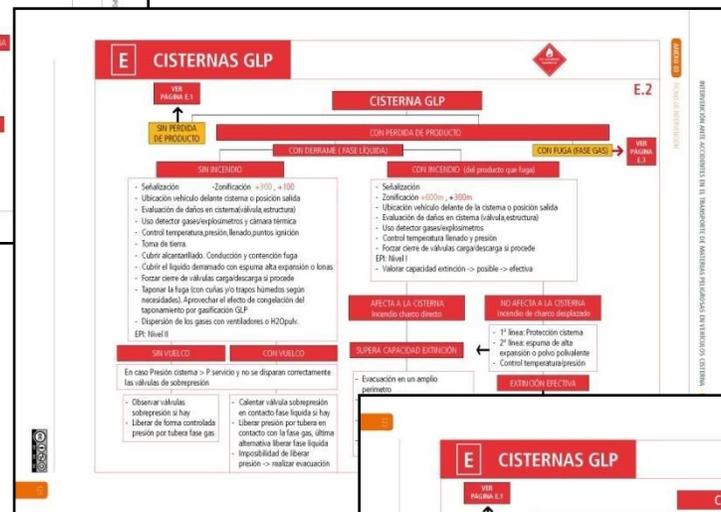
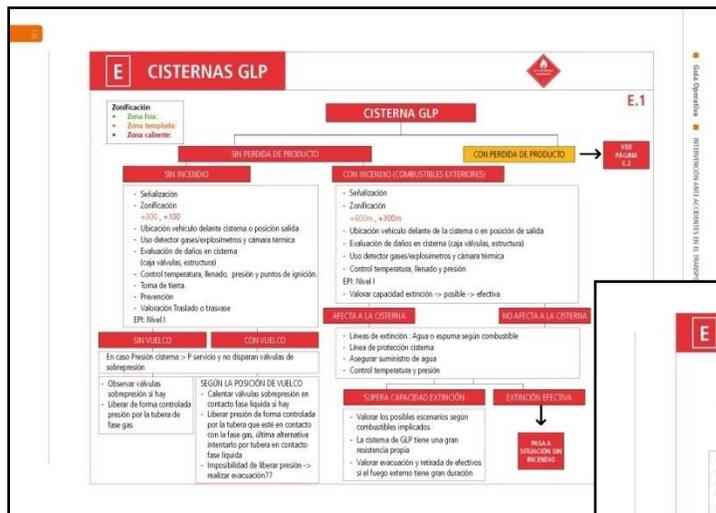


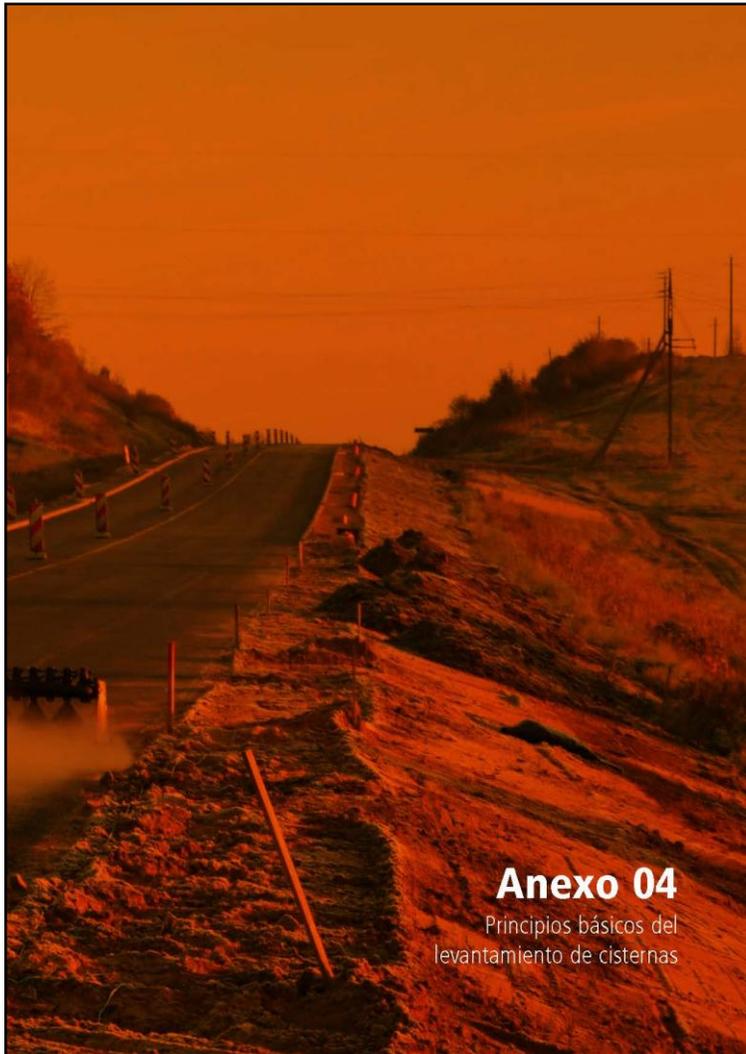
Nota:
No se ha representado la válvula de sobrepresión de cada boca y de los tramos entre válvulas.



Anexo 03

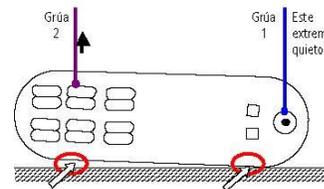
Fichas de intervención





Anexo 04
Principios básicos del levantamiento de cisternas

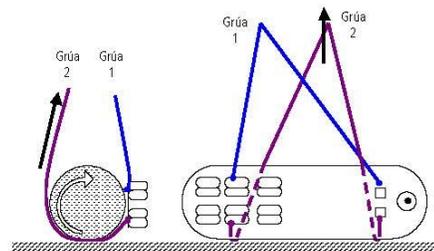
Se requiere pasar 2 cinchas por debajo de la cisterna. Si el suelo es llano, será necesario levantar mínimamente la cisterna para dejar sitio al paso de las cinchas. Una grúa tensa y mantiene sujeto (quieto) un extremo de la cisterna, mientras la otra grúa sube unos centímetros el otro extremo.

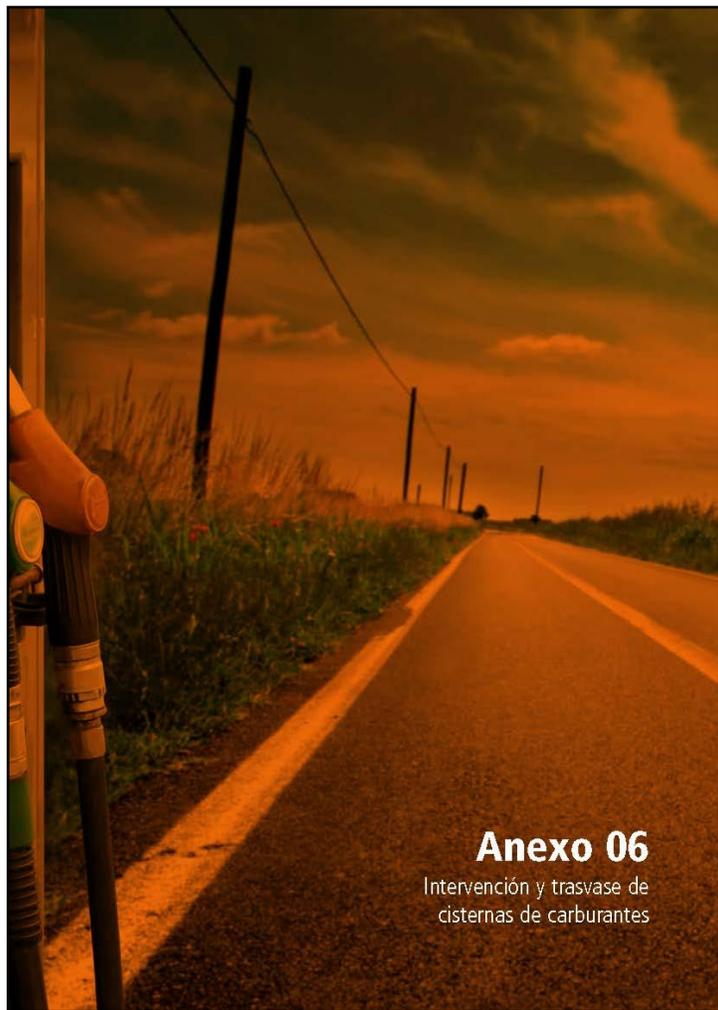


Alternativamente puede levantarse la cisterna con la ayuda de cojines neumáticos y cuñas. En caso de cisternas de líquidos: situados bajo puntos fuertes de la cisterna (costilla de la cisterna, o bien, las soldaduras de los mamparos rompelas o compartimentadores).



Una vez pasadas las cinchas, se sujetan en los puntos de anclaje (apartado 2) y se realiza la siguiente maniobra:



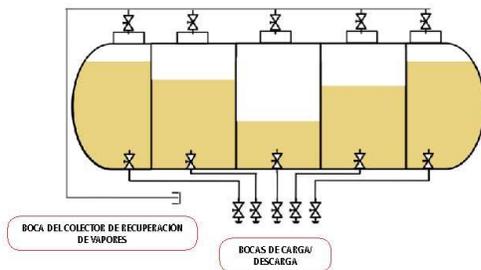


Anexo 06

Intervención y trasvase de cisternas de carburantes

INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA ■ Guía Operativa ■

- No tienen aislamiento exterior
- Dispositivos seguridad: Cada compartimento dispone de una boca de hombre con una tapa en la que encontramos: una válvula de cinco efectos (vacío, sobrepresión, apagallamas y cierre en caso de vuelco), nivel electrónico, válvula de recuperación de gases, y tapón de nivel manual (éste puede encontrarse aquí o en la vertical de punto más bajo del compartimento).
- Dispositivos control: Dispositivo electrónico de control de llenado, situado también en la boca de hombre.
- Carga/descarga: Las bocas de carga/descarga se sitúan normalmente en un armario central, junto con la conexión para la recuperación de vapores. Cuentan con conexión API RP-1004 de 4" más válvula manual o neumática de fondo. Cada conexión corresponde a un compartimento.
- Esquema básico (versión compartimentada):



6.2. Introducción al trasvase de cisternas de líquidos carburantes.

En este tipo de cisternas se recomienda siempre vaciarla de contenido antes de proceder a su movilización, si su estructura está dañada y si la movilización entraña riesgo de daños al contenedor. La razón es la escasa resistencia de la cisterna a solicitaciones mecánicas no previstas durante su transporte.

Dado que son productos combustibles o inflamables y apolares (no conductores de la electricidad por lo que acumulan cargas) es requisito poner a tierra todos los elementos implicados en el trasvase antes de comenzar las tareas de trasvase.

En caso de que el líquido sea muy inflamable, cubrir el derrame con espuma AFFF si es estático, y con espuma de media expansión si el derrame es dinámico. No echar espuma en derrames de gasoil o fuel.

A continuación analizaremos las acciones a realizar durante la preparación y ejecución de un trasvase de producto en una cisterna de carburantes.



163

INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA ■ Guía Operativa ■

5. Abrir la válvula de descarga y accionar bomba de trasvase hasta que se vacíe el compartimento, al menos hasta el nivel de la válvula de fondo.



6. Para terminar de vaciar el depósito (posición de gran inclinación), habría que aspirar desde arriba abriendo la tapa de hombre, o desde abajo desmontando la válvula de fondo.



6.4.1.2. Supuesto 2: El circuito de presurización neumática del vehículo no funciona

1. Quitar tapa de la boca de carga/descarga del compartimento a vaciar y colocar el colector API (adaptador + visor de descarga) con la válvula cerrada.



2. Abrir manualmente la válvula de fondo mediante el uso de un tornillo de métrica 10, de al menos 10 cm de longitud (previa extracción del tapón de protección de la rosca). Si no llevamos este tornillo en el material de dotación (a partir de ahora deberemos llevarlo dentro del material de MMPP), podremos encontrarlo:
 - a. En la cabina del chófer o bien,
 - b. Anclado junto a la válvula de fondo



3. Abrir el tapón de nivel manual, para evitar vacío y para que no tenga que trabajar la válvula de 5 efectos.



4. Abrir la válvula de descarga y accionar bomba hasta que se vacíe el compartimento, al menos hasta el nivel de la válvula de fondo.



164

TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA ■ Guía Operativa ■

...da retiramos el tapón y colocamos el adaptador de la válvula de corte en la posición de cerrada. Se guido.



...era a la válvula, se abre y se bombea hasta líquido llegue al nivel del tapón. La entrada por la válvula de 5 efectos. Cuando el nivel de superior del orificio de salida se rompe la detener el bombeo.



...ciar por gravedad. En este caso la entrada de do se producen por el mismo orificio, lo que

...tendremos que sacarlo abriendo la tapa del

...armen antes de que se pueda abrir un orificio en unos pocos cm pero suponen varias decuar este volumen hasta llegar al nivel bajo de ta abriéndolo del todo, habrá que alfojar el cierre ga controlada. Esta fuga se canalizará hacia rinde será bombeada al recipiente de destino.



...a más líquido por este método, se procederá la tapa y se colocará un tubo sonda que nos esto del líquido hasta su punto más bajo.



...través de la válvula de recuperación de gases, agitador necesario. Para esto se desmonta el coloca un adaptador y una válvula de corte. los los elementos necesarios para el trasvase ara neumática de la válvula de recuperación



165

Anexo 07

Intervención y trasvase de cisternas de líquidos y gases de carga/descarga superior (grandes tóxicos)



Guía Operativa INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

INTERVENCIÓN Y TRASVADE DE CISTERNAS DE LÍQUIDOS Y GASES DE CARGA/DESCARGA SUPERIOR (GRANDES TÓXICOS)

Intervención y trasvase de cisternas de líquidos y gases de carga/descarga superior (grandes tóxicos). Características generales:

1. Algunos ejemplos de líquidos y gases tóxicos de carga/descarga superior:

Nombre	Núm. ONU	Núm. Peligro
FLUORURO DE HIDRÓGENO ANHIDRO	886	1052
FLUORURO DE HIDRÓGENO con más del 60% y un máximo del 85% de FH	886	1790
FLUORURO DE HIDRÓGENO con no más del 60% de Fluoruro de Hidrógeno	86	1790
MEZCLA DE ÁCIDO FLUORHÍDRICO Y ÁCIDO SULFÚRICO	886	1786
FLUOROSILÍCICO	80	1778
DINITRÓGENO	336	1093
DIOXÍGENO DE CARBONO	336	1131
DIOXÍGENO DE SILICIO	338	1295
DIOXÍGENO DE HIDRÓGENO EN SOLUCIÓN	663	1613
PERÓXIDO DE ACETONA	669	1541
PERÓXIDO DE HIDRÓGENO	58	2014
PERCLÓRICO	558	1873
PERÓXIDO	268	1017
PERÓXIDO DE AZUFRE	268	1079
PERÓXIDO	265	1076
PERÓXIDO DE HIDRÓGENO	263	1053



2. Características principales de las cisternas que transportan líquidos y gases de carga/descarga superior (grandes tóxicos):

Dado a la extensa variedad de productos y de cisternas empleadas para su transporte, vamos a tratar de simplificar y centrarnos en los tipos de cisternas más habituales y que representan el porcentaje mayor del transporte de líquidos y gases tóxicos por carretera.



Guía Operativa INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

La corrosividad del producto pueden ser de:

HF 75%)



parte superior del depósito, para evitar roturas y fugas en caso de accidente, también llamada "domo". Tienen una o dos salidas/entradas de gas de color amarillo.



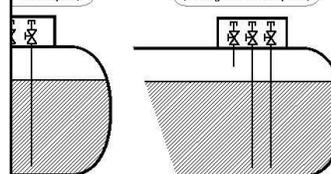
valvulería o domo.

Bocas DE CARGA/DESCARGA

DOS POSIBILIDADES

Boca de carga/descarga (1 fase líquida)

Bocas de carga/descarga (1 fase gas / 2 fases líquidas)



manejo a distancia. Las cisternas de líquidos suelen tener apertura neumática. Es el principal elemento para diferen-

Guía Operativa INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

INTERVENCIÓN Y TRASVADE DE CISTERNAS DE LÍQUIDOS Y GASES DE CARGA/DESCARGA SUPERIOR (GRANDES TÓXICOS)

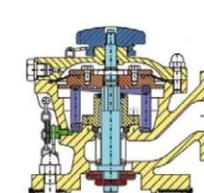


Válvulas tipo Richter (líquidos)



Válvulas tipo Phoenix (gases)

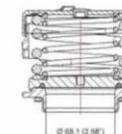
El HFA exige válvulas del tipo Phoenix. Otros líquidos tóxicos y corrosivos permiten la instalación de otro tipo de válvulas, como las Richter. Para el transporte marítimo se exige la incorporación de una válvula de seguridad con disco de ruptura.



Válvula Phoenix: sección y aspecto exterior.



Válvula de seguridad



Válvula Richter



Boca de hombre con válvula para fase líquida y fase gaseosa y válvula de sobrepresión con disco

Anexo 08

Intervención y trasvase de cisternas de GLP



TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA **Guía Operativa**

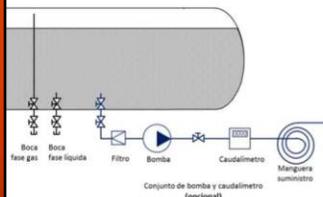


Valvula rotativa Válvulas de sobrepresión del depósito

u otros elementos exteriores. Puede tener una boca de hombre, pero no es prac-

fase líquida es aproximadamente del 85%. El 15% restante del volumen total del a fase gas.

5% de fase líquida), el peso del GLP transportado es aproximadamente la mitad l depósito. Ejemplo: una cisterna de 40m³ contiene unas 20 Tn de producto.



stumba a estar pintada de color rojo, y la de fase gas de color amarillo.

de bomba de trasiego.

de la conducción de fase líquida es mayor que la de fase gas.

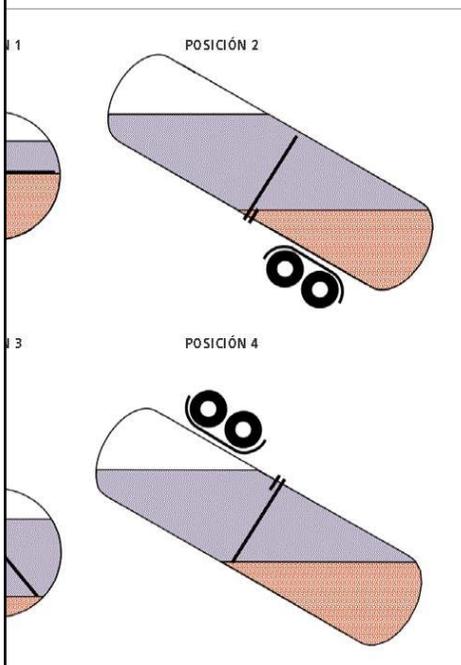


líquida (roja) y (azul) Bomba de trasiego, caudalímetro y manguera de suministro

de líquido (dos si dispone de bomba) y una de gas, tiene su válvula de fondo, interior nto neumático o manual por palanca.

EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA **Guía Operativa**

entada nos indicará la cantidad máxima de producto que podrá extraerse, y qué conducto ad de producto (a fase líquida o la fase gas) de la cisterna accidentada.



se puede llegar a extraer

NO se puede llegar a extraer

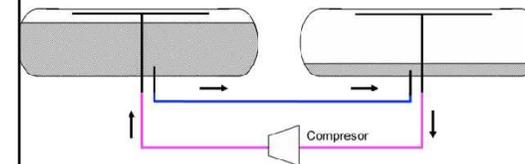
INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA **Guía Operativa**

8.3.3. Trasvase con compresor:

No se emplea bomba, sino un compresor específico de GLP (diferente al compresor de aire). El compresor comprime gases que toma de la cisterna receptora y los conduce a mayor presión a la cisterna accidentada. Con este montaje, se mantiene baja la presión en la cisterna receptora y, por el contrario, elevada la presión en la cisterna accidentada. El producto fluye por la diferencia de presiones entre ambos depósitos.

Este sistema es más lento que el trasvase con bomba, pero más rápido que utilizando únicamente la presión propia.

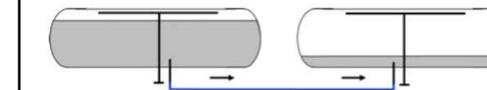
8.3.3.1. Cisterna accidentada sobre sus ruedas (≈0°)



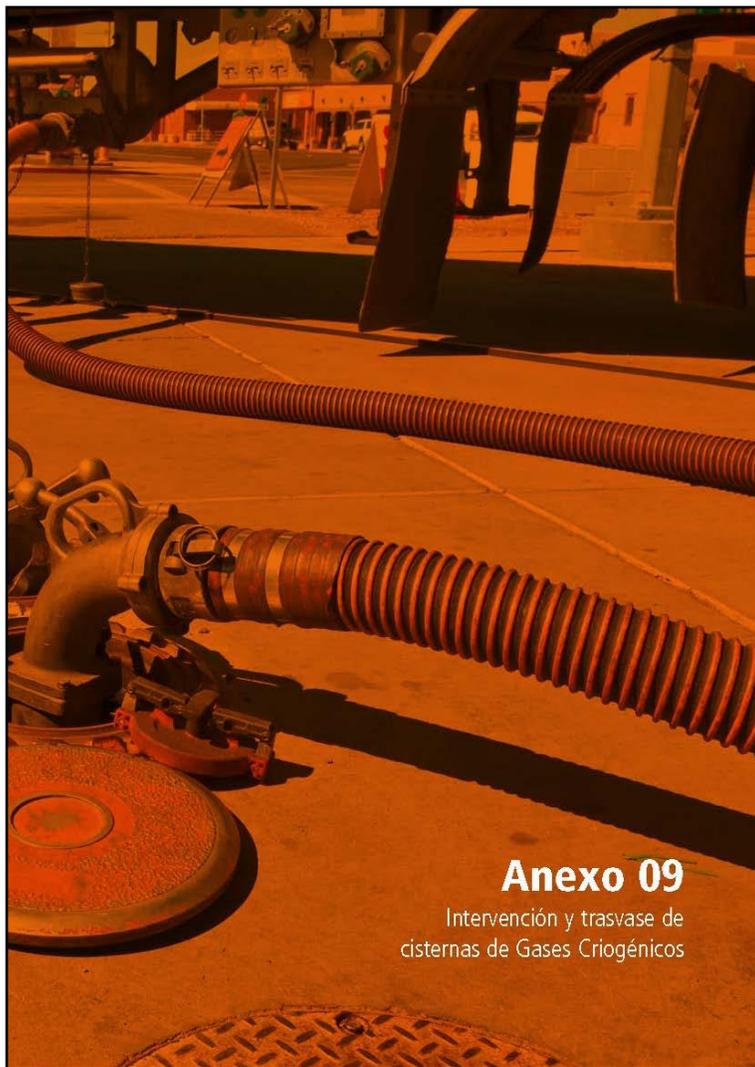
Algunas empresas transportistas de GLP disponen de compresor de GLP, bien portátil, bien fijo en el bastidor de un vehículo cisterna:



Antes de realizar el montaje de la figura, se tienen que equilibrar las presiones entre ambas cisternas. Únicamente hace falta conectar las fases líquidas:



Una vez igualadas las presiones (o prácticamente), se conectan las fases gas al compresor y se pone en marcha.



Anexo 09
Intervención y trasvase de cisternas de Gases Criogénicos

INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

TRASVAJE DE CISTERNAS DE GASES CRIOGÉNICOS

de gases criogénicos. Características generales:

Algunos ejemplos de gases criogénicos:

Los gases criogénicos son gases licuados refrigerados (a muy baja temperatura). Ejemplos:

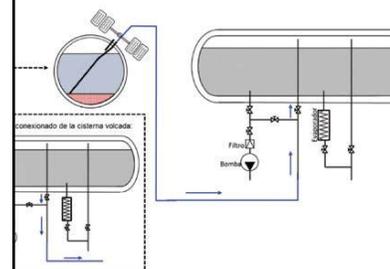
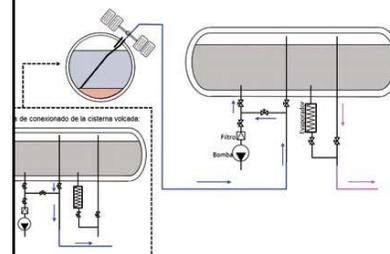
Nombre	Sinónimos o similares	Núm. ONU	Núm. Peligro
Dióxido de carbono (CO2)	Gas carbónico	1035	23
Oxígeno carbónico	2187	22	23
Oxígeno (N2O)	Protóxido de nitrógeno	1978	23
Propano (L)	Propano	1077	23
Dióxido de dinitrógeno		1027	23
Dióxido hiponitroso		1011	23
Acetileno (C2H2)	2201	225	23
Metano licuado (GNL)	Metano (CH4)	1972	223
Nitrogeno (N2)	LIN	1977	22
Metano (CHF3)	Fluorformo	1010	239
Propano (R-23, HFC-23)	Isobuteno	1055	
Fluoruro	3136	22	23
Oxígeno (O2)	LOX	1073	225
Argón (Ar)	LAR	1951	22
Krión (Kr)		1970	22
Yodo (I2)		2591	22
Helio (He)		1913	22
Neón (Ne)		1961	223
Eteno		1038	223
Helio (He)**		1966	223
Neón (Ne)**		1963	22

El oxígeno es habitual en forma criogénica. Acostumbra a transportarse licuado a presión.
El nitrógeno es habitual en forma criogénica (He a -269°C y H2 a -253°C. Se transportan envueltos en acetileno líquido). Acostumbra a transportarse comprimido en botellas.



INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

TRASVAJE DE CISTERNAS DE GASES CRIOGÉNICOS

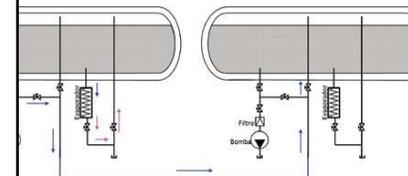


Mismos comentarios escritos sobre el montaje 2 para cuando la cisterna no está volcada.

INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

TRASVAJE DE CISTERNAS DE GASES CRIOGÉNICOS

Es posible liberar los gases al aire (por el riesgo que comporte: entornos urbanos, alcantarillado próximo) antes de montar el montaje 2, para el control de la presión de la cisterna receptora.



Mismos comentarios escritos sobre el montaje 2 del trasvase por presión propia.

Cisterna accidentada volcada

no funciona si la cisterna está volcada, porque el evaporador no trabaja apropiadamente.

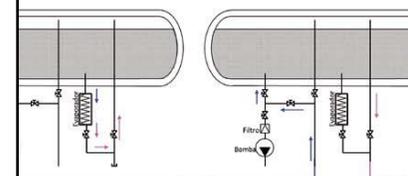
no emplear los montajes correspondientes al trasvase por presión propia.

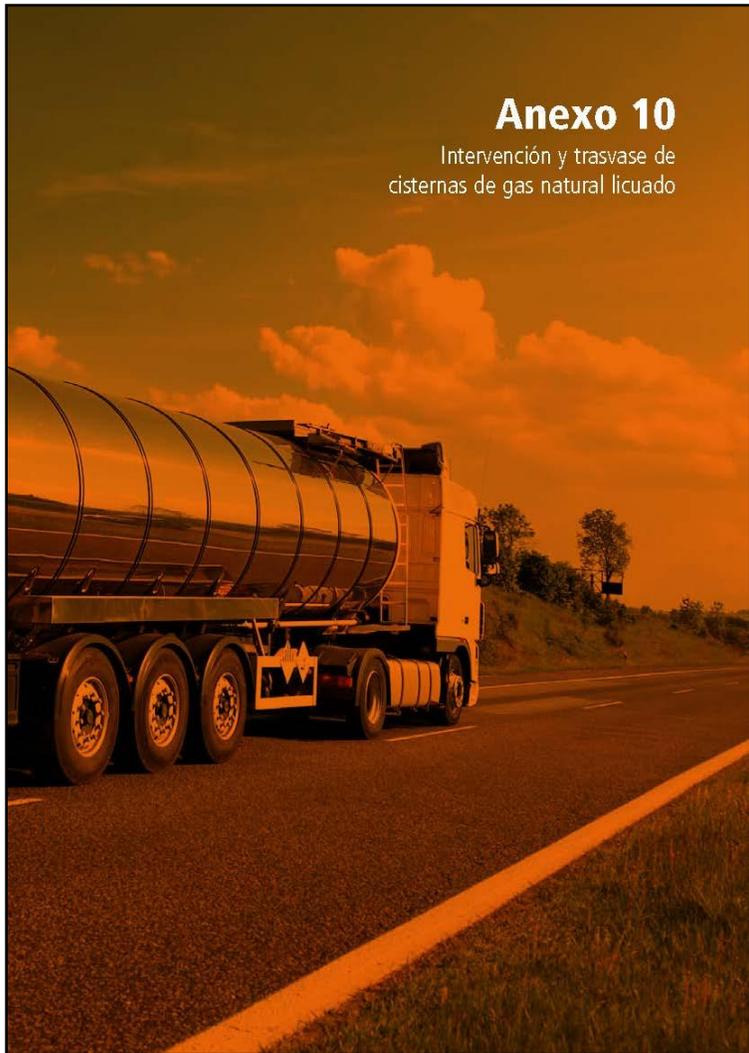
Bomba y presión añadida por evaporador.

Esto, pero sólo es factible si la cisterna accidentada no está volcada y no tiene afectada la bomba de

la bomba requiere necesariamente mantener una presión interior (en el depósito de la cisterna accidentada) para que la bomba no cavite, por ello es imprescindible añadir la presión que proviene de un aductor a una parte de la propia fase líquida e inyectarla de nuevo en el interior de la cisterna.

Cisterna accidentada sobre sus ruedas (≠0°)





Anexo 10

Intervención y trasvase de cisternas de gas natural licuado

INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA ■ Guía Operativa ■

La baja densidad del GNL (445,2 Kg/m³), que se transporta a una temperatura de -160°C, permite que el volumen transportado de GNL sea grande. La masa usual de carga en las cisternas de transporte primario suele ser 20000 kg. Esto corresponde a un volumen de 45000 litros, que representa un 85% del volumen total de la cisterna, que es de 54000 litros.



Fig. 1. Dimensiones externas de una cisterna monocasco para el transporte de GNL. Foto cortesía del libro Gas Natural. El accidente de Zarzalico.

Podríamos decir que las cisternas de GNL son las unidades de transporte más voluminosas de todas las que se usan con mercancías peligrosas por carretera; son de sección circular, lo que hace que el centro de gravedad sea más alto que en otro tipo de cisternas, y no disponen de rompecañas longitudinales.

La DR estipula que las conducciones de carga y descarga en las cisternas de GNL deben estar lejos del alcance de otros vehículos en caso de colisión. Por eso, se encuentran ubicadas en el interior de un armario en la zona trasera de la cisterna, a unos 2 metros detrás de la quinta rueda. Cuenta con tres salidas con racor tipo ENAGAS para fase líquida, de 3" y 2" de diámetro, y una para fase gas de 2", con rosca a izquierdas y válvulas de cierre con doble accionamiento: neumático y de apertura manual.

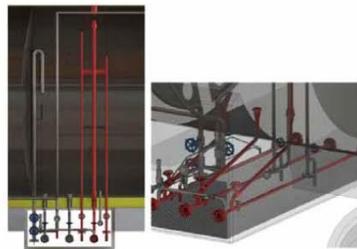


Fig. 2. Conducciones de carga y descarga en una cisterna para el transporte de GNL. La de la izquierda y centro fase líquidas. La de la derecha, gas. Foto cortesía del libro Gas Natural. El accidente de Zarzalico.

ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA ■ Guía Operativa ■



Fig. 23. Válvula de seguridad (en rojo) en una cisterna monocasco para el transporte de GNL. Foto cortesía del libro Gas Natural. El accidente de Zarzalico.

Esta válvula tiene una doble finalidad: por un lado, expulsar al exterior el exceso de gas del interior de la cisterna o se activa una válvula de seguridad; y por otro evitar que se produzca un retroceso de llama y el interior de la cisterna en caso de incendiarse el gas. A tal efecto, la parte final del apagallamas es un filtro sinterizado metálico. El apagallamas es un elemento tan característico y exclusivo de las cisternas que es un certero elemento de identificación.

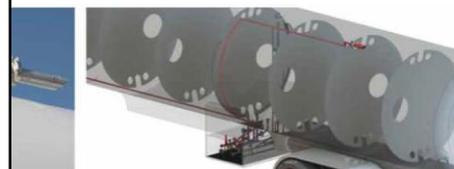


Fig. 24. Apagallamas o dispositivo de venteo en una cisterna monocasco para el transporte de GNL. Foto cortesía del libro Gas Natural. El accidente de Zarzalico.

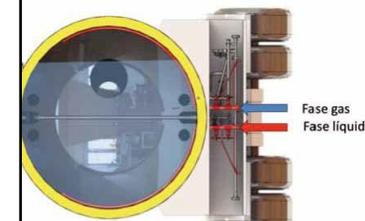
Estas válvulas están aisladas al vacío, el apagallamas va ubicado en el fondo posterior de la cisterna. Hay otro tipo de apagallamas, que tiene la finalidad de expulsar el gas tras el purgado de los conductos usados en las cisternas para la carga y descarga. En la foto siguiente se aprecian ambos, resaltados en los círculos rojos.



Fig. 25. Apagallamas o dispositivos de venteo en una cisterna para transporte primario aislada al vacío para GNL.

INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA

DE CISTERNAS DE GAS NATURAL LICUADO



Fase gas
Fase líquida

Fig. 26. Cisterna de GNL accidentada sobre un costado y válvulas de vaciado de emergencia. (Foto cortesía del libro Gas Natural. El accidente de Zarzalico)

En estas conducciones de emergencia no pueden hacer su papel cuando la cisterna queda en una posición que no es la que se ilustra en la siguiente fotografía.



Fig. 27. Cisterna de GNL accidentada. Cabovilaño (A Coruña), 2003. Tipo 2. Foto cortesía de la voz legal. Ilustración derecha del libro Gas Natural. El accidente de Zarzalico.

En estos casos, se invertirá el uso de los conductos para la fase gas y líquida para tratar de extraer la mayor cantidad de GNL de la cisterna siniestrada, como ocurre en los accidentes con las cisternas de GLP.



Anexo 11
Vehículos de transporte de botellas y botellones



Se someten a pruebas de hermeticidad para comprobar la estanqueidad del asiento, sometiendo a toda aplicando una presión máxima de ensayo equivalente a una sobrepresión del 15% sobre la presión de servicio grabada en la válvula, a pruebas de resistencia térmica (a 60°C y hasta 70°C en casos especiales) y pruebas de resistencia térmica a bajas temperaturas (a -25°C y hasta -40°C en casos especiales).

Se deben mencionar la válvula de las botellas de butano que está formada por un cuerpo de latón que cierra roscado al collarín de la botella. Esta válvula se acciona mediante el llenado de la botella en las plantas y el acoplamiento al consumo del gas. Cuando el regulador no se encuentra acoplado a la botella permanece siempre cerrada.



Válvula seguridad

La válvula de la botella de butano es un vástago dotado de un resorte sintético, que permanece normalmente cerrado por estar resorte y por la propia presión del gas de la botella. La válvula siempre cerrada, salvo cuando se acciona la palanca del collarín en la posición de abierta. (Fig. 1)

La válvula de la botella de gas licuado dispone de una pequeña válvula de seguridad que a la presión en el interior de la botella pueda sobrepasar 3 Kg/cm². La válvula va acoplada a la botella mediante una lámina de estanco colocada entre las roscas de la botella y la válvula, asegura su perfecta estanqueidad.

El collarín superior de la botella formando parte del cuerpo o unido a él. En la parte superior tenemos el collarín, elemento de protección ante la válvula.

El elemento central del recipiente en forma cilíndrica construido en acero inoxidable o en varias piezas soldadas denominadas virulas.

La válvula de seguridad: elementos de protección ante una sobre presión en las válvulas de seguridad y los discos de rotura.

El collarín exterior de la botella que protege al aislante. Utilizado en botellas criogénicas.

El collarín inferior de la botella formando parte del cuerpo o unido a este por soldaduras. Podrá ser cóncavo o convexo o en varias piezas.

El elemento situado por debajo del fondo con objeto de hacer que la botella se mantenga en posición vertical y segura.



- 1- Collarín o boca de la botella
- 2- Lámina de estanco
- 3- Cuerpo de latón (parte inferior)
- 4- Asiento de la válvula de seguridad
- 5- Tornillo de regulación de la válvula de seguridad
- 6- Muelle con asiento de disco resorte
- 7- Cuerpo de latón (parte superior)
- 8- Asiento de acople resorte

NTP-209. Instituto Nacional de Higiene y Salud Laboral

Tipos de vehículos: camiones caja fija de diferentes tamaños en los que se transportan bloques, conjuntos, armarios, etc.



Tipos de transporte: transporte primario y secundario sin los vehículos de GLP en los que solo se permite el transporte de gas propano. Presentan diferentes formatos aunque los más usados normalmente son la botella de gas nominal es de 12,5 kg de butano, la UD-60 o el modelo actualizado K-6 de 6 kg o la UD-110, que contiene 11 kg de propano o en formato de 35 kg. También se consideran en este grupo los vehículos de transporte de gas licuado en botellones de 12 kg.



Tipos de recipientes: la botella de seguridad es la utilizada para el transporte de gases criogenizados (oxígeno y nitrógeno) envasados en botellas. Este tipo de contenedores se denominan "ranglers" y se presentan con diferentes volúmenes de capacidad, desde 180 litros de capacidad. Están contruados en acero inoxidable y presentan una serie de válvulas de seguridad así como un serpentín gasificador en su interior.

Tipos de recipientes: los recipientes criogénicos deberán ir en colores claros (blanco, plateado, etc.) e identificarán el gas contenido, mediante una etiqueta en el cuerpo del mismo con letras de un mínimo de 5 centímetros de altura, en dos lugares que permitan su lectura.



RECIPIENTES Y BOTELLONES



Tipos de recipientes: conjuntos de 16 botellas B50 inter-conexionadas entre sí mediante un colector y terminando en una válvula de descarga.

Tipos de recipientes: los recipientes montados en un bloque deberán tener un apoyo estructural y conectarse entre sí para que las botellas deberán ser fijadas de manera que se evite cualquier movimiento en relación al conjunto que pueda ocasionar tensiones locales peligrosas. Los conjuntos de tuberías y tubos colectores, válvulas y manómetros deben estar protegidos de los impactos y de las vibraciones durante el transporte. Las tuberías colectoras deberán ser sometidas al menos a la misma prueba de resistencia que las botellas. Las válvulas, tuberías y otros accesorios sometidos a presión, excluyendo los manómetros, deberán diseñarse y fabricarse para que la presión de rotura sea por lo menos 1,5 veces la presión de servicio.

Tipos de recipientes: en recipientes criogénicos, cada recipiente a presión deberá tener una válvula de aislamiento para asegurar que se pueda llenar por separado y que no se produzca ningún intercambio de contenidos de los recipientes durante el transporte.

Tipos de recipientes: también recipientes en un bloque materias pirofóricas y mezclas inflamables, cada uno de ellos deberá tener una válvula individual que debe ir cerrada durante el transporte, y la salida de la válvula del recipiente deberá estar equipada con un tapón o de un sombrerete roscado que asegure la estanqueidad a los recipientes. Los recipientes o sombreretes deberán estar provistos de roscas adaptadas a las salidas de las válvulas.

Tipos de recipientes: los recipientes tóxicos con una CL50 menor o igual a 200 ml/m³, todas las botellas de un mismo bloque deberán tener una válvula individual que tendrá que ir cerrada durante el transporte. Después del llenado, el recipiente deberá vaciarse, purgarse y obturarse. Los bloques de botellas que contengan flúor comprimido deberán estar equipados con una válvula de aislamiento, por grupos de botellas que no superen 150 kg de flúor en agua, en lugar de con una válvula de aislamiento por botella.

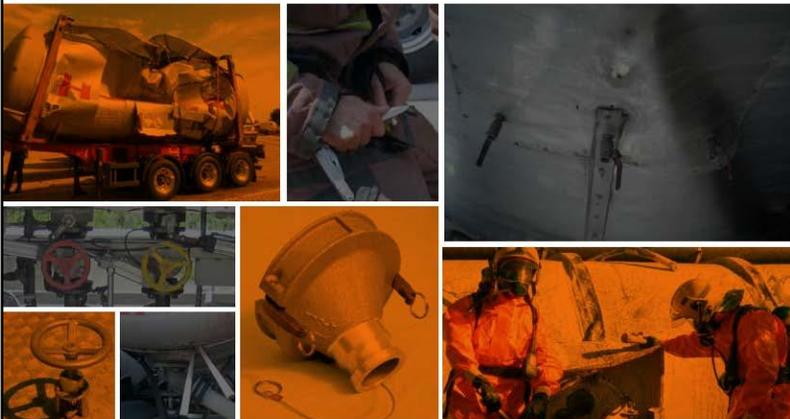
Tipos de recipientes: los recipientes que transportan tenemos dos tipos desde el punto de vista de la distribución, son: recipientes rígidos y recipientes semirremolques.





Guía Operativa

INTERVENCIÓN ANTE ACCIDENTES EN EL TRANSPORTE DE MATERIAS PELIGROSAS EN VEHÍCULOS CISTERNA



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Descarga gratuita:
www.wsrrtt.com

Publicado en
Ediciones GPS