PROYECTO DE REGLAMENTO TÉCNICO SOBRE COMPONENTES DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE PARA VEHÍCULOS QUE FUNCIONAN CON GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

Artículo 1º. OBJETO.

El presente reglamento técnico tiene por objeto establecer las características técnicas que deben cumplir para su producción, importación y comercialización, los componentes del sistema de combustible para vehículos que funcionan con Gas Licuado de Petróleo (GLP), tanto de producción nacional como importados.

Este Reglamento Técnico, tiene como objetivo establecer las condiciones de seguridad que deben cumplir los componentes del sistema de combustible para vehículos que funcionan con Gas Licuado de Petróleo (GLP), con el fin de salvaguardar la salud y seguridad de las personas y la seguridad de las instalaciones, así como, prevenir prácticas que pueden inducir a error a los consumidores.

Artículo 2º. CAMPO DE APLICACIÓN.

- **2.1** El presente Reglamento Técnico se aplica a los componentes del sistema de combustible para vehículos que funcionan con Gas Licuado de Petróleo (GLP), que se indican a continuación, los cuales podrán presentarse en forma individual o en forma combinada:
- a) Válvula de cierre al 80%
- **b)** Indicador de nivel
- c) Válvula Limitadora de Presión (válvula de descarga)/ Válvula de alivio de presión/ válvula de seguridad de sobrepresión
- d) Válvula de servicio controlada a distancia con válvula limitadora de caudal
- e) Válvula limitadora de caudal
- f) Toma de alimentación eléctrica
- g) Alojamiento hermético a los gases / cubierta estanca
- h) Bomba de combustible
- i) Válvula de no retorno
- j) Dispositivo limitador de presión (DLP) / Dispositivo de seguridad de sobrepresión (PRD)
- k) Vaporizador
- I) Regulador de presión
- m) Válvula de corte / Llaves de paso
- n) Válvula limitadora de presión de los tubos de gas
- o) Acoplamientos de servicio
- p) Unidad de llenado
- q) Dispositivos de inyección de gas o inyector
- r) Dispositivos de inyección de gas o Pieza mezcladora de gas¹
- s) Rampa de inyección
- t) Unidades dosificadoras de gas (si no está combinada con el dispositivo de inyección de gas)²
- u) Sensores de presión y/o temperatura
- v) Unidad electrónica de control
- w) Tubos flexibles y tuberías de gas
- x) Multiválvulas
- y) Unidades de filtrado de GLP
- z) Válvula seguridad hidrostática
- aa) Flotador

¹ Sólo aplicable si la presión de funcionamiento de la pieza mezcladora de gas es superior a 20 kPa (Clase 2).

² Sólo aplicable si el actuador de dosificación de gas no está integrado en el dispositivo de inyección de gas

- **2.2** Los componentes del sistema de combustible que son objeto del presente Reglamento Técnico se clasifican según la presión máxima de funcionamiento y su función de acuerdo a lo siguiente (ver Anexo A):
- CLASE 1 Componentes que funcionan a alta presión, incluidos los tubos y accesorios que contienen GLP líquido con una presión de diseño de hasta 3 000 kPa (30 Bar).

 CLASE 2 Componentes que funcionan a baja presión incluidos los tubos y accesorios que contienen GLP en fase vapor con una presión de diseño comprendida inferior que 450 kPa (4,5 Bar) y superior que 20 kPa (2,0 Bar).

 CLASE 2A Componentes que funcionan a baja presión, incluidos los tubos y accesorios que
- contienen GLP en fase vapor, con una presión de diseño inferior que 120 kPa (1,20 Bar) y superior que 20 kPa (2,0 Bar).
- CLASE 3 Válvulas de cierre (llave de paso) y dispositivos de alivio de presión, que funcionan con GLP en fase líquida.
- **2.3** Un componente puede constar de varias piezas, cada una de ellas asignada a su propia clase en función de su presión máxima de funcionamiento y funcionalidad.
- **2.4** El presente Reglamento Técnico no aplica a los componentes del sistema de combustible diseñados para una presión máxima de funcionamiento inferior a 20 kPa por encima de la presión atmosférica.
- **2.5** Este Reglamento Técnico aplica a los componentes a ser utilizados en vehículos, clasificados de acuerdo a la clasificación vehicular establecida en Decreto Supremo № 058-2003-MTC³ y sus normas modificatorias.
- **2.6** El presente Reglamento Técnico aplica a los productos comprendidos en partidas del Sistema Armonizado y Subpartidas Nacionales⁴ que se indican a continuación:

СО	DIGO	DESCRIPCIÓN	PRODUCTO
SA	SPN	DESCRIPCION	PRODUCTO
39.17 3917.32		Tubos y accesorios de tubería (por ejemplo: juntas, codos, empalmes [racores], de plástico Los demás sin reforzar ni combinar con otras	Se aplica sólo a tubos para gas licuado de petróleo;
	3917.32.99.00	materias, sin accesorios Los demás	
40.09	4009.11.00.00	Tubos de caucho vulcanizado sin endurecer, incluso con sus accesorios (por ejemplo: juntas, codos, empalmes [racores]). - Sin reforzar ni combinar de otro modo con otras materias: - Sin accesorio	Se aplica sólo a tubos para gas licuado de petróleo;
84.09 8409.91		Partes identificables como destinadas, exclusivamente o principalmente a los motores de las partidas 84.07 u 84.08 - Identificables como destinadas, exclusiva o principalmente a los motores de émbolo (pistón) de encendido por chispa:	Se aplica sólo para los componentes que se indican en el artículo 2.1 del presente Reglamento Técnico

³ Decreto Supremo № 058-2003-MTC que aprueba el Reglamento Nacional de Vehículos, publicado en el Diario Oficial El Peruano el 12 de octubre de 2008.

⁴ Arancel de Aduanas 2012 aprobado mediante Decreto Supremo № 238-2011-EF, publicado en el Diario Oficial El Peruano el 24 de diciembre de 2011 y sus modificatorias

СО	DIGO	DESCRIPCIÓN	PROPULCTO
SA	SPN	DESCRIPCION	PRODUCTO
	8409.91.91.00 8409.91.99.00	Equipo para la conversión del sistema de alimentación de combustible para vehículos automóviles a uso dual (gas/gasolina) Las demás	
84.81		Artículos de grifería y artículos similares para tuberías, calderas, depósitos, cubas o continentes similares, incluidas las válvulas reductoras de presión y las válvulas termostáticas	
8481.80	8481.10.00 8481.10.00.90 8481.30.00 8481.30.00. 90 8481.40.00 8481.40.00.90	- Válvulas reductoras de presión: - Las demás - Válvulas de retención - Las demás - Válvulas de alivio o seguridad - Las demás - Los demás artículos de grifería y órganos similares: - Las demás válvulas solenoides	Se aplica sólo a válvulas y reguladores de presión para gas licuado de petróleo
	8481.80.91.00 8481.80.99.00	Los demás Válvulas dispensadoras Los demás	

Artículo 3º. Definiciones

Para los fines del presente reglamento se aplican las siguientes definiciones:

- **3.1** Acoplamiento de servicio: Dispositivo instalado en la línea entre el recipiente de combustible y el motor. Si un vehículo es mono- combustible y está sin combustible el motor puede funcionar mediante un recipiente de combustible de reserva que puede estar unido al acoplamiento de servicio.
- **3.2** Alojamiento hermético / cubierta estanca: Dispositivo que protege los componentes incorporados en el recipiente de pequeños deterioros físicos, y conduce cualquier fuga al aire libre.
- **3.3 Bomba de combustible:** Dispositivo para establecer el suministro de GLP líquido al motor mediante el incremento de la presión del recipiente con la presión proporcionada de la bomba de combustible.
- **3.4 Dispositivo de inyección de gas o inyector:** Dispositivo mediante el cual se suministra una cantidad controlada de GLP líquido o vaporizado al motor.
- **3.5** Dispositivo limitador de presión (DLP) /dispositivo de alivio de presión (PRD): Dispositivo limitador de presión» es un dispositivo que impide que el recipiente estalle en caso de incendio, purgando el gas que contiene.
- **3.6 Flotador:** Dispositivo que puede utilizarse en la válvula de cierre al 80% o, en el indicador de nivel, flotando en la superficie del líquido para detectar el nivel de líquido en el recipiente.
- **3.7 Gas licuado de petróleo (GLP):** Mezcla de hidrocarburos ligeros, gaseoso en condiciones atmosféricas normales que pueden ser licuados por incremento de la presión o disminución de la temperatura, los componentes principales son el propano, el propano, butano e isómeros de butano.

- **3.8** Indicador de nivel: Dispositivo que indica el nivel de líquido del recipiente.
- **3.9** Lote (de componentes): Para los efectos del presente reglamento técnico, grupo de no más de 200 componentes del sistema de combustible para vehículos que funcionan con gas licuado de petróleo (GLP), producidos sucesivamente en un mismo turno, de la misma clase, diseño, materiales y procesos de fabricación especificados.
- **3.10 Multiválvulas:** Es un dispositivo compuesto por componentes que realiza en conjunto las funciones individuales de cada componente integrado.
- **3.11 Organismo autorizado.** Organismo de evaluación de la conformidad facultado por la autoridad competente para realizar la certificación e inspección de la fabricación y ensayos de los recipientes.
- **3.12 Presión de diseño (trabajo):** Es la presión máxima para la cual se ha diseñado el componente y sobre la que se basan los cálculos para determinar su resistencia.
- **3.13** Presión de ensayo: Es la presión a la que está sometido el componente durante el ensayo de aprobación.
- **3.14** Presión de funcionamiento: Es la presión en condiciones normales de funcionamiento.
- **3.15** Presión de servicio: Es la presión estabilizada a una temperatura uniforme del gas de 15 °C.
- **3.16 Recipiente:** contenedor instalado con todos sus soportes y componentes, utilizado para el almacenamiento de GLP automotriz de uso en vehículos.
- **3.17 Regulador de presión:** Es un dispositivo para reducir y regular la presión del gas licuado de petróleo NOTA. La válvula de corte / llave de paso puede estar incorporada en el vaporizador/regulador de presión
- **3.18 Regulador de presión:** Es un dispositivo para reducir y regular la presión del gas licuado de petróleo.
- **3.19** Sensor de presión y temperatura: Dispositivo para medir la presión y temperatura.
- **3.20** Sistema de combustible para vehículos que funcionan con gas licuado de petróleo (GLP): Conjunto de componentes que permiten que un vehículo utilice GLP de uso automotriz en su sistema de propulsión.
- **3.21 Tubos flexibles y tuberías de gas:** Son los tubos flexibles que transportan de un punto a otro el gas licuado de petróleo en estado líquido o gaseoso a varias presiones.
- **3.22 Unidad de dosificación de gas:** Es un dispositivo que dosifica y/o distribuye el caudal de gas al motor y que puede ser independiente o combinado con el dispositivo de inyección de gas.
- **3.23 Unidad de filtrado de GLP:** Dispositivo que permite retener partículas contenidas en el GLP, el filtro puede estar integrado en otros componentes.
- **3.24 Unidad de llenado:** Dispositivo que permite llenar el recipiente, la unidad de llenado puede operar mediante integración con la válvula de cierre al 80% del recipiente o mediante una unidad remota de llenado en el exterior del vehículo.

- **3.25 Unidad de mezcla de gas:** Unidad electrónica de control; Dispositivo que controla la demanda de GLP del motor y corta automáticamente la alimentación eléctrica a las válvulas de corte del sistema de GLP en caso de una rotura de la tubería de suministro de combustible provocada por un accidente, o por estancamiento del motor.
- **3.26 Válvula de alivio de presión / válvula de seguridad de sobrepresión:** Válvula limitadora de presión (válvula de descarga) es un dispositivo que limita la formación de presión en el recipiente.
- **3.27 Válvula de cierre al 80%:** Dispositivo que limita el llenado a un máximo del 80 por ciento de la capacidad del recipiente y actúa como una válvula de no retorno.
- **3.28** Válvula de corte / llave de paso: Es un dispositivo que cierra el paso al GLP.
- **3.29 Válvula de no retorno:** Dispositivo que permite el flujo del GLP líquido en una dirección e impide el flujo del GLP líquido en la dirección opuesta.
- **3.30 Válvula de seguridad hidrostática:** Dispositivo que evita el aumento de la presión hidrostática por encima de un valor predeterminado.
- **3.31** Válvula de servicio controlada a distancia con válvula limitadora de caudal: Dispositivo que permite el establecimiento y la interrupción del suministro de GLP al vaporizador/regulador de presión, está controlada a distancia por la unidad electrónica de control; cuando el motor del vehículo no está funcionando la válvula está cerrada; y actuar combinada con una válvula limitadora de caudal para limitar el flujo de GLP.
- **3.32 Válvula limitadora de caudal:** Dispositivo que corta el flujo de GLP en el caso de rotura del tubo o manguera.
- **3.33 Válvula limitadora de presión de los tubos de gas:** Dispositivo que evita la formación de presión en los tubos por encima de un valor predeterminado.
- **3.34 Vaporizador / regulador de presión:** Es un dispositivo que provoca el paso del GLP en estado líquido al estado gaseoso.

Artículo 4º. Requisitos técnicos

Los componentes del sistema de combustible que funcionan con Gas Licuado de Petróleo (GLP) que se indican en el artículo 2º y que son objeto del presente reglamento, deberán cumplir con los requisitos y métodos de ensayo que se indican en los Anexos B y C respectivamente.

Artículo 5º. Requisitos de rotulado

Los componentes del sistema de combustible para vehículos que funcionan con Gas Licuado de Petróleo (GLP), objeto de este reglamento, de fabricación nacional o importados deberán contener como mínimo la información que se indica a continuación y dicha información deberá colocarse de acuerdo a las siguientes disposiciones:

5.1 Condiciones generales

- 5.1.1 La información deberá colocarse en forma de caracteres, figuras o símbolos que sean legibles a simple vista e indelebles, colocados en un lugar visible del producto.
- 5.1.2 La información se debe colocar en el producto en forma grabada

5.1.3 Cuando un componente este compuesto por más de una parte, el rotulado debe realizarse como mínimo en una parte de este, pero todo el conjunto debe quedar claramente identificado.

5.2 Información en el Producto

- 5.2.1 Los componentes deben contener la siguiente información:
- a) Nombre o marca comercial del fabricante
- b) Nombre, denominación o modelo del producto
- c) Número de serie, código o fecha de fabricación
- d) Presión de diseño, cuando corresponda
- e) Dirección del flujo, cuando corresponda
- 5.2.2 Adicionalmente la válvula de cierre debe llevar una marca permanente que indique el tipo de recipiente para el que ha sido diseñado, el diámetro y el ángulo y, en su caso, indicación de montaje
- 5.2.3 Información en el tubo flexible de alta presión, tubo flexible de baja presión y tubo flexible sintético.

Cada tubo flexible deberá llevar, separado por una distancia máxima de 0,5 m, la siguiente información:

- a) El nombre o marca comercial del fabricante.
- b) El año y mes de fabricación.
- c) El tamaño y la marca de tipo.
- d) La marca identificativa
 - Tubo flexible de alta presión «GLP clase 1».
 - Tubo flexible de baja presión «GLP Clase 2».
 - Tubo flexible sintético «GLP Clase 1».
- e) Cada tubo flexible llevará el nombre o marca comercial del fabricante del montaje

Artículo 6º. Muestreo

A fin de demostrar el cumplimiento del presente Reglamento, el muestreo de los componentes de los productos, se realizará:

- 6.1 Para la certificación de productos, por los Organismos de Evaluación de la Conformidad a que se refiere el Artículo 8º, bajo la responsabilidad del productor nacional o importador, según corresponda. El muestreo a ser aplicado para la certificación e inspección de la producción, deberá ser realizado de acuerdo a lo establecido en los Anexos B y C del presente Reglamento Técnico.
- 6.2 Para la fiscalización o inspección efectuada por el Ministerio de la Producción, el muestreo deberá realizarse en la fábrica, almacenes y mercado

La autoridad aduanera dentro del ejercicio de su potestad para una mejor identificación del producto a fin de determinar su clasificación arancelaria o valor en aduana, podrá extraer muestras, en la forma prevista en el Decreto Legislativo Nº 1053 Ley General de Aduanas y su Reglamento.

Artículo 7º. Evaluación de la Conformidad

7.1 De los sistemas de certificación

Los productores nacionales o importadores de componentes, deberán aplicar uno de los sistemas de certificación que se indican a continuación para evaluar la conformidad del producto.

- 7.1.1 Sistema de Certificación de Ensayo Tipo y evaluación del Sistema de aseguramiento de la calidad, con seguimiento del sistema de aseguramiento de la calidad y ensayo de muestras tomadas de fábrica, del mercado o de ambos. El seguimiento debe realizarse por lo menos 01 vez al año.
- 7.1.2 Sistema de Certificación de Ensayo Tipo y evaluación del Sistema de gestión de la calidad, con seguimiento del sistema de gestión de la calidad y ensayo de muestras tomadas de fábrica, del mercado o de ambos. El seguimiento debe realizarse por lo menos 01 vez al año.
- 7.1.3 Sistema de Certificación de Lote, incluye el ensayo de muestras tomadas de un lote, y seguimiento con ensayos de muestras tomadas de lotes posteriores. El seguimiento debe realizarse por lo menos una vez al año.

Los Sistemas de Certificación deberán incluir los elementos que se indican en el Anexo D, asimismo, los certificados de conformidad deberán contener la información que se indica en el Anexo E.

7.2 Del Reglamento Técnico y su equivalencia

- 7.2.1 La evaluación de conformidad se deberá realizar en conformidad con el presente Reglamento Técnico o Reglamentos Técnicos equivalentes del país de fabricación u otros países. En caso que no exista Reglamento Técnico en el país de fabricación o en el país donde se pretende realizar la evaluación se aceptará la evaluación con Normas Técnicas equivalentes.
- 7.2.2 La Dirección de Regulación del Ministerio de la Producción determinará los Reglamentos Técnicos o Normas Técnicas que considere equivalentes al presente Reglamento Técnico, la relación de estos será publicada en el Portal Institucional www.produce.gob.pe.

Cuando la Dirección de Regulación no haya determinado la equivalencia de Reglamentos Técnicos o Normas Técnicas el productor nacional o importador solicitará a la Dirección de Regulación la equivalencia, para lo cual presentará una solicitud adjuntando el Reglamento o Norma correspondiente en idioma castellano o una traducción simple si se encuentra en otro idioma, en caso la autoridad tenga duda sobre un punto determinado de la traducción simple podrá requerir al productor nacional o importador una traducción oficial sobre ese punto. La Dirección de Regulación realizará la evaluación correspondiente y si la equivalencia es positiva incluirá la referencia del Reglamento o Norma Técnica en la relación publicada en el Portal institucional

Artículo 8º. Demostración de la Conformidad con el Reglamento Técnico:

- 8.1 El productor nacional y el importador, antes de la comercialización de los componentes del sistema de combustible para vehículos que funcionan con GLP, sometidos al presente reglamento técnico, deberán demostrar la conformidad del producto a través de certificados de conformidad emitidos conforme a uno de los sistemas de certificación que se establecen en el artículo 7º.
- 8.2 Los certificados de conformidad indicados, deberán ser emitidos por organismos de evaluación de la conformidad Autorizados por el Ministerio de la Producción o Autorizados o Designados por la autoridad competente del país de fabricación u otros países. Cuando no existan organismos de evaluación de la conformidad autorizados o designados en el país de fabricación o en el país donde se pretenda realizar la evaluación de la conformidad, se aceptarán certificados de conformidad emitidos por organismos de evaluación de la conformidad acreditados ante la autoridad nacional de acreditación de dichos países. Para los países de la Comunidad Andina se aplicará lo establecido en la Decisión 506.

Artículo 9º. Autoridad de Fiscalización y/o Supervisión:

- 9.1 Es competencia de la Dirección de Regulación u órgano que haga sus veces, de la Dirección General de Políticas y Regulación del Ministerio de la Producción, la fiscalización y supervisión del cumplimiento del presente Reglamento Técnico.
- 9.2 La Comisión de Protección del Consumidor del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual INDECOPI, es la autoridad competente para fiscalizar y supervisar el rotulado de los productos establecidos en el Artículo 5º del presente Reglamento Técnico, siempre que dichos productos estén a disposición del consumidor o expedito para su distribución en los puntos finales de venta conforme a lo establecido en el Ley Nro. 29571 Código de Protección y Defensa del Consumidor.

Artículo 10º. De la fiscalización y/o supervisión:

- 10.1 La Dirección de Regulación de la Dirección General de Políticas y Regulación u órgano que haga sus veces del Ministerio de la Producción, a fin de verificar que los componentes del sistema de combustible para vehículos que funcionan con GLP de fabricación nacional y que los importados, cumplen con el presente Reglamento Técnico, se encuentra facultada a realizar inspecciones y/o verificaciones, de parte o de oficio, en los centros de producción, almacenes y puntos de venta. En la realización de tales diligencias, deberán exigir al productor nacional o al importador, la presentación del certificado de conformidad según lo indicado en el artículo 8º o podrán, recoger las muestras correspondientes a fin de someterlas a ensayos por parte de los Organismos de Evaluación de la Conformidad acreditados o autorizados por el Ministerio de la Producción.
- 10.2 La Dirección de Regulación del Ministerio de la Producción podrá solicitar a las Direcciones Regionales del Sector Producción o del órgano que haga sus veces, de los Gobiernos Regionales, la realización de determinadas diligencias de fiscalización y supervisión del cumplimiento del presente Reglamento Técnico, en concordancia con el artículo 76º de la Ley 27444 Ley del Procedimiento Administrativo General y, cuando corresponda, podrá delegar dichas funciones en concordancia con los numerales 13.3 y 49.1 de los artículos 13º y 49º, respectivamente, de la Ley 27783 Ley de Bases de la Descentralización.

Artículo 11º. De los Responsables:

- 11.1 Es responsabilidad del productor nacional o importador, según corresponda, el cumplimiento de las disposiciones contenidas en el presente Reglamento Técnico.
- 11.2 Es responsabilidad del distribuidor o comerciante exigir al productor nacional o importador que le provee los productos, copia del Certificado de Conformidad que se indica en el artículo 8º.

Artículo 12º. De las Infracciones y sanciones

El incumplimiento de las disposiciones establecidas en el presente Reglamento Técnico dará lugar a las consecuencias administrativas que a titulo de sanción son posibles de aplicar al infractor, conforme al marco legal respectivo.

Artículo 13º. Excepción de Cumplimiento:

Se excluye del cumplimiento del presente Reglamento Técnico los siguientes productos fabricados en el extranjero que se encuentren bajo régimen aduanero especial o de excepción según lo establecido en el Decreto Legislativo Nº 1053 Ley General de Aduanas y su Reglamento:

- a) Muestras que ingresan para exhibirse en exposiciones o ferias internacionales; y,
- b) Productos a ser utilizados para investigaciones científicas

ANEXO A
CLASIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE PARA VEHÍCULOS QUE
FUNCIONAN A GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

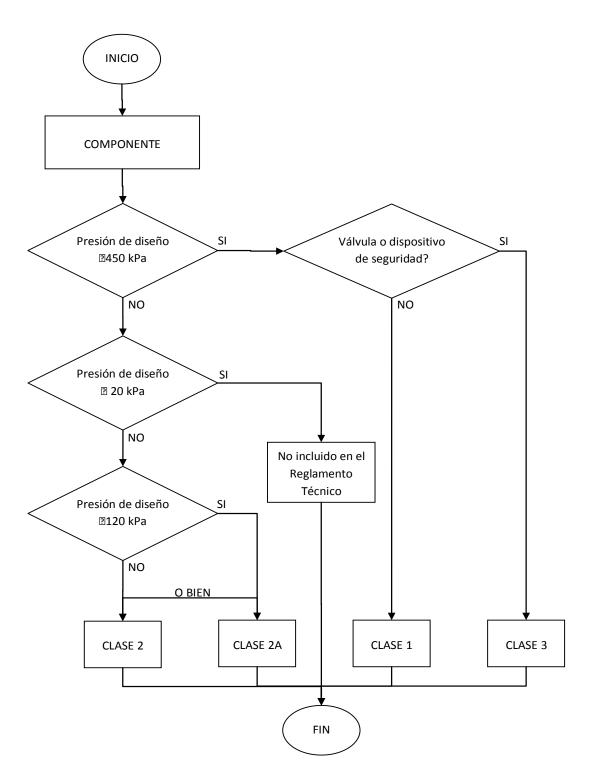


Figura A.1- Clasificación de los componentes

ANEXO B

REQUISITOS TÉCNICOS

DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE PARA VEHÍCULOS QUE FUNCIONAN CON GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

B.1 Requisitos Generales

- a) Los componentes del sistema de combustible deben ser diseñados para ser utilizados con GLP y los materiales de los componentes que estén en contacto con GLP deben ser compatibles con este combustible.
- b) Si un componente combina dos o más funciones de componentes independientes, este componente debe cumplir con los requisitos específicos de cada componente independiente.

B.2 Requisitos generales relativos al diseño de los componentes

B.2.1 Requisitos relativos a la válvula de cierre al 80%

- a) La conexión entre el flotador y la unidad de cierre de la válvula de cierre al 80 % no se deformará en condiciones normales de uso.
- b) Si la válvula de cierre al 80 % comprende un flotador, éste soportará una presión exterior de 4 500 kPa.
- c) La unidad de cierre del dispositivo que limita el llenado a un máximo del 80 % +0/-5 % de la capacidad del recipiente, para la que está diseñada la válvula de cierre al 80 %, soportará una presión de 6 750 kPa. En la posición de corte, la velocidad de llenado a una presión diferencial de 700 kPa no excederá de 500 cm³/minuto. La válvula se ensayará con todos los recipientes en los que esté prevista su instalación o el fabricante declarará mediante cálculo para qué tipos de recipientes es adecuada la válvula.
- d) Si la válvula de cierre al 80 % no comprende ningún flotador, no será posible continuar el llenado, tras el cierre, a una velocidad superior a 500 cm³/minuto.
- e) El dispositivo llevará una marca permanente que indicará el tipo de recipiente para el que ha sido diseñado, el diámetro y el ángulo y, en su caso, indicación de montaje.

B.2.2 Requisitos relativos al aislamiento eléctrico

- a) A fin de evitar que, en caso de fractura del componente, se produzcan chispas eléctricas en la superficie de fractura, los dispositivos de accionamiento eléctrico que contengan GLP tendrán:
- un aislamiento que impida el paso de corriente por las piezas que contengan GLP;
- el sistema eléctrico del dispositivo aislado:
 - del cuerpo,
 - del recipiente para la bomba de combustible.

La resistencia de aislamiento será > $10 \text{ M}\Omega$.

- b) Las conexiones eléctricas del interior del maletero y del habitáculo cumplirán los requisitos de la clase de aislamiento IP 40 conforme a la norma IEC 529.
- c) Todas las demás conexiones eléctricas cumplirán los requisitos de la clase de aislamiento IP 54 conforme a la norma IEC 529.

d) La toma de alimentación eléctrica (bomba de combustible/ dispositivos de accionamiento/ sensor de nivel de combustible) será de tipo estanco para establecer una conexión eléctrica hermética y aislada.

B.2.3 Requisitos específicos para válvulas accionadas por alimentación (hidráulica, neumática) externa/eléctrica

- a) Las válvulas accionadas por alimentación externa/eléctrica (p. ej. válvula de cierre al 80 %, válvula de servicio, llaves de paso, válvulas no retorno, válvula limitadora de presión de los tubos de gas, acoplamiento de servicio), estarán en la posición de «cerradas» cuando su alimentación esté desconectada.
- b) La alimentación de la bomba de combustible se desconectará cuando la unidad electrónica de control se averíe o pierda energía.

B.2.4 Medio de intercambio de calor (requisitos de compatibilidad y presión)

- a) Los materiales que conformen un dispositivo en contacto con el medio de intercambio de calor de un dispositivo en funcionamiento serán compatibles con ese fluido y se diseñarán para que soporten una presión de 200 kPa de parte del medio de intercambio de calor. El material cumplirá los requisitos establecidos en el anexo C, párrafo C.16.
- b) El compartimiento que contenga el medio de intercambio de calor del vaporizador/regulador de presión será estanco a una presión de 200 kPa.

B.2.5 Componentes de alta y baja presión

Todo componente que conste de piezas de alta y baja presión se diseñará de modo que en la pieza de baja presión se forme más de 2,25 veces la presión máxima de trabajo para la que haya sido probada. Los componentes que se conecten directamente a la presión del depósito se diseñarán para la presión de clasificación de 3 000 kPa. No se permite la descarga al compartimiento del motor o al exterior del vehículo.

B.2.6 Requisitos específicos para evitar todo flujo de gas

- a) La bomba se diseñará de modo que la presión de salida nunca supere los 3000 kPa, cuando p. ejemplo se bloqueen los tubos o no se abra una válvula de corte/ llave de paso. Esto puede conseguirse desconectando la bomba o aplicando recirculación al recipiente.
- b) El vaporizador/regulador de presión se diseñará de modo que se evite todo flujo de gas si se suministra GLP al vaporizador/regulador de presión ≤ 4 500 kPa cuando el regulador no esté funcionando

B.2.7 Requisitos relativos a la válvula de alivio en los tubos de gas

- a) La válvula limitadora de presión de los tubos de gas se diseñará de modo que se abra a una presión de 3 200 ± 100 kPa.
- b) La válvula limitadora de presión de los tubos de gas no tendrá fugas internas hasta 3 000 kPa.

B.2.8 Requisitos relativos a la válvula limitadora de presión (válvula de descarga) /válvula de alivio de presión / válvula de seguridad de sobrepresión.

- a) La válvula limitadora de presión se montará en el interior o en el exterior del recipiente, en la zona en la que el combustible esté en estado gaseoso.
- b) La válvula limitadora de presión se diseñará de modo que se abra a una presión de 2 700 ± 100 kPa.

 La capacidad de la válvula limitadora de presión, determinada con aire comprimido a una presión que sea un 20 % superior a la presión de funcionamiento normal, deberá ser como mínimo:

$$Q \geq 10,66 A^{0,82}$$

Donde:

Q = caudal de aire en m³/min estándar (100 kPa absolutos y 15 °C de temperatura)

A = superficie exterior del recipiente en m^2 .

Los resultados del ensayo de caudal deberán corregirse para condiciones estándar: aire a 100 kPa de presión y 15 °C de temperatura.

Si la válvula limitadora de presión se considera un dispositivo limitador de presión, el caudal será de al menos 17,7 m³/min estándar.

- d) La válvula limitadora de presión no sufrirá fugas internas hasta 2 600 kPa.
- e) El dispositivo limitador de presión (fusible) se diseñará para que se abra a una temperatura de 120 ± 10 °C.
- f) El dispositivo limitador de presión (fusible) se diseñará para que, una vez abierto, tenga una capacidad de:

$$Q \geq 2,73 \cdot A$$

Donde:

Q = caudal de aire en m³/min estándar (100 kPa absolutos y 15 °C de temperatura)

A = superficie exterior del recipiente en m2.

El ensayo de caudal se realizará a 200 kPa de presión absoluta a la entrada y 15 °C de temperatura.

Los resultados del ensayo de caudal deberán corregirse para que se correspondan con las condiciones estándar: aire a 100 kPa de presión y 15 °C de temperatura.

- g) El dispositivo limitador de presión se montará en el recipiente en la zona gaseosa.
- h) El dispositivo limitador de presión se incorporará al recipiente de tal manera que pueda descargar al alojamiento hermético/cubierta estanca, cuando se haya estipulado su presencia.
- i) El dispositivo limitador de presión (fusible) se ensayará de acuerdo con las disposiciones descritas en el párrafo B.3.1 Tabla B.1.

B.2.9 Disipación de energía de la bomba de combustible

Con un nivel mínimo de combustible que permita que el motor continúe funcionando, la acumulación de calor de la bomba de combustible nunca deberá provocar la apertura de la válvula de alivio de presión.

B.2.10 Requisitos relativos a la unidad de llenado

- La unidad de llenado irá equipada con al menos una válvula no retorno de contacto elástico y estará concebida de forma que no pueda desmontarse.
- b) La unidad de llenado estará protegida frente a la contaminación.
- c) El diseño y las dimensiones de la zona de conexión de la unidad de llenado deberán corresponderse con las establecidas en las Figuras del Anexo C.
 - La unidad de llenado ilustrada en la Figura C.5 sólo es aplicable a categorías de vehículos automóviles M_2 , M_3 , N_2 , N_3 y M_1 que tengan una masa total máxima superior a 3 500 kg
- d) La unidad de llenado ilustrada en la Figura C.4 también puede aplicarse a categorías de vehículos automóviles M₂, M₃, N₂, N₃ y M₁ que tengan una masa total máxima superior a 3 500 kg
- e) La unidad de llenado exterior se conecta al recipiente por un tubo flexible o tubería.
- f) Disposiciones específicas relativas a la unidad de llenado europea para vehículos ligeros (Anexo C, FiguraC.3).
- El volumen muerto entre la superficie de estanquidad delantera y la parte delantera de la válvula no retorno no superará 0,1 cm³.
- El caudal que pase por el conector a una diferencia de presión de 30 kPa será de 60 litros/min., como mínimo cuando los ensayos se realicen con agua.
- g) Disposiciones específicas relativas a la unidad de llenado europea para vehículos pesados (Anexo C, Figura C.5).
- El volumen muerto entre la superficie de estanquidad delantera y la parte delantera de la válvula no retorno no superará 0,5 cm³.⁵
- El caudal que pase por la unidad de llenado, con la válvula no retorno abierta mecánicamente, a una diferencia de presión de 50 kPa será de 200 litros/min. como mínimo cuando los ensayos se realicen con agua.
- La unidad de llenado europea responderá a las exigencias del ensayo de impacto descrito en el Anexo C, párrafo C.17.4.

B.2.11 Requisitos relativos al indicador de nivel

- a) El dispositivo de verificación del nivel de líquido en el recipiente será de tipo indirecto (p. ej. magnético) entre el interior y el exterior del recipiente. Si el dispositivo de verificación es de tipo directo, las conexiones eléctricas deberán cumplir las especificaciones IP54 con arreglo a la norma IEC EN 60529:1997-06.
- b) Si el indicador de nivel del recipiente comprende un flotador, este último soportará una presión exterior de 3 000 kPa.

B.2.12 Requisitos relativos al alojamiento hermético / cubierta estanca del recipiente

a) La salida del alojamiento hermético/cubierta estanca tendrá una sección transversal libre total de al menos 450 mm².

⁵ Con arreglo a la definición de la Resolución consolidada sobre la construcción de vehículos (R.E.3), anexo 7 (documento TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2, modificado en último lugar por el documento Amend.4).

- b) La cubierta será estanca a una presión de 10 kPa con las aberturas cerradas, con una tasa de fugas máxima admisible de 100 cm³ de vapor por hora y no presentará deformación permanente.
- c) El alojamiento hermético/cubierta estanca se diseñará para soportar una presión de 50 kPa.

B.2.13 Requisitos relativos a la válvula de servicio controlada a distancia con válvula de alivio de caudal

B.2.13.1 Requisitos relativos a la válvula de servicio

- a) En el caso de que la válvula de servicio esté combinada con una bomba de alimentación de combustible GLP, la bomba se identificará colocando la marca «EQUIPO DE BOMBEO EN EL INTERIOR» e indicando la identificación de la bomba en la placa de características del recipiente de GLP o en la multiválvulas si la hay. Las conexiones eléctricas en el interior del recipiente cumplirán los requisitos de la clase de aislamiento IP 40 conforme a la norma IEC 529.
- b) La válvula de servicio soportará una presión de 6 750 kPa en las posiciones de abierta y cerrada.
- c) La válvula de servicio, en la posición de cierre, no permitirá fugas internas en la dirección de flujo. Puede haber fugas en la dirección de contraflujo.

B.2.13.2 Requisitos relativos a la válvula limitadora de caudal

- a) La válvula limitadora de caudal se montará en el interior del recipiente.
- b) La válvula limitadora de caudal se diseñará con una derivación que permita la igualación de presiones.
- c) La válvula de alivio de presión (válvula limitadora de presión) se cerrará con una diferencia de presión de 90 kPa sobre la válvula. Con esta diferencia de presión, el caudal no será superior a 8 000 cm³/min.
- d) Cuando la válvula de alivio de presión esté en la posición de cierre, el caudal que pase por la derivación no será superior a 500 cm³/min con una presión diferencial de 700 kPa.

B.3 Disposiciones generales relativas a los requisitos técnicos y métodos de ensayo de los componentes

B.3.1 Componentes incorporados al recipiente

Los componentes del sistema de combustible para vehículos que funcionan con Gas Licuado de Petróleo (GLP), que van incorporados al recipiente ya sea aisladamente o en combinación deberán cumplir con los requisitos y someterse a los procedimientos de ensayo que se indican en la Tabla B.1.

B.3.2 Componentes no incorporados al recipiente

Los componentes del sistema de combustible para vehículos que funcionan con Gas Licuado de Petróleo (GLP), no incorporados al recipiente deberán cumplir con los requisitos y someterse a los procedimientos de ensayo que se indican en la Tabla B.2 y los numerales B.3.2.1 y B.3.2.2

B.3.2.1 Tubos flexibles con acoplamientos

El presente reglamento técnico establece los requisitos y métodos de ensayo que deben cumplir los tubos flexibles para sistemas GLP con un diámetro interior de hasta 20 mm

B.3.2.1.1 Criterios de diseño

En el diseño de los tubos flexibles deberán cumplir con los siguientes criterios:

TIPO DE TUBO	Tubo flexible de caucho de alta presión (tubo de	Tubo flexible de caucho de baja presión	Tubo flexible sintético de alta presión
CRITERIO	llenado)		
Clase	1	2	1
Presión máxima de	3 000 kPa	450 kPa	3 000 kPa
funcionamiento			
Temperatura ¹	-25°C a +80°C	-25 °C a +125 °C	-25 °C a +125 °C
Diámetro interior	Hasta 20 mm	Hasta 20 mm	Hasta 10 mm
	Cuadro 1 – ISO 1307	Cuadro 1 – ISO 1307	Cuadro 1 – ISO 1307

Nota

B.3.2.1.2 Criterios de construcción para tubos flexibles

En la construcción de los tubos flexibles se deberán cumplir con los siguientes criterios:

	Criterios de construcción	
Tubo flexible de caucho de alta presión	Tubo flexible de caucho	Tubo flexible sintético de alta presión
	de baja presión	
a) Incorporar un tubo de calibre liso y un	Los tubos flexibles de	a) El tubo flexible sintético deberá
recubrimiento de material sintético	caucho de baja presión	incorporar un tubo termoplástico y un
adecuado, reforzado con una o más	deberán cumplir con los	recubrimiento de material termoplástico
capas internas		adecuado, a prueba de aceites y de la
1 -	-	intemperie, reforzado con una o más
		capas internas sintéticas. Si las capas
-	1 F	internas de refuerzo son de un material
internas de refuerzo son de un material		resistente a la corrosión (p. ej., acero
resistente a la corrosión (p. ej., acero		inoxidable), no será necesario el
inoxidable), no será necesario el		recubrimiento.
recubrimiento.		
c) El forro y el recubrimiento deberán		b) El forro y el recubrimiento deberán
ser lisos y sin poros, orificios o		ser lisos y sin poros, orificios o elementos
elementos extraños. Una perforación		extraños. Una perforación realizada
realizada deliberadamente en el		deliberadamente en el recubrimiento no
recubrimiento no se considerará una		se considerará una imperfección.
imperfección		
d) El recubrimiento deberá perforarse		
deliberadamente para evitar la		
formación de burbujas.		
e) Si el recubrimiento es perforado y		
la capa intercalada es de un material no		
resistente a la corrosión, la capa deberá		
protegerse contra la corrosión.		

B.3.2.1.3 Especificaciones y ensayos del forro

El forro de los tubos flexibles deberá cumplir con los siguientes requisitos y ensayos:

¹⁾ Si las temperaturas de funcionamiento se salen de la gama indicada, deberán adaptarse las temperaturas de ensayo

Ensayo	Requisitos del flexibles o	forro de tubos de caucho	Requisitos del forro de tubos sint.	Método de Ensayo/ Observaciones
	Alta presión Clase 1	Baja presión Clase 2	Alta presión Clase 1	
A. FORROS				
a) Resistencia a la tracción y				Método: Norma ISO 37
alargamiento				
a.1) Resistencia mínima a la tracción	10 MPa	10 MPa	20 MPa	
a.2) Alargamiento mínimo a la rotura	250 %	250 %	200 %	
b) Resistencia al n-pentano				Método: Norma ISO 1817
b.1) Cambio máximo de volumen	20 %	20 %	20 %	Medio de ensayo: n-pentano
b.2) Cambio máximo de resistencia a la tracción	25%	25%	25%	Temperatura: 23°C (tolerancia conforme ISO 1817)
b.3) Cambio máximo del	30%	30%	30%	Periodo de inmersión: 72 horas
alargamiento a la rotura				
b.4) Reducción máxima de masa	5%	5%	5%	
respecto al valor original, después de				
mantenerse en aire a una				
temperatura de 40°C durante un				
periodo de 48 horas				
c) Resistencia al envejecimiento				Método: Norma ISO 188
c.1) Cambio máximo de resistencia a	25%	25%	35%	Temperatura:
la tracción				Forro de alta presión 1 = 70°C
c.2) Cambio máximo del alargamiento a la rotura	-30% y +10%	-30% y +10%	-30% y +10%	Forro de baja presión y forro sintético de alta presión = 115 °C (temperatura de ensayo = máx. temp.
				de funcionamiento - 10 °C)
				Periodo de exposición: Forro de alta y
				baja presión = 168 horas
				Forro sintético =336 horas
B. FORRO DE POLIAMIDA 6				
a) Resistencia a la tracción y				Método: Norma ISO 527-2
alargamiento				Tipo de muestra: Tipo 1BA
a.1) Resistencia a la tracción, mínimo			20 MPa	Velocidad de tracción: 20 mm/min
a.2) Alargamiento a la rotura, mínimo			50%	Temperatura: 23°C
				Humedad Relativa: 50%
				Periodo de acondicionamiento:
				21 días
b) Resistencia la n-pentano				Método: Norma ISO 1817
b.1) Cambio máximo de volumen			2 %	Medio de ensayo: n-pentano
b.2) Cambio máximo de resistencia a			10 %	Temperatura: 23°C (tolerancia
la tracción				conforme ISO 1817)
b.3) Cambio máximo del			10 %	Periodo de inmersión: 72 horas
alargamiento a la rotura				
b.4) Reducción máx. de masa			5%	
respecto al valor original, después de				
mantenerse en aire a una temp. de				
40°C durante un periodo de 48 horas c) Resistencia al envejecimiento				Método: Norma ISO 188
c.1) Cambio máximo de resistencia a			35% a 336	Temperatura: 115 °C
la tracción, con respecto a la			horas	(temperatura de ensayo = máxima
resistencia a la tracción del material			1101 03	temperatura de funcionamiento - 10
envejecido 24 horas				°C)
c.2) Cambio máximo del alargamiento			25% a 336	Periodo de exposición: 24 horas y
a la rotura, con respecto al			horas	336 horas
alargamiento del material envejecido				Una vez envejecidas las muestras
24 horas				se acondicionan un mínimo de 21
				días a una temperatura de 23 °C y
				humedad relativa de 50 %, antes del
				ensayo de tracción.

B.3.2.1.4 Especificaciones y ensayos del recubrimiento

El recubrimiento de los tubos flexibles deberá cumplir con los siguientes requisitos y ensayos:

Ensayo	Requisitos del	Recubrimiento	Requisitos del	Método de Ensayo/ Observaciones
Liidyo			Recubrimiento de Tubos	
			sintéticos	
	Alta presión Clase 1	Baja presión Clase 2	Alta presión Clase 1	
A. RECUBRIMIENTOS		-		
a) Resistencia a la tracción y				Método: Norma ISO 37
alargamiento	ļ			
a.1) Resistencia mínima a la tracción	10 MPa	10 MPa	20 MPa	
	250 %	250 %	250 %	
b) Resistencia la n-hexano	20.04	20.04	20.04	Método: Norma ISO 1817
b.1) Cambio máximo de volumen	30 %	30 %	30 %	Medio de ensayo: n-hexano Tamagaratura: 22°C (talagaratical)
b.2) Cambio máximo de resistencia a la tracción	35%	35%	35%	• Temperatura: 23°C (tolerancia conforme ISO 1817)
b.3) Cambio máximo del	35%	35%	35%	Periodo de inmersión: 72 horas
alargamiento a la rotura	3370	3376	3370	Periodo de l'illiersion. 72 horas
c) Resistencia al envejecimiento		ı		Método: Norma ISO 188
c.1) Cambio máximo de resistencia a	25%	25%	25%	Temperatura:
la tracción				Tubo flexible de caucho de alta
				presión = 70°C
c.2) Cambio máximo del alargamiento	-30% y +10%	-30% y +10%	-30% y +10%	Tubo flexible de caucho de baja
a la rotura			-	presión y Tubo sintético de alta
				presión = 115°C
				(temperatura de ensayo =
				máxima temperatura de
				funcionamiento - 10 °C)
N =		L	<u> </u>	Periodo de exposición: 336 horas
d) Resistencia al Ozono		ermite ningún g		Método: Norma ISO 1431/1
	agrieta	miento de las m	nuestras	Las probetas, deberán estirarse Las probetas, deberán estirarse
				hasta un alargamiento del 20 %,
				• Exposición: aire con una concentración de ozono de 50
				partes por cada cien millonesTemperatura: 40 °C para Tubos
				de caucho de alta y baja presión
				 Temperatura y humedad relativa: 40 °C y 50% ± 10% para Tubos
				sintéticos de alta presión.
				 Duración: 120 horas
				Buración: 120 noras
B. RECUBRIMIENTO DE POLIAMIDA 6				
a) Resistencia a la tracción y				Método: Norma ISO 527-2
alargamiento				Tipo de muestra: Tipo 1BA
				Velocidad de tracción: 20
				mm/min
				• Temperatura: 23°C
				Humedad Relativa: 50%
				Periodo de acondicionamiento:21 días
b) Resistencia al n-hexano				Método: Norma ISO 1817
b.1) Cambio máximo de volumen			2 %	Medio de ensayo: n-hexano
b.2) Cambio máximo de resistencia a			10 %	• Temperatura: 23°C (tolerancia
la tracción				conforme ISO 1817)
b.3) Cambio máximo del			10 %	Periodo de inmersión: 72 horas
alargamiento a la rotura				
c) Resistencia al envejecimiento	[1		 Método: Norma ISO 188

Ensayo	1 -		Requisitos del Recubrimiento	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							
			de Tubos sintéticos								
	Alta presión	Baja presión	Alta presión								
	Clase 1	Clase 2	Clase 1								
c.1) Cambio máximo de resistencia a			35% a 336	 Temperatura: 115 °C 							
la tracción, con respecto a la			horas	(temperatura de ensayo =							
resistencia a la tracción del material envejecido 24 horas				máxima temperatura de funcionamiento - 10°C)							
c.2) Cambio máximo del alargamiento			25% a 336	 Periodo de exposición: 24 horas y 							
a la rotura, con respecto al			horas	336 horas							
alargamiento del material envejecido 24 horas				 Una vez envejecidas las muestras se acondicionan un mínimo de 21 días a una temperatura de 23 °C y humedad relativa de 50 %, antes del ensayo de tracción conforme a la ISO 37. 							

B.3.2.1.5 Especificaciones y ensayos para tubos flexibles no acoplados

Los tubos flexibles no acoplados deberán cumplir con los siguientes requisitos y ensayos:

Ensayo	Flexible de	s del Tubo Caucho no lado	Requisitos del Tubo sintético no	Método de Ensayo/ Observaciones						
	асор	iluuo	acoplado							
	Alta presión	Baja presión	Alta presión							
	Clase 1	Clase 2	Clase 1							
a) Estanqueidad (permeabilidad)	95 m³/m	95 m³/m	95 m³/m	 Método: Norma ISO 4080 						
Fuga máxima a través de la pared				 Probeta: tubo flexible con una 						
del tubo, en vapor				longitud de 1 m conectada a						
				un recipiente.						
				 Fluido de ensayo: propano 						
				líquido.						
				• Temperatura: 23°C ± 2°C						
				 Periodo de ensayo: 24 horas 						
b) Resistencia a bajas	No se permite	e ni agrietamie	· I							
temperaturas				método B						
				• Temperatura: -25°C ± 3°C						
c) Resistencia a altas			No se	 Probeta: tubo flexible con una 						
temperaturas.			permite	longitud mínima de 0,5 m se						
Después del ensayo el tubo			fugas	coloca en un horno.						
soportará una presión máxima de				Presión: 3 000 kPa						
6 750 kPa durante 10 minutos				 Temperatura: 125°C ± 2°C 						
				 Periodo de ensayo: 24 horas 						
d) Ensayo de doblado				Método: Anexo C.18						
d.1) Resistencia al doblado	Sin romperse	Sin romperse	Sin romperse	• Probeta: tubo flexible vacío de						
d.2) Presión de ensayo	6 750 kPa	1 015 kPa	6 750 kPa	3,5 m de longitud.						
				• Ciclos: 3 000						
e) Presión Hidráulica y de rotura				Método: ISO 1402						
e.1) Presión de ensayo, sin fugas	6 750 kPa	1 015 kPa	6 750 kPa	 Periodo de ensayo: 10 						
e.2) Presión de rotura, mínimo	10 000 kPa	1 800 kPa	10 000 kPa	minutos						

B.3.2.1.6 Acoplamientos

A) Tubo flexible de caucho de alta presión

- a) Los acoplamientos serán de acero o latón y la superficie deberá ser resistente a la corrosión.
- b) Los acoplamientos deberán ser de montaje engarzado.
- c) La tuerca giratoria deberá tener una rosca U.N.F.
- d) El cono de estanquidad de tuerca giratoria deberá tener un ángulo vertical de 45°.
- e) Los acoplamientos podrán ser de tuerca giratoria o de unión rápida.
- f) Resultará imposible desconectar la unión rápida sin utilizar un método específico o herramientas especiales.

B) Tubo flexible de caucho de baja presión

- a) Los acoplamientos deberán ser de un material resistente a la corrosión.
- La presión de rotura del acoplamiento montado nunca será inferior a la presión de rotura del tubo flexible.
- c) La presión de fuga del acoplamiento montado nunca será inferior a la presión de fuga del tubo flexible.
- d) Los acoplamientos deberán ser de montaje engarzado.
- e) Los acoplamientos podrán ser de tuerca giratoria o de unión rápida.
- f) Resultará imposible desconectar la unión rápida sin utilizar un método específico o herramientas especiales.

C) Tubo flexible sintético de alta presión

- Los acoplamientos serán de acero o latón y la superficie deberá ser resistente a la corrosión.
- b) Los acoplamientos deberán ser de montaje engarzado y de tipo tubo o tipo banjo. La estanqueidad será resistente a GLP y cumplirá con la resistencia al n-pentano.
- c) El acoplamiento de banjo deberá cumplir los requisitos de la norma DIN 7643

B.3.2.1.7 Conjunto del Tubo Flexible y los Acoplamientos

- La construcción de los acoplamientos deberá ser tal que no sea necesario arrancar el recubrimiento a menos que el refuerzo del tubo flexible sea de material resistente a la corrosión
- b) El conjunto de tubo flexible y acoplamiento deberán cumplir con los siguientes requisitos y ensayos:

Ensayo	de Tubo f cauch	lel Conjunto lexible de o y los nientos	Requisitos del Conjunto de Tubo flexible sintético y los acoplamient os	Método de Ensayo/ Observaciones
	Alta presión	Baja presión	Alta presión	
	Clase 1	Clase 2	Clase 1	
a) Ensayo de impulsos				 Método: Norma ISO 1436
a.1)Presión de ensayo, mínimo	3 000 kPa.	1 015 kPa	3 000 kPa	 Probeta: conjunto tubo
a.2) Presión hidráulica, mínimo	6 750 kPa	1 015 kPa	6 750 kPa	flexible y acoplamiento.
				 Fluido de ensayo: aceite.
				 Temperatura: 93°C
				 Impulsos: 150 000
b) Estanqueidad	3 000 kPa	1 015 kPa	3 000 kPa	 Duración del ensayo: 5
Sin fugas a presión mínima				minutos

B.3.2.2 Unidad de Control Electrónico

- a) La unidad de control electrónico puede ser cualquier dispositivo que regule la demanda de GLP del motor y establezca el cierre de las válvulas de servicio controladas a distancia, de las válvulas de cierre y de la bomba de combustible del sistema GLP en el caso de que se rompa una tubería de alimentación de combustible y/o en el caso de que se cale el motor.
- b) El retardo de desconexión de las válvulas de cierre de servicio tras calarse el motor no podrá ser superior a 5 segundos.
- c) La unidad de control electrónico cumplirá los requisitos de compatibilidad electromagnética (CEM) aplicables conforme al Reglamento Nº 10, serie 02 de modificaciones o equivalente.
- d) El fallo eléctrico del sistema del vehículo no podrá dar lugar a la apertura incontrolada de ninguna válvula.
- e) La salida de la unidad de control electrónico quedará inactiva cuando se desconecte o se corte la alimentación eléctrica

TABLA B.1.- Componentes incorporados en el interior o exterior de los recipientes

TABLA D.1. Componentes mediportudos en entretion o exterior de los recipientes																					
COMPONENTE	Clasificación		Presión de clasificación (kPa)		Temperatur a de diseño		Diseño	Ensayo de sobrepresión	Fugas externas	Altas temperaturas	Bajas temperaturas	Fugas de asientos	Resistencia a la fatiga	Ensayo de funcionamiento	Compatibilidad con GLP ⁶	Resistencia a la corrosión ⁷	Resistencia al calor seco	Envejecimiento por ozono	Fluencia	Ciclo térmico	Ensayo de Impacto
	ט	3 000	450	120	-20 °C a 65°C ⁸	-20 °C a 120°9		SO	Fug	te	te	Fuga	Re	fun	СО	Re	Re	En		Ö	_
Válvula de cierre al 80%	3	Х			Х		XX	Х	Χ	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	
Indicador de nivel	1	Х			Х			Х	Х	Х	Х				Х	Х	Х	Х	Х	Х	
Válvula limitadora de presión (válvula de descarga)/Válvula de alivio de presión/ válvula de seguridad de sobrepresión/	3	х			х		xxx	х	х	Х	Х	х	X ¹⁰	х	Х	х	х	Х	х	х	
Válvula de servicio controlada a distancia con válvula limitadora de caudal	3	х			х		XXX	x	х	Х	Х	Х	х	х	Х	Х	Х	Х	х	х	
Toma de alimentación eléctrica	1	Х			Х		XXX	Х	Χ	Х	Х				Х	Х	Х	Х	Х	Х	
Alojamiento hermético a los gases / cubierta estanca ¹¹	NA	NA			х		XXX	Х	х	Х	Х										
Válvula de no retorno	1	Х				Х	XXX	Х	Х	Х	Х	Х	Х		Х	Х	Х	Х	Х	Х	
Dispositivo limitador de presión (DLP) (Fusible)/ Dispositivo de seguridad de sobrepresión (PRD)	3	х				(12)	xxx	Х	х	Х	Х	X ¹³			Х	Х	Х	Х	х	х	
Flotador	1	Х			Х		xxx	Χ							х	х				х	
Válvula limitadora de caudal	3	Х			х		XXX	Х	х			Χ	Х		х					Х	

⁶ Solo para piezas no metálicas

⁷ Sólo para piezas metálicas

⁸ Con temperaturas menores a esta gama se aplicaran condiciones de ensayo especiales
⁹ Con temperaturas menores a esta gama se aplicaran condiciones de ensayo especiales
¹⁰ Con 200 ciclos de funcionamiento
¹¹ NA = no aplica

¹² El fusible debe ser diseñado para abrirse a una temperatura de 120°C ± 10°C

¹³ Si se presentan

TABLA B.2- Componente no incorporados a los recipientes

							•														
COMPONENTE	Clasificación		Presión de Clasificació n (kPa)		Temperatur a de diseño		Diseño	Ensayo de sobrepresión	. Externas	Altas temperaturas	Bajas temperaturas	de asientos	cia a la fatiga	Ensayo de funcionamiento	Compatibilidad con GLP ¹⁴	Resistencia a la corrosión ¹⁵	ncia al calor seco	Envejecimiento por ozono	Fluencia	Ciclo térmico	de Impacto
	Clas	3 000	450	120	-20°C a 65°C ¹⁶	-20°C a 120°C	۵	Ens	Fugas	Altas te	Bajas te	Fugas	Resistencia	Ens	Compai	Resist	Resistencia seco	Envejec	Ē	Ciclo	Ensayo
Bomba de combustible instalado dentro del recipiente	1	Х			х		xxxx								Х						
Bomba de combustible instalado fuera del recipiente	1	х				х	xxxx	х	Х	Х	Х				Х	Х	Х	Х	Х	Х	
Vaporizador ¹⁸	1	Х				Х	XXX	Х	Х	Х	Х	Х	Х		Х	Х	Х	Х	Χ	Х	
Vaporizador	2, 2A		Х	Х		Х	XXX	Χ	Х	Х	Х				Х	Х					
Regulador de presión ¹⁹	1	Х				Х	XXX	Х	Х	Х	Х	Х	Х		Х	Х	Х	Х	Х	Х	
Regulador de presión	2, 2A		Х	Х		Х	XXX	Χ	Х	Х	Х				Х	Х					
Válvula de corte/ Llaves de paso	3	Х				Х	XXXX	Х	Х	Х	Х	Х	Х		Х	Х	Х	Х	Х	Х	
Válvula limitadora de presión de los tubos de gas	3	х				х	XXX	х	X	Х	Х	Х	X ²⁰		Х	Х	Х	Х	Х	Х	
Acoplamientos de servicio	1	Х				Х	xxx	Χ	Х	Х	Х	Х	X ²¹		Х	Х	Х	Х	Χ	Х	
Unidad de llenado	3	Х			Х		XXX	Х	Х	Χ	Χ	Х	Χ		Χ	Х	Χ	Х	Χ	Χ	Х
Dispositivos de inyección de gas o inyector	1	Х				Х	XX	х	Х	Х	Х				Х	Х	Х	Х	Х	Х	
Dispositivos de inyección de gas o Pieza mezcladora de gas (3)	2 y 2A		х	Х		X ²²	xxx	Х	Х	Х	Х				Х	Х					

¹⁴ Solo para piezas no metálicas

¹⁵ Sólo para piezas metálicas

¹⁵ Solo para piezas metalicas

16 Con temperaturas menores a esta gama se aplicaran condiciones de ensayo especiales

17 Con temperaturas menores a esta gama se aplicaran condiciones de ensayo especiales

18 La llave de paso podrá estar integrada en el vaporizador o regulador, en cuyo caso será aplicable el requisito XXX,

19 Las piezas del regulador/vaporizador (clase 1, 2 y 2A) deben ser estancadas con sus salidas cerradas. Para el ensayo de sobrepresión se cerraran todas las salidas, incluidas las del compartimiento de refrigerante.

20 Con 200 ciclos de funcionamiento

21 a casa de de funcionamiento

²¹ Con 6 000 ciclos de funcionamiento

²² Si la bomba de combustible está montada fuera del recipiente

Rampa de inyección	1	Х				Х	NA	Х	Х	Х	Χ				Х	Х	Х	Х	Χ	Х	
Rampa de inyección	2 y 2A		Х	Х		Х	NA	Х	х	Х	Х				X	Х					
Unidades dosificadoras de gas (si no está combinada con el dispositivo de inyección de gas) ²³	2 y 2A		Х	х		X	xxxx	х	Х	Х	Х				X	Х					
Sensores de presión y/o temperatura	1	х				х	XXX	х	Х	Х	Х				Х	Х	Х	Х	Х	Х	
Sensores de presión y/o temperatura	2 o 2A		Х	Х		х	XXX	х	Х	Х	Х				Х	Х					
Unidad electrónica de control																					1
Unidades de filtrado de GLP	1	Х				Х	NA	Х	Х	Х	Х				Х	Х	Х	Х	Х	Х	1
Unidades de filtrado de GLP	2 y/o 2A		Х	Х		Х	NA	х	Х	Х	Х				Х	Х					
Multiválvulas	3	Х			Х		NA	Х	Х			Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	Х	1
Válvula seguridad hidrostática	3	х		х			xxx	х	х			х	х	х	х	х	х	х	х	х	1

-

²³ Las piezas de la unidad dosificadora de gas (clase 2 y 2ª deben ser a prueba de fugas con sus salidas cerradas. Para el ensayo de sobrepresión se cerraran todas las salidas incluidas las del compartimento refrigerante.

ANEXO C

MÉTODOS DE ENSAYO PARA LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE DE GAS LICUADO DE PETRÓLEO (GLP)

C.1 Requisitos generales

- a) Los ensayos de fugas deberán realizarse con gas a presión como aire o nitrógeno.
- b) Podrá utilizarse agua u otro fluido para obtener la presión necesaria para el ensayo de resistencia hidrostática.
- c) Junto con los valores de todos los ensayos se indicará el tipo de medio de ensayo utilizado, en su caso.
- d) Los ensayos de fugas y resistencia hidrostática durarán como mínimo 1 minuto.
- e) Todos los ensayos se realizarán a una temperatura ambiente de 20 $^{\circ}$ C \pm 5 $^{\circ}$ C, salvo que se indique lo contrario.

C.2 Procedimientos de ensayo según la clasificación de los componentes

La Tabla C.2.1 indica los procedimientos de ensayo aplicables en función de la clasificación de los componentes.

Tabla C.2.1 – Procedimientos de ensayo en función de la clasificación de los componentes

Encovo	Clase 1		Clase 2(A)		Clase 3		Démata
Ensayo	Tipo	Producción	Tipo	Producción	Tipo	Producción	Párrafo
Sobrepresión	Х		Х		Х		C.3
Fugas externas ^f	Х	Х	Х	Х	Х	Х	C.4
Altas temperaturas	Х		Х	Х	Х		C.5
Bajas temperaturas	Х		Х	Х	Х		C.6
Fugas en asientos ^b	Х	Х		Х	Х	Х	C.7
Ensayos de resistencia /	х				٧		6.0
funcionales	^				Х		C.8
Ensayo de					Х		6.0
funcionamiento ^b					Х		C.9
Ensayo de Vibración ^e					Х		C.9.5
Compatibilidad con GLP a	Х		Х		Х		C.10
Resistencia a la corrosión c	Х		Х		Х		C.11
Resistencia al calor seco a,f	Х				Х		C.12
Envejecimiento por ozono a,f	х				х		C.13
Fluencia (creep) ^{a,d,f}	Х				Х		C.14
Ciclo térmico ^a	Х				Х		C.15
Compatibilidad con fluido de intercambio de calor			Х	х			C.16
Ensayo de doblado	х		х		Х		C.17

Aplicable únicamente para los materiales de caucho

b Aplicable únicamente para las partes que contienen una válvula

Aplicable únicamente para las partes metálicas expuestas a condiciones corrosivas

Excepto para la válvula de cierre al 80% y la válvula limitadora de caudal ya que la fuga permitirá es superior a los requisitos de este ensayo

Aplicable únicamente para la válvula de cierre al 80%, accionada por flotador

Aplicable únicamente para las partes con una función de estanqueidad

C.3 Ensayo de sobrepresión en condiciones hidráulicas

- a) Todo componente que contenga GLP soportará, sin evidencias visibles de rotura o deformación permanente, una presión hidráulica de ensayo determinada por la Tabla C.2.1 (de 2,25 veces la presión máxima de clasificación) durante 1 minuto como mínimo con la salida de la parte de alta presión taponada.
- b) Las muestras, previamente sometidas al ensayo de resistencia a la fatiga (durabilidad) del párrafo C.8, deberán conectarse a una fuente de presión hidrostática. En la canalización de alimentación de presión hidrostática deberán instalarse una válvula de corte / llave de paso volumétrica y un manómetro con un rango de presión de entre un mínimo de 1,5 veces y un máximo de 2 veces la presión de ensayo.

La tabla C.3.1 indica la presión de clasificación y las presiones a utilizar en el ensayo de sobrepresión de acuerdo con la clasificación:

Tabla C.3.1 - Presiones de clasificación y presiones de ensayo de sobrepresión

Clasificación del componente	Presión de clasificación (kPa)	Presión hidráulica aplicable en el ensayo de sobrepresión (kPa)
Clases 1, 3	3 000	6 750
Clase 2ª	120	270
Clase 2	450	1 015

C.4 Ensayo de fugas externas

C.4.1 Todos los componentes ensayados conforme a lo descrito en el párrafo C.4.3., a una presión aerostática de entre 0 y el valor indicado en la tabla C.4.1, demostrarán ausencia de fugas por las juntas de su vástago o cuerpo u otras juntas. Se considerará que las prescripciones anteriores se cumplen si se cumple lo dispuesto en el párrafo C.4.4.

C.4.2 El ensayo se realizará en las siguientes condiciones:

- a) a temperatura ambiente
- b) a la temperatura de funcionamiento mínima
- c) a la temperatura de funcionamiento máxima

Las temperaturas de funcionamiento máxima y mínimas de los componentes se indican en las Tablas B.1 y B.2.

C.4.3 Durante el ensayo, el equipo objeto del mismo se conectará a una fuente de presión aerostática (de 1,5 veces la presión máxima y, en el caso de un componente de la clase 3, 2,25 veces la presión de clasificación máxima). En la canalización de alimentación de presión se instalarán una válvula de corte/ llave de paso volumétrica y un manómetro con un rango de presión de entre un mínimo de 1,5 veces y un máximo de 2 veces la presión de ensayo. El manómetro se instalará entre la válvula de corte/ llave de paso volumétrica y la muestra objeto del ensayo. Durante la aplicación de la presión de ensayo, para detectar fugas se sumergirá la muestra en agua o se someterá a un método de ensayo equivalente (medición de caudal o caída de presión).

Tabla C.4.1 - Presión de ensayo y clasificación en función de la clasificación

Clasificación del componente	Presión de clasificación (kPa)	Presión aplicable en el ensayo de fugas (kPa)
Clase 1	3 000	4 500
Clase 2A	120	180
Clase 2	450	675
Clase 3	3 000	6 750

C.4.4 La tasa de fuga externa deberá ser inferior a los requisitos establecidos en los anexos o bien, si no se mencionan requisitos, inferior a 15 cm³/hora con la salida taponada, cuando la presión del gas sea igual a la presión del ensayo de fugas.

C.5 Ensayo de alta temperatura

Ningún componente que contenga GLP tendrá una tasa de fugas superior a 15 cm³/hora con la salida taponada cuando la presión del gas, a la máxima temperatura de funcionamiento indicada en las Tablas B.1 y B.2, sea igual a la presión del ensayo de fugas (Tabla C.4.1, párrafo C.4.3.). El componente se acondicionará a esta temperatura durante un mínimo de 8 horas.

C.6 Ensayo de baja temperatura

Ningún componente que contenga GLP tendrá una tasa de fugas superior a 15 cm³/hora con la salida taponada cuando la presión del gas, a la temperatura mínima de funcionamiento (– 20 °C), sea igual a la presión del ensayo de fugas (Tabla C.4.1, párrafo C.4.3.). El componente se acondicionará a esta temperatura durante un mínimo de 8 horas.

C.7 Ensayo de fugas en asientos

- **C.7.1** Los siguientes ensayos de fugas en asientos deberán realizarse en muestras de válvulas de servicio o unidades de llenado que hayan sido sometidas previamente al ensayo de fugas externas del párrafo C.4.
- a) Los ensayos de fugas en asientos se realizarán con la entrada de la válvula de muestra conectada a una fuente de presión aerostática, con la válvula en la posición de cierre y con la salida abierta. En la canalización de alimentación de presión se instalarán una válvula de corte/ llave de paso volumétrica y un manómetro con un rango de presión de entre un mínimo de 1,5 veces y un máximo de 2 veces la presión de ensayo. El manómetro se instalará entre la válvula de corte/ llave de paso volumétrica y la muestra objeto del ensayo. Durante la aplicación de la presión de ensayo se registrarán las observaciones de fugas con la salida abierta sumergida en agua, salvo que se indique otra cosa.
- b) La conformidad con los párrafos C.7.2 a C.7.8 siguientes se determinará conectando un tramo de tubo a la salida de la válvula. El extremo abierto de este tubo de salida se situará dentro de una probeta invertida calibrada en centímetros cúbicos. La probeta se taponará con un cierre hidráulico. El aparato se ajustará de modo que:
 - b.1) el extremo del tubo de salida quede situado aprox. 13 mm por encima del nivel del agua dentro de una probeta invertida, y
 - b.2) el agua dentro y fuera de la probeta quede al mismo nivel. Con estos ajustes realizados, se registrará el nivel del agua dentro de la probeta. Con la válvula en la posición de cierre que se presupone a consecuencia del normal funcionamiento, se aplicará aire o nitrógeno a la entrada de la válvula, a la presión de ensayo especificada y durante un

mínimo de 2 minutos. Durante este tiempo, se ajustará la posición vertical de la probeta, si es necesario, para mantener el mismo nivel de agua dentro y fuera de ella.

Al final del período de ensayo y con el agua dentro y fuera de la probeta al mismo nivel, se registrará de nuevo el nivel del agua dentro de la probeta. A partir del cambio de volumen dentro de la probeta, se calculará la tasa de fugas de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$V = V_t * \frac{60}{t} * \left(\frac{273}{T} * \frac{P}{101.6}\right)$$

Donde:

 V_1 = tasa de fugas, centímetros cúbicos de aire o nitrógeno por hora.

V_t = aumento del volumen dentro de la probeta durante el ensayo.

t = tiempo del ensayo, en minutos.

P = presión barométrica durante el ensayo, en kPa.

T = temperatura ambiente durante el ensayo, en K.

- c) En lugar del ensayo anteriormente descrito, podrán medirse las fugas mediante un caudalímetro instalado en el lado de entrada de la válvula objeto del ensayo. El caudalímetro podrá indicar con precisión los máximos caudales de fuga permitidos para el fluido de ensayo empleado.
- C.7.2 El asiento de una válvula de corte/ llave de paso, en la posición de cierre, deberá estar exento de fugas con una presión aerostática de entre 0 y 3 000 kPa.
- C.7.3 Una válvula no retorno provista de un asiento elástico, en la posición de cierre, deberá estar exenta de fugas cuando se aplique una presión aerostática de entre 50 y 3 000 kPa.
- C.7.4 Una válvula no retorno provista de un asiento de contacto metálico, en la posición de cierre, no deberá sufrir una tasa de fugas superior a 0,50 dm³ a la hora cuando se aplique una presión de admisión de hasta la presión de ensayo indicada en la tabla C.4.1 del párrafo C.4.3.
- C.7.5 El asiento de la válvula no retorno superior utilizada en el montaje de una unidad de llenado, en la posición de cierre, estará exento de fugas a una presión aerostática de entre 50 y 3 000 kPa.
- C.7.6 El asiento de un acoplamiento de servicio, en la posición de cierre, estará exento de fugas a una presión aerostática de entre 0 y 3 000 kPa.
- C.7.7 La válvula limitadora de presión de los tubos de gas no tendrá fugas internas hasta 3 000 kPa.
- C.7.8 La válvula de alivio de presión (válvula de descarga) no tendrá fugas internas hasta 2 600 kPa.

C.8 Ensayo de resistencia a la fatiga

- C.8.1 Toda unidad de llenado o válvula de servicio podrá cumplir los requisitos aplicables de los ensayos de fugas de los párrafos C.4 y C.7 tras someterse al número de ciclos de apertura y cierre mencionado en los anexos.
- C.8.2 Las llaves de paso deberán someterse al ensayo con la salida taponada, el cuerpo de la válvula lleno de n-hexano y la entrada sometida a una presión de 3 000 kPa.

- C.8.3 El ritmo del ensayo de resistencia a la fatiga no deberá ser superior a 10 veces por minuto. En una válvula de corte/ llave de paso, el par de cierre deberá ser coherente con el tamaño del volante de maniobra, la llave de tuercas u otro medio empleado para accionar la válvula.
- C.8.4 Inmediatamente después del ensayo de resistencia a la fatiga deberán realizarse los ensayos apropiados de fugas externas y fugas en asientos, tal como se describen en los párrafos C.4 y C.7 respectivamente.
- C.8.5 Resistencia para válvula de cierre al 80 %
 La válvula de cierre al 80 % deberá ser capaz de soportar 6 000 ciclos de llenado completos hasta el máximo grado de llenado.

C.9 Ensayos de funcionamiento

- C.9.1 Ensayo de funcionamiento de la válvula limitadora de presión (de los tubos de gas).
- a) En el caso de las válvulas limitadoras de presión, deberán utilizarse tres muestras de cada tamaño, diseño y reglaje para los ensayos de presión de descarga y presión de estanquidad. Este mismo conjunto de tres válvulas deberá utilizarse en los ensayos de capacidad de conducción para realizar otras observaciones indicadas en los párrafos siguientes.
 - Se realizarán un mínimo de dos observaciones sucesivas de presión de descarga y presión de estanquidad en cada una de las tres válvulas objeto de los ensayos N° 1 y N° 3 de los párrafos b) y d) descritos a continuación.
- b) Presiones de descarga y estanquidad de las válvulas limitadoras de presión: Ensayo N° 1
- b.1) Antes de un ensayo de capacidad de conducción, la presión de descarga de cada una de las tres muestras de una válvula de alivio de presión de tamaño, diseño y reglaje específicos será un ± 3 % superior a la media de las presiones, pero la presión de descarga de una cualquiera de las tres válvulas no será inferior al 95 %, ni superior al 105 %, de la presión de regulación marcada en la válvula.
- b.2) La presión de estanquidad de una válvula de alivio de presión antes de someterse a un ensayo de capacidad de conducción no será inferior al 50 % de la presión de descarga inicialmente observada.
- b.3) Se conectará una válvula de alivio de presión a una fuente de alimentación de aire o aerostática de otro tipo, capaz de mantenerse a una presión efectiva mínima de 500 kPa por encima de la presión de regulación marcada en la válvula objeto del ensayo. En la canalización de alimentación de presión se instalarán una válvula de corte/ llave de paso volumétrica y un manómetro con un rango de presión de entre un mínimo de 1,5 veces y un máximo de 2 veces la presión de ensayo. El manómetro se instalará en la canalización entre la válvula objeto del ensayo y la válvula de corte/ llave de paso volumétrica. Las presiones de descarga y estanquidad se observarán a través de un cierre hidráulico de un máximo de 100 mm de profundidad.
- b.4) Tras registrar la presión de descarga de la válvula, deberá aumentarse la presión lo suficiente por encima de la presión de descarga para que la válvula se levante de su asiento. Después se cerrará la válvula de corte/ llave de paso herméticamente y se vigilarán el cierre hidráulico y el manómetro con atención. La presión a la que dejen de salir burbujas por el cierre hidráulico deberá registrarse como la presión de estanquidad de la válvula.

- c) Capacidad de conducción de las válvulas limitadoras de presión: Ensayo N° 2
- c.1) La capacidad de conducción de cada una de las tres muestras de una válvula de alivio de presión de tamaño, diseño y reglaje específicos oscilará en torno al 10 % de la máxima capacidad observada.
- c.2) Durante los ensayos de capacidad de conducción realizados en cada válvula, no se observarán evidencias de vibraciones u otras anomalías de funcionamiento.
- c.3) La presión de purga de cada válvula será como mínimo del 65 % de la presión de descarga inicialmente registrada.
- c.4) Los ensayos de capacidad de conducción aplicados a válvulas limitadoras de presión deberán realizarse con una presión de conducción del 120 % de la presión de regulación máxima.
- c.5) Los ensayos de capacidad de conducción aplicados a válvulas limitadoras de presión deberán realizarse utilizando un caudalímetro embridado de orificio correctamente diseñado y calibrado conectado a una fuente de alimentación de aire de capacidad y presión adecuadas. Podrá modificarse el caudalímetro aquí descrito y utilizarse un medio de conducción aerostática distinto del aire, a condición de que los resultados finales sean iguales.
- c.6) El caudalímetro deberá instalarse en una disposición que incluya tramos de tubería suficientemente largos tanto antes como después del orificio, o bien en otras disposiciones con inclusión de paletas enderezadoras, que aseguren la ausencia de perturbaciones en el orificio para las relaciones de diámetros a emplear entre orificio y tuberías.
 - Las bridas entre las que se sitúa y se fija el orificio deberán estar provistas de líneas de toma de presión conectadas a un manómetro. Este instrumento indica el diferencial de presión en el orificio y la medición se utiliza en el cálculo de caudal. Se instalará una galga de presión calibrada en la parte de la tubería del caudalímetro situada aguas abajo del orificio. Este instrumento indica la presión de conducción y la medición también se utiliza en el cálculo de caudal.
- c.7) Se conectará un instrumento indicador de temperatura en la tubería del caudalímetro situada aguas abajo del orificio para indicar la temperatura del aire que fluye hasta la válvula de seguridad. La medición de este instrumento deberá integrarse en el cálculo para corregir la temperatura del caudal de aire a una temperatura base de 15 °C. Deberá disponerse de un barómetro que indique la presión atmosférica dominante.
 - La medición del barómetro deberá añadirse a la presión indicada del caudal de aire. Esta presión absoluta deberá integrarse en el cálculo de caudal de manera similar. La presión del aire hasta el caudalímetro se controlará por medio de una válvula adecuada instalada en la canalización de alimentación de aire por delante del caudalímetro. La válvula de alivio de presión objeto del ensayo se conectará al extremo de descarga del caudalímetro.
- c.8) Una vez realizados todos los preparativos para los ensayos de capacidad de conducción, deberá abrirse lentamente la válvula de la línea de alimentación de aire y aumentarse la presión a la válvula objeto del ensayo hasta la presión de conducción apropiada. Durante este intervalo, se registrará la presión a la que «salte» la válvula como «presión de apertura».
- c.9) La presión de conducción predeterminada se mantendrá durante un breve intervalo hasta que se estabilicen las lecturas de los instrumentos. Las lecturas de la galga de presión de

conducción, del manómetro de diferencial de presión y del indicador de temperatura del aire en circulación se registrarán al mismo tiempo. Después se reducirá la presión hasta que se detenga la descarga de la válvula.

La presión a la que esto ocurra deberá registrarse como la «presión de purga» de la válvula.

c.10) A partir de los datos registrados y del coeficiente conocido del orificio del caudalímetro, deberá calcularse la capacidad de conducción de aire de la válvula de alivio de presión objeto del ensayo utilizando la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{F_b F_t * \sqrt{0.1 * h * p}}{60}$$

Donde:

- Q = Capacidad de conducción de la válvula de alivio de presión, en m³/min. de aire a 100 kPa de presión absoluta y 15 °C.
- Fb = Factor básico del orificio del caudalímetro a 100 kPa de presión absoluta y 15 °C.
- Ft = Factor de temperatura del aire en circulación para convertir la temperatura registrada en la básica de 15 °C.
- h = Presión diferencial en el orificio del caudalímetro en kPa.
- p = Presión del aire en circulación hacia la válvula de alivio de presión, en kPa absolutos (presión de la galga más presión barométrica).
- 60 = Denominador para convertir la ecuación de m3/hora a m3/min.
- c.11) La capacidad media de conducción de las tres válvulas limitadoras de presión, aplicando un redondeo de cinco unidades, deberá considerarse la capacidad de conducción de la válvula de ese tamaño, diseño y reglaje.
- d) Comprobación de las presiones de descarga y estanquidad de las válvulas limitadoras de presión: Ensayo N° 3
- d.1) Tras los ensayos de capacidad de conducción, la presión de descarga de una válvula de alivio de presión no será inferior al 85 % y la presión de estanquidad no será inferior al 80 % de las presiones iniciales de descarga y estanquidad registradas en el ensayo N° 1 del párrafo C.9.1 b)
- d.2) Estos ensayos deberán realizarse alrededor de 1 hora después del ensayo de capacidad de conducción y el procedimiento de ensayo deberá ser el descrito en el ensayo N° 1 del párrafo C.9.1 b).

C.9.2 Ensayo de funcionamiento de la válvula limitadora de caudal.

- a) Las válvulas limitadoras de caudal no funcionarán a más del 10 % por encima ni a menos del 20 % por debajo de la capacidad de conducción de cierre nominal especificada por el fabricante y se cerrarán automáticamente con un diferencial de presión en la válvula no superior a 100 kPa durante los ensayos de funcionamiento descritos a continuación.
- b) Se someterán a estos ensayos tres muestras de cada tamaño y estilo de válvula. Las válvulas destinadas a utilizarse exclusivamente con líquidos deberán probarse con agua, por lo demás los ensayos se realizarán tanto con agua como con aire. Excepto por lo indicado en el párrafo C.9.2 c) deberán realizarse ensayos independientes con cada muestra instalada en posición vertical, horizontal e invertida. Los ensayos con aire deberán realizarse sin canalizaciones u otras restricciones conectadas a la salida de la muestra objeto del ensayo.

- c) Una válvula destinada a instalarse exclusivamente en una posición sólo podrá probarse en esa posición.
- d) El ensayo con aire deberá realizarse utilizando un caudalímetro embridado de orificio adecuadamente diseñado y calibrado, conectado a una fuente de alimentación de aire de capacidad y presión adecuadas.
- e) La muestra objeto del ensayo se conectará a la salida del caudalímetro. En el lado de entrada de la muestra objeto del ensayo se instalará un manómetro o galga de presión calibrada que registre en incrementos no superiores a 3 kPa para indicar la presión de cierre.
- f) El ensayo se realizará aumentando lentamente el paso de aire por el caudalímetro hasta que se cierre la válvula de retención. En el momento de cerrarse, se registrarán el diferencial de presión en el orificio del caudalímetro y la presión de cierre indicada por la galga. Después se calculará el caudal en el momento del cierre.
- g) Podrán utilizarse otros tipos de caudalímetros y un gas distinto del aire.
- h) El ensayo con agua se realizará utilizando un caudalímetro de líquidos (o equivalente) instalado en un sistema de canalización que tenga presión suficiente para suministrar el caudal necesario. El sistema deberá incluir un piezómetro o tubería de admisión como mínimo del tamaño inmediatamente mayor que la válvula objeto del ensayo, con una válvula de control de caudal conectada entre el caudalímetro y el piezómetro. Podrá utilizarse un tubo flexible o una válvula de descarga hidrostática, o ambos, para reducir el efecto del choque de presión al cerrarse la válvula limitadora de caudal.
- i) La muestra objeto del ensayo se conectará al extremo de salida del piezómetro. Se conectará un manómetro o galga de presión calibrada de retardo que permita realizar mediciones de 0 a 1 440 kPa a una toma de presión en el lado de entrada de la muestra objeto del ensayo para indicar la presión de cierre. La conexión se realizará utilizando un trozo de tubo flexible de caucho entre la galga de presión y la toma de presión, con una válvula instalada en la admisión de la galga para purgar el aire del sistema.
- j) Antes del ensayo, se abrirá ligeramente la válvula de control de caudal, con la válvula de purga de la galga de presión abierta, para eliminar el aire del sistema. Después se cerrará la válvula de purga y se realizará el ensayo aumentando lentamente el caudal hasta que se cierre la válvula de retención. Durante el ensayo, la galga de presión deberá situarse al mismo nivel que la muestra objeto del ensayo. En el momento de cerrarse, se registrarán el caudal y la presión de cierre. Cuando la válvula limitadora de caudal esté en la posición de cierre, se registrará la tasa de fugas o derivación.
- k) Las válvulas limitadoras de caudal utilizadas en el montaje de unidades de llenado se cerrarán automáticamente con un diferencial de presión no superior a 138 kPa en el ensayo descrito a continuación.
- I) Se someterán a estos ensayos tres muestras de cada tamaño de válvula. Los ensayos se realizarán con aire y se efectuarán ensayos independientes con cada muestra montada vertical y horizontalmente. Los ensayos deberán realizarse según lo descrito en los párrafos C.9.2 d) a C.9.2 g), con un tubo de acoplamiento en la unidad de llenado conectado a la muestra objeto del ensayo y con la válvula no retorno superior en la posición de apertura.

C.9.3 Ensayo de velocidad de carga

El ensayo del buen funcionamiento del dispositivo que limite el grado de llenado del recipiente deberá realizarse con velocidades de llenado de 20, 50 y 80 l/min o con el caudal máximo bajo una presión de entrada de 700 kPa absolutos.

C.9.4 Ensayo de resistencia a la fatiga del limitador de llenado

El dispositivo que limite el grado de llenado del recipiente podrá soportar 6 000 ciclos de llenado completos hasta el máximo grado de llenado.

<u>Alcance</u>

Todo dispositivo que limite el grado de llenado del recipiente y que actúe por medio de un flotador, tras haber sido sometido a los ensayos que tienen por objeto verificar que:

- limita el grado de llenado del recipiente al 80 % de su capacidad o menos;
- no permite, en la posición de cierre, que se llene el recipiente a más de 0,5 litros por minuto;

Se someterá a uno de los procedimientos de ensayo establecidos en los párrafos C.9.5 d). o C.9.5 e) para confirmar que la construcción del dispositivo le permite soportar los esfuerzos de vibración dinámica esperados y que las condiciones de vibración en servicio no provocarán fallos o degradaciones de su funcionamiento.

C.9.5 Procedimiento de ensayo de vibraciones

a) Equipos y técnicas de montaje

El objeto de ensayo se fijará al equipo de vibración por sus medios de montaje normal, ya sea directamente al excitador de vibración o mesa de transición, o por medio de un portapieza rígido capaz de transmitir las condiciones de vibración especificadas. Los equipos utilizados para medir y/o registrar el nivel de aceleración o nivel de amplitud y la frecuencia tendrán una precisión de al menos el 10 % del valor medido.

b) Elección del procedimiento

A elección de la autoridad que otorgue la evaluación de tipo, los ensayos se realizarán de acuerdo con el **procedimiento A** descrito en el párrafo C.9.5 d) o con el **procedimiento B** descrito en el párrafo C.9.5 e).

c) Generalidades

Los ensayos siguientes se realizarán a lo largo de cada uno de los tres ejes ortogonales del objeto de ensayo.

d) Procedimiento A

d.1) Búsqueda por resonancia

Las frecuencias de resonancia del limitador de llenado se determinarán variando la frecuencia de la vibración aplicada lentamente en toda la gama especificada a niveles de ensayo reducidos, pero con amplitud suficiente para excitar el objeto. Podrá realizarse una búsqueda por resonancia sinusoidal utilizando el nivel de ensayo y el tiempo de ciclo especificados para

el ensayo de ciclos, a condición de que se incluya el tiempo de búsqueda por resonancia en el tiempo requerido para el ensayo de ciclos del párrafo d.3.

d.2) Ensayo de permanencia en resonancia

El objeto del ensayo se someterá a vibración durante 30 minutos a lo largo de cada eje a las frecuencias de resonancia más fuertes determinadas en el párrafo C.9.5 e1) El nivel de ensayo será de 1,5 g (14,7 m/s2). Si se hallan más de cuatro frecuencias resonantes significativas para uno de los ejes, se elegirán para este ensayo las cuatro más fuertes. Si se produce un cambio de la frecuencia resonante durante el ensayo, se registrará el momento en que esto ocurra y se ajustará inmediatamente la frecuencia para mantener el pico de resonancia. Se registrará la frecuencia resonante final. Se incluirá el tiempo total del ensayo de permanencia en el tiempo requerido para el ensayo de ciclos del párrafo d.3.

d.3) Ensayo de ciclos sinusoidales

El objeto del ensayo se someterá a vibraciones sinusoidales durante tres horas a lo largo de sus ejes ortogonales de acuerdo con:

- un nivel de aceleración de 1,5 g (14,7 m/s2),
- un rango de frecuencias de 5 a 200 Hz,
- un tiempo de barrido de 12 minutos.

La frecuencia de vibración aplicada se someterá a un barrido en la gama especificada logarítmicamente.

El tiempo de barrido especificado será el de un barrido ascendente más un barrido descendente.

e) Procedimiento B

- e.1) El ensayo se realizará en un banco de vibraciones sinusoidales, a una aceleración constante de 1,5 g y a frecuencias de entre 5 y 200 Hz. El ensayo durará 5 horas por cada uno de los ejes especificados en el párrafo C.9.5 d) La banda de frecuencias de 5 a 200 Hz se cubrirá en cada uno de los dos sentidos en 15 minutos.
- e.2) Alternativamente, en el caso de que el ensayo no se realice utilizando un banco de aceleración constante, la banda de frecuencias de 5 a 200 Hz deberá subdividirse en 11 bandas de semioctavas, cada una de ellas cubierta por una amplitud constante, de modo que la aceleración teórica se incluya entre 1 y 2 g (g = 9,8 m/s²).

En la Tabla C.9.1 se muestran las amplitudes para cada banda de frecuencia

Tabla C.9.1 Amplitudes de vibración de cada banda de frecuencia

Amplitud en mm (valor cresta)	Frecuencia en Hz (aceleración = 1g)	Frecuencia en Hz (aceleración = 2g)
10	5	7
5	7	10
2,50	10	14
1,25	14	20
0,60	20	29
0,30	29	41

Amplitud en mm (valor cresta)	Frecuencia en Hz (aceleración = 1g)	Frecuencia en Hz (aceleración = 2g)
0,15	41	57
0,08	57	79
0,04	79	111
0,02	111	157
0,01	157	222

Cada banda se cubrirá en ambas direcciones en 2 minutos, 30 minutos en total para cada banda.

e.3) Especificación

Tras haber sido sometido a uno de los procedimientos de ensayo de vibraciones anteriormente descritos, el dispositivo no presentará fallos mecánicos y se considerará que cumple los requisitos del ensayo de vibración exclusivamente en el caso de que los valores de sus parámetros característicos:

- grado de llenado en la posición de cierre,
- velocidad de llenado permitida en la posición de cierre,

no sobrepasen los límites prescritos y no sobrepasen por más de un 10 % los valores precedentes al procedimiento de ensayo de vibración.

C.10 Ensayos de compatibilidad con GLP para materiales sintéticos

 Las piezas sintéticas que estén en contacto con GLP líquido no presentarán un excesivo cambio de volumen o pérdida de peso.

Resistencia al n-pentano de conformidad con la norma ISO 1817 con las siguientes condiciones:

- medio: n-pentano
- temperatura: 23 °C (tolerancia conforme a la norma ISO 1817)
- período de inmersión: 72 horas

b) Requisitos:

cambio máximo de volumen: 20 %

Tras mantenerse en aire a una temperatura de 40 °C durante un período de 48 horas, la masa no podrá disminuir más de un 5 % respecto del valor original.

C.11 Resistencia a la corrosión

a) Los componentes metálicos que contengan GLP cumplirán los requisitos de los ensayos de fugas mencionados en los puntos C.3, C.4, C.5 y C.6 y tras haber sido sometidos a un ensayo de niebla salina de 144 horas de duración conforme a la norma ISO 9227, con todas las conexiones cerradas; o un ensayo opcional:

Los componentes metálicos que contengan GLP cumplirán los requisitos de los ensayos de fugas mencionados en los puntos C.3, C.4, C.5 y C.6 tras haber sido sometidos a un ensayo de niebla salina de acuerdo con la norma IEC 68-2-52 Kb: Ensayo de niebla salina.

Procedimiento de ensayo:

Antes del ensayo, se limpiará el componente de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se cerrarán todas las conexiones. El componente no se pondrá en funcionamiento durante el ensayo.

Posteriormente, se someterá el componente durante 2 horas a la nebulización de una solución salina que contenga un 5 % de NaCl (% de masa) con menos del 0,3 % de contaminación y un 95 % de agua destilada o desmineralizada, a una temperatura de 20 °C. Tras la nebulización, se mantendrá el componente a 40 °C de temperatura y al 90-95 % de humedad relativa durante 168 horas. Este ciclo se repetirá 4 veces.

Tras el ensayo, se limpiará y secará el componente durante 1 hora a 55 °C. El componente se acondicionará a continuación a las condiciones de referencia durante 4 horas, antes de someterlo a nuevos ensayos.

b) Los componentes de cobre o latón que contengan GLP cumplirán los requisitos de los ensayos de fugas mencionados en los puntos C.3, C.4, C.5 y C.6 y tras haber sido sometidos a una inmersión de 24 horas en amoníaco conforme a la norma ISO 6957 con todas las conexiones cerradas.

C.12 Resistencia al calor seco

El ensayo deberá realizarse de conformidad con la norma ISO 188. La muestra deberá exponerse al aire a una temperatura igual a la máxima temperatura de funcionamiento durante 168 horas.

El cambio admisible de resistencia a la tracción no aumentará más del 25 %.

El cambio admisible del alargamiento a la rotura no excederá de los siguientes valores:

Aumento máximo: 10 %Disminución máxima: 30 %

C.13 Envejecimiento por ozono

a) El ensayo deberá cumplir la norma ISO 1431/1.

La muestra, que deberá someterse a un esfuerzo de alargamiento del 20 %, se expondrá al aire a 40 °C con una concentración de ozono de 50 partes por cada cien millones durante 72 horas.

b) No se permitirá el agrietamiento de la muestra.

C.14 Fluencia (creep)

Las partes no metálicas que contengan GLP líquido cumplirán los requisitos de los ensayos de fugas mencionados en los párrafos C.4, C.5 y C.6 tras haber sido sometidos a una presión hidráulica de 2,25 veces la presión máxima de funcionamiento a una temperatura de 120 °C durante un mínimo de 96 horas. Como medio de ensayo podrá utilizarse agua o cualquier otro fluido hidráulico adecuado.

C.15 Ensayo de ciclo térmico

Las piezas no metálicas que contengan GLP líquido cumplirán los requisitos de los ensayos de fugas mencionados en los párrafos C.4, C.5 y C.6 tras haber sido sometidos a un ciclo térmico

de 96 horas, desde la temperatura mínima de funcionamiento hasta la temperatura máxima de funcionamiento con un tiempo de ciclo de 120 minutos, bajo la máxima presión de trabajo.

C.16 Compatibilidad con fluidos de intercambio de calor de piezas no metálicas

- a) Las muestras sometidas a ensayo se sumergirán en un medio de intercambio de calor durante 168 horas a 90 °C; a continuación se secarán durante 48 horas a una temperatura de 40 °C. El fluido de intercambio de calor utilizado para el ensayo se compondrá de un 50 % de agua y de un 50 % de etilenglicol.
- b) Se considerará que el ensayo es satisfactorio si la variación de volumen es inferior a 20 %, el cambio en la masa es inferior a 5 %, el cambio de la resistencia a la tracción es inferior a 25 % y el cambio en alargamiento a la rotura se sitúa entre 30 % y + 10 %.

C.17 Ensayo de impacto de la Unidad de Llenado europea

C.17.1 Requisitos generales

La unidad de llenado se someterá a un ensayo de impacto de 10 J.

C.17.2 Procedimiento de ensayo

Se hará caer una masa de acero templado de 1 kg desde una altura de 1 m para conseguir una velocidad de impacto de 4,4 m/s, lo que se obtendrá montando la masa en un péndulo.

La unidad de llenado se instalará horizontalmente sobre un objeto sólido. La masa impactará en el centro de la parte que sobresale de la unidad de llenado.

C.17.3 Interpretación del ensayo

La unidad de llenado responderá a las exigencias del ensayo de fugas externas y de fugas en asientos a temperatura ambiente.

C.17.4 Repetición del ensayo

Si la unidad de llenado no supera el ensayo, dos muestras del mismo componente se someterán al ensayo de impacto. Si ambas muestras superan el ensayo, se ignorará el primero.

En caso de que una o ambas no superen la repetición del ensayo, no se aprobará el componente.

Observaciones:

- El ensayo de sobrepresión se realizará en cada válvula no retorno.
- El ensayo de resistencia a la fatiga se realizará con una boquilla destinada específicamente a la unidad de llenado objeto del ensayo. Se aplicarán 6 000 ciclos según el procedimiento siguiente:
 - se conecta la boquilla al conector y se abre el sistema de la unidad de llenado;
 - se deja abierto al menos 3 segundos;
 - se cierra la unidad de llenado y se desconecta la boquilla.

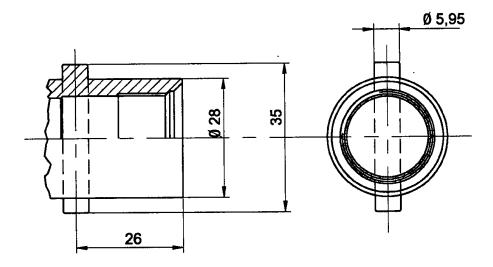


Figura C.1 - Zona de conexión de la unidad de llenado de bayoneta

Medidas en milímetros

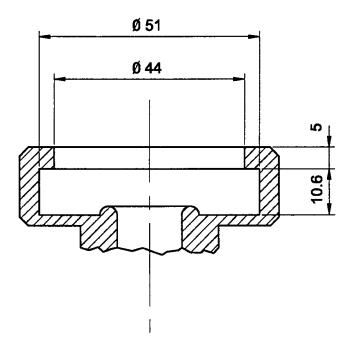


Figura C.2 - Zona de conexión de la unidad de llenado de disco

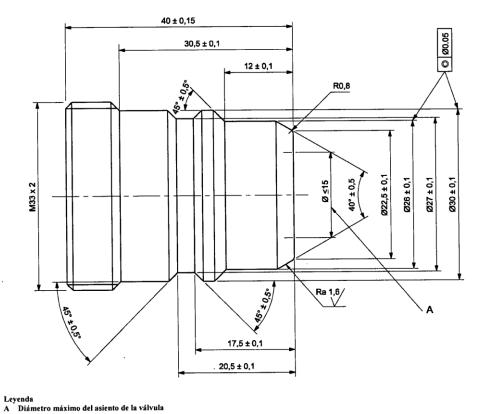


Figura C.3 - Zona de conexión de la unidad de llenado europea para vehículos ligeros

. Medidas en milímetros

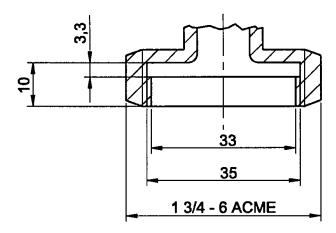
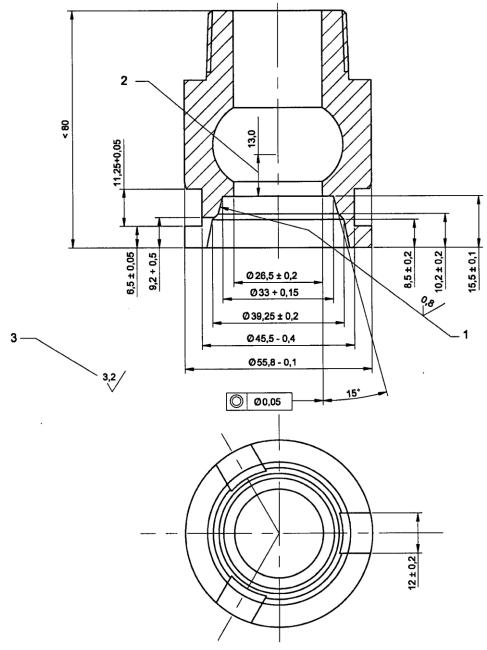


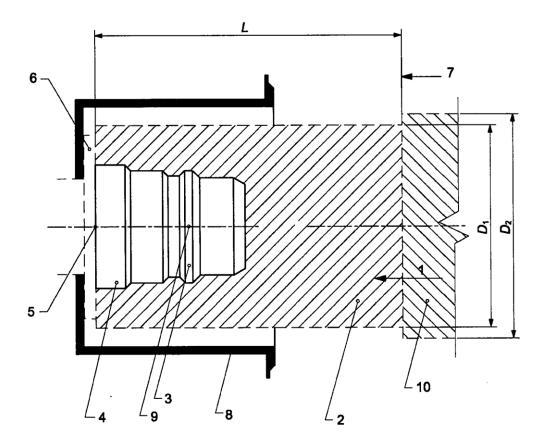
Figura C.4 - Zona de conexión de la unidad de llenado ACME



Leyenda

- Superficie de la boquilla de obturación Recorrido mínimo de la válvula Tolerancia general

Figura C.5 - Zona de conexión de la unidad de llenado europea para vehículos pesados



Leyenda

- Dirección del caudal de combustible
- Extensión de la superficie de localización de la boquilla de llenado
- Pieza de conexión con ranura
- Adaptadores de montaje de la superficie de la rosca
- Punto de fijación normal
- Superficie de montaje de la unidad de llenado del vehículo (sin escala) Límite de movimiento de la palanca para la boquilla con dispositivo saliente
- Alojamiento de la unidad de llenado (cuando está incorporada)
- Punto de impacto (véase el apartado T.4.2.2)
- 10 Zona de sujeción

Dimensiones

- L 82 mm mínimo
- D₁ Ø54 mm máximo
- D₂ Ø60 mm máximo

Figura C.6- Dimensiones críticas de la Euro unidad de llenado conectada de vehículos ligeros

C.18 Ensayo de doblado para Tubos Flexibles

- a) Un tubo flexible vacío de aproximadamente 3,5 m de largo deberá poder soportar 3 000 veces el ensayo de doblado alterno estipulado a continuación sin romperse.
- b) Máquina de ensayo de doblado
- b.1) La máquina de ensayo (Figura C.7) consistirá en un bastidor de acero provisto de dos ruedas de madera con llantas de aprox. 130 mm de ancho.
- b.2) La circunferencia de las ruedas deberá llevar un surco de guía para el tubo flexible. El radio de las ruedas, medido hasta el fondo del surco, deberá ser el indicado en el cuadro de la Figura C.7
- b.3) Los planos longitudinales de las medianas de ambas ruedas deberán estar en el mismo plano vertical y la distancia entre los centros de las ruedas deberá corresponderse con indicado en el cuadro de la Figura C.7
- b.4) Cada rueda deberá poder girar libremente en torno a su centro de giro.
- b.5) El mecanismo propulsor tira del tubo flexible sobre las ruedas a una velocidad de cuatro revoluciones completas por minuto.

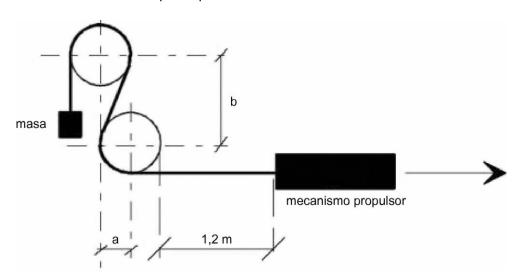


FIGURA C.8 Máquina de ensayo de doblado

Diámetro interior del tubo	Radio de curvatura [mm] Distancia entre centros [mm] (Figura		os [mm] (Figura C.7)
flexible [mm]	(Figura C.7)	Vertical b	Horizontal a
hasta 13	102	241	102
de 13 a 16	153	356	153
de 16 a 20	178	419	178

c) El tubo flexible se instalará en forma de S sobre las ruedas (véase la Figura C.7).

El extremo que corra sobre la rueda superior tendrá suficiente masa para encajarse perfectamente en las ruedas. La parte que corra sobre la rueda inferior se conectará al mecanismo propulsor.

El mecanismo deberá ajustarse de tal manera que el tubo flexible recorra una distancia total de 1,2 m en ambas direcciones.

ANEXO D SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

D.1 Solicitud de aprobación de la conformidad

- **D.1.1** La solicitud de evaluación de la conformidad de los componentes del sistema de combustible para vehículos que funcionan con gas licuado de petróleo GLP, deben ser presentados por el fabricante, o el titular del nombre comercial o marca registrada del componente o su representante debidamente acreditado.
- **D.1.2** La solicitud debe ir acompañada de los siguientes documentos e instrucciones:
- a) Una memoria descriptiva del tipo de componente
- b) Un plano del componente específico, adecuadamente detallado y a escala definida.
- c) Verificación del cumplimiento de los requisitos técnicos especificados en el Artículo 6° de este Reglamento
- d) Cálculo de diseño del componente, si es aplicable
- e) Informes de ensayos que hayan sido realizados en los componente
- **D.1.3** A solicitud del organismo autorizado o designado, responsable de coordinar la realización de los ensayos de aprobación, se deben proporcionar las muestras específicas de cada componente.

NOTA: A solicitud del organismo autorizado puede ser necesario el suministro de muestras adicionales.

D.2 Procedimiento para certificación de tipo

Comprende la evaluación del diseño y los ensayos de tipo especificados en la Tabla C.2.1 del presente reglamento técnico.

D.2.1 Evaluación del diseño

Que comprende la presentación de información del fabricante o importador de recipientes para GLP de uso automotriz, al organismo autorizado o designado por la autoridad administrativa correspondiente, tal como se detalla a continuación:

D.2.2 Declaración del fabricante o importador

El objetivo de esta declaración es servir de guía a los usuarios e instaladores de los componentes y proporcionar información a los responsables de la evaluación de la conformidad de los componentes. La declaración de servicio debe incluir lo indicado el Artículo 5° del presente reglamento técnico, así como una declaración según la cual el diseño del componente del sistema de combustible para vehículos que funcionan con gas licuado de petróleo GLP es adecuado para uso en las condiciones de servicio definidas en el Anexo B, durante la vida en servicio del componente del sistema de combustible para vehículos que funcionan con gas licuado de petróleo GLP.

D.2.3 Planos de diseño

Los planos de diseño deben mostrar al menos lo siguiente:

- a) Título del plano, número/ código de referencia, fecha de edición y nombre del responsable del diseño, razón social del fabricante,
- b) Referencia a este Reglamento Técnico,
- c) Identificación de la norma técnica aplicable al componente del sistema de combustible para vehículos que funcionan con gas licuado de petróleo GLP,

- d) Identificación del material del componente del sistema de combustible para vehículos que funcionan con gas licuado de petróleo GLP.
- e) Temperatura de diseño
- f) Presión de diseño
- g) Identificación de los componentes reconocidos por el fabricante, considerados reemplazables, debiendo identificarlos individualmente con su respectivo código,
- h) Las especificaciones completas de los materiales del componente del sistema de combustible para vehículos que funcionan con gas licuado de petróleo GLP, incluidas las propiedades mecánicas y químicas mínimas o rangos de tolerancia,
- i) Otros datos, relacionados al uso previsto del componente del sistema de combustible para vehículos que funcionan con gas licuado de petróleo GLP.

D.2.4 Memoria descriptiva de especificaciones

- a) En una memoria descriptiva elaborada por el fabricante o importador, se debe presentar toda la descripción de las características técnicas constructivas y funcionales de un componente del sistema de combustible para vehículos que funcionan con gas licuado de petróleo GLP.
- b) La memoria descriptiva debe ser un documento identificado con: titulo, código, número de revisión, fecha de edición y debe ser aprobado por el fabricante.

D.2.5 Ensayos de prototipos.

Son los ensayos que se hacen con la supervisión del organismo autorizado o designado por la autoridad administrativa correspondiente, de cada nuevo diseño de componente del sistema de combustible para vehículos que funcionan con GLP, con componentes terminados representativos de la producción normal, debidamente marcados, rotulados o etiquetados.

Durante el proceso de aprobación de prototipo, el organismo autorizado o designado por la autoridad administrativa correspondiente, debe seleccionar las muestras de los componentes del sistema de combustible para vehículos que funcionan con GLP, necesarias para los ensayos establecidos en la Tabla C.2.1 del presente reglamento técnico.

D.3 Certificado de aprobación de prototipo

Si los resultados de la aprobación del diseño, y los ensayos del prototipo, según sean apropiados para el diseño del componente del sistema de combustible para vehículos que funcionan con GLP en particular, son satisfactorios, el organismo autorizado o designado por la autoridad administrativa correspondiente debe expedir un certificado de aprobación de tipo. El Certificado debe cumplir con lo establecido en el Anexo F.

D.4 Ensayos de producción

D.4.1 Requisitos generales

Se deben realizar los ensayos de producción con componentes del sistema de combustible para vehículos que funcionan con GLP, representativos de la producción normal y que estén completos con sus marcas, rótulos o etiquetas de identificación, puestos a evaluación por el fabricante. Las muestras de los componentes necesarios para los ensayos deben ser seleccionados por el al organismo autorizado o designado por la autoridad administrativa correspondiente, de manera aleatoria en cada lote puesto a consideración por el fabricante. Si se ensayan más componentes de los que requiere este reglamento técnico se deben registrar y reportar todos los resultados.

D.4.2 Ensayos requeridos

Se deben realizar los ensayos especificados en la Tabla C.2.1 del presente reglamento técnico, según corresponda al componente.

D.5 Certificado de aceptación de producción

Si los resultados de los ensayos de producción, son satisfactorios, el fabricante y el al organismo autorizado o designado por la autoridad administrativa correspondiente, deben firmar el certificado de aceptación denominado "Informe de Fabricación o Certificado de conformidad". El Certificado deberá cumplir con lo dispuesto en el Anexo F.

D.6 Falla en cumplir los requisitos del ensayo

Se debe aplicar los criterios de repetición de los ensayos establecidos en los métodos de ensayo correspondientes.

ANEXO E SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN

E.1 Elementos de los sistemas de certificación

- **E.1.1 Solicitud de certificación**: Donde se identifique el sistema de certificación, el componente del sistema de combustible para vehículos que funcionan con GLP, objeto de la certificación y el nombre y dirección del fabricante y cuando corresponda el representante legal del fabricante.
- **E.1.2 Evaluación de la documentación**: Que incluye la evaluación de los procedimientos, manual de aseguramiento de la calidad, manual de la calidad, diseños u otros según corresponda al sistema de certificación.
- **E.1.3 Evaluación inicial**: Que incluye según corresponda la evaluación del sistema de aseguramiento de la calidad o del sistema de gestión de la calidad del fabricante. Asimismo, incluye la toma de muestras de la fábrica, del mercado o ambos según corresponda para los ensayos.
- **E.1.4 Ensayos:** Incluye la realización de todos los ensayos establecidos en el Anexo C del presente reglamento técnico.
- **E.1.5 Revisión**: Incluye la evaluación de los resultados obtenidos para determinar el cumplimiento con los requisitos establecidos en el presente reglamento técnico.
- **E.1.6 Decisión**: Si los requisitos han sido cumplidos se determina el otorgamiento del certificado de conformidad, puede incluir la licencia para el uso de una marca de conformidad en los productos certificados.
- **E.1.7 Seguimiento:** Una vez otorgado el certificado de conformidad, se realizaran evaluaciones de seguimiento que incluyen la evaluación del sistema de aseguramiento de la calidad y ensayos en muestras tipo o muestras de la fábrica, o ambos según corresponda al sistema de certificación. En función a los resultados obtenidos se determina el mantenimiento de la certificación.
- E.2 Sistema de Certificación de Ensayo de Tipo (incluyendo el diseño) y evaluación del Sistema de aseguramiento de la calidad, con seguimiento del sistema de aseguramiento de la calidad y ensayo de lotes tomados de fábrica
- **E.2.1** El ensayo de tipo incluye los ensayos de los tipos o muestras del producto y la evaluación del diseño. Las muestras tomadas de los lotes de fábrica deben ser tomadas mediante planes de muestreo estadísticos.
- **E.2.2** El sistema de aseguramiento de la calidad debe incluir como mínimo lo siguiente:
- a) Control de calidad de los productos,
- b) Calibración de los equipos usados en el proceso productivo y en la inspección
- c) Inspección en proceso e inspección en el producto final
- d) Registros de calidad referentes a los ensayos exigidos en este Reglamento Técnico
- e) Procedimientos usados para el tratamiento de productos no conformes.

ANEXO F CERTIFICADOS DE CONFORMIDAD E INFORMES DE INSPECCIÓN

F.1 Certificado de Conformidad

El certificado de aprobación de tipo deberá contener como mínimo la siguiente información:

- a) Nombre y dirección del Organismo emisor;
- b) Nombre y dirección del productor;
- c) Nombre y dirección el representante del productor, si es aplicable;
- d) Número de Certificado;
- e) Referencia al Reglamento Técnico o Norma Técnica bajo el cual se expide el Certificado;
- f) Marca y modelo;
- g) Descripción del Componente (características técnicas)
- h) Indicación de la aprobación del producto;
- i) Fecha de emisión del certificado; y,
- j) Fecha de vigencia del certificado, si es aplicable

F.2 Informe de fabricación y certificado o informe de inspección.

F.2.1 Generalidades.

El informe de fabricación y certificado de informe de inspección debe contener la información que se indica en el numeral F.1 de este anexo y debe estar firmado por el representante autorizado del productor y el Organismo Autorizado. El informe de fabricación y certificado o informe de inspección y la documentación técnica que lo sustenta deberá ser archivado por un periodo no menor que 5 años o durante toda la vida útil del componente.

F.2.2 Informe de fabricación o certificado de conformidad.

El informe de fabricación y certificado o informe de inspección debe incluir además de los datos indicados en el numeral F.1 del presente anexo, lo siguiente:

- a) Nombre y dirección del solicitante
- b) Tamaño de lote
- c) Identificación o número de serie de cada componente