

377L0313

N° L 105/18

Diario Oficial de las Comunidades Europeas

28. 4. 77

DIRECTIVA DEL CONSEJO

de 5 de abril de 1977

relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los sistemas de medición de líquidos distintos del agua

(77/313/CEE)

EL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS,

Visto el Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea y, en particular, su artículo 100,

Visto la propuesta de la Comisión,

Visto el dictamen del Parlamento Europeo ⁽¹⁾,Visto el dictamen del Comité Económico y Social ⁽²⁾,

Considerando que, en los Estados miembros, tanto la fabricación como las modalidades de control de los sistemas de medición de líquidos son objeto de disposiciones imperativas que difieren de un Estado miembro a otro y obstaculizan, por consiguiente, los intercambios de tales sistemas; y que es preciso, pues, proceder a la aproximación de dichas disposiciones;

Considerando que la Directiva 71/316/CEE del Consejo, de 26 de julio de 1971, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las disposiciones comunes a los instrumentos de medida y a los métodos de control metrológico ⁽³⁾, modificada en último término por la Directiva 72/427/CEE ⁽⁴⁾, estableció los procedimientos de aprobación CEE de modelo y de primera comprobación CEE de los instrumentos de medida; y que con arreglo a dicha Directiva procede determinar, respecto a los sistemas de medición de líquidos distintos del agua, las prescripciones técnicas de realización y funcionamiento;

Considerando que la Directiva 71/319/CEE del Consejo, de 26 de julio de 1971, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los contadores de líquidos distintos del agua ⁽⁵⁾, y la Directiva 71/348/

CEE del Consejo, de 12 de octubre de 1971, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre los dispositivos complementarios para contadores de líquidos distintos del agua ⁽⁶⁾, establecieron ya las prescripciones técnicas de realización y de funcionamiento a las que deben ajustarse dichos instrumentos; y que en la Directiva 71/319/CEE se estipula que los sistemas de medición que comprendan uno o varios contadores de líquidos distintos del agua deben ser objeto de una directiva especial,

HA ADOPTADO LA PRESENTE DIRECTIVA:

Artículo 1

La presente Directiva se aplicará a los sistemas de medición de líquidos distintos del agua equipados con contadores volumétricos en los que el líquido provoque el movimiento de las paredes móviles de las cámaras medidoras.

Artículo 2

Los sistemas de medición que podrán recibir las marcas y signos CEE se describen en el Anexo. Serán objeto de una aprobación CEE de modelo siempre que las disposiciones del Anexo lo exijan y estarán sometidas a la primera comprobación CEE, en las condiciones que se determinan en el Anexo.

En las condiciones que se determinan en el Anexo, la aprobación CEE de modelo podrá concederse también a elementos constitutivos o a subsistemas de un sistema de medición.

Artículo 3

Los Estados miembros no podrán denegar, prohibir o restringir, por motivos relativos a sus cualidades metrológicas, la comercialización ni la puesta en servicio de los sistemas de medición de los líquidos distintos del agua, cuando vayan provistos de los signos y marcas que se

⁽¹⁾ DO n° C 125 de 8. 6. 1976, p. 43.⁽²⁾ DO n° C 131 de 12. 6. 1976, p. 53.⁽³⁾ DO n° L 202 de 6. 9. 1971, p. 1.⁽⁴⁾ DO n° L 291 de 28. 12. 1972, p. 156.⁽⁵⁾ DO n° L 202 de 6. 9. 1971, p. 32.⁽⁶⁾ DO n° L 239 de 25. 10. 1971, p. 9.

establecen en la presente Directiva, con arreglo a las disposiciones de la Directiva 71/316/CEE.

Los Estados miembros no podrán denegar, prohibir o restringir por motivos relativos a sus cualidades metrológicas, la comercialización de los elementos constitutivos y de los subsistemas de un sistema de medición cuando éste vaya provisto del signo de aprobación CEE de modelo.

Artículo 4

1. Los Estados miembros aplicarán las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para cumplir la presente Directiva en un plazo de dieciocho meses a partir del día de su notificación e informarán de ello inmediatamente a la Comisión.

2. Los Estados miembros comunicarán a la Comisión el texto de las disposiciones básicas de Derecho interno que adopten en el ámbito regulado por la presente Directiva.

Artículo 5

Los destinatarios de la presente Directiva serán los Estados miembros.

Hecho en Luxemburgo, el 5 de abril de 1977.

Por el Consejo

El Presidente

D. OWEN

ANEXO

1. DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN

1.1. Definiciones

1.1.1. *Sistema de medición*

El sistema de medición de líquidos distintos del agua incluye, además del contador propiamente dicho, que deberá ajustarse a la Directiva 71/319/CEE, y los dispositivos complementarios que se ajusten a la Directiva 71/348/CEE y puedan asociarse al mismo, todos los dispositivos necesarios para lograr la medición correcta o que estén destinados a facilitar las operaciones, así como todos los demás dispositivos que puedan influir en la medición.

Cuando varios contadores se destinen a operaciones de medición distintas y funcionen en conexión con elementos comunes, se considerará que cada contador, en unión con los elementos comunes, forma un sistema de medición.

Cuando varios contadores estén destinados a una operación de medición, se considerará que están incluidos en un mismo sistema de medición.

1.1.2. *Salida mínima*

La salida mínima de un sistema de medición se determinará con arreglo a las disposiciones de las Directivas 71/319/CEE y 71/348/CEE, teniendo en cuenta las disposiciones de la presente Directiva.

En los sistemas de medición destinados a operaciones de entrada, se denomina entrada mínima el volumen mínimo de líquido cuya medición se autorice. La disposición precedente relativa a la salida mínima se aplicará, por analogía, a la entrada mínima.

1.1.3. *Separador de gas*

El separador de gas es un aparato destinado a separar de forma permanente y a evacuar, mediante el dispositivo adecuado, el aire o los gases que en su caso contenga el líquido.

El dispositivo de evacuación de gas funcionará, en principio, automáticamente. No obstante, no se exigirá dicha prescripción si existiere un dispositivo para detener automáticamente el flujo del líquido en el momento en que se dé el riesgo de que penetre aire o gas en el contador. En tal caso, sólo deberá poder reanudarse la medición después de eliminar el aire o los gases, automática o manualmente.

1.1.4. *Purificador de gas*

El purificador de gas es un aparato destinado a evacuar el aire o los gases que se acumulan en las tuberías de alimentación del contador en forma de bolsas apenas mezcladas con el líquido.

Las disposiciones precedentes relativas al dispositivo de evacuación de los gases del separador de gas se aplicarán al del purificador de gas.

1.1.5. *Purificador especial de gas*

El purificador especial de gas es un aparato que, por una parte, al igual que el separador de gas, pero en condiciones de funcionamiento menos rigurosas, separa de manera permanente el aire o los gases que en su caso contenga el líquido, y que, por otra parte, detiene automáticamente el flujo del líquido en el momento en que se dé el riesgo de que el aire o los gases acumulados en forma de bolsas apenas mezcladas con el líquido penetren en el contador.

1.1.6. *Depósito condensador*

El depósito condensador es un recipiente cerrado destinado, en los sistemas de medición de gases licuados a presión, a recoger los gases que contenga el líquido que haya de medirse y a condensarlos antes de la medición.

1.1.7. *Indicador de gas*

El indicador de gas es un dispositivo que permite distinguir fácilmente las burbujas de aire y de gas que en su caso se presenten en el flujo del líquido.

1.1.8. *Visor*

El visor es un dispositivo que permite comprobar si el sistema o parte del sistema de medición se halla o no totalmente lleno de líquido.

1.2. **Campo de aplicación**

Las disposiciones generales del punto 1 se aplicarán a todos los tipos de sistemas de medición, siempre que no se establezcan normas diferentes en las disposiciones especiales del punto 2.

1.3. **Contadores, caudales límites**

Los contadores que formen parte de un sistema de medición, incluyendo sus dispositivos complementarios eventuales, deberán ser de un modelo CEE aprobado para la medición del líquido de que se trate, en condiciones normales de funcionamiento.

Dichos contadores serán objeto de una aprobación CEE de modelo separada, o de una aprobación incluida en la aprobación CEE de modelo del sistema de medición del que formen parte. Los caudales límites de un sistema de medición (caudal máximo y caudal mínimo) podrán ser diferentes de los del contador de que esté provisto. En tal caso, será conveniente comprobar si los caudales límites del sistema de medición son compatibles con los del contador. En cualquier caso, aun cuando el contador sea objeto de una aprobación como elemento incluido en un sistema de medición, deberá cumplir las prescripciones de la Directiva 71/319/CEE. Cuando se monten varios contadores en paralelo en un mismo sistema de medición, deberá tenerse en cuenta, en el momento de proceder a la determinación de los caudales límites del sistema de medición, la suma de los caudales límites de los diferentes contadores, exceptuándose los casos especiales a los que se refiere el presente Anexo. El caudal máximo del sistema de medición deberá ser por lo menos igual al doble del caudal mínimo del contador o de la suma de los caudales mínimos de los contadores de que esté provisto.

1.4. **Punto de transferencia**

1.4.1. Los sistemas de medición deberán incluir un punto de delimitación del líquido de salida o de entrada, denominado punto de transferencia. Este punto de transferencia estará situado flujo abajo del contador en los sistemas de salida y flujo arriba del contador en los sistemas de entrada.

1.4.2. Los sistemas de medición pueden ser de dos tipos: los sistemas que funcionan en régimen de «flexible vacío» y los conjuntos que funcionan en régimen de «flexible lleno», pudiéndose incluir en el término «flexible» las tuberías rígidas.

1.4.2.1. Los sistemas que funcionan en régimen de «flexible vacío» son, en el caso de los aparatos de salida, sistemas de medición cuyo punto de transferencia está situado flujo arriba de un flexible de distribución. El punto de transferencia consistirá, bien en un nivel de rebozamiento con visor, bien en un dispositivo de cierre, combinado, en ambos casos, con un sistema mediante el que se vacía el flexible de distribución después de cada operación de medición.

1.4.2.2. Los sistemas de medición que funcionan en régimen de «flexible lleno» son, en el caso de aparatos de salida, sistemas de medición cuyo punto de transferencia está constituido por un órgano de cierre situado sobre la tubería de salida. Cuando la tubería de salida tenga un extremo libre, el órgano de cierre deberá estar colocado lo más cerca posible de dicho extremo.

1.4.2.3. En el caso de los aparatos de entrada, se aplicarán por analogía las mismas disposiciones a las tuberías de entrada situadas flujo arriba del contador.

1.5. Filtros

Los sistemas de medición deberán incluir, flujo arriba, un dispositivo destinado a detener las impurezas sólidas de los líquidos (filtro). Los filtros deberán estar colocados, en la medida de los posible, de manera que resulten fácilmente accesibles.

1.6. Eliminación del aire o de los gases**1.6.1. Disposición general**

Los sistemas de medición deberán instalarse de forma que flujo arriba del contador no se produzcan normalmente entradas de aire ni desprendimientos de gas en el líquido. Cuando exista el riesgo de que esta condición no se cumpla, los sistemas de medición deberán constar de dispositivos de desgasificación que permitan la eliminación correcta del aire y de los gases no disueltos que contenga en su caso el líquido antes de su paso por el contador.

Los dispositivos de desgasificación deberán adaptarse a las condiciones de alimentación y organizarse de manera que el error suplementario debido a la influencia del aire o de los gases sobre los resultados de medición no sobrepase:

- el 0,5% de la cantidad medida para los líquidos que no sean alimenticios y cuya viscosidad sea como máximo igual a 1 mPa.s,
- el 1% de la cantidad medida para los líquidos alimenticios y para aquéllos cuya viscosidad sea superior a 1 mPa.s.

No obstante, no será necesario que este error sea inferior al 1% de la salida mínima.

1.6.2. Alimentación por bomba

1.6.2.1. Sin perjuicio de lo que se establece en el punto 1.6.6, cuando la presión en la entrada de la bomba pueda, incluso momentáneamente, ser inferior, bien a la presión atmosférica, bien a la presión de vapor saturante del líquido, será necesario utilizar un separador de gas.

1.6.2.1.1. Un separador de gas previsto para funcionar a un caudal máximo que no sobrepase los 100 m³/h podrá ser objeto, bien de una aprobación CEE de modelo separada, bien de una aprobación incluida en la aprobación CEE de modelo del sistema de medición del que forme parte, siempre que la aprobación de dicho sistema esté prevista en el presente Anexo. No obstante, por lo que se refiere a los separadores de gas previstos para funcionar a un caudal máximo superior a 100 m³/h, las aprobaciones CEE de modelo podrán concederse por analogía con un modelo aprobado del mismo diseño y de dimensiones inferiores. Los separadores de gas que hayan sido objeto de una aprobación CEE de modelo separada podrán utilizarse en los sistemas de medición sin indicador de gas.

1.6.2.1.2. El separador de gas se instalará en principio en la tubería de descarga de la bomba; no obstante, podrá combinarse con la propia bomba.

En cualquier caso, deberá colocarse lo más cerca posible del contador de manera que la pérdida de carga debida al flujo del líquido entre estos dos órganos sea despreciable.

1.6.2.1.3. Los límites de funcionamiento de un separador de gas serán los siguientes:

- a) el caudal o caudales máximos para uno o varios líquidos determinados;
- b) los límites de presión, máxima y mínima, compatibles con el funcionamiento correcto del dispositivo de desgasificación.

1.6.2.1.4. Cuando un separador de gas previsto para funcionar a un caudal máximo que no rebase los 100 m³/h sea objeto de una aprobación CEE de modelo separada, deberá garantizar, en los límites de error establecidos en el punto 1.6.1, la eliminación del aire o de los gases mezclados con el líquido que haya de medirse en las condiciones de prueba siguientes:

- a) el sistema de medición funcionará a caudal máximo y a la presión mínima previstos para el separador de gas;
- b) la proporción en volumen del aire o de los gases en relación con el líquido no estará sujeta a límites cuando el separador de gas esté previsto para un caudal máximo inferior o igual a 20 m³/h; y quedará limitada al 30% cuando el separador de gas esté previsto para un caudal máximo superior a 20 m³/h (para la evaluación del porcentaje de aire o de gas, éstos se medirán a la presión atmosférica).

Además el dispositivo automático de evacuación de los gases deberá seguir funcionando correctamente a la presión máxima establecida para dichos separadores de gas.

- 1.6.2.1.5. Cuando un separador de gas haya sido aprobado como elemento incluido en un sistema de medición aprobado, podrá aplicársele el punto 1.6.2.1.4. En tal caso, el indicador de gas no será necesario.

Cuando el sistema de medición incluya un indicador de gas conforme a la definición que se da en el punto 1.1.7, el separador de gas deberá garantizar, en los límites de error establecidos en el punto 1.6.1, la eliminación del aire o de los gases mezclados con el líquido que haya de medirse en las condiciones siguientes:

- a) el sistema de medición funcionará al caudal máximo y a la presión mínima previstos para los sistemas de medición;
- b) la proporción en volumen del aire o de los gases en relación con el líquido será como máximo igual a:
 - el 20% para los líquidos que no sean alimenticios y cuya viscosidad sea por lo menos igual a 1 mPa.s,
 - el 10% para los líquidos alimenticios y para los demás líquidos cuya viscosidad sea superior a 1 mPa.s⁽¹⁾.

Cuando la proporción en volumen de aire o de gas en relación al líquido sea mayor que los porcentajes arriba mencionados, y cuando el separador de gas no cumpla las prescripciones relativas a los errores máximos tolerados, el indicador de gas deberá mostrar claramente las burbujas de aire o de gas.

- 1.6.2.2. Cuando la presión en la entrada de la bomba sea siempre superior a la presión atmosférica y a la presión de vapor saturante del líquido, será necesario a falta de un separador de gas, un purificador de gas o un purificador especial de gas cuando se corra el riesgo de que se den formaciones de gas entre la bomba y el contador durante los periodos en que el aparato no funciona, o en el caso de que puedan introducirse bolsas de aire en la tubería (cuando el depósito de alimentación esté enteramente vacío, por ejemplo) de manera que ocasione un error específico superior al 1% de la salida mínima.

- 1.6.2.2.1. El purificador de gas y el purificador especial de gas previstos para funcionar a un régimen de caudal máximo que no sobrepase los 100 m³/h podrán ser objeto, bien de una aprobación CEE de modelo separada, bien de una aprobación incluida en la aprobación CEE de modelo del sistema de medición del cual forman parte, siempre que la aprobación de dicho sistema esté prevista en el presente Anexo.

No obstante, por lo que se refiere a los purificadores de gas previstos para funcionar a un régimen de caudal máximo superior a los 100 m³/h, las aprobaciones CEE de modelo podrán concederse por analogía con un modelo aprobado del mismo diseño y de dimensiones inferiores.

Los purificadores de gas y los purificadores especiales de gas que hayan sido objeto de una aprobación CEE de modelo separada podrán utilizarse en los sistemas de medición sin indicador de gas.

- 1.6.2.2.2. El purificador de gas o el purificador especial de gas se instalará en principio en la tubería de descarga de la bomba; no obstante, podrá también combinarse con la bomba.

En ambos casos, se colocará normalmente en el punto más elevado de la tubería, lo más cerca posible de la entrada del contador. En caso de que se instale a un nivel inferior al del contador, deberá utilizarse un dispositivo antirretroceso, provisto, si fuere necesario, de un limitador de presión, para impedir que se vacíe la tubería que enlaza estos dos órganos.

Cuando la tubería de alimentación del contador posea varios puntos elevados, se podrá exigir varios purificadores de gas.

- 1.6.2.2.3. Los límites de funcionamiento de un purificador de gas o de un purificador especial de gas serán los mismos que los que se definieron para los separadores de gas en el punto 1.6.2.1.3, incluyendo la salida mínima para la que dichos dispositivos estén previstos.

⁽¹⁾ La experiencia muestra que la exigencia a que se refieren las letras a) y b) se cumple generalmente si se utiliza un separador correctamente construido, cuando su volumen útil es como mínimo igual al 8% del volumen suministrado en un minuto al régimen de caudal máximo que se indica en la placa del sistema de medición.

- 1.6.2.2.4. Un purificador de gas o un purificador especial de gas deberá asegurar en régimen de caudal máximo del sistema de medición la eliminación de una bolsa de aire o de gas medida bajo la presión atmosférica de un volumen por lo menos igual a la salida mínima, sin que se produzca un error suplementario superior al 1% de la salida mínima. Además, un purificador especial de gas deberá poder separar de manera permanente un volumen de aire o de gas igual al 5% del volumen del líquido suministrado en régimen de caudal máximo, sin que el error suplementario que de ello se derive sobrepase los límites que se establecen en el punto 1.6.1.
- 1.6.2.3. Los puntos 1.6.2.1 y 1.6.2.2 no serán obstáculo para que se utilicen dispositivos de purificación manual o automática en el caso de instalaciones fijas de grandes dimensiones.
- 1.6.2.4. Cuando el dispositivo de alimentación esté dispuesto de manera que, cualesquiera que sean las condiciones de utilización, no puedan producirse ni penetrar en la tubería de entrada al contador formaciones gaseosas durante la medición, no se exigirá ningún dispositivo de desgasificación, siempre que las formaciones gaseosas que corran el riesgo de producirse cuando el aparato no funciona, no ocasionen en ningún caso un error específico superior al 1% del suministro mínimo.
- 1.6.3. *Alimentación sin bomba*
- 1.6.3.1. Cuando un contador se alimente por la fuerza de gravedad, sin ayuda de una bomba, si la presión del líquido en todas las partes de las tuberías que se hallan situadas antes del contador y en el mismo contador fuere superior a la presión de vapor saturante y a la presión atmosférica, no será necesario acoplar un dispositivo de desgasificación. No obstante, deberán preverse dispositivos para mantener el sistema de medición correctamente llenado después de la entrada en servicio.
- 1.6.3.2. Cuando se corra el riesgo de que dicha presión sea inferior a la presión atmosférica, sin dejar de ser superior a la presión de vapor saturante, se deberá impedir la introducción de aire en el contador mediante un dispositivo apropiado.
- 1.6.3.3. Cuando un contador se alimente por el efecto de la presión de un gas, se deberá impedir la entrada de gas en el contador mediante un dispositivo apropiado.
- 1.6.3.4. En cualquier circunstancia, la presión del líquido entre el contador y el punto de transferencia deberá ser superior a la presión de vapor saturante del líquido.
- 1.6.4. *Evacuación de los gases*
- La tubería de evacuación de los gases de un dispositivo de desgasificación no deberá incluir una válvula de mando manual cuando el cierre de dicha válvula permita neutralizar el funcionamiento del dispositivo. No obstante, cuando un órgano de cierre de tal índole resulte necesario por razones de seguridad, un dispositivo de precinto deberá poder garantizar el que se mantenga en posición abierta.
- 1.6.5. *Dispositivo antirremolinos*
- Cuando por regla general se prevea vaciar totalmente el depósito de alimentación de un sistema de medición, el orificio de salida de dicho depósito deberá estar provisto de un dispositivo antirremolinos, excepto en el caso de que la instalación incluya un separador de gas.
- 1.6.6. *Líquidos viscosos*
- Dado que la eficacia de los separadores de gas y de los purificadores de gas disminuye al aumentar la viscosidad del líquido, podrá renunciarse a su instalación en el caso de los líquidos cuya viscosidad dinámica sea superior a 20 mPa.s a 20 °C. La bomba deberá disponerse de manera que la presión de entrada sea siempre superior a la presión atmosférica. Cuando dicha condición corra el riesgo de no cumplirse siempre, deberá preverse un dispositivo para detener automáticamente el flujo de líquido cuando la presión de entrada resulte inferior a la presión atmosférica. Un manómetro deberá permitir controlar dicha presión. No se exigirán las mencionadas condiciones cuando existan dispositivos que garanticen la imposibilidad de que entre aire por las juntas situadas en las partes de la tubería que estén sometidas a una presión reducida.
- Durante los periodos en que el aparato no funcione, deberá mantenerse la tubería llena de líquido hasta el punto de transferencia.

- 1.7. **Dispositivo indicador de gas**
- 1.7.1. Los sistemas de medición podrán estar provistos de dispositivos indicadores de gas. Dichos dispositivos podrán ser obligatorios en los casos a los que se alude en el punto 2.
- 1.7.2. El indicador de gas deberá estar diseñado de forma que permita una indicación satisfactoria de la presencia de aire o de gas en el líquido.
- 1.7.3. El dispositivo indicador de gas deberá estar colocado flujo abajo del contador.
- 1.7.4. En los sistemas de medición de flexible vacío, el dispositivo indicador de gas podrá estar construido en forma de visor de rebosamiento y servir simultáneamente como punto de transferencia.
- 1.7.5. El dispositivo indicador de gas podrá estar provisto de un tornillo de purga o de cualquier otro dispositivo de purga cuando constituya un punto alto de la tubería. No se deberá conectar ninguna tubería a dicho dispositivo de purga. Se autoriza a incorporar al dispositivo indicador de gas dispositivos mediante los que se pueda hacer visible la corriente del líquido (por ejemplo, espirales o ruedas con aletas), siempre que dichos dispositivos no impidan la observación de las formaciones gaseosas que en su caso contenga el líquido.
- 1.8. **Llenado completo del sistema de medición**
- 1.8.1. El contador y la tubería que esté comprendida entre el contador y el punto de transferencia deberán mantenerse automáticamente llenos de líquido durante la medición y durante los períodos en que el aparato no funcione.
- Cuando no se cumpla esta condición, sobre todo en el caso de instalaciones fijas, el llenado total del sistema de medición hasta el punto de transferencia deberá poder efectuarse manualmente y ser controlable durante la medición y durante los períodos de interrupción. Con el fin de lograr la purga total de aire y de gas del sistema de medición, deberán colocarse dispositivos de purga en los lugares adecuados, de ser posible provistos de pequeños visores.
- 1.8.2. Por regla general, las canalizaciones dispuestas entre el contador y el punto de transferencia no deberán producir, por efecto de variaciones de temperatura, errores suplementarios superiores al 1% de la salida mínima.
- En el punto 2 se expondrán, para determinados casos particulares, las condiciones técnicas mediante las que se podrá poner en práctica dicha prescripción.
- 1.8.3. Cuando sea necesario deberá colocarse un dispositivo de mantenimiento de la presión flujo abajo del contador para asegurar en los dispositivos de desgasificación y en el contador una presión siempre superior a la presión atmosférica y a la presión de vapor saturante del líquido.
- 1.8.4. Los sistemas de medición en los que se corra el riesgo de que el líquido circule en el sentido opuesto al flujo normal cuando la bomba esté parada, deberán estar provistos de un dispositivo antirretroceso que posea, cuando fuere necesario, un limitador de presión.
- 1.8.5. En los sistemas de medición de flexible vacío, la tubería situada flujo abajo del contador y, si fuere necesario, la tubería situada flujo arriba del contador, deberán estar provistas de un punto alto para que todas las partes del conjunto de medición se mantengan constantemente llenas. El vaciamiento del flexible de distribución a que se alude en el punto 1.4.2.1 se logrará mediante una válvula de salida a la atmósfera. En algunos casos, esta válvula podrá remplazarse por dispositivos especiales, como, por ejemplo, una bomba auxiliar o un inyector de gas comprimido. En los sistemas de medición previstos para salidas mínimas inferiores a 10 m³, dichos dispositivos deberán funcionar automáticamente.
- 1.8.6. En los sistemas de medición de flexible lleno, el extremo libre del flexible deberá llevar un dispositivo que impida que el flexible se vacíe durante el tiempo en que no funcione el aparato. Esta prescripción no será aplicable a los gases licuados.
- Cuando flujo abajo de este dispositivo se halle colocado un órgano de cierre, el espacio intermedio deberá tener un volumen lo más pequeño posible y en cualquier caso inferior al error máximo tolerado para las salidas mínimas del sistema de medición.
- Para los sistemas destinados a la medición de líquidos viscosos, la contera del grifo de distribución deberá estar diseñada de manera que no pueda retener una cantidad de

líquido superior a 0,4 veces el error máximo tolerado para la salida mínima del sistema de medición.

- 1.8.7. Cuando el flexible se componga de varios elementos, éstos deberán empalmarse, bien por medio de un emplame especial que mantenga el flexible lleno, bien mediante un sistema de empalme precintado o fabricado de manera que los elementos no puedan prácticamente separarse sin un utensilio especial.

1.9. **Variación del volumen interno de los flexibles llenos**

Respecto a los flexibles llenos que estén montados sobre un sistema de medición con tambor, el incremento de volumen interno, como consecuencia del paso de la posición del flexible enrollado no sometido a presión a la posición del flexible desenrollado sometido a la presión de la bomba sin flujo, no deberá sobrepasar el doble del error máximo tolerado para la salida mínima.

Cuando el sistema de medición carezca de tambor, el crecimiento de volumen interno no deberá sobrepasar el error máximo tolerado para la salida mínima.

1.10. **Bifurcaciones**

- 1.10.1. En los sistemas de medición destinados a la distribución sólo se autorizarán las bifurcaciones situadas flujo abajo del contador cuando se coloquen de manera que no permitan la distribución del líquido más que por un solo punto de distribución a la vez. En los sistemas de medición destinados a la entrada del líquido, no se autorizarán las bifurcaciones situadas flujo arriba del contador más que cuando estén dispuestas de manera que sólo permitan la entrada del líquido por una sola tubería a la vez.

Sólo se admitirán excepciones para los sistemas distribuidores instalados de forma que no puedan utilizarse por varios usuarios a la vez, y para los sistemas de entrada que no puedan funcionar para varios proveedores a la vez.

- 1.10.2. En los sistemas de medición que funcionen facultativamente con flexible vacío o flexible lleno y vayan equipados con tubos flexibles, deberá incorporarse una válvula antirretroceso, si fuere necesario, a las tuberías fijas que conduzcan al flexible lleno, inmediatamente flujo abajo del órgano de selección. Además, este último órgano deberá estar dispuesto de manera que en ninguna posición permita efectuar un empalme del flexible distribuidor que funciona en régimen de flexible vacío con las tuberías que desemboquen en el flexible lleno.

1.11. **Derivaciones**

Los empalmes que en su caso se hayan previsto para las derivaciones que no pasen por el contador, deberán cerrarse por medio de falsas bridas. No obstante, cuando por necesidades de explotación sea necesaria tal derivación, deberá cerrarse, bien por medio de un disco obturador, bien por medio de un dispositivo de cierre doble con grifo de control intercalado. Dicho cierre deberá poder garantizarse mediante un precinto.

1.12. **Válvulas y órganos de regulación**

- 1.12.1. Cuando las condiciones de alimentación puedan llegar a sobre cargar el contador, deberá preverse un dispositivo de limitación de caudal. Dicho dispositivo deberá estar colocado flujo abajo del contador cuando provoque una pérdida de carga, y deberá poder precintarse.
- 1.12.2. Las diversas posiciones de los órganos de mando de los grifos de varias derivaciones deberán ser fácilmente visibles y estar aseguradas por muelles, topes de retención o cualquier otro dispositivo de seguridad. Se admitirán excepciones a esta prescripción cuando las posiciones vecinas del órgano de mando formen un ángulo no inferior a 90 grados.
- 1.12.3. Las válvulas de retención y los órganos de cierre que no sirvan para delimitar la cantidad medida deberán llevar, si fuere necesario válvulas de descarga, con el fin de eliminar las presiones anormalmente altas que puedan producirse en el sistema de medición.

1.13. Disposición de los sistemas de medición

Dichos sistemas deberán instalarse de manera que el dispositivo indicador sea perfectamente visible en condiciones normales de uso. El dispositivo indicador y, cuando exista, el indicador de gas, deberán, en la medida de lo posible, poder ser observados desde el mismo lugar. Los dispositivos de precinto deberán ser de fácil acceso, las placas deberán fijarse de manera inamovible y las inscripciones reglamentarias deberán ser claramente legibles e indelebles.

1.14. Dispositivos que permiten el control sobre el terreno

La instalación deberá permitir la comprobación a la que se alude en el punto 3.2. Cuando sea necesario, se instalarán unas tuberías para conducir el líquido medido a un depósito de reserva. La instalación deberá incluir, en su caso, tomas de temperatura y de presión, en particular cuando la utilización o la comprobación del sistema de medición requieran el conocimiento de dichos factores.

1.15. Características de un sistema de medición

Las características de un sistema de medición son las siguientes:

- caudal máximo y caudal mínimo,
- presión máxima de funcionamiento,
- cuando sea necesario, presión mínima de funcionamiento,
- el líquido o líquidos que hayan de medirse y los límites de viscosidad, cinemática o dinámica, cuando la simple indicación de la naturaleza de los líquidos no sea suficiente para caracterizar su viscosidad,
- salida mínima,
- el intervalo de temperatura en el caso en el que el líquido pueda medirse a una temperatura inferior a -10°C o superior a $+50^{\circ}\text{C}$.

1.16. Inscripciones

Cada sistema de medición, elemento o subconjunto que haya sido objeto de una aprobación de modelo deberá llevar inscritas, agrupadas de manera legible e indeleble, bien en el cuadrante del dispositivo indicador, bien en una placa descriptiva especial, las menciones siguientes:

- a) el signo de aprobación CEE de modelo;
- b) la marca de identificación del fabricante o su razón social;
- c) en su caso, la denominación escogida por el fabricante;
- d) el número de serie y el año de fabricación;
- e) las características del sistema de medición tal como se definen en el punto 1.15;
- f) cualquier otra indicación suplementaria que se exija en el certificado de aprobación de modelo.

En el caso en que varios contadores funcionen en un solo sistema utilizando elementos comunes, las indicaciones prescritas para cada parte del sistema podrán reunirse en una sola placa.

Las indicaciones inscritas en el cuadrante del dispositivo indicador del contador que forma parte del sistema de medición no deberán contradecir las que figuran en la placa descriptiva de dicho sistema.

Cuando un sistema de medición pueda transportarse sin necesidad de ser desmontado, las inscripciones previstas para cada elemento podrán igualmente reunirse en una sola placa.

1.17. Precintos

Los precintos se llevarán a cabo preferentemente mediante plomo estampado. No obstante, se autorizan ciertos precintos realizados por medio de una pinza en el caso de instrumentos frágiles o cuando dichos precintos estén suficientemente protegidos contra todo riesgo de rotura accidental.

En cualquier caso, los precintos deberán ser de fácil acceso.

Deberán colocarse dispositivos de precinto en todas las partes de los sistemas de medición que no puedan quedar protegidos de otra manera contra manipulaciones capaces de influir en la precisión de la medición. No obstante, dichos dispositivos de precinto podrán no colocarse en aquellos empalmes que sólo se puedan desmontar por medio de un utensilio.

Los dispositivos de precinto deberán estar fabricados de manera que pueda estamparse sobre ellos la marca de primera comprobación parcial CEE.

La placa de sellado a que alude el punto 3.3.2.1 del Anexo 2 de la Directiva 71/316/CEE deberá poder precintarse sobre un soporte del sistema de medición, y podrá combinarse con la placa descriptiva del sistema de medición al que se refiere el punto 1.16.

Cuando un sistema de medición se utilice para líquidos alimenticios, los precintos no deberán aplicarse para permitir efectuar los desmontajes necesarios para la limpieza.

2. DISPOSICIONES ESPECIALES RELATIVAS A DIFERENTES TIPOS DE SISTEMAS DE MEDICIÓN

2.1. Sistemas de medición de los surtidores de gasolina ⁽¹⁾

2.1.1. Los sistemas de medición de los surtidores de gasolina son sistemas de medición destinados al suministro de carburante líquido a los vehículos autorizados para la circulación por carretera.

Los sistemas de medición para el suministro de carburantes líquidos a barcos de recreo y pequeños aviones serán asimilables a los sistemas de medición de los surtidores de gasolina.

Dichos sistemas podrán llevar su propio dispositivo de alimentación o estar diseñados para ser instalados en un sistema central de alimentación.

Respecto a dichos sistemas, la relación entre el caudal máximo y el caudal mínimo deberá ser como mínimo igual a 10.

2.1.2. Cuando el sistema de medición lleve su propio dispositivo de alimentación, deberá colocarse un separador de gas, inmediatamente antes de la entrada del contador cuando esto sea posible.

El separador de gas deberá atenerse, bien a las prescripciones del punto 1.6.2.1.4, bien a las del punto 1.6.2.1.5 ⁽²⁾.

En este último caso, no se autorizará el dispositivo de purga al que se refiere el punto 1.7.5.

2.1.3. Cuando el sistema de medición vaya a instalarse en un sistema central de alimentación o vaya a ser alimentado a distancia, será conveniente aplicar las reglas generales del punto 1.6.

2.1.4. Los sistemas de medición de los surtidores de gasolina deberán estar equipados con un dispositivo que permita la puesta a cero del indicador de volumen con arreglo a los puntos 1.1, 1.2, 1.3 y 1.5 del Anexo de la Directiva 71/348/CEE, así como de un totalizador de volumen.

Cuando dichos sistemas estén dotados además de un indicador de precio, éste deberá estar provisto de un dispositivo de puesta a cero.

Los dispositivos de puesta a cero del indicador de precio y del indicador de volumen deberán estar contruidos de modo que la puesta a cero de cualquiera de los dos indicadores ocasione automáticamente la puesta a cero del otro.

⁽¹⁾ Se añadirán posteriormente disposiciones complementarias sobre los sistemas de medición que incluyan:

- contadores mezcladores de carburante,
- contadores mezcladores de carburante y lubricante,
- indicadores y dispositivos complementarios eléctricos o electrónicos,
- dispositivos de servicio libre,
- sistemas de medición destinados al suministro de gas licuado.

⁽²⁾ Si el separador se atiene al punto 1.6.2.1.5, la experiencia muestra que la prescripción se cumple en general cuando el volumen útil de separador es como mínimo el 5% del volumen suministrado en un minuto al régimen de caudal máximo que se indica en la placa del contador.

- 2.1.5. Cuando el sistema de medición de los surtidores de gasolina esté provisto de su propio sistema de alimentación accionado por un motor eléctrico, deberá existir un dispositivo que impida todo nuevo suministro después de la parada del motor, cuando la puesta a cero no se haya efectuado previamente.
- En ningún caso podrá procederse a la puesta a cero durante el suministro.
- 2.1.6. El dispositivo antirretroceso a que alude el punto 1.8.4 será obligatorio. Deberá colocarse entre el dispositivo de desgasificación y el contador. No obstante, podrá colocarse inmediatamente después del contador cuando el dispositivo de desgasificación esté colocado por encima del nivel del contador. En tal caso podrá combinarse con el dispositivo a que se alude en el punto 1.8.3. Cuando el dispositivo antirretroceso esté colocado entre el dispositivo de desgasificación y el contador, la pérdida de carga que provoque deberá ser lo suficientemente pequeña como para poder considerarse despreciable.
- 2.1.7. Cuando los sistemas funcionen con flexible lleno, los flexibles deberán estar provistos de un dispositivo de cierre manual que se ajuste a las prescripciones del punto 1.8.6. Podrá incorporarse también un dispositivo de cierre automático.
- En los sistemas de medición que funcionan con flexible lleno y se alimenten únicamente mediante una bomba manual, sólo se exigirá el dispositivo a que se alude en el punto 1.8.6.
- 2.1.8. Los sistemas de medición de un caudal máximo igual o inferior a 60 l/min deberán tener una salida mínima igual como máximo a 5 litros.
- 2.1.9. Cuando el contador esté provisto de un impresor de billetes, el mecanismo de impresión del billete deberá estar conectado con el dispositivo de puesta a cero del indicador. Después de la impresión, dicho mecanismo deberá permitir comparar el billete con la indicación señalada.
- 2.1.10. Con arreglo al punto 3.2, la primera comprobación de los sistemas de medición de los surtidores de gasolina se efectuará en una o dos fases según que dichos sistemas posean o no su propio sistema de alimentación.
- 2.2. **Sistemas de medición que vayan instalados en los camiones cisternas destinados al transporte por carretera y al suministro de líquidos poco viscosos (viscosidad ≤ 20 mPa.s) y almacenados a la presión atmosférica, con excepción de los líquidos alimenticios**
- 2.2.1. Las disposiciones del punto 2.2 se aplicarán a los sistemas de medición instalados en los camiones cisternas o las cisternas de transporte amovibles.
- Los sistemas de medición podrán instalarse en cisternas que posean uno o varios compartimentos, cada uno de los cuales deberá estar provisto de un cierre individual (manual o automático).
- 2.2.2. Con arreglo a los reglamentos nacionales de utilización, cada sistema de medición deberá asignarse a un producto determinado o a una clase de productos respecto a los cuales el contador haya obtenido la aprobación CEE de modelo.
- El sistema de tuberías deberá disponerse de manera que se eviten fácilmente las mezclas de productos en el sistema de medición.
- 2.2.3. Cuando las cisternas se instalen en remolques o semirremolques, los sistemas de medición podrán instalarse, bien en el tractor, bien en el remolque o semiremolque.
- 2.2.4. Un sistema de medición instalado sobre un camión cisterna podrá ser del tipo de flexible vacío o del tipo de flexible lleno; asimismo podrá estar provisto, bien de un flexible vacío y un flexible lleno, bien de dos flexibles llenos de dimensiones diferentes dispuestos de modo que puedan funcionar alternativamente.
- Durante la operación de medición no se podrá cambiar el canal de salida.
- 2.2.5. Cuando el contador esté equipado con un impresor de billetes, el mecanismo de impresión del billete deberá estar conectado al dispositivo de puesta a cero del indicador de volumen.
- 2.2.6. Un sistema de medición instalado sobre un camión cisterna podrá estar dispuesto de modo que pueda funcionar, bien únicamente mediante una bomba, bien únicamente por la fuerza de la gravedad, bien facultativamente por la fuerza de la gravedad o mediante una bomba, bien por la presión del gas.

- 2.2.6.1. Los sistemas de medición que estén alimentados únicamente mediante una bomba podrán funcionar en régimen de flexible vacío o flexible lleno.
- 2.2.6.1.1. Cuando la condición prevista en el punto 1.6.2.4 corre el riesgo de no cumplirse, el contador deberá ir precedido de un dispositivo de desgasificación, como por ejemplo:
- a) un separador de gas apropiado;
el separador de gas habrá de ajustarse a las prescripciones del punto 1.6.2.1.4 o a las del punto 1.6.2.1.5 ⁽¹⁾
 - b) un purificador de gas;
 - c) un purificador especial de gas.
- Cuando, en el sistema de medición, la presión a la salida del contador pueda ser inferior a la presión atmosférica, manteniéndose superior a la presión de vapor saturante del producto medido, dichos dispositivos deberán conectarse a un sistema automático para disminuir y cortar el flujo del líquido con el fin de evitar la entrada de aire en el contador.
- Cuando la presión a la salida del contador no corra el riesgo de ser inferior a la presión atmosférica (lo que sucede en particular en el caso de aparatos que funcionan únicamente en régimen flexible lleno) no se exigirá la utilización de dispositivos automáticos para disminuir y cortar el flujo del líquido.
- 2.2.6.1.2. El purificador especial de gas con dispositivo automático de parada deberá estar provisto de un visor que se atenga al punto 1.1.8.
- 2.2.6.1.3. Los compartimentos de los camiones cisterna deberán estar provistos de un dispositivo antirremolino, salvo cuando el sistema de medición incluya un separador de gas que se atenga al punto 1.6.2.1.4.
- 2.2.6.2. Los aparatos de medición que funcionen únicamente por efecto de la gravedad deberán cumplir las condiciones siguientes:
- 2.2.6.2.1. El montaje deberá efectuarse de forma que la totalidad del compartimento o compartimentos pueda medirse a un régimen de caudal superior o igual al régimen de caudal mínimo del sistema de medición.
- 2.2.6.2.2. En el caso de que existan enlaces con la fase gaseosa de la cisterna, deberá impedirse el paso del gas al contador mediante dispositivos adecuados.
- 2.2.6.2.3. Los compartimentos de la cisterna habrán de estar equipados con un dispositivo antirremolino.
- 2.2.6.2.4. Se aplicarán los puntos 1.6.3.1., 1.6.3.2. y 1.6.3.4. Podrá autorizarse, cuando se cumplan las condiciones anteriormente reseñadas, la utilización de una bomba de recuperación situada flujo abajo del punto de transferencia. Dicha bomba no deberá permitir descensos de presión en el contador.
- 2.2.6.2.5. En determinados sistemas de medición, en especial los que estén provistos de un purificador especial de gas con dispositivo automático de parada, y en los que estén provistos, inmediatamente flujo abajo del punto de transferencia, de una comunicación permanente con la atmósfera, no será necesario instalar un indicador de gas.
- Por el contrario, en los sistemas de medición que estén provistos de un dispositivo manual de puesta en contacto con la atmósfera inmediatamente flujo abajo del punto de transferencia, será obligatorio el indicador de gas, salvo en los sistemas en los que la presión no pueda ser inferior a la presión atmosférica.
- 2.2.6.3. Los sistemas de medición que puedan funcionar facultativamente por efecto de la gravedad o mediante una bomba deberán reunir las condiciones de los puntos 2.2.6.1 y 2.2.6.2.
- 2.2.6.4. Los sistemas de medición alimentados por efecto de la presión de un gas podrán funcionar en régimen de flexible vacío o de flexible lleno. La tubería que conecte el dispositivo destinado a impedir la entrada de gas en el contador a que se refiere el punto 1.6.3.3, y el propio contador, no deberán poseer ningún estrangulamiento u órgano que pueda originar una pérdida de carga generatriz de formación gaseosa por despredimiento del gas disuelto en el líquido.
- Dichos sistemas deberán estar equipados con un manómetro que indicará la presión en la cisterna. La esfera de este manómetro habrá de indicar la zona de presiones admisibles.

⁽¹⁾ Cuando el separador se atiene al punto 1.6.2.1.5, la experiencia pone de manifiesto que la prescripción se cumple en general cuando el volumen útil del separador de gas es por lo menos igual al 5% del volumen suministrado en un minuto en régimen de caudal máximo del sistema de medición.

- 2.3. Sistemas de medición de entrada para la descarga de navíos cisterna, vagones cisterna y camiones cisterna**
- 2.3.1. Los sistemas de medición diseñados para medir los volúmenes de líquido durante la descarga de los navíos cisterna, vagones cisterna y camiones cisterna deberán incluir un depósito intermedio en el que el nivel de líquido determinará el punto de transferencia.
- Dicho depósito intermedio podrá acondicionarse para efectuar la operación de desgasificación.
- 2.3.1.1. En cuanto a los camiones cisterna y los vagones cisterna, el depósito intermedio deberá garantizar automáticamente un nivel constante visible o reconocible al principio y al final de la operación de medición. Las variaciones admisibles del nivel constante deberán corresponder a un volumen igual como máximo al error máximo tolerado en la entrada mínima.
- 2.3.1.2. En cuanto a los buques cisterna, no será necesario prever el establecimiento automático de un nivel constante. En tal caso, las variaciones del contenido deberán ser mensurables.
- Cuando la descarga del buque cisterna se efectúe por medio de bombas situadas en el fondo de dicho buque, sólo se podrá utilizar el depósito intermedio al comenzar y al finalizar la operación de entrada.
- 2.3.1.3. En los dos casos previstos en los puntos 2.3.1.1 y 2.3.1.2, la sección del depósito intermedio deberá ser tal que una cantidad igual al error máximo tolerado en la entrada mínima corresponda a una diferencia de nivel de como mínimo 2 mm.
- 2.4. Sistemas montados o fijados en camiones cisterna para la medición de gases licuados a presión (con excepción de los líquidos criogénicos)**
- 2.4.1. El sistema de medición habrá de estar unido de manera permanente a sus depósitos de alimentación mediante tuberías rígidas. Deberá colocarse una válvula antirretroceso entre los depósitos de alimentación y el contador.
- 2.4.2. Durante la operación de medición, deberá mantenerse el estado líquido del producto en el contador, mediante un dispositivo de mantenimiento de presión colocado flujo abajo del contador. Podrá mantenerse la presión necesaria, bien a un valor fijo, bien a un valor ajustado a las condiciones de medición.
- 2.4.2.1. Cuando la presión se mantenga a un valor fijo, éste deberá ser como mínimo igual a la presión de vapor del producto para una temperatura superior a 15 °C a la temperatura más alta posible en servicio. La regulación del dispositivo de mantenimiento de presión deberá poder precintarse.
- 2.4.2.2. Cuando la presión se ajuste a las condiciones de medición, dicha presión deberá exceder como mínimo en 100 kPa (1 bar) a la presión de vapor del líquido durante la operación de medición. Dicha función deberá ser automática.
- 2.4.2.3. En cuanto a los aparatos de medición fijos de uso industrial, el servicio de metrología competente podrá autorizar dispositivos de mantenimiento de presión de ajuste manual. En este caso, la presión a la salida del contador deberá ser como mínimo igual a la presión de vapor del producto para una temperatura superior en 15 °C a la temperatura del líquido durante la medición. Será entonces necesario colocar en el sistema de medición un diagrama en el que se indique la presión de vapor del producto medido en función de su temperatura. Cuando esté previsto que los aparatos de medición puedan funcionar sui control durante largos períodos, la temperatura y la presión deberán recogerse de manera permanente mediante aparatos registradores.
- 2.4.3. Antes de la entrada del contador deberá instalarse un dispositivo de desgasificación constituido por un separador de gas o por una cuba de condensación.
- 2.4.3.1. El separador de gas deberá cumplir las prescripciones generales previstas en el punto 1, bien respecto al gas licuado, bien respecto a un líquido de viscosidad superior.
- No obstante, debido a las dificultades que puedan presentarse en el control, está permitido aprobar un separador de gas cuando su volumen útil sea como mínimo igual al 1,5% del volumen suministrado en un minuto en régimen de caudal máximo en caso de que la tubería que une el contador al depósito de alimentación tenga una longitud no superior a 25 metros. Cuando la longitud de dicha tubería sobrepase los 25 m, el volumen útil del separador de gas habrá de ser como mínimo igual al 3% del volumen suministrado en un minuto en régimen de caudal máximo.

No será necesario instalar un indicador de gas ni un visor de control en los sistemas de medición de gases licuados.

El conducto de evacuación de los gases podrá estar conectado al espacio que contiene la fase gaseosa del depósito de alimentación, o a un dispositivo autónomo de mantenimiento de presión regulado a una presión inferior de 50 a 100 kPa (0,5 a 1 bar) a la presión de salida del contador. Dicho conducto podrá estar provisto de una válvula de cierre que no deberá poder cerrarse durante la medición.

- 2.4.3.2. El volumen de la cuba condensadora dependerá del volumen de los conductos comprendidos entre la válvula del depósito de alimentación y la válvula de mantenimiento de presión situada flujo abajo del contador. Dicho volumen será como mínimo igual al duplo de la disminución de volumen del líquido que pueda producirse para una disminución de temperatura convencionalmente fijada en 10 °C para los conductos aéreos y en 2 °C para los conductos enterrados o calorifugados. Para evaluar dicho volumen, en lugar del valor exacto del coeficiente de dilatación térmica, se utilizarán los valores de $3 \cdot 10^3$ por grado Celsio en el caso del propano y del propileno, y de $2 \cdot 10^3$ por grado Celsio en el caso del butano y del butadieno. Respecto a los demás productos sometidos a presión elevada de vapor, los valores del coeficiente que deban adoptarse se establecerán por el servicio de metrología competente.

La cuba condensadora deberá estar provista de una purga manual.

Dentro de un sistema de medición, deberá estar instalada en el punto alto de la tubería.

El volumen resultante del cálculo precedente podrá distribuirse entre diversas cubas condensadoras situadas en puntos altos de la tubería.

- 2.4.4. Deberá preverse un pozo termométrico en la proximidad inmediata del contador. El termómetro utilizado deberá tener un intervalo no superior a 0,5 °C y habrá de ser comprobado.

Deberá instalarse un manómetro entre el contador y la válvula de mantenimiento de presión.

En los sistemas de medición instalados en camiones, bastará con prever una toma manométrica.

- 2.4.5. Cuando la medición se efectúe mediante un sistema instalado en un camión cisterna, queda prohibida la conexión entre las fases gaseosas del depósito de alimentación y del depósito de entrada.

- 2.4.6. Se autoriza en los sistemas de medición la instalación de válvulas de seguridad que tengan por objeto impedir las presiones anormalmente elevadas. Cuando dichas válvulas se sitúen flujo abajo del contador, deberán desembocar al aire libre o estar conectadas al depósito de entrada.

Las válvulas de seguridad situadas flujo arriba del contador no podrán conectarse en ningún caso a las válvulas situadas flujo abajo mediante un sistema de tuberías de doble paso sobre el contador.

- 2.4.7. Cuando las condiciones de explotación requieran el empleo de flexibles desmontables, dichos flexibles deberán permanecer llenos cuando su volumen sea superior al error máximo tolerado respecto a la salida mínima.

Los flexibles llenos desmontables deberán estar provistos de conexiones especiales para flexibles llenos, llamadas acopladores. Cuando sea necesario deberán preverse también dispositivos de purga manual en los extremos de dichos flexibles.

- 2.4.8. La llave de control del dispositivo de cierre doble a que se refiere el número 1.11 para una eventual tubería en derivación sobre el contador podrá cerrarse por razones de seguridad. En tal caso, deberá poderse controlar la hermeticidad mediante un manómetro situado entre los dos órganos de cierre, o mediante cualquier otro sistema equivalente.

2.5. Sistemas de medición de la leche

- 2.5.1. Las prescripciones del punto 2.5 se aplicarán a los sistemas de medición transportables que se utilizan para la entrada de leche en los camiones cisterna de recogida, a los sistemas de medición fijos utilizados para la entrada y a los sistemas de medición fijos o transportables utilizados para el reparto de leche.

- 2.5.2. En las instalaciones de entrada, el punto de transferencia vendrá indicado por un nivel constante en un depósito situado flujo arriba del contador. Dicho nivel constante deberá ser observable antes y después de cada operación de medición, y deberá establecerse de manera automática.
- 2.5.2.1. Cuando el contador se alimente por medio de una bomba, el depósito de nivel constante podrá estar situado bien antes de la bomba, bien entre la bomba y el contador.
- 2.5.2.1.1. En el primer caso, el depósito podrá alimentarse por efecto de la gravedad, por el vertimiento de bidones, por medio de una bomba auxiliar o por medio de un sistema de vacío.
- Cuando la leche se introduzca en el depósito por medio de una bomba o por el accionamiento de un sistema de vacío, se necesitará un dispositivo de desgasificación; dicho dispositivo podrá combinarse con el depósito de nivel constante.
- 2.5.2.1.2. En el segundo caso, el depósito de nivel constante deberá asegurar la operación de desgasificación.
- 2.5.2.2. Como excepción al punto 1.8.3, el contador podrá ser alimentado por la acción de un sistema de vacío. En tal caso, dato que la presión en el interior de las tuberías que conectan el depósito de nivel constante con el contador es inferior a la presión atmosférica, deberá asegurarse de manera especial la hermeticidad de los empalmes de dicha conexión, hermeticidad que deberá poder someterse a control.
- 2.5.2.3. En todos los casos de entrada, el sistema de tuberías situado flujo arriba del nivel constante deberán vaciarse automática y totalmente en las condiciones normales de uso.
- 2.5.2.4. El control del nivel constante se realizará por medio de un visor o de un indicador de nivel. El nivel se considerará constante cuando se establezca en una zona delimitada por dos trazos que correspondan a una diferencia de volumen igual como máximo a dos veces el error máximo tolerado en la salida mínima. La distancia entre los dos trazos deberá ser como mínimo de 15 mm.
- 2.5.2.5. Cuando, para cumplir la condición del punto 2.5.2.4, el aparato de medición vaya dotado de dispositivos desaceleradores, el caudal durante el período de desaceleración deberá ser como mínimo igual al caudal mínimo del contador.
- 2.5.2.6. En las instalaciones de entrada, cuando el líquido medido se conduzca a un nivel inferior al del contador, deberá instalarse un dispositivo automático para que a la salida del contador se obtenga una presión superior a la presión atmosférica.
- 2.5.3. Los sistemas de medición utilizados para la distribución de leche deberán ajustarse a las prescripciones del punto 1.
- 2.5.4. No obstante lo dispuesto en el punto 1 relativo a la eliminación del aire o de los gases, los dispositivos de desgasificación deberán cumplir las prescripciones del punto 1.6.1 únicamente en las condiciones de explotación, es decir, con entrada de aire al principio y al final de cada operación de medición.

Respecto a las instalaciones de entrada, el usuario del aparato deberá poder asegurarse de la correcta hermeticidad de los empalmes, de manera que no se produzca ninguna entrada de aire flujo arriba del contador durante la medición. En cuanto a las instalaciones de salida, el montaje deberá realizarse de manera que la presión del líquido sea siempre positiva al nivel de los empalmes que partan de la cuba de alimentación.

3. APROBACIÓN CEE DE MODELO Y PRIMERA COMPROBACIÓN CEE

3.1. Aprobación CEE de modelo

3.1.1. Serán objeto de una aprobación CEE de modelo los siguiente sistemas:

- los sistemas de medición de los surtidores de gasolina, a los que se refiere el punto 2.1. Cuando dichos conjuntos se deban instalar en un sistema central de alimentación, el certificado de aprobación del modelo deberá ir acompañado por uno o varios planes tipos en los que se precisen las condiciones de montaje en el lugar de utilización;

- los sistemas de medición instalados en los camiones cisterna destinados al transporte por carretera y al suministro de líquidos poco viscosos (viscosidad ≤ 20 mPa.s), almacenados a la presión atmosférica (con excepción de los líquidos alimenticios), a los que se refiere el punto 2.2;
- los sistemas de medición de gases licuados a presión instalados en camiones cisterna, a los que se refiere el punto 2.4;
- los sistemas de medición que se utilizan para la entrada de la leche, a los que se refiere el punto 2.5.

3.1.2. Pruebas

- 3.1.2.1. En la realización de las pruebas, las muestras de trabajo y su manipulación deberán determinarse de manera que la imprecisión de medición del método de muestreo no sobrepase la quinta parte del error máximo tolerado para el sistema de medición controlado.

3.1.2.2. Prueba del contador

Será conveniente determinar en primer lugar la curva de los errores en función del caudal, utilizando un número suficientemente grande de puntos de medida entre el caudal mínimo y el caudal máximo. Convendrá comprobar sobretodo la amplitud de la gama de errores del contador en esta zona, siendo de menor importancia la posición de la curva de error en relación con la línea cero.

Asimismo podrá ser necesario efectuar las pruebas fuera de los límites de caudales admisibles.

En la medida de lo posible, las pruebas deberán efectuarse en las condiciones límites de funcionamiento, es decir, en los límites de la temperatura y viscosidad previstas y respecto a la salida mínima.

Excepto en el caso de las pruebas referentes a la salida mínima, deberá escogerse un volumen de prueba suficientemente grande para que el valor del intervalo del dispositivo indicador no sea en ningún caso superior al tercio del error máximo tolerado.

Cuando ya se haya concedido la aprobación CEE de modelo a contador y dispositivos complementarios eventuales, convendrá comprobar si las características del contador y las del sistema de medición concuerdan suficientemente. En caso afirmativo, el contador no deberá someterse a pruebas posteriores. No obstante, convendrá determinar la salida mínima del aparato de medición con arreglo al punto 4.2. del capítulo 1 del Anexo de la Directiva 71/319/CEE.

Cuando las características del contador y las del sistema de medición difieran, o cuando no se haya concedido la aprobación CEE de modelo para el contador (y los dispositivos complementarios eventuales), el aparato de medición habrá de someterse en su totalidad a las pruebas previstas por la presente Directiva y por las Directivas 71/319/CEE y 71/348/CEE.

3.1.2.3. Pruebas referentes a la eliminación de aire o de gas

Mediante estas pruebas deberá demostrarse que los dispositivos de eliminación de aire o de gas se ajustan a las prescripciones de los puntos 1.6.2.1.4, 1.6.2.1.5 y 1.6.2.2.4.

En el caso de los separadores de gas y de los purificadores especiales de gas, será preciso controlar la eliminación continua mediante la comparación con los resultados de medición de un contador volumétrico adecuado intercalado flujo abajo del separador (purificador especial) con o sin adición de aire o de gas.

En el caso de los purificadores especiales, será necesario efectuar también pruebas de vaciamiento total de la cisterna. Cuando sea posible, las pruebas deberán efectuarse con el líquido más desfavorable. En caso de que las pruebas se realicen en maquetas o modelos realizados a una escala diferente del dispositivo real, deberán tenerse en cuenta las leyes de semejanza relativas a la viscosidad (Reynolds), la gravedad (Froude) y la tensión superficial (Weber). Por regla general, tales pruebas de modelo sólo se efectuarán cuando estén justificadas.

3.1.2.4. Pruebas referentes a los sistemas especiales de medición

3.1.2.4.1. Aparatos de medición de los surtidores de gasolina

Las pruebas deberán incluir:

- a) el control del contador y de los dispositivos complementarios, así como la determinación de la influencia de estos últimos (indicador de precio, impresor, predeterminador, etc.);

- b) el control del dispositivo de desgasificación;
 - c) el control de la constancia del volumen del flexible;
 - d) un control especial para determinar la regularidad del avance del indicador del precio (el cierre brusco de la válvula de salida puede provocar un avance irregular, en lo que se refiere al primer elemento del indicador de precios).
- 3.1.2.4.2. **Sistemas de medición de gases licuados**
- El examen deberá incluir:
- a) el control sobre un dibujo de los separadores de gas, por lo que se refiere a la zona de eficacia y al montaje;
 - b) una prueba de funcionamiento del dispositivo de desgasificación (regulador del nivel) incorporado en su caso, al separador de gas.
- El dispositivo de mantenimiento de presión deberá controlarse también sobre un dibujo. La autoridad de control podrá exigir, en su caso, una prueba de modelo.
- 3.2. **Primera comprobación CEE**
- 3.2.1. *Generalidades*
- 3.2.1.1. La primera comprobación CEE de un sistema de medición se llevará a cabo en una o dos fases.
- 3.2.1.1.1. Se llevará a cabo en una sola fase cuando el sistema esté enteramente fabricado por un solo fabricante, cuando el sistema se pueda transportar sin necesidad de ser desmontado y cuando se compruebe las condiciones previstas para su explotación.
- 3.2.1.1.2. Se llevará a cabo en dos fases en los demás casos.
- La primera fase se refiere al contador solo o provisto de los dispositivos complementarios que deban conectársele, incluidos o no en un subconjunto. Los controles de la primera fase podrán realizarse en un banco de prueba (en su caso en los locales del fabricante) en el sistema de medición instalado. En este, caso, los exámenes metroológicos podrán realizarse con líquidos diferentes de aquéllos a cuya medición se destina el sistema.
- La segunda fase se refiere al sistema de medición en estado de funcionamiento real. Se efectuará en el lugar de la instalación, en las condiciones de explotación y con el líquido al que esté destinado.
- No obstante, la segunda fase podrá llevarse a cabo en un lugar elegido por el servicio de metrología interesado cuando el sistema de medición pueda ser transportado sin necesidad de ser desmontado, y cuando las pruebas puedan realizarse en las condiciones de explotación previstas para el sistema de medición.
- 3.2.2. *Pruebas*
- 3.2.2.1. Cuando la primera comprobación CEE se lleve a cabo en una sola fase, deberán efectuarse todas las pruebas a las que se alude en el punto 3.2.2.2.
- 3.2.2.2. Cuando las pruebas se lleven a cabo en dos fases:
- La primera fase consistirá en:
- un examen de conformidad del contador, incluyendo los dispositivos auxiliares previstos (conformidad con los modelos respectivos),
 - un examen metroológico del contador, incluyendo los dispositivos complementarios de que vaya provisto.
- La segunda fase consistirá en:
- un examen de conformidad del sistema de medición, incluyendo el contador y los dispositivos complementarios,

-
- un examen metroológico del contador y de los dispositivos complementarios en el sistema de medición,
 - una prueba de funcionamiento del dispositivo de desgasificación, cuando exista sin que sea necesario comprobar que se respetan los errores máximos propios de dicho dispositivo a los que se refiere el punto 1.6,
 - una inspección del ajuste de los dispositivos prescritos para el mantenimiento de presión,
 - un control de las variaciones del volumen interno de los flexibles en los sistemas que funcionan con flexible lleno,
 - la determinación de las cantidades residuales en los sistemas que funcionan con flexible vacío.
-