

MERCOSUR/XX SGT N° 3/P.RES. N° 02/04-Rev 1

**REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR DE SURTIDORES PARA COMBUSTIBLES
LÍQUIDOS**

VISTO: El Tratado de Asunción, el Protocolo de Ouro Preto y las Resoluciones N° 61/97, 38/98 y 56/02 del Grupo Mercado Común.

CONSIDERANDO:

Que la reglamentación existente difiere entre los Estados Partes.

Que por tal motivo se hace necesario adecuar la legislación metrológica entre los Estados Partes.

Que la norma estudiada reglamenta los surtidores de combustibles líquidos destinados a la medición y despacho de combustibles líquidos independientemente de su composición, permitiendo a los Estados Partes comercializar este instrumento sin ninguna dificultad.

Que para esta propuesta fueron consideradas las Recomendaciones N° 117 (Edición 1995) y N° 118 (Edición 1995), y el Documento Internacional D11 (Edición 2004) de la Organización Internacional de Metrología Legal, según fue acordado entre los Estados Partes.

**EL GRUPO MERCADO COMÚN
RESUELVE:**

Art. 1 - Aprobar el “Reglamento Técnico MERCOSUR de Surtidores para Combustibles Líquidos”, que consta como Anexo y forma parte de la presente Resolución.

Art. 2 - Las Aprobaciones de Modelo y Verificaciones Primitivas efectuadas por los Estados Parte serán aceptadas por los demás Estados Parte a partir de la firma de un Acuerdo de Reconocimiento Mutuo conforme lo dispuesto en las Resoluciones GMC\MERCOSUR N° 25/04 y 17/05.

Art. 3 - Las verificaciones primitivas efectuadas por los Estados Partes, en cumplimiento del Artículo 2 del presente Reglamento Técnico, serán aceptadas por los demás Estados Partes siempre que las expresiones de identificación y simbología estén en la lengua del país al cual el instrumento se destina.

Art. 4 - Los organismos nacionales competentes para la implementación de la presente Resolución son:

Argentina: Ministerio de Economía y Producción, Secretaría de Comercio Interior (SCI).

Brasil: Instituto Nacional de Metrología, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO)

Paraguay: Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN).

Uruguay: Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM).

Art. 5 - El presente Reglamento Técnico se aplicará en el territorio de los Estados Partes, al comercio entre ellos y a las importaciones extrazona.

Art. 6 - Los Estados Partes deberán incorporar la presente Resolución a sus ordenamientos jurídicos internos antes del

XXXII SGT N° 3 – Buenos Aires, 06/06/08

ANEXO

REGLAMENTO TÉCNICO MERCOSUR DE SURTIDORES PARA COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

1. CAMPO DE APLICACIÓN

1.1. Este Reglamento Técnico establece las condiciones técnicas y metrológicas esenciales que deben cumplir los surtidores destinados a la medición y despacho de combustibles líquidos, excepto los de combustibles gaseosos licuados de petróleo (GLP).

2. TERMINOLOGÍA

2.1. Surtidores y sus componentes

2.1.1. Medidor: Instrumento destinado a medir continuamente, computar e indicar el volumen del líquido que pasa a través del transductor de medición, en condiciones de medición. Un medidor debe ser constituido, por lo menos, por un transductor de medición, un dispositivo calculador (incluyendo dispositivos de ajuste y corrección, si existieran) y un dispositivo indicador.

2.1.2. Transductor de medición: componente de un medidor que transforma el flujo o el volumen del líquido a ser medido en señales que son transmitidas al dispositivo calculador. Esta transmisión puede ser efectuada por medio propio o por el uso de una fuente de alimentación externa. El transductor de medición debe incluir un sensor de flujo o volumen.

2.1.3. Dispositivo calculador: componente del medidor que recibe las señales del transductor de medición y posiblemente de instrumentos de medición asociados, computa esas señales y, si corresponde, almacena los resultados en la memoria hasta que sean utilizados. Además, el dispositivo calculador puede ser capaz de comunicarse bidireccionalmente con equipamiento periférico.

2.1.4. Dispositivo indicador: componente del medidor que muestra los resultados de las mediciones. La indicación suministrada por el dispositivo indicador puede ser continua o discontinua. El dispositivo indicador puede estar asociado al dispositivo calculador, formando un único dispositivo denominado Dispositivo Calculador-Indicador (DCI).

2.1.5. Dispositivo auxiliar: dispositivo diseñado para realizar una función en particular, directamente involucrado en la elaboración, transmisión o presentación de los resultados de la medición. Deben ser considerados como dispositivos auxiliares: dispositivo de retorno a cero, dispositivo indicador de repetición, dispositivo de

impresión, de memorización de datos, de precio, totalizador, de conversión, de predeterminación y de autoservicio.

2.1.6. Dispositivo adicional: parte de un dispositivo que no sea considerado auxiliar, necesario para asegurar la correcta medición o facilitar operaciones de medición, o que puede afectar la medición.

2.1.6.1. Deben ser considerados como dispositivos adicionales: dispositivo eliminador de aire o gases, indicador de aire o gases, visor, filtro, bomba, válvulas y mangueras.

2.1.7. Surtidor: sistema de medición volumétrico que incluye al medidor propiamente dicho y todos los dispositivos auxiliares y adicionales.

2.1.8. Dispositivo de predeterminación: un dispositivo que permite seleccionar la cantidad a ser medida y que interrumpe automáticamente el flujo de líquido al final de la medición de la cantidad seleccionada.

2.1.9. Dispositivo de ajuste: un dispositivo incorporado al medidor que solamente permite desplazar la curva de error generalmente paralela a la propia curva, con el fin de ajustar los errores dentro de los límites de errores máximos admisibles.

2.1.10. Instrumentos de medición asociados: instrumentos conectados al dispositivo calculador, al dispositivo de corrección o al dispositivo de conversión, para medición de ciertos parámetros que son característicos del líquido, para realizar una corrección y/o una conversión.

2.1.11. Dispositivo de corrección: un dispositivo conectado o incorporado al medidor para corrección automática del volumen en condiciones de medición, teniendo en cuenta el caudal y/o las características del líquido a ser medido (viscosidad, temperatura, presión, etc.) y la curva de calibración preestablecida.

2.1.11.1. Las características del líquido pueden ser medidas utilizando instrumentos de medición asociados, o almacenándolas en una memoria del mismo instrumento.

2.1.12. Dispositivo de conversión: un dispositivo que convierte automáticamente el volumen medido en condiciones de medición en un volumen en condiciones de base, teniendo en cuenta las características del líquido (temperatura, presión, densidad, densidad relativa, etc.) medidas utilizando instrumentos de medición asociados o bien almacenadas en una memoria del mismo instrumento.

2.1.12.1. Factor de conversión: es el cociente entre el volumen en condiciones de base y el volumen en las condiciones de medición.

2.1.13. Condiciones de medición: las condiciones del líquido en las cuales el volumen es medido en el punto de medición (por ejemplo: temperatura y presión del líquido medido).

2.1.14. Condiciones de base: las condiciones especificadas para las cuales el volumen medido del líquido es convertido (ejemplo: temperatura de base y presión de base). Los valores elegidos como condiciones de base deben ser de 15 °C ó 20 °C y de 101.325 Pa.

2.1.15. Punto de transferencia: punto en el cual el líquido es definido como siendo liberado o entregado.

2.1.16. Separador de aire o gases: dispositivo utilizado para separar y remover continuamente aire o gases contenidos en el líquido.

2.1.17. Extractor de aire ó gases: dispositivo utilizado para extraer el aire o los gases acumulados en la línea de suministro del medidor, en forma de burbujas existentes en el líquido.

2.1.18. Extractor especial de aire ó gases: dispositivo que como el separador de aire ó gases, pero bajo condiciones menos severas de funcionamiento, separa continuamente cualquier gas o aire contenidos en el líquido, y que detiene automáticamente el flujo del líquido si hubiera riesgo de que entrara en el medidor aire o gases en forma de burbujas por mezcla con el líquido.

2.1.19. Indicador de aire o gases: un dispositivo que permite fácilmente la detección de cualquier burbuja de aire ó gas que pueden estar presentes en el flujo del líquido.

2.1.20. Visor: un dispositivo que permite constatar, antes de comenzar y después de finalizar, que todas las partes del surtidor están completamente llenas con el líquido.

2.1.21. Dispositivo de memorización: dispositivo para guardar resultados de las mediciones hasta su utilización o a fin de permitir la rastreabilidad de las transacciones comerciales, produciendo pruebas en el caso de litigio.

2.1.22. Dispositivo totalizador: Dispositivo que registra sin retorno a cero un total acumulativo de los volúmenes entregados del surtidor.

2.2. Tipos específicos de surtidores, instalaciones y modo de servicio

2.2.1. Surtidor para combustibles líquidos: sistema de medición proyectado para el abastecimiento de vehículos motorizados, barcos y pequeñas aeronaves.

2.2.2. Surtidor mezclador de combustibles líquidos: sistema de medición de combustible, que provee mezclas de varios tipos de combustibles o mezclas de combustible y aceite lubricante a través de un único pico de descarga.

2.2.3. Instalación de autoservicio: instalación que permite al cliente utilizar por sí mismo el surtidor con el propósito de comprar o adquirir el combustible.

2.2.4. Dispositivo de autoservicio: equipamiento específico que es parte de una instalación de autoservicio y que permite que uno o más surtidores funcionen en la instalación de autoservicio. El dispositivo de autoservicio incluye todos los elementos y componentes que son obligatorios de modo que un surtidor funcione correctamente en una instalación de autoservicio.

2.2.5. Modo de servicio asistido: modo de operación de la instalación de autoservicio en la cual el proveedor está presente y controla la autorización para el despacho.

2.2.6. Modo de servicio no asistido: un modo de operación de la instalación de autoservicio en la cual la instalación controla la autorización de despacho, conforme el accionar del cliente.

2.2.7. Pago anticipado: forma de pago en el modo de servicio asistido o no asistido que requiere del pago de una cantidad por el líquido, antes del despacho.

2.2.8. Pago después del servicio asistido (o pago al contado): forma de pago en el modo de servicio asistido que requiere el pago de la cantidad de líquido después del despacho pero antes que el cliente abandone el local.

2.2.9. Pago posterior al servicio no asistido (pago facturado): forma de pago en el modo de servicio no asistido en el cual el pago por una cantidad se realiza después del despacho, pero en la cual la transacción no está concluida cuando el cliente deja el local, siguiendo un acuerdo implícito con el proveedor.

2.2.10. Liberación de un surtidor: procedimiento que coloca al surtidor en una condición apropiada para inicio de la entrega.

2.2.11. Venta directa al público: transacción comercial por cantidades de líquidos cuya conclusión está asociada a las indicaciones efectuadas por el surtidor, donde las partes tienen acceso al lugar de medición, siendo una de ellas el cliente.

2.3. Características metrológicas

2.3.1. Indicación principal: indicación (mostrada, impresa o almacenada en la memoria) que está sometida a control de metrología legal.

2.3.2. Error absoluto de medición: el resultado de una medición menos el valor verdadero convencional de la medición.

2.3.3. Error relativo: el error absoluto de medición dividido por el valor verdadero convencional de la medición

2.3.4. Errores máximos admisibles: los valores extremos permitidos para un error por el presente Reglamento.

2.3.5. Cantidad mínima mensurable: menor volumen de líquido para el cual la medición es metrológicamente aceptable para el surtidor. Este volumen es llamado también de entrega mínima.

2.3.6. Desvío mínimo especificado para el volumen: es el valor absoluto del error máximo admisible para la cantidad mínima mensurable de un surtidor.

2.3.7. Desvío mínimo especificado para el precio: el precio a pagar correspondiente al desvío mínimo especificado para el volumen.

2.3.8. Error de repetitividad: para los propósitos de este Reglamento, la diferencia entre el mayor y el menor de los resultados de una serie de mediciones sucesivas de una misma cantidad realizadas en las mismas condiciones.

2.3.9. Error intrínseco: es el error de un sistema de medición utilizado en las condiciones de referencia.

2.3.10. Error intrínseco inicial: es el error intrínseco de un surtidor determinado antes de los ensayos de desempeño.

2.3.11. Falla: la diferencia entre el error de indicación y el error intrínseco de un surtidor.

2.3.12. Falla significativa: falla donde el valor absoluto es superior al mayor de los dos valores siguientes:

- a) un quinto del valor absoluto del error máximo admisible para el volumen medido;
- b) el desvío mínimo especificado para el volumen.

No deben ser consideradas fallas significativas: fallas provenientes de causas simultáneas y mutuamente independientes en el propio instrumento de medición o en sus sistemas de monitoreo, fallas transitorias provenientes de variaciones momentáneas en la indicación, que no pueden ser interpretadas, memorizadas o transmitidas como un resultado de la medición, y fallas que redundan en la imposibilidad de realización de cualquier medición.

2.3.13. Durabilidad: la capacidad de un surtidor de conservar sus características de desempeño durante un cierto tiempo de utilización.

2.3.14. Surtidor tipo interrumpible: un surtidor es considerado como interrumpible cuando el flujo líquido puede ser interrumpido fácil y rápidamente.

2.3.15. Volumen cíclico: el volumen de líquido que corresponde al ciclo de funcionamiento del transductor de medición, es decir, la secuencia de movimientos al final de los cuales todas las partes internas móviles de este transductor regresan por primera vez a sus posiciones iniciales.

2.3.16. Variación periódica: la diferencia máxima durante un ciclo de trabajo, entre el volumen producido por el desplazamiento de las partes de medición y el volumen correspondiente indicado por el dispositivo indicador, este último conectado sin juego o desplazamiento al dispositivo de medición y de tal forma que indica al final del ciclo y para este ciclo un volumen equivalente al volumen cíclico; esta variación puede reducirse en algunos casos incorporando un dispositivo de corrección adecuado.

2.3.17. Primer elemento de un dispositivo indicador: en un dispositivo indicador conteniendo diversos elementos, es el elemento que presenta la escala graduada con el menor valor de una división.

2.3.18. Error de indicación: es la indicación de un instrumento de medición menos el valor verdadero de la magnitud de entrada correspondiente.

2.4. Condiciones de Ensayo

2.4.1. Magnitud de influencia: es una magnitud que no es el objeto de la medición, pero que influye en el valor del mismo o en la indicación del surtidor.

2.4.2. Factor de influencia: magnitud de influencia que presenta un valor dentro de las condiciones de utilización del surtidor que especifica este Reglamento.

2.4.3. Perturbación: magnitud de influencia que presenta un valor dentro de los límites especificados en este Reglamento, pero fuera de las condiciones de utilización especificadas para el surtidor.

2.4.4. Condiciones de utilización: rangos de valores de las magnitudes de influencia que fueron concebidos para que las características metrológicas se sitúen dentro de los errores máximos admisibles.

2.4.5. Condiciones de referencia: conjunto de valores especificados de factores de influencia fijados para asegurar la intercomparación correcta de los resultados de las mediciones.

2.4.6. Ensayo de desempeño: ensayo destinado a verificar si el surtidor bajo ensayo es capaz de cumplir las funciones para las que fue previsto.

2.4.7. Ensayo de durabilidad: ensayo destinado a verificar si el medidor o el surtidor es capaz de mantener sus características de desempeño durante un período determinado.

2.4.8. Incertidumbre de determinación de un error: estimación que caracteriza un rango de valores dentro del cual se sitúa el valor verdadero de un error, incluyendo componentes debidos al patrón y su uso, y componentes debidos al propio instrumento calibrado o verificado.

2.4.9. Clase ambiental: en función de las condiciones ambientales climáticas y mecánicas, los surtidores pueden ser clasificados en tres clases:

Clase B, para instrumentos instalados dentro de un predio (o protegidos contra la intemperie);

Clase C, para instrumentos instalados al aire libre; y,

Clase I, para instrumentos móviles, en particular instalados en carrocería de camiones.

2.4.10. Verificación primitiva: verificación de un instrumento de medición, que no fue verificado anteriormente.

2.4.11 Verificación subsiguiente: toda verificación de un instrumento de medición, posterior a la verificación primitiva (en una etapa o en dos etapas), incluida la verificación periódica y la verificación post reparación.

2.5. Equipamiento electrónico o eléctrico

2.5.1. Dispositivo electrónico: dispositivo que utiliza subconjuntos electrónicos y que cumple una función específica.

2.5.1.1. Debe ser posible ensayar separadamente los dispositivos electrónicos fabricados como unidades separadas.

2.5.2. Subconjunto electrónico: parte de un dispositivo electrónico que utiliza componentes electrónicos y tiene una función propia reconocida.

2.5.3. Componente electrónico: la mínima entidad física que utiliza la conducción por electrones o huecos en semiconductores, gases o en el vacío.

2.5.4. Sistema de monitoreo: sistema incorporado al surtidor que permite detectar y actuar sobre fallas significativas.

2.5.5. Sistema de monitoreo automático: sistema que funciona sin la intervención de un operador.

2.5.6. Sistema de monitoreo automático permanente (tipo P): sistema de control automático que funciona durante toda la operación de medición.

2.5.7. Sistema de monitoreo automático intermitente (tipo I): sistema automático que funciona por lo menos una vez en el comienzo o en el final de cada operación de medición.

2.5.8. Sistema de monitoreo no automático (tipo N): sistema que requiere la intervención del operador.

2.5.9. Dispositivo de suministro de energía: dispositivo que suministra a los dispositivos electrónicos la energía eléctrica necesaria, utilizando una o varias fuentes de C.A. o C.C.

2.5.10. Conjunto de bombeo: conjunto compuesto de motor eléctrico y de la unidad de bombeo, que succiona el combustible de la cisterna.

3. UNIDAD DE MEDIDA

3.1. El volumen debe ser indicado en litros (ℓ ó L).

3.2. El símbolo o el nombre de la unidad debe aparecer inmediatamente próximo a la indicación de la cantidad medida.

4. REQUISITOS METROLÓGICOS

4.1. Errores máximos admisibles durante la aprobación de modelo y verificación primitiva de los surtidores

4.1.1. Para los volúmenes superiores o iguales a dos litros, y sin perjuicio de las disposiciones de 4.1.3., los errores máximos admisibles, positivos o negativos, en las indicaciones de volumen son los especificados en la Tabla 1.

Tabla 1: errores máximos admisibles (EMA)

Clase de exactitud (0,3)	Error Máximo Admisible (%)
A*	± 0,3
B*	± 0,2

(*) ver 4.2.

(A: aplicable al surtidor completo).

(B: aplicable al medidor).

4.1.2. Para volúmenes menores a dos litros, y sin perjuicio de las disposiciones de 4.1.3., los errores máximos admisibles, positivos o negativos, en las indicaciones de volumen son los establecidos en la Tabla 2.

4.1.3. Sin embargo, cualquiera sea la cantidad medida, el valor absoluto del error máximo admisible debe ser el mayor de los dos valores siguientes:

a) el valor absoluto del error máximo admisible dado en las Tablas 1 y 2 .

b) el desvío mínimo especificado para el volumen.

4.1.3.1. Para las cantidades mínimas medidas mayores o iguales a dos litros, el desvío mínimo especificado para el volumen (E_{min}) debe ser obtenido por la fórmula:

$$E_{min} = (2.V_{min}) \times \left(\frac{A}{100} \right)$$

donde:

V_{min} : es la cantidad mínima medible,

A: es el valor numérico especificado en la línea A de la Tabla 1.

4.1.3.2. Para cantidades mínimas medibles inferiores a dos litros, el desvío mínimo especificado para el volumen debe ser el doble del valor dado por la Tabla 2, y correspondiente a la línea A de la Tabla 1.

4.1.4. Los errores máximos admisibles para un medidor dentro de su rango de operación, debe ser igual a aquellos especificados en la línea B de la Tabla 1.

4.1.5. Para cualquier cantidad igual o mayor a cinco veces la cantidad mínima medible, el error de repetitividad del medidor no debe ser superior al 40 % del valor especificado en la línea A de la Tabla 1.

4.1.6. Para un líquido determinado dentro del rango de operación de un medidor, sus mediciones deben ser tales que el valor absoluto de la diferencia entre el error intrínseco inicial y el error después del ensayo de durabilidad, sea igual o inferior al valor especificado en la línea B de la Tabla 1.

Tabla 2: Errores máximos admisibles para volúmenes medidos inferiores a 2 L

Cantidad medida V_m (L)	Errores máximos admisibles
$1 < V_m \leq 2$	Valor fijado en la Tabla 1, aplicado a 2 L
$0,4 < V_m \leq 1$	Doble del valor fijado en la Tabla 1
$0,2 < V_m \leq 0,4$	Doble del valor fijado en la Tabla 1, aplicado a 0,4 L
$0,1 < V_m \leq 0,2$	Cuádruple del valor fijado en la Tabla 1
$V_m \leq 0,1$	Cuádruple del valor fijado en la Tabla 1, aplicado a 0,1 L

4.2. Condiciones para la aplicación de los errores máximos admisibles

4.2.1. Las disposiciones de este punto se aplican a las indicaciones de volumen en condiciones de medición (ver 4.3. para las indicaciones convertidas).

4.2.2 Los errores máximos admisibles, especificados en la línea A de la tabla 1, deben ser aplicados a la aprobación de modelo y a la verificación primitiva (en una y en dos etapas) de los surtidores completos, para todos los líquidos, todas las temperaturas y todas las presiones de líquidos, y para todos los flujos para los cuales el surtidor fue diseñado o ha sido aprobado. No pueden ser realizados ajustes durante los diversos ensayos.

4.2.2.1 Los errores máximos admisibles para los surtidores, en las indicaciones de volumen durante las verificaciones subsiguientes, son de $\pm 0,5\%$.

4.2.3. Los errores máximos admisibles en la línea B de la Tabla 1 deben ser aplicados en la aprobación de modelo de un medidor, para todos los líquidos, todas las temperaturas y todas las presiones de líquidos, y todos los flujos para los cuales la aprobación del sistema fue requerido, y en la verificación primitiva de un medidor destinado a equipar un surtidor.

4.2.3.1. Se permite un ajuste para cada líquido, pero en este caso el certificado de aprobación del modelo debe brindar información de la capacidad del medidor para medir todos los líquidos sin precauciones especiales.

4.2.3.2. Si el surtidor estuviera equipado con dispositivo de ajuste o de corrección, se admite una exactitud de medición del medidor de hasta dos veces el valor especificado en la línea B de la Tabla 1, siempre que la exactitud de medición efectuada por el surtidor cumpla con los valores de la línea A de la Tabla 1.

4.2.4 Cuando está establecido en el certificado de aprobación de modelo, la verificación primitiva de un surtidor, destinado a la medición de varios productos, puede ser realizada solamente con uno de los líquidos o con líquidos diferentes, para los cuales el surtidor está destinado. En este caso, y si es necesario, el certificado de aprobación de modelo indicará un rango de operación diferente para cada producto, de modo que el surtidor satisfaga 4.2.2 para todos los productos involucrados.

4.2.4.1. Cuando estuviera especificado en el certificado de aprobación del modelo, la verificación primitiva de un medidor de un surtidor destinado a la medición de varios productos, puede ser realizada con uno de los productos o con diferentes productos, de los que están destinados a utilizarse en el surtidor. En este caso y si fuera necesario, el certificado de aprobación de modelo debe brindar un rango de operación menor o una variación para los errores máximos admisibles, de modo que el surtidor satisfaga 4.2.3. para todos los productos a los que esté destinado.

4.2.4.2. Estas consideraciones podrán extenderse a los casos de surtidores o un medidor destinado a medir solamente un producto pero ensayado con otro.

4.3. Disposiciones pertinentes a las indicaciones convertidas.

4.3.1. Errores máximos admisibles aplicables a los dispositivos de conversión

4.3.1.1. Cuando un dispositivo de conversión (incluyéndose todas sus partes componentes y los instrumentos de medición asociados), utilizado para convertir volumen para las condiciones de base es verificado separadamente, los errores máximos admisibles en las indicaciones convertidas debido al dispositivo de conversión, positivos o negativos, deben ser iguales a $\pm (A - B)$, siendo A y B los valores especificados en la Tabla 1. Además, el valor absoluto del *error máximo admisible* no debe ser inferior al mayor de los dos valores siguientes:

- a) mitad del valor de una división del dispositivo indicador para indicaciones convertidas,
- b) mitad del valor correspondiente al desvío mínimo especificado para el volumen.

4.3.2. Exactitud de los instrumentos de medición asociados

4.3.2.1. Cuando fueran verificados separadamente, los instrumentos de medición asociados deben presentar una exactitud dentro de los valores límites establecidos en la Tabla 3. Estos valores se aplican a las indicaciones de los instrumentos de medición asociados tenidos en consideración para el cálculo de magnitudes convertidas (ellas incluyen los errores mencionados en el subítem 4.3.3.).

Tabla 3: Errores máximos admisibles en la medición de magnitudes asociadas

Clases de exactitud del surtidor	0,3		
Temperatura	$\pm 0,3 \text{ }^{\circ}\text{C}$		
Masa específica	$\pm 1 \text{ kg/m}^3$		
Presión	Inferior a	1 MPa:	$\pm 50 \text{ kPa}$
	entre 1 y	4 MPa:	$\pm 5 \%$
	superior a	4 MPa:	$\pm 200 \text{ kPa}$

4.3.3. Exactitud para el cálculo de las magnitudes características del líquido

4.3.3.1 Cuando la función cálculo de un dispositivo de conversión fuera verificada separadamente, los errores máximos admisibles para el cálculo de cada magnitud característica del líquido, positivos o negativos, deben ser iguales al 40 % del valor fijado en 4.3.2. Sin embargo, el valor absoluto del error máximo admisible no debe ser menor que la mitad del valor de una división del dispositivo indicador de las indicaciones convertidas.

4.3.4. Verificación directa de una indicación de volumen convertido

4.3.4.1. Los patrones que suministran directamente el valor verdadero convencional de las indicaciones de volúmenes convertidos no están disponibles para uso general. Esos patrones solamente existen para un líquido dado o para líquidos muy similares.

4.3.4.1.1. Cuando estos patrones estuvieran disponibles, los errores máximos admisibles (EMA) en las indicaciones convertidas, positivos o negativos, son obtenidos a través de la siguiente fórmula:

$$EMA = \pm [B^2 + (A - B)^2]^{1/2}$$

Donde: A y B son los valores de la Tabla 1.

4.3.4.1.2 Cuando el dispositivo de conversión fuera incluido en un surtidor, el error máximo admisible de la línea A de la Tabla 1, se aplica a la indicación de volumen convertido. Sin embargo en cualquier caso el valor absoluto del error máximo admisible no debe ser menor que el volumen correspondiente al desvío mínimo especificado para el volumen.

4.3.5. Errores máximos admisibles en los dispositivos calculadores

4.3.5.1 Los errores máximos admisibles, positivos o negativos, en las indicaciones de cantidades de líquido, aplicables en los dispositivos calculadores cuando estos fueren

ensayados separadamente, deben ser iguales al 10 % del error máximo admisible definido en la línea A de la Tabla 1. Sin embargo, el valor absoluto del error máximo admisible no podrá ser menor a la mitad de una división del surtidor del cual el dispositivo calculador debe formar parte.

4.4. Campo de operación

4.4.1. El campo de operación de un surtidor debe ser determinado por las siguientes características:

- a) Cantidad mínima medible,
- b) Rango de medición delimitado por el caudal mínimo (Q_{\min}) y por el caudal máximo (Q_{\max}),
- c) Presión máxima del líquido (P_{\max}),
- d) Presión mínima del líquido (P_{\min}),
- e) Temperatura máxima del líquido (T_{\max}),
- f) Temperatura mínima del líquido (T_{\min}),
- g) Clase ambiental (ver 2.4.9),
- h) Naturaleza del líquido.

4.4.2. La cantidad mínima medible de un surtidor debe tener la siguiente forma: 1×10^n , 2×10^n o 5×10^n unidades autorizadas de volumen, donde "n" es un número entero, positivo o negativo o cero.

4.4.2.1. La cantidad mínima medible debe estar de acuerdo con las condiciones de utilización del surtidor.

4.4.2.2. La cantidad mínima medible de un surtidor no debe ser inferior a la mayor cantidad mínima medible de cada uno de sus elementos componentes (medidor/es, extractor/es de aire o gases, extractor/es especiales de aire o gases, etc.). Sin embargo, para los dispositivos de eliminación de gas, esta exigencia no debe ser obligatoria si fuera demostrado (incluyéndose los ensayos) que no es necesario.

4.4.3. El rango de medición debe satisfacer las condiciones de uso del surtidor; el surtidor debe ser construido de tal manera que el caudal del líquido a ser medido se encuentre entre el caudal mínimo y el caudal máximo, excepto al comienzo o fin de la medición o durante las interrupciones.

4.4.3.1. El rango de medición de un surtidor debe estar dentro del rango de medición de cada uno de sus elementos.

4.4.3.2. El caudal máximo de un surtidor debe ser por lo menos, cuatro veces el caudal mínimo del medidor o la suma de los caudales mínimos de los medidores a los cuales esté conectado.

4.4.4. El surtidor debe ser utilizado exclusivamente para medir los líquidos con características dentro de su campo de operación, tal como se especifica en el certificado de aprobación del modelo. El campo de operación de un surtidor debe estar dentro de los campos de medición de cada uno de sus elementos componentes (medidores, dispositivos de eliminación de gas)

4.5. Indicaciones

4.5.1. Los surtidores deben estar provistos con un dispositivo indicador que muestre el volumen de líquido medido en las condiciones de medición.

4.5.1.1. Sin perjuicio de lo establecido en 4.5.2., cuando un surtidor estuviera equipado con un dispositivo de conversión, debe poseer también (además del dispositivo indicador de volumen en condiciones de medición) un dispositivo indicando el volumen en condiciones de base.

4.5.1.2. Las exigencias aplicables a los dispositivos que indican el volumen en condiciones de medición deben ser aplicables a los dispositivos que indican el volumen en condiciones de base.

4.5.2. La utilización del mismo elemento para las indicaciones del volumen en condiciones de medición y del volumen en condición de base puede ser permitido, siempre y cuando la naturaleza de la cantidad indicada sea clara y que estas indicaciones estén disponibles a través de un comando.

4.5.3. Un surtidor puede tener varios dispositivos indicando la misma cantidad, siempre que cada uno esté de acuerdo con las exigencias de este Reglamento. Los intervalos de escala de las diversas indicaciones pueden ser diferentes.

4.5.4. Para todas las cantidades medibles relativas a la misma medición, las indicaciones efectuadas por varios dispositivos no deben diferir unas de otras en un valor superior al valor de una división o al mayor de los dos valores de una división si ellos fueran diferentes, excepto que se estipule lo contrario en 5. (ver 5.11.1.2.).

4.5.5. Puede ser autorizado el uso del mismo elemento para las indicaciones de varios surtidores (que también tengan un dispositivo indicador en común) siempre que se cumpla con alguna de las siguientes condiciones:

- a) Imposibilidad de utilización simultánea de dos o más de esos surtidores,
- b) Las indicaciones relativas a un surtidor sean acompañadas por una clara identificación de dicho surtidor y el usuario pueda, por un simple comando, obtener las indicaciones correspondientes, sin importar cual de los surtidores esté involucrado.

4.6. Eliminación de aire o gases.

4.6.1. Exigencias generales.

4.6.1.1. Los surtidores serán construidos e instalados de manera tal que durante el funcionamiento normal no se produzca corriente arriba del medidor ninguna entrada de aire y ninguna liberación de aire o gases en el líquido. Si esta condición corre el riesgo de no ser cumplida, los surtidores deben incorporar un dispositivo separador de aire y gases que permita la eliminación correcta del aire o gases insolubles, eventualmente contenidos en el líquido antes del pasaje por el medidor.

4.6.1.2. Los dispositivos eliminadores de aire o gases deben ser adaptados a las condiciones de alimentación y estarán dispuestos de manera tal que el efecto debido a la influencia del aire o gases sobre el resultado de la medición no exceda:

- a) 0,5% de la cantidad medida para productos con viscosidad que no exceda a 1 mPa.s.
- b) 1% de la cantidad medida para productos con viscosidad superior a 1 mPa.s.

No es necesario que este efecto de influencia sea inferior al 1 % de la cantidad mínima medida.

4.6.1.3. Los valores fijados en 4.6.1.2. deben ser aplicados al dispositivo de eliminación de aire o gases cuando estos estuvieren sujetos a un control metrológico por separado, como por ejemplo en la aprobación del modelo. En este caso, se aplicará a las diferencias entre:

- a) los errores del medidor con entrada de aire o con aire y gases, y
- b) los errores del medidor sin entrada de aire o aire y gases.

4.6.2. Líquido bombeado.

4.6.2.1. Respetadas las exigencias en 4.6.3., un separador de aire o gases debe ser instalado cuando la presión en la entrada de la bomba de alimentación fuera inferior a la presión atmosférica o a la presión de vapor saturado del líquido, aunque fuera sólo en forma momentánea.

4.6.2.2. No es necesario ningún dispositivo eliminador de aire cuando la presión de entrada de la bomba de alimentación fuera superior a la presión atmosférica y a la presión de vapor saturado del líquido, y si cualquier formación gaseosa que pudiera tener un efecto específico superior al 1% de la cantidad mínima medible no pudiera formarse o introducirse a la cañería de entrada del medidor, cualesquiera fueran las condiciones de uso.

4.6.2.3. Es necesario un dispositivo separador de aire o gases cuando la presión de entrada de la bomba fuera superior a la presión atmosférica y a la presión de vapor

saturado del líquido, pero pueden ocurrir formaciones gaseosas pasibles de tener un efecto específico superior al 1% de la cantidad mínima medible.

Cuando fueran aplicados estos preceptos, será necesario considerar particularmente:

- a) La utilización de un extractor especial de aire o gases cuando ocurran formaciones gaseosas debido a la contracción térmica durante los períodos de parada.
- b) La utilización de un extractor especial de aire o gases cuando las burbujas de aire, pueden introducirse en la cañería cuando el tanque de alimentación está totalmente vacío.

4.6.2.4. El dispositivo eliminador de aire o gases debe ser instalado “corriente abajo” de la bomba de alimentación o estará combinado con la misma.

4.6.2.5. Si el dispositivo eliminador de aire o gases se coloca bajo el nivel del medidor, deberá contar con un dispositivo de no retorno, instalado con un dispositivo limitador de presión para evitar el vaciamiento de la cañería entre los dos componentes, si es necesario.

4.6.3. Remoción de gases

4.6.3.1. La cañería de extracción de los gases de un dispositivo separador de aire o gases no debe poseer una válvula de control manual si el cierre de esta permite neutralizar el funcionamiento del dispositivo de eliminación de aire o gases.

4.6.4. Exigencias generales para los dispositivos eliminadores de aire o gases.

4.6.4.1. En principio, el aire o gases separados por un dispositivo eliminador de aire o gases deben ser eliminados automáticamente. Sin embargo, este funcionamiento automático puede no ser necesario si existe un dispositivo que automáticamente pare o reduzca suficientemente el flujo del líquido cuando existe riesgo de entrada de aire o gases al medidor. En el caso de detención, ninguna medición debe ser posible, a no ser que el aire sea automática ó manualmente eliminado.

4.6.4.2. Los límites de funcionamiento de un dispositivo eliminador de aire o gases deben ser los siguientes:

- a) el flujo/s máximo/s para uno o más productos especificados.
- b) la presión máxima (en ausencia de flujo) y la presión mínima (con líquido y sin entrada de aire mientras la bomba está funcionando a flujo máximo) compatible con el funcionamiento correcto del dispositivo eliminador de aire o gases.
- c) la cantidad mínima mensurable para la cual fue diseñado.

4.6.5. Disposiciones especiales aplicables a los separadores de aire o gases.

4.6.5.1. Un separador de aire o gases instalado en un surtidor que no incorpore un indicador de aire o gases tal como se especifica en 4.7, debe asegurar dentro de los límites fijados en 4.6.1. de este Reglamento, la eliminación de aire o gases mezclados con el líquido a ser medido bajo las siguientes condiciones de ensayo:

- a) sin la presencia de aire o gases el surtidor funciona en el flujo máximo y presión mínima especificados para el separador de aire o gases,
- b) después que el aire fuera introducido o se crearan gases mientras el surtidor este funcionando, cualquier proporción en volumen, de aire o gases contenida en el líquido es permitida si el separador de aire o gases esta diseñado para un caudal máximo menor o igual a 20 m³/h. Estará limitado a un 30 % del volumen del líquido si el separador de gas es diseñado para un caudal superior a 20 m³/h, (los volúmenes de aire o gases se miden a presión atmosférica para determinar sus porcentajes). El porcentaje sólo se considera cuando el medidor está funcionando.

4.6.5.2. Un separador de aire o gases instalado en un surtidor que incorpore un indicador de aire o gases, debe asegurar dentro de los límites de error fijados en 4.6.1., la eliminación de aire o gases mezclados en el líquido a ser medido de acuerdo con las siguientes condiciones:

- a) sin la presencia de aire o gases, el surtidor funcionando con un flujo máximo y a la presión mínima prevista para el mismo,
- b) Después que el aire fue introducido o se hayan creado gases mientras el surtidor esté funcionando, la proporción en volumen de aire o gases en relación al líquido, no excederá:
 - 20% para los productos con una viscosidad no mayor a 1 mPa.s,
 - 10% para los productos con una viscosidad superior 1 mPa.s.

4.6.5.2.1. Los porcentajes sólo se tendrán en cuenta cuando el medidor esté funcionando.

4.6.5.2.2. Cuando la proporción en volumen de aire o gases relativa al líquido fuera superior a los porcentajes antes mencionados y cuando el separador de aire o gases no cumple las exigencias con relación a los errores máximos admisibles, el indicador de aire o gases debe mostrar claramente la presencia de aire o burbujas de gases.

4.6.6. Disposiciones especiales aplicables a los extractores de aire o gases.

4.6.6.1. Un extractor de aire o gases o un extractor especial de aire o gases debe, al flujo máximo establecido para el surtidor, garantizar la eliminación de aire y burbujas de gas de un volumen (medido a presión atmosférica) que como mínimo sea igual a la cantidad mínima medible sin que el efecto adicional resultante sea superior al 1% de la cantidad mínima medible.

4.6.6.1.1. Además, un extractor especial de aire o gases debe también ser capaz de separar continuamente el volumen de aire o gases mezclado con el líquido igual al 5% del volumen de líquido entregado a flujo máximo, sin que el efecto adicional resultante exceda los límites fijados en 4.6.1.

La instalación de un extractor especial de aire o gases está sujeta a las condiciones de alimentación. Por lo tanto, no se requiere ningún rendimiento para proporciones mayores al 5%.

4.7. Indicador de aire o gases.

4.7.1. Se diseñará el indicador de gas de forma tal que permita una visualización satisfactoria de la presencia de aire o gases en el líquido.

4.7.2. El indicador se instalará “corriente abajo” del medidor.

4.7.3. Dispositivos indicadores de flujo podrán ser incorporados a los indicadores de aire o gases siempre que estos dispositivos no impidan la observación de cualquier formación gaseosa que pudiera estar contenida en el líquido.

4.8. Punto de transferencia

4.8.1. Los surtidores deben incorporar un punto de transferencia denominado pico de descarga. El pico de descarga debe estar localizado “corriente abajo” del medidor y debe ser sometido a evaluación de la autoridad Metrológica, debiendo cumplir los requisitos de 4.8.2.

4.8.2. Requisitos que debe cumplir el pico de descarga:

4.8.2.1 El surtidor, en condiciones normales de funcionamiento, no debe permitir pérdidas;

4.8.2.2 Disponer de una válvula de comando manual y de una válvula de retención. La válvula de retención solamente podrá ser abierta cuando sea sometida a una presión superior a 0,03 MPa.

4.8.2.3. Tener un caudal compatible con el límite de utilización del surtidor y permitir una manipulación sensible a las indicaciones;

4.8.2.4 Al ser sometido a una presión de hasta 0,3 MPa no debe presentar pérdidas.

4.8.2.5. El pico de descarga no puede presentar pérdidas superiores a 40 ml cuando es accionado con el surtidor desconectado.

4.8.2.6. El pico de descarga debe soportar la presión máxima indicada para el surtidor.

4.8.3. Manguera

4.8.3.1. Los surtidores deben funcionar con “manguera llena”.

4.8.3.2. La variación de volumen no debe ser superior a 3 % cuando es sometida a una presión en su interior de 0,2 MPa;

4.8.3.3. La longitud máxima debe ser de 5 m, cuando es utilizada para el abastecimiento de vehículos. Cuando el surtidor es utilizado para abastecimientos en condiciones especiales, la autoridad metrológica puede, para cada caso, autorizar otros valores para la longitud máxima.

4.8.3.4. La manguera debe estar en perfectas condiciones sin desgastes o deformaciones.

4.8.3.5. La manguera debe soportar la presión máxima indicada para el surtidor.

4.9. Llenado completo del surtidor.

4.9.1. El medidor y la cañería entre el medidor y el punto de transferencia se mantendrán llenas de líquido durante la medición y los períodos de cierre.

4.9.2. La cañería entre el medidor y el punto de transferencia no debe introducir un efecto adicional superior al 1% de la cantidad mínima medible debido a variaciones de la temperatura, iguales a:

- a) 10 °C para las cañerías expuestas,
- b) 2 °C para cañerías subterráneas o con aislamiento térmico.

4.9.2.1. Para calcular el efecto adicional, el coeficiente de dilatación térmica del líquido debe estar próximo a 10^{-3} por °C.

4.9.3. Un dispositivo para mantener la presión deberá, si fuera necesario, ser instalado “corriente abajo” del medidor para asegurar que la presión en el dispositivo eliminador de aire o gases y en el medidor sea siempre mayor que la presión atmosférica y la presión de vapor saturado del líquido.

4.9.4. Un surtidor en el cual el líquido pueda circular en dirección opuesta al flujo normal cuando se interrumpe la alimentación de la bomba, debe ser provisto de una válvula de retención. Esta válvula debe ser equipada con un dispositivo de limitación de presión cuando la inversión del flujo pudiera dar como resultado errores superiores a los desvíos mínimos especificados para el volumen.

4.9.5 El pico de descarga debe incorporar un dispositivo que evite el drenado de la manguera, con el surtidor desconectado entre entregas sucesivas.

4.9.5.1. Cuando se instala un dispositivo de cierre “corriente abajo” de este dispositivo, el volumen del espacio entre ellos debe ser inferior al desvío mínimo especificado para el volumen.

4.9.6. Si la manguera estuviera constituida por varios componentes, deberán ser conectados ya sea por medio de un conector especial que mantiene la manguera llena, o por medio de un sistema de conexión que estará precintado o requiere del uso de una herramienta especial para ser desconectado.

4.10. Descarga

4.10.1. El pico de descarga debe ser fabricado de tal forma que no pueda retener un volumen de líquido superior a 0,4 veces el desvío mínimo especificado para el volumen.

4.11. Variaciones en el volumen interno de mangueras llenas.

4.11.1. Para las mangueras llenas instaladas en surtidores equipados con “carretel” de manguera, el aumento en el volumen interno debido al pasaje de la posición de manguera enrollada cuando no está bajo presión a la posición de manguera desenrollada bajo presión de la bomba sin escurrimiento, no excederá el doble del desvío mínimo especificado para el volumen.

4.11.1.1. Si el surtidor no estuviere equipado con un carretel, el aumento en el volumen interno no excederá el desvío mínimo especificado para el volumen.

4.12. Bifurcaciones y derivaciones.

4.12.1. Ningún medio debe existir en los surtidores por el cual cualquier líquido medido pueda ser desviado “corriente abajo” del medidor.

4.12.1.1 Sin embargo varias derivaciones de distribución pueden ser instaladas permanentemente y operadas simultanea o alternadamente pero debe asegurarse que toda desviación del líquido en otra dirección que no sea el tanque previsto, no pueda realizarse o sea fácil y rápidamente detectada. Tales medios incluyen por ejemplo barreras físicas, posición de operación de las válvulas fácilmente identificables o indicaciones que establezcan cuales derivaciones están en operación.

4.13. Mecanismos de monitoreo y cierre.

4.13.1. Si existiera el riesgo de que las condiciones de alimentación puedan sobrecargar el medidor, un dispositivo de limitación de flujo debe ser previsto. Este dispositivo será instalado “corriente abajo” del medidor y debe ser posible precintarlo.

4.14. Disposiciones diversas.

4.14.1. Si varios medidores destinados a operaciones de medición distintas tienen elementos comunes (dispositivo calculador, filtro, dispositivo eliminador de aire o gas, etc.) cada medidor se considera que forma con los elementos comunes un surtidor.

4.14.1.1. Los surtidores pueden ser equipados con dispositivos auxiliares y adicionales, siempre que sean previamente autorizados por el órgano metrológico competente.

4.14.1.2. Cuando los dispositivos auxiliares sean considerados obligatorios, estos dispositivos deben ser considerados como parte integrante del surtidor.

4.14.1.3. Cuando el dispositivo auxiliar no fuera posible de ser sometido a control metrológico, deberá verificarse que estos dispositivos no afecten el correcto funcionamiento del surtidor. En particular, el surtidor debe continuar operando correctamente y sus funciones metrológicas no deben ser afectadas cuando el equipamiento periférico estuviera conectado.

4.14.1.4. Sin embargo estos dispositivos deberán llevar una leyenda que sea claramente visible para el usuario, indicando que ellos no están siendo controlados cuando muestran un resultado de medición visible para el usuario. Esta leyenda debe estar presente en cada impresión disponible para el usuario.

4.14.2. Los filtros eventualmente existentes no deben interferir en la operación de la medición.

4.14.3. Los dispositivos para la recuperación del vapor no deben influir sobre la exactitud de las mediciones de manera tal que los errores máximos admisibles no sean superados.

4.14.4 Las verificaciones aisladas de un medidor o de un transductor de medición, nuevo o reformado, en las fábricas o talleres de mantenimiento, destinados a reposición, deben ser realizadas de acuerdo con el punto 6.3.5. de este Reglamento.

4.15. Condiciones de utilización o funcionamiento.

4.15.1. El surtidor equipado con medidores, dispositivos auxiliares y adicionales debe:

4.15.1.1. Mantener todas las características de construcción observadas en oportunidad de la aprobación de modelo y verificación primitiva, y efectuar las mediciones con

indicaciones de volumen dentro de los errores máximos admisibles establecidos en 4.2.2.1.

4.15.1.2. Mantener todos los puntos de precintado previstos en oportunidad de la aprobación de modelo y los precintados en las verificaciones primitivas y subsiguientes.

4.15.1.3. Efectuar los despachos de forma tal que las partes interesadas puedan observar las mediciones.

4.15.1.4. Mantener el dispositivo indicador y el dispositivo de impresión, la correspondencia entre el volumen indicado y el total a pagar, de modo que permita la lectura de las indicaciones sin ambigüedad.

4.15.1.5. Mantener en cuanto a los dispositivos de retorno a cero, los requisitos establecido en 5.2.4. durante su utilización.

4.15.1.6. Mantener lo establecido en 5.8. de este Reglamento cuando el surtidor estuviera equipado con dispositivos electrónicos.

4.15.2. Los dispositivos adicionales no deben interferir en el surtidor durante el proceso de medición.

4.15.3. Los dispositivos de eliminación de aire o gases y de filtrado, deben estar libre de obstrucciones durante el proceso de medición.

4.15.4. El medidor del surtidor debe funcionar sin fugas.

4.15.5. Los elementos de protección del dispositivo indicador de volumen y del dispositivo indicador de precio deben estar en perfecto estado de conservación.

4.15.6. Los elementos del dispositivo indicador de volumen y del dispositivo indicador de precio deben estar en perfecto estado de funcionamiento, de modo que permitan la lectura de las indicaciones sin ambigüedades.

4.15.7. La manguera debe estar en perfectas condiciones, sin desgaste o deformaciones.

4.15.8. La manguera y el pico de descarga deben soportar la presión máxima ejercida por el líquido, sin presentar fuga durante el período de utilización.

4.15.9. El pico de descarga debe posibilitar flujos compatibles con los límites de utilización del surtidor y permitir manipulaciones sensibles a las indicaciones del mismo.

4.15.10. Cuando el pico de descarga sea colocado en su posición de descanso en el receptáculo, el surtidor debe interrumpir el despacho con ese pico.

4.15.11 Cuando el surtidor sea accionado, los indicadores de volumen y precio deben partir de cero en ambos lados del surtidor, admitiéndose la diferencia de una división para el caso de los indicadores continuos.

5. REQUISITOS TÉCNICOS

5.1. Medidor: El/los medidor/es de un surtidor deberán cumplir con los siguientes requisitos, estén ellos sometidos o no a una aprobación de modelo separada.

5.1.1. Campo de funcionamiento.

5.1.1.1. El campo de funcionamiento de un medidor debe ser determinado, por lo menos, por las siguientes características:

- a) cantidad mínima medible,
- b) rango de medición limitado por el flujo mínimo, Q_{\min} , y por el flujo máximo, Q_{\max} ,
- c) máxima presión del líquido, P_{\max} ,
- d) naturaleza del/los líquido/s a ser medidos y los límites de la viscosidad cinemática o dinámica cuando la indicación de la naturaleza sola del líquido no fuera suficiente para caracterizar su viscosidad,
- e) temperatura máxima del líquido, T_{\max} ,
- f) temperatura mínima del líquido, T_{\min} .

5.1.1.2. El valor de la cantidad mínima medible debe ser de la forma de 1×10^n , 2×10^n ó 5×10^n unidades legales de volumen, siendo "n" un número entero positivo o negativo, o cero.

5.1.1.3. La relación entre el flujo máximo y mínimo del medidor debe ser por lo menos igual a diez para medidores de líquidos con una viscosidad inferior a 20 mPa.s a temperatura de medición

5.1.2. Conexiones entre el sensor de flujo y el dispositivo indicador.

5.1.2.1. Las conexiones entre el sensor de flujo y el dispositivo indicador deben ser confiables y, para los dispositivos electrónicos, durables, estando en conformidad con 5.8.1.2. y 5.8.3.2.

5.1.3. Dispositivo de ajuste.

5.1.3.1. Los medidores pueden estar equipados con un dispositivo de ajuste que permita modificaciones por un comando simple, de la relación entre el volumen indicado y el volumen real del líquido que pasa a través del medidor.

5.1.3.2. Cuando el dispositivo de ajuste modifica esta relación de manera discontinua, los valores discontinuos de la relación no deben diferir en más de 0,1%.

5.1.3.3. Se prohíbe el ajuste de un medidor por medio de una derivación.

5.1.4. Dispositivo de corrección.

5.1.4.1. Los medidores pueden ser equipados con dispositivos de corrección; tales dispositivos deben ser considerados como parte integrante del medidor. Por lo tanto, las exigencias que son aplicadas al medidor, especialmente a los errores máximos admisibles especificados en 4.1.4., deben ser aplicadas al volumen corregido en condiciones de medición.

5.1.4.2. En el modo de funcionamiento normal, el volumen no corregido no debe ser indicado.

5.1.4.3. Está prohibido el uso del dispositivo de corrección para ajustar los errores de un medidor a valores que no sean los más cercanos posibles a cero, aunque se trate de valores inferiores a los errores máximos admisibles.

5.1.4.4. Todos los parámetros que no son medidos, y que son necesarios para la corrección, deben estar contenidos correctamente en el dispositivo calculador al comienzo de la operación de medición. El certificado de aprobación del modelo puede señalar que deberá ser posible la verificación de los parámetros necesarios para la corrección al momento de la verificación del dispositivo de corrección.

5.1.4.5. Está prohibido utilizar el dispositivo de corrección para corregir desvíos estimados previamente en función del tiempo de uso o del volumen a ser escurrido.

5.1.4.6. Los instrumentos de medición asociados, deben estar en conformidad con las exigencias establecidas por los respectivos reglamentos técnicos MERCOSUR

5.1.4.7. Los instrumentos de medición asociados deben ser provistos con sistemas de monitoreo tal como se especifica en 5.8.3.6. .

5.1.5. Surtidores equipados con medidores volumétricos de desplazamiento positivo.

5.1.5.1. La variación periódica de un medidor volumétrico debe ser inferior a la mitad del desvío mínimo especificado para el volumen.

5.1.5.2. Cuando un medidor volumétrico es aprobado en forma separada, el certificado de aprobación del modelo deberá indicar el valor de su volumen cíclico.

5.2. Dispositivo indicador de volumen.

5.2.1. Exigencias generales.

5.2.1.1. Las lecturas de las indicaciones deben ser precisas, fáciles y no ambiguas, cualquiera sea la posición del dispositivo indicador, si el dispositivo está compuesto de varios elementos, este debe estar preparado de tal forma que la lectura del volumen medido pueda realizarse por simple yuxtaposición de las indicaciones de los distintos elementos. El signo de decimal aparecerá en forma legible.

5.2.1.2. El valor de una división de una indicación debe ser de la forma de 1×10^n , 2×10^n ó 5×10^n unidades autorizadas de volumen, donde "n" es un número entero positivo o negativo o cero.

5.2.1.3. Los valores no significativos de una división deben ser evitados. Esta disposición no se aplica en las indicaciones de precios.

5.2.1.4. El desvío mínimo especificado para el volumen, debe ser igual o mayor al siguiente valor:

- a) Para dispositivos de indicación continua, el mayor de los volúmenes correspondiente a 2 mm en la escala o a un quinto del valor de una división (del primer elemento para dispositivos indicadores mecánicos).
- b) Para dispositivos de indicación discontinua, el volumen correspondiente a dos veces el valor de una división.

5.2.2. Dispositivo indicador mecánico.

5.2.2.1. Cuando la graduación de un elemento fuera enteramente visible, el valor de una revolución de dicho elemento debe ser de la forma de 10^n unidades autorizadas de volumen; sin embargo esta regla no se aplica al elemento que corresponde al rango máximo de medición del dispositivo indicador.

5.2.2.2. En un dispositivo indicador constituido por varios elementos, el valor de cada revolución de un elemento, cuya graduación sea completamente visible, debe ser igual al valor de una división subsiguiente.

5.2.2.3. Un elemento del dispositivo indicador puede tener movimiento continuo o discontinuo, pero cuando los elementos que no fueran el primero tienen sólo parte de sus escalas visibles a través de las ventanas, entonces estos elementos deben tener movimiento discontinuo.

5.2.2.4. El avance en una cifra de cualquier elemento con movimiento discontinuo debe ocurrir y ser completado cuando el elemento precedente pase de 9 a 0.

5.2.2.5. Cuando el primer elemento tiene sólo parte de su escala visible a través de la ventana y tuviera un movimiento continuo, la dimensión de la ventana deberá ser por lo menos igual a 1,5 veces la distancia entre dos marcas consecutivas de la escala graduada.

5.2.2.6. Los trazos de la escala deben tener espesor constante a lo largo de la línea y no exceder un cuarto de la longitud de una división. La longitud visible de una división debe ser igual o superior a 2 mm. La altura visible aparente de los números será igual o mayor a 10 mm.

5.2.3. Dispositivo indicador electrónico.

5.2.3.1. La indicación continua del volumen durante el período de medición debe ser solamente obligatoria en el caso de la venta directa al público. Sin embargo, si al interrumpir la indicación del volumen se interrumpe la acción de ciertos sistemas de monitoreo que son obligatorios o necesarios para asegurar la correcta medición, el volumen que pasa a través del medidor durante cada interrupción debe ser inferior o igual a la cantidad mínima medible.

5.2.4. Dispositivo de retorno a cero del dispositivo indicador de volumen.

5.2.4.1. Un dispositivo indicador del volumen podrá ser equipado con un dispositivo de retorno a cero, por medio manual o por medio de un sistema automático.

5.2.4.2. El dispositivo de retorno a cero no debe permitir ninguna alteración del resultado de la medición mostrado por el dispositivo indicador de volumen, aparte de hacer que el resultado desaparezca mostrando ceros.

5.2.4.3. Cuando la operación de retorno a cero es iniciada, debe ser imposible que el dispositivo indicador de volumen muestre un resultado diferente de aquel de la medición que acaba de ser realizada, hasta que la operación de retorno a cero haya sido completada.

5.2.4.3.1. En los dispositivos indicadores de surtidores para combustibles líquidos no debe ser posible restablecer la indicación a cero durante la medición.

5.2.4.4. En dispositivos indicadores continuos, la indicación residual luego del retorno a cero no debe ser superior a la mitad del desvío mínimo especificado para el volumen.

5.2.4.5. En los dispositivos indicadores discontinuos, la indicación luego del retorno a cero, debe ser cero sin ningún tipo de ambigüedades.

5.3. Dispositivo indicador del precio.

5.3.1. Un dispositivo indicador de volumen con cifras alineadas y retorno a cero podrá complementarse con un dispositivo indicador de precio, también con cifras alineadas y retorno a cero.

5.3.2. El precio unitario seleccionado debe ser indicado por medio de un dispositivo indicador antes de comenzar la medición. El precio unitario debe ser ajustable; la modificación del precio unitario puede ser efectuada directamente en el sistema de medición o con ayuda de un equipamiento periférico.

5.3.2.1. El precio unitario indicado al comienzo de la operación de medición debe ser válido para toda la transacción. Un nuevo precio unitario solamente debe hacerse efectivo cuando una nueva operación de medición fuera iniciada.

5.3.2.2. Si el precio unitario fuera seleccionado por medio de un equipamiento periférico, un tiempo de por lo menos 5 segundos debe separar la indicación de un nuevo precio unitario y el inicio de la próxima operación de medición.

5.3.3. Las exigencias en 5.2. relativas a los dispositivos indicadores de volumen deben ser aplicadas por analogía a los dispositivos indicadores de precio.

5.3.4. La unidad monetaria utilizada, o su símbolo, debe aparecer próxima a la indicación, y corresponderá a la vigente en el país donde se utilizará el surtidor.

5.3.5. Los dispositivos de retorno a cero del dispositivo indicador de precio y del dispositivo indicador de volumen deben ser fabricados de manera tal que el retorno a cero de uno implique automáticamente el retorno a cero del otro.

5.3.6. El desvío mínimo especificado para el precio debe ser superior o igual al los siguientes valores:

- a) para dispositivos indicadores continuos, el mayor de los dos valores: el precio correspondiente a 2 mm de la escala o a un quinto del valor de una división (del primer elemento para dispositivos con indicación mecánica),
- b) para los dispositivos indicadores discontinuos, el precio correspondiente a dos valores de una división.

5.3.6.1. Además, el intervalo de un quinto del valor de una división o de 2 mm, en el caso de la parte "a", o un valor de una división en el caso de la parte "b", no necesariamente corresponderán a un valor inferior al valor de la menor moneda en circulación en el país donde el surtidor es utilizado.

5.3.7. La diferencia entre el precio indicado y el precio calculado a partir del precio unitario y del volumen indicado, no debe exceder el desvío mínimo especificado para el precio.

5.3.8. En dispositivos indicadores continuos, la indicación residual después del retorno a cero no excederá la mitad del desvío mínimo especificado para el precio.

5.3.9. En dispositivos indicadores discontinuos, la indicación después del retorno a cero debe ser cero sin ambigüedades.

5.4. Dispositivo de impresión.

5.4.1. El valor de una división de impresión debe ser de la forma 1×10^n , 2×10^n ó 5×10^n unidades autorizadas de volumen, donde "n" es un número entero positivo o negativo o cero, y no debe ser mayor que el desvío mínimo especificado para el volumen.

5.4.1.1. El valor impreso de una división no debe ser inferior al menor valor de una división del dispositivo indicador.

5.4.2. El volumen impreso estará expresado en una de las unidades autorizadas para la indicación de volumen.

5.4.2.1. Las cifras, la unidad utilizada o su símbolo y el signo decimal, deben ser impresos en el ticket por los dispositivos.

5.4.3. El dispositivo de impresión también podrá imprimir información que identifique la medición, o el número de orden, fecha, identificación del surtidor, tipo de líquido, etc..

5.4.3.1. Si el dispositivo de impresión fuera conectado a más de un surtidor, deberá imprimir la identificación del surtidor correspondiente.

5.4.4. Si un dispositivo de impresión permite la repetición de una impresión antes que una nueva entrega sea iniciada, las copias deberán estar claramente identificadas como tales, por ejemplo mediante la impresión de la palabra "duplicado".

5.4.5. Si el volumen está determinado por la diferencia entre dos valores impresos, incluso si uno de ellos estuviera expresado en ceros, será imposible retirar el ticket del dispositivo de impresión durante la medición.

5.4.6. Cuando el dispositivo de impresión y el dispositivo indicador de volumen posean su propio dispositivo de retorno a cero, dichos dispositivos estarán fabricados de forma tal que al volver a cero uno, implica también el retorno a cero del otro.

5.4.7. Además de la cantidad medida, el dispositivo de impresión puede imprimir el precio correspondiente a la cantidad medida y el precio unitario.

5.4.7.1. Las cifras, la unidad monetaria utilizada o su símbolo y el signo de decimal deben ser impresos por el dispositivo.

5.4.8. El valor de una división de precio impreso debe ser de la forma 1×10^n , 2×10^n ó 5×10^n unidades monetarias, donde “n” es un número entero positivo o negativo o cero y no debe ser superior al desvío mínimo especificado para el precio.

5.4.9. Si el dispositivo indicador de volumen no posee un dispositivo indicador del precio, la diferencia entre el precio impreso y el precio calculado basado en el volumen indicado y en el precio unitario, debe cumplir con las exigencias de 5.3.7.

5.4.10. Los dispositivos de impresión electrónicos deben ser también sometidos a las exigencias de 5.8.3.5.

5.5. Dispositivo de memorización.

5.5.1. Los surtidores pueden estar equipados con un dispositivo de memoria para almacenar los resultados de las mediciones hasta su utilización a fin de permitir la rastreabilidad de las transacciones comerciales, produciendo pruebas en caso de litigio. Los dispositivos utilizados para leer la información memorizada deben ser considerados como parte integrante de los dispositivos de memorización.

5.5.2. El medio en el cual se almacenan los datos debe tener permanencia suficiente para asegurarse de que los datos no sean alterados bajo las condiciones normales de almacenamiento. La capacidad de memoria debe ser suficiente para cada aplicación en particular.

5.5.3. Cuando la capacidad de almacenamiento se haya completado, se permite borrar datos memorizados cuando se cumplan estos dos requisitos:

- a) los datos son eliminados en el mismo orden en que fueron grabados y se respetan las reglas establecidas para esa aplicación en particular,
- b) Se realiza la eliminación después de una operación manual específica.

5.5.4. La memorización debe ser hecha de tal forma que sea imposible en el uso normal modificar valores almacenados.

5.5.5. Los dispositivos de memorización deben ser equipados con sistemas de monitoreo de acuerdo a lo establecido en 5.8.3.5. . El objetivo de este sistema de monitoreo es asegurar que los datos almacenados corresponden a los datos transmitidos para el dispositivo calculador y que los datos recuperados corresponden con los memorizados.

5.6. Dispositivo de predeterminación.

5.6.1. La cantidad seleccionada debe ser predeterminada por la acción de un dispositivo equipado con escalas y marcas de escalas o un dispositivo numérico que indique la cantidad seleccionada. La cantidad predeterminada debe ser indicada antes del inicio de la medición.

5.6.2. Cuando una predeterminación fuera efectuada por medio de varios comandos que son independientes unos de otros, el valor de una división correspondiente a uno de los comandos debe ser igual al rango de predeterminación del comando inmediato inferior.

5.6.3. Cuando fuera posible ver simultáneamente las cifras del dispositivo de predeterminación y las del dispositivo indicador del volumen, las primeras deben ser claramente diferenciadas de la segunda.

5.6.4. La indicación de la cantidad seleccionada podrá, durante el proceso de medición, permanecer sin alteración alguna o regresar progresivamente a cero. Sin embargo, en el caso de un dispositivo de predeterminación electrónico, debe ser aceptable indicar el valor predeterminado en el dispositivo indicador del volumen o del precio por medio de una operación especial bajo reserva de que este valor sea sustituido por la indicación de cero para el volumen o para el precio, antes de que la operación de medición pueda comenzar.

5.6.5. En caso de un expendio pagado o solicitado anticipadamente, la diferencia encontrada en las condiciones normales de operación, entre la cantidad predeterminada y la cantidad en el dispositivo indicador de volumen o de precio en el final de la operación de medición, no debe ser mayor que el desvío mínimo especificado para el volumen o para el precio.

5.6.6. Las cantidades predeterminadas y las cantidades mostradas por el dispositivo indicador de volumen deben ser expresadas en la misma unidad. Esa unidad (o su símbolo) debe estar marcada sobre el dispositivo de predeterminación.

5.6.7. El valor de una división del dispositivo de predeterminación no debe ser inferior al valor de una división del dispositivo indicador.

5.6.8. Los dispositivos de predeterminación pueden incorporar un dispositivo que permita interrumpir rápidamente el flujo del líquido cuando resultare necesario.

5.6.9. Los surtidores equipados con un dispositivo indicador del precio también podrán contar con un dispositivo de predeterminación del precio que interrumpa el flujo del líquido cuando la cantidad que se entregue corresponda al precio predeterminado. Las exigencias de 5.6.1. a 5.6.8. deben ser aplicadas por analogía.

5.7. Dispositivo calculador.

5.7.1. Todos los parámetros necesarios para la elaboración de las indicaciones que están sujetas a control metrológico legal, tales como el precio unitario, tabla de cálculos, algoritmo de corrección, etc., deben estar presentes en el dispositivo calculador en el comienzo de la operación de medición.

5.7.2. El dispositivo calculador puede estar equipado con interfaces que permitan el acoplamiento de equipamiento periférico. Cuando estas interfaces fueran usadas, el instrumento debe continuar funcionando correctamente y sus funciones metrológicas no deben ser afectadas.

5.8. Surtidores equipados con dispositivos electrónicos.

5.8.1. Requisitos generales.

5.8.1.1. Los surtidores electrónicos deben ser diseñados y fabricados de manera tal que, cuando fueran expuestos a las perturbaciones especificados en el Anexo A:

- a) No ocurran fallas significativas, o
- b) las fallas significativas sean detectadas y eliminadas por medio del sistema de monitoreos.

5.8.1.1.1. Esta exigencia puede ser aplicada separadamente a:

- a) cada causa individual de falla significativa y/o
- b) cada parte del surtidor.

5.8.1.2. Las exigencias de 5.8.1.1. deberán ser satisfechas de manera permanente. Por lo tanto los surtidores electrónicos deben estar equipados con sistemas de monitoreos como los especificados en 5.8.3. .

5.8.1.3. Las exigencias de 5.8.1.1. y 5.8.1.2. deben ser consideradas satisfechas para un modelo de surtidor si pasa la inspección y ensayos especificados en este RTM.

5.8.1.4. Los surtidores deben permitir la recuperación de las informaciones de los volúmenes medidos contenidos en el instrumento cuando una falla significativa fuera producida y detectada por los sistemas de monitoreos.

5.8.2. Dispositivo de suministro de energía eléctrica.

5.8.2.1. Cuando el flujo no es interrumpido durante la falla del dispositivo de suministro de energía eléctrica, el surtidor debe estar equipado con un equipamiento secundario

de suministro de energía eléctrica de emergencia para salvaguardar todas las funciones de medición durante dicha falla.

5.8.2.2. Cuando el flujo se interrumpe durante la falla del dispositivo principal de suministro de energía eléctrica, las exigencias de 5.8.2.1. deben ser cumplidas o los datos presentes en el momento de la falla eléctrica deben ser salvaguardados y mostrados en un dispositivo indicador sujeto a control metrológico, durante el tiempo suficiente para permitir la finalización de la transacción en curso.

5.8.2.2.1. El valor absoluto del error máximo admisible para el volumen indicado en el caso anterior debe ser ampliado en 5% de la cantidad mínima medible.

5.8.3. Sistemas de monitoreos.

5.8.3.1. Acción de los sistemas de monitoreos.

5.8.3.1.1. La detección por los sistemas de monitoreos de fallas significativas se traduce en las siguientes acciones, conforme el tipo:

5.8.3.1.2. Sistemas de monitoreos del tipo **N**: alarma visible y/o audible para llamar la atención del operador.

5.8.3.1.3. Sistemas de monitoreos del tipo **I** o **P**: la corrección automática de la falla; o detención solamente del dispositivo defectuoso, cuando el surtidor sin el dispositivo defectuoso continúe cumpliendo con la reglamentación, o parada del flujo del líquido.

5.8.3.2. Sistema de monitoreo del transductor de medición.

5.8.3.2.1. El objetivo de esos sistemas de monitoreos es el de verificar la presencia del transductor su funcionamiento correcto y la validez de las informaciones transmitidas.

5.8.3.2.2. Cuando las señales generadas por el sensor de flujo fueran en forma de pulsos, cada pulso representando un volumen elemental, debe ser satisfecho el nivel de seguridad B establecido por la norma ISO 6551. Se requiere transmisión de datos por cable por pulsos electrónicos y/o eléctricos.

5.8.3.2.2.1. Esos sistemas de monitoreos deben ser del tipo **P** y el monitoreo debe ser hecho en un intervalo de tiempo que no exceda la duración de la medición de una cantidad de líquido igual al desvío mínimo especificado para el volumen.

5.8.3.2.2.2. Debe ser posible, durante la aprobación del modelo y la verificación primitiva, verificar el correcto funcionamiento de esos sistemas de monitoreos:

- a) mediante la desconexión del transductor, o
- b) mediante la interrupción de uno de los generadores de pulso del sensor, o
- c) mediante la interrupción de la alimentación eléctrica del transductor.

5.8.3.3. Sistema de monitoreo para el dispositivo calculador.

5.8.3.3.1. El objetivo de este sistema de monitoreo es el de verificar el funcionamiento del dispositivo calculador y asegurar la validez de los cálculos realizados.

5.8.3.3.2. El monitoreo del funcionamiento del dispositivo calculador debe ser del tipo **P** o **I**. El monitoreo debe ocurrir con cada expendio. El objetivo del monitoreo debe ser el de verificar lo siguiente:

- a) Que los valores de todas las instrucciones e informaciones guardadas en la memoria de forma permanente sean correctos; los medios pueden ser, por ejemplo, a través de la suma de todos los códigos de las instrucciones e informaciones y comparación de toda la suma con un valor fijado; por bits de paridad de columna y línea (LCR y VCR); por control periódico de redundancia (CRC 16); por doble memorización independiente de la información; o por almacenado de información en códigos de seguridad, por ejemplo protegida por suma de control, bits de paridad de columna o línea,
- b) Que todos los procedimientos de transferencia interna y almacenamiento de informaciones relativos a los resultados de la medición sean realizados correctamente; los medios pueden ser, por ejemplo, por la rutina de lectura/escritura; por la conversión y reconversión de los códigos; por la utilización de un código de seguridad (suma de control, bit de paridad) o por la duplicidad de memorización.

5.8.3.3.3. El control de la validez de los cálculos efectuados debe ser del tipo **P**. Esto consiste en el control correcto de todas las informaciones relativas a la medición siempre que estas informaciones sean almacenadas internamente y transmitidas por un equipamiento periférico a través de una interfase; los medios pueden ser, por ejemplo: bit de paridad, suma de control o duplicidad de memorización. Además, el sistema de cálculo debe poseer medios para controlar la continuidad del programa de cálculo.

5.8.3.4. Sistema de monitoreo para el dispositivo indicador.

5.8.3.4.1. El objetivo de este sistema de monitoreo es el de verificar que las indicaciones principales sean mostradas y que correspondan a las informaciones efectuadas por el dispositivo calculador. Además, debe indicar durante la verificación, la presencia de los dispositivos indicadores cuando fueran removibles. Estos sistemas de monitoreos deben tener la forma definida en 5.8.3.4.2. o la definida en 5.8.3.4.3. .

5.8.3.4.2. El sistema de monitoreo del dispositivo indicador debe ser del tipo **P**; sin embargo, podrá ser del tipo **I** si una indicación principal fuera proporcionada por otro dispositivo del surtidor o si la indicación puede ser fácilmente reconstruida a partir de otra indicación principal (por ejemplo, en el caso del surtidor, es posible reconstruir el precio a pagar a partir del volumen y el precio unitario).

5.8.3.4.2.1. Los medios pueden ser por ejemplo:

- a) para los dispositivos indicadores que utilizan filamentos incandescentes o diodos, la medición de la corriente en los filamentos,
- b) para los dispositivos indicadores que utilizan tubos fluorescentes, la medición del voltaje de grilla,
- c) para los dispositivos indicadores que utilizan válvulas electromagnéticas, el control de impacto de cada válvula,
- d) para los dispositivos indicadores que utilizan cristales líquidos multiplexados, un control externo de la tensión de las líneas de segmentos y de los electrodos comunes, y consecuentemente que permite detectar cualquier desconexión o cortocircuito entre los circuitos de control.

5.8.3.4.3. El sistema de monitoreo para el dispositivo indicador comprende un control del tipo **I** o **P**, controlando los circuitos electrónicos del dispositivo indicador (excepto los circuitos de comando del visualizador digital mismo); este monitoreo debe atender las exigencias de 5.8.3.1.3.

5.8.3.4.3.1. El sistema debe también permitir un control visual de todo el visualizador digital, el cual debe seguir el procedimiento siguiente:

- a) mostrar todos los segmentos de los dígitos del indicador (ensayo de los “ocho”);
- b) apagar todos los segmentos de los dígitos del indicador;
- c) mostrar los “ceros”.

Cada etapa de la secuencia debe durar por lo menos 0,75 segundos.

5.8.3.4.4. Debe ser posible durante la verificación, determinar si el sistema de control del dispositivo indicador está funcionando, por los siguientes medios:

- a) por la desconexión de todo o parte del dispositivo indicador, o
- b) por una acción que simule una falla en el visualizador digital, como por ejemplo usando un botón de prueba.

5.8.3.5. Sistemas de monitoreos relativos a los dispositivos auxiliares.

5.8.3.5.1. Un dispositivo auxiliar (dispositivo de repetición, de impresión, dispositivo de autoservicio, dispositivo de memorización, etc.) con indicaciones principales, debe incluir un sistema de monitoreo del tipo **I** o **P**. El objetivo del sistema de monitoreo es

verificar la presencia del dispositivo auxiliar cuando el mismo fuera necesario, y verificar la correcta transmisión de las informaciones transmitidas del dispositivo calculador para el dispositivo auxiliar.

5.8.3.5.2. Particularmente el objetivo del monitoreo del dispositivo de impresión es asegurar que los datos de impresión correspondan a las informaciones transmitidas por el dispositivo calculador. Deben ser verificados por lo menos:

- a) la presencia de papel,
- b) los circuitos electrónicos de comando (a excepción de los circuitos de comando propios del mecanismo de impresión).

5.8.3.5.3. Debe ser posible durante la aprobación del modelo y otras verificaciones metrológicas, verificar por medio de una acción que simule una falla en la impresión, si el sistema de monitoreo del dispositivo de impresión funciona, por ejemplo por la acción de un botón de prueba.

5.8.3.5.4. Cuando la acción del sistema de monitoreo se manifiesta por una alarma, debe ser dado por él mismo o por el dispositivo auxiliar concerniente a aquel sistema de monitoreo.

5.8.3.6. Sistemas de monitoreo relativos a los instrumentos de medición asociados.

5.8.3.6.1. Los instrumentos de medición asociados deben ser equipados con sistemas de monitoreos del tipo **P**. El objetivo de este sistema de monitoreo es el de asegurar que la señal dada por estos instrumentos asociados se encuentre dentro de un rango de medición predeterminado. Por ejemplo: transmisión de cuatro cables para sensores resistivos; filtros de frecuencia para medidores de densidad; y control de la corriente de 4 a 20 mA para los sensores de presión.

5.9. Otros Requisitos.

5.9.1. Por diseño, la razón entre el flujo máximo y el mínimo para los surtidores, debe ser por lo menos igual a diez; en el lugar de operación esta razón puede ser inferior, siempre que no sea menor a cinco.

5.9.2. Cuando el surtidor posea su unidad propia de bombeo, debe ser instalado un dispositivo separador de aire o gases, inmediatamente antes de la entrada del medidor. Donde se instala un indicador de aire o gases, no deberá haber un dispositivo de purga.

5.9.3. Cuando el surtidor fuera previsto para ser instalado en un sistema de bombeo central, o de bombeo remoto, las exigencias generales de 4.6. deben ser aplicadas.

5.9.3.1. Si no fuera prevista la instalación de un dispositivo de eliminación de aire o gases, el fabricante o el instalador deberá demostrar que no existe riesgo alguno de

entrada de aire o de formación de gases. En este caso el nivel mínimo en el tanque de almacenamiento debe estar automáticamente asegurado y cualquier fuga debe ser verificada.

5.9.4. Los surtidores deben ser equipados con un dispositivo que permita el retorno a cero del dispositivo indicador de volumen.

5.9.4.1. La altura mínima de las cifras del indicador de volumen, en el cual el retorno a cero fuera posible, debe ser igual a 10 mm.

5.9.4.2. Si los surtidores también incluyen un dispositivo indicador de precio, este indicador debe estar equipado con un dispositivo de retorno a cero. La altura mínima de las cifras del indicador de precio debe ser de 10 mm para los dispositivos indicadores electromecánicos y electrónicos.

5.9.4.3. Para los dispositivos totalizadores mecánicos la altura mínima de las cifras será de 4 mm.

5.9.5. No debe ser posible efectuar un nuevo despacho hasta que el dispositivo indicador haya vuelto a cero, cuando sea utilizado un solo pico de descarga y el mismo haya sido colocado en su receptáculo (posición normal de descanso).

5.9.5.1. Cuando dos o más picos de descarga pueden ser utilizados simultánea o alternadamente, en el mismo despacho y después que los mismos hayan sido colocados en sus receptáculos, no debe ser posible hacer un nuevo despacho hasta que el dispositivo indicador haya retornado a cero.

5.9.6. Los surtidores que posean un flujo máximo menor o igual a 60 L/min deben ser capaces de despachar un expendio mínimo menor o igual a 5 L, dentro de las prescripciones metrológicas citadas en el ítem 4 de este Reglamento.

5.9.7. Cuando el surtidor estuviera equipado con un dispositivo de impresión de tickets que estuviera sujeto a un control metrológico, este dispositivo de impresión debe atender las exigencias de 5.4. Además, cualquier operación de impresión impedirá que continúe el expendio hasta que un retorno a cero haya sido efectuado previamente. Sin embargo, la operación de impresión no debe modificar la cantidad indicada en el dispositivo indicador.

5.9.8. Los surtidores para combustibles líquidos deben ser del tipo interruptivos.

5.9.9. En complemento a las exigencias establecidas en 5.8.2.2., los surtidores electrónicos para combustibles líquidos deben ser construidos de forma tal que la duración mínima del encendido del visualizador digital sea:

a) como mínimo de 15 minutos, continuamente y automáticamente después de la

interrupción de la fuente principal de alimentación eléctrica, o
b) un total de por lo menos 5 minutos en uno o varios períodos controlados manualmente durante una hora después de la interrupción.

5.9.9.1. Durante la aprobación de modelo, para verificar que el surtidor cumple con la exigencia del ítem 5.9.9, el instrumento tiene que ser abastecido normalmente con energía eléctrica durante 12 horas previas al ensayo.

5.9.9.2. Además, los surtidores para combustible líquidos deben ser construidos de forma que una entrega interrumpida no pueda ser continuada después que la fuente de alimentación haya sido restablecida, si la fuente fallara por más de 15 segundos.

5.9.10. Los surtidores electrónicos deben ser construidos de forma que el tiempo de demora entre la medición del valor y el valor indicado correspondiente, no excedan los 500 ms.

5.9.10.1. Varios surtidores pueden tener un dispositivo indicador en común únicamente si, la exigencia de 4.5.5. párrafo “a” es cumplida.

5.9.11. El monitoreo de funcionamiento de la calculadora, tal como se lo describe en 5.8.3.3.2., debe ser hecho como mínimo, una vez en cada despacho.

5.9.12. En el inicio del despacho, no es necesario mostrar los volúmenes y los precios, si fuera el caso, que corresponden al menor número del valor de una división e iniciar el visualizador digital con aquel volumen y el precio correspondiente.

5.9.12.1. El volumen no indicado no debe ser superior a dos veces el desvío mínimo especificado para el volumen. El precio no indicado no debe ser superior al precio correspondiente a aquel volumen.

5.9.13. El dispositivo calculador-indicador, en el caso de ser electrónico, debe poseer un sistema de corte automático destinado a impedir un nuevo despacho siempre que la provisión del combustible fuera interrumpida por un período de tiempo superior a 60 segundos.

5.10. Exigencias específicas para surtidores mezcladores de combustibles líquidos

5.10.1. Las disposiciones de 5.9.1. hasta 5.9.4. y de 5.9.6. hasta 5.9.12. deben ser aplicadas a los dos circuitos de un surtidor mezclador de productos de combustibles diferentes y a la parte de la nafta de un surtidor mezclador de nafta y aceite.

5.10.2. No debe ser posible efectuar un nuevo despacho hasta que el dispositivo indicador haya retornado a cero, cuando sea utilizado un solo pico de descarga y el mismo haya sido colocado en su receptáculo.

5.10.2.1. Cuando dos o más picos de descarga pueden ser utilizados simultánea o alternadamente, en el mismo despacho y después que los mismos hayan sido colocados en sus receptáculos, no debe ser posible hacer un nuevo despacho hasta que el dispositivo indicador haya retornado a cero.

5.10.3. En los casos de surtidores mezcladores de combustibles diferentes, la exactitud de las proporciones de las mezclas debe ser verificada conforme las disposiciones siguientes:

5.10.3.1. Las clasificaciones de varias mezclas indicadas bajo la forma de razón de los volúmenes de dos componentes (por ejemplo 1:1), la razón real de los volúmenes de dos componentes debe estar dentro de los límites de $\pm 5\%$, esto es, la razón real $k_{\text{real}} = V_2 / V_1$ de los volúmenes de ambos componentes determinados durante la verificación debe ser igual a la razón nominal (indicada) k_{nom} , dentro de los límites:

$$k_{\text{min}} = k_{\text{nom}} - 0,05 k_{\text{nom}} \text{ y}$$

$$k_{\text{max}} = k_{\text{nom}} + 0,05 k_{\text{nom}}$$

5.10.4. En los casos de los surtidores mezcladores de nafta-aceite, la exactitud de las proporciones de las mezclas debe ser verificada conforme las disposiciones siguientes:

5.10.4.1. Si V_1 fuera el volumen del componente minoritario en la mezcla y V_2 el volumen del componente mayoritario, la fracción volumétrica real en componente minoritario, expresado en porcentaje $[T = 100 V_1 / (V_1 + V_2)]$, debe ser igual a la fracción nominal, para más o menos, el mayor de los dos valores siguientes:

- a) 5 % en valor relativo,
- b) 0,2 % absoluto.

5.10.4.2. En otros términos, si T fuera la fracción volumétrica real en porcentaje y T_{nom} la fracción nominal en porcentaje, lo siguiente debe ser satisfecho:

- a) $|T - T_{\text{nom}}| / T_{\text{nom}} \leq 0,05$, si la fracción volumétrica nominal fuera superior o igual a 4 %, y
- b) $|T - T_{\text{nom}}| / T_{\text{nom}} \leq 0,2 \%$, si la fracción volumétrica nominal fuera inferior a 4 %.

5.10.5. Si el surtidor mezclador de combustibles líquidos fuera capaz de entregar más de una mezcla con el mismo pico de descarga, debe ser necesaria la instalación de dos mangueras y de un dispositivo especial de mezcla próximo al punto de transferencia.

5.10.5.1. Si el surtidor mezclador de combustibles líquidos puede entregar solamente una mezcla por pico de descarga, el dispositivo de mezcla puede ser instalado en el interior del equipo, usándose una única manguera para el pico de descarga.

5.10.6. Si el surtidor mezclador de combustibles líquidos fuera capaz de entregar uno o dos de los componentes puros (además de las mezclas) con un único pico de descarga, un dispositivo debe impedir el pasaje del líquido a través de las partes no utilizadas del dispositivo mezclador.

5.10.7. La parte del circuito del aceite lubricante del surtidor de nafta-aceite debe ser construida de tal forma que impida el pasaje de burbujas de aire contenidas en el aceite, para el dispositivo de medición de aceite. Debe existir también un dispositivo para detectar la ausencia del aceite. En ausencia del aceite, la entrega debe ser interrumpida por medio, por ejemplo, de:

- a) un recipiente intermedio de aceite y un dispositivo que pare la entrega cuando este recipiente estuviera vacío,
- b) Un dispositivo de detección de la presión, que pare la entrega en caso de una caída de presión del aceite.

5.10.8. Las exigencias de 5.10.3. hasta 5.10.7. no deben ser aplicadas si las clasificaciones de las diferentes mezclas no permiten conclusiones sobre las proporciones de los volúmenes de los dos componentes.

5.10.8.1. Sin embargo, las disposiciones de 5.10.3. ó 5.10.4. solamente deben ser aplicadas cuando el surtidor efectúe la indicación del volumen mezclado y/o el precio de la mezcla dependa de las proporciones de la mezcla. No debe ser aplicado cuando el surtidor efectúe:

- a) una indicación del volumen mezclado y el precio no dependa de las proporciones de la mezcla, o,
- b) una indicación de volumen para cada componente de la mezcla y no efectúe una indicación del volumen mezclado.

5.10.8.2 Para verificar la conformidad de las exigencias de 5.10.3. o 5.10.4., es necesario que el surtidor mezclador de combustibles líquidos diferentes y de nafta-aceite mida los volúmenes de ambos productos, en cualquier proporción.

5.11. Instalaciones de autoservicio.

5.11.1. Requisitos generales

5.11.1.1. Cuando el dispositivo de autoservicio fuera utilizado en conjunto por dos o más surtidores, cada surtidor debe ser provisto con un número de identificación que debe acompañar toda indicación principal efectuada por el dispositivo de autoservicio.

5.11.1.2. Las indicaciones principales de los dispositivos indicadores y de los dispositivos de impresión de la instalación en autoservicio no deben diferenciarse entre sí.

5.11.1.2.1. Los valores de una división de las indicaciones principales en los dispositivos indicadores y en los dispositivos de impresión y de memorización de la instalación en autoservicio deben ser idénticos.

5.11.1.3. Los dispositivos de impresión en las instalaciones de autoservicio no deben reproducir las indicaciones de un medidor como la diferencia entre dos valores impresos.

5.11.1.4. Debe ser permitida la indicación de la información no sometida a control metrológico, siempre que no pueda ser confundida con las informaciones de carácter metrológico.

5.11.1.5. El sistema de control del dispositivo de autoservicio debería ser capaz de indicar las condiciones de los medidores (por ejemplo, despacho en curso, autorizado o no autorizado) que están conectadas al dispositivo de autoservicio, y en el caso de modos de servicios múltiples y/o tipo de pago, las condiciones específicas del surtidor.

5.11.1.6. Un cambio en el tipo de pago y/o del modo de operación no debe ser realizada antes de finalizar la operación de la medición en curso.

5.11.1.7. La instalación en autoservicio, incluyendo las disposiciones relativas a los métodos de operación claramente definidos, debe ser tal que una indicación principal este disponible para el cliente hasta, por lo menos, la finalización de la transacción, de forma que el pueda verificar la cantidad suministrada y el precio a pagar.

5.11.1.8. En el caso de instalaciones en autoservicio que totalizan los volúmenes suministrados para diferentes clientes registrados durante el transcurso del tiempo, la cantidad mínima medida no debe ser afectada por el valor de una división usada para estas totalizaciones.

5.11.2. Modo de servicio asistido

5.11.2.1. Si el dispositivo indicador del surtidor ofrece solamente la indicación principal, se deberá realizar lo necesario para informar al cliente que la próxima entrega de un determinado surtidor en particular sólo puede ser efectuada por el despachador una vez finalizada la transacción en curso.

5.11.2.2. Pago posterior asistido.

5.11.2.2.1. En los casos donde la instalación en autoservicio incluya un dispositivo que brinde indicaciones principales adicionales (adicionales de aquellas del dispositivo indicador del surtidor), el dispositivo debe permitir la reproducción del volumen y/o de/los precio/s indicado/s a pagar por el dispositivo indicador del surtidor, y también debe estar constituido por lo menos de:

- a) un dispositivo de impresión para la emisión de un recibo para el cliente, o
- b) un dispositivo indicador para el uso de quien suministra junto con un visualizador digital para visualización del cliente.

5.11.2.2.2. En los casos de los dispositivos de autoservicio con almacenamiento temporario (modo de colocación en memoria temporaria) de datos de mediciones de los surtidores, se aplicarán las siguientes exigencias:

- a) el almacenamiento temporario de los datos de mediciones debe ser limitado a un despacho por cada surtidor.
- b) la indicación principal debe ser acompañada de una marca clara de la indicación representativa de la secuencia. Por ejemplo, el número 1 ó 2 o la letra A o B,
- c) cuando la indicación principal del dispositivo de autoservicio no estuviera más disponible, la instalación en autoservicio podrá continuar funcionando siempre que no utilice más el almacenamiento temporario y que el dispositivo indicador del surtidor mantenga la indicación principal.

5.11.2.2.3. En los casos donde la indicación principal obligatoria para uso del cliente sea suministrada por un dispositivo en forma de una unidad de construcción separada y cuando esta unidad fuera desacoplada, o cuando los sistemas de control detectan un mal funcionamiento, el modo de almacenamiento temporario debe ser prohibido y el dispositivo indicador del medidor continuará manteniendo la indicación principal.

5.11.2.3. Pago anticipado en el modo de servicio asistido.

5.11.2.3.1. Las exigencias de 5.6. deben ser aplicadas.

5.11.2.3.2. Un recibo del pago anticipado, impreso o escrito a mano debe ser entregado.

5.11.3. Modo de servicio no asistido.

5.11.3.1. Exigencias Generales.

5.11.3.1.1. Una instalación en autoservicio debe efectuar indicaciones principales por medio de:

- a) un dispositivo de impresión para la emisión de un recibo para el cliente, y
- b) un dispositivo de impresión o de almacenaje que permita el registro de los datos de la medición para uso del proveedor.

5.11.3.1.2. Cuando los dispositivos de impresión o almacenamiento, tal como los exigidos en 5.11.3.1.1, no pudieren efectuar ninguna indicación o quedaren fuera de servicio, el cliente debe ser claramente avisado por medios automáticos antes del inicio de las operaciones.

5.11.3.1.2.1. Debe ser imposible pasar del modo de servicio asistido al modo de servicio no asistido antes de que la operación correcta de instalación sea concluida por los sistemas de monitoreo, incluyendo el cumplimiento con las disposiciones anteriores.

5.11.3.1.3. Cuando una instalación en autoservicio fuera utilizada por clientes registrados, las disposiciones de 5.11.3.1.1 y 5.11.3.1.2 no se aplican a las mediciones relativas a esos clientes. Un totalizador de volumen individual y adicional debe existir para efectuar la indicación principal.

5.11.3.1.4. Los microprocesadores, que corren el riesgo de influir la operación de medición cuando son sometidos a una perturbación o una interferencia, deben ser equipados con medios que controlen la continuidad del programa del procesador y que provoque una interrupción de la entrega en curso, cuando la continuidad del programa procesador no puede asegurarse.

5.11.3.1.4.1. La aceptación posterior de billetes, tarjetas o cualquier otra modalidad de pago equivalente, debe solamente ocurrir cuando la continuidad del programa procesador fuera restablecida.

5.11.3.1.5. En el caso de una interrupción eléctrica, los datos relativos a la entrega deben ser almacenados. Las exigencias de 5.9.9. deben ser aplicadas.

5.11.3.2. Pago posterior.

5.11.3.2.1. Las indicaciones impresas y/o memorizadas citadas en 5.11.3.1. contendrán información suficiente para controles posteriores y, por lo menos, aquellos controles metrológicos relativos a cantidades medidas, al precio a pagar y aquellas que permitan identificar esa transacción en particular (por ejemplo, el número del surtidor, ubicación, fecha, hora).

5.11.3.3. Pago anticipado en el modo de servicio no asistido.

5.11.3.3.1. Al concluir cada expendio, las indicaciones impresas y/o memorizadas citadas en 5.11.3.1 deben ser entregadas, indicando claramente la cantidad que fue pagada anticipadamente y el precio correspondiente al líquido obtenido.

5.11.3.3.1.1. Estas indicaciones impresas y/o memorizadas podrán dividirse en dos partes de la siguiente manera:

- a) una parte suministrada antes del expendio en la cual el monto pagado anticipadamente debe ser mostrado y reconocible como tal,
- b) una parte suministrada después del fin del expendio, bajo reserva de que las informaciones contenidas en las dos partes permiten establecer claramente que ellas se refieren al mismo expendio.

5.11.3.3.2. Las disposiciones de 5.6. deben ser aplicadas.

6. CONTROL METROLÓGICO.

6.1. Marcación, precintado y placa de identificación.

6.1.1. Disposiciones generales.

6.1.1.1. Los precintados se realizarán por medio de precintos que proporcionen integridad suficiente autorizados por el Órgano Metrológico competente del país.

6.1.1.2. El precintado deberá aparecer en todas partes del surtidor que no estén materialmente protegidos por otra forma contra las maniobras posibles de afectar la exactitud de la medición.

6.1.1.3. Las modificaciones de los parámetros que participaron en la determinación de los resultados de la medición (en particular el parámetro de corrección) deben ser impedidas por medio de precintos.

6.1.1.4. Todo surtidor que haya cumplido con los requisitos establecidos en este Reglamento deberá llevar la marca de control metrológico en un lugar de fácil visualización.

6.1.2. Dispositivos de precintado electrónico.

6.1.2.1. Cuando el acceso a los parámetros que participan en la determinación de los resultados de la medición no está protegido por precintos mecánicos, la protección debe satisfacer las siguientes exigencias:

- a) el acceso debe ser solamente permitido a personas autorizadas, por medio de un código de acceso; o de un dispositivo especial (hard key, etc.); el código debe ser posible de ser cambiado. En el caso de venta directa al público no está permitido el

acceso mediante un único código.

- b) debe ser posible rastrear por lo menos los últimos accesos; los registros deben incluir la fecha y un elemento característico identificando la persona que accedió. La permanencia de los registros de los últimos accesos debe ser garantizado por lo menos un año, si la memorización no fuera borrada para almacenar un acceso posterior.

6.1.2.2. Los surtidores con partes que pueden ser desconectadas unas de otras por el usuario y que pueden ser intercambiadas, deben cumplir las siguientes exigencias:

- a) no debe ser posible acceder a los parámetros que participan de la determinación de resultados de mediciones a través de puntos desconectados, a menos que las exigencias de 6.1.2.1. sean cumplidas; y
- b) se impedirá la interposición de cualquier dispositivo que pudiera influir sobre la exactitud por medio de seguridades electrónicas e informáticas o, si no fuera posible, por medios mecánicos.

6.1.2.3. Para los surtidores con partes que puedan ser desconectadas unas de otras por el usuario y que no pueden ser intercambiadas, se aplican las exigencias de 6.1.2.2. Además, estos surtidores deben ser equipados con dispositivos que no permitan el funcionamiento del surtidor si las diversas partes no estuvieran conectadas de acuerdo con la configuración del fabricante.

6.2. Inscripciones obligatorias.

6.2.1. Cada surtidor debe llevar, de forma legible e indeleble las siguientes inscripciones:

6.2.1.1. Una placa de identificación, fijada externamente al cuerpo del surtidor y en lugar visible, con las siguientes informaciones:

- identificación de aprobación de modelo;
- identificación del fabricante o marca comercial,;
- modelo, número de serie y año de fabricación;
- nombre del país donde fue fabricado;
- cantidad mínima medible;
- volumen cíclico, cuando sea apropiado;
- rango de medición delimitado por el flujo mínimo (Q_{\min}) y por el flujo máximo (Q_{\max});
- presión máxima (P_{\max}) y presión mínima del líquido (P_{\min});
- temperatura máxima (T_{\max}) y temperatura mínima del líquido (T_{\min}), si es apropiado;
- clase ambiental (ver 6.10);

- naturaleza del líquido/s a ser medido/s;
- longitud máxima de la manguera;
- diámetro de la manguera;

6.2.1.2. En el frente del surtidor:

- Naturaleza del líquido a ser medido;
- el precio por litro, en la forma “precio por litro”;
- el precio a pagar, en la forma “total a pagar”;
- el volumen entregado, en la forma “litros”.

6.2.1.3. En el cuerpo del medidor o en una placa fijada al mismo:

- identificación del modelo;
- identificación de aprobación de modelo, en el caso que hubiera sido aprobado por separado;
- identificación del fabricante o marca comercial;
- número de serie;
- cantidad mínima medible;
- volumen cíclico, cuando sea apropiado;
- rango de medición delimitado por el flujo mínimo (Q_{\min}) y por el flujo máximo (Q_{\max});
- presión máxima (P_{\max}) y presión mínima del líquido (P_{\min});
- temperatura máxima (T_{\max}) y temperatura mínima del líquido (T_{\min});
- naturaleza del/os líquido/s a ser medido/s

6.2.1.4. En el cuerpo del dispositivo indicador o en una placa fijada al mismo:

- identificación de modelo;
- identificación del fabricante o marca comercial;
- número de serie;

6.2.1.5. En la manguera:

- identificación de modelo;
- identificación del fabricante o marca comercial;

6.2.1.6. En el cuerpo del pico de descarga:

- identificación de modelo;
- identificación del fabricante o marca comercial;
- número de serie;

6.2.2. Las temperaturas máxima y mínima de los líquidos deben figurar en la placa de identificación sólo cuando sean diferentes del rango $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.2.3. Si varios medidores estuvieran funcionando en un único surtidor que utiliza componentes comunes, las inscripciones exigidas para cada parte del surtidor podrán aparecer juntas en una única placa.

6.2.4. Cuando el surtidor puede ser transportado sin ser desmantelado, también podrán aparecer las inscripciones exigidas reunidas en una única placa.

6.2.5. Las inscripciones en el cuadrante del dispositivo indicador de un medidor que forma parte de un surtidor no deben estar en conflicto con las inscripciones existentes en la placa de identificación del surtidor.

6.3. Aprobación de modelo.

6.3.1. Cuando se realice un ensayo para aprobación de modelo, la incertidumbre expandida de la determinación de los errores en las indicaciones de volumen debe ser inferior a un quinto del error máximo admisible aplicable a dicho ensayo en la aprobación de modelo. La estimación de la incertidumbre expandida debe ser efectuada conforme los procedimientos establecidos en la Guía para Expresión de Incertidumbre de Medición (edición 1995) con $k=2$.

6.3.2. Exigencias generales.

6.3.2.1. Los surtidores sujetos a un control metrológico legal deben ser objeto de una aprobación del modelo. Además los elementos de un surtidor, tales como: medidor, transductor de medición, separador de aire o gases, extractor de aire o gases, extractor especial de aire o gases, dispositivo calculador electrónico (incluyendo el dispositivo indicador), dispositivo de conversión, dispositivos auxiliares que efectúan o memorizan los resultados de la mediciones, dispositivo de predeterminación, densímetro, sensor de temperatura; y los subsistemas que incluyen varios de esos elementos, pueden ser sometidos a aprobación de modelo separadamente.

6.3.2.2. Los elementos componentes de un surtidor deben estar en conformidad con las exigencias concernientes, aún cuando no hayan sido sometidos a la aprobación de modelo por separado (excepto, por supuesto, en el caso de dispositivos auxiliares que estén exceptuados de control metrológico).

6.3.2.3. Un surtidor debe cumplir totalmente las exigencias sin realizar ajustes durante la realización de los ensayos, salvo disposiciones en contrario de este Reglamento.

6.3.3. Documentación.

6.3.3.1. Las solicitudes de aprobación de modelo deben ser efectuadas de acuerdo con la Resolución GMC pertinente.

6.3.3.2. El solicitante debe colocar a disposición para los ensayos de aprobación de modelo el instrumento más completo que representa aquellos modelos que son objeto de la solicitud de aprobación de modelo.

6.3.3.2.1. En caso de ser considerado necesario por el organismo metrológico competente, el solicitante deberá proporcionar otros ejemplares.

6.3.4. Certificado de aprobación de modelo.

6.3.4.1. Las siguientes informaciones deben constar en el certificado de aprobación de modelo:

- a) Nombre y dirección del beneficiario del certificado de aprobación.
- b) Nombre y dirección del fabricante, si fuera diferente al beneficiario,
- c) Marca y modelo comercial,
- d) Principales características metrológicas y técnicas, como las consignadas en 4.4.1.
- e) Identificación del Órgano Metrológico Competente responsable por la aprobación.
- f) Identificación de aprobación del modelo.
- g) Identificación del plano de precintado.
- h) Documentos anexos al certificado de aprobación de modelo,
- i) Observaciones específicas,
- j) Nombre del país donde fue fabricado el equipo.

6.3.5. Modificación de un modelo aprobado.

6.3.5.1. El beneficiario de la aprobación del modelo debe informar al órgano metrológico competente que emitió el certificado de aprobación de modelo, cualquier modificación o adición concerniente a un modelo aprobado.

6.3.5.2. Las modificaciones o adicionales deben ser objeto de una aprobación de modelo complementaria cuando ellas influyan o puedan influenciar los resultados de mediciones o las condiciones de uso reglamentarias de utilización de los instrumentos.

6.3.5.2.1. Es decisión del órgano metrológico competente, que emitió el certificado de aprobación de modelo, decidir, según la naturaleza de la modificación, si los exámenes y ensayos previstos que se describen a continuación, deben ser realizados en el modelo modificado, y la naturaleza de esos ensayos.

6.3.5.3. Cuando el Órgano Metrológico Competente que emitió el certificado de aprobación de modelo juzga que las modificaciones o adiciones no son de naturaleza que influirán los resultados de medición, el instrumento modificado puede ser presentado para la verificación primitiva sin una aprobación de modelo complementaria.

6.3.5.3.1. Una aprobación de modelo nueva o complementaria debe ser realizada cada vez que el modelo modificado no cumpla más con las exigencias del modelo inicial.

6.3.6. Aprobación de modelo de un medidor o de un transductor de medición.

6.3.6.1. Una aprobación de modelo puede ser efectuada para un medidor completo; también puede ser otorgada solamente (como se define en 2.1.2.) para el transductor de medición cuando este fuera destinado a ser conectado a dispositivos calculadores de modelos diferentes.

6.3.6.1.1. Los ensayos descritos en los subítems 6.3.6.2. y 6.3.6.3. deben ser realizados sobre el medidor sólo o sobre el transductor de medición cuando sea el objeto de una solicitud para la aprobación del modelo separada. También pueden ser realizados sobre el surtidor completo.

6.3.6.1.2. Los ensayos deben ser normalmente realizados en el medidor completo, equipado con un dispositivo indicador, con todos los dispositivos auxiliares y con el dispositivo de corrección, si lo hubiera. Sin embargo, el medidor sometido a los ensayos puede no estar equipado con sus dispositivos auxiliares cuando estos no fueran de naturaleza que influyan sobre la exactitud del medidor y cuando ellos fueran verificados por separado (por ejemplo: dispositivo de impresión electrónico). El transductor de medición puede también ser ensayado solo siempre que el dispositivo calculador e indicador haya sido sometido a una aprobación de modelo separada. Si este transductor fuera destinado a ser conectado a un dispositivo calculador equipado con un dispositivo de corrección, el algoritmo de corrección tal como lo describe el fabricante debe ser aplicado a la señal de salida del transductor para determinar sus errores.

6.3.6.2. Ensayos de exactitud.

6.3.6.2.1. Los errores del medidor deben ser determinados en como mínimo, seis caudales distribuidos en una faja de medición a intervalos regulares. En cada caudal los errores deben ser determinados por lo menos tres veces de forma independiente. Cada error no debe ser superior al error máximo admisible (en valor absoluto). Además, para cantidades iguales o mayores a cinco veces la cantidad mínima medible, la repetitividad exigida en 4.1.5. debe ser aplicada.

6.3.6.2.2. Los ensayos deben ser realizados en las condiciones límites de funcionamiento, no obstante los ensayos de presión no son necesarios cuando la tecnología del medidor sea tal que sea posible calcular la influencia de la presión y demostrar que ella es despreciable.

6.3.6.2.3. Los siguientes ensayos también deben ser realizados:

- a) Ensayo de exactitud sobre la cantidad mínima medible,
- b) Determinación de la variación periódica, si correspondiera (ver 2.3.16),

c) Ensayos con perturbaciones del flujo, si fuera apropiado (ver 2.4.3.).

6.3.6.2.3.1. Para los ensayos con perturbaciones del flujo, los errores máximos admisibles aplicables son los establecidos en 4.1. para los surtidores y no aquellos establecidos para el medidor de 4.1.4. a 4.1.6. de este Reglamento.

6.3.6.2.4. Cuando fuera previsto realizar la verificación primitiva del medidor con un líquido diferente del líquido al cual el medidor está destinado, ensayos comparativos con esos dos líquidos deben también ser realizados para determinar los errores máximos admisibles en la verificación primitiva. Puede ser necesario tener disponible varios ejemplares del modelo del medidor.

6.3.6.3. Ensayos de durabilidad.

6.3.6.3.1. Los ensayos de durabilidad deben realizarse a flujo máximo del medidor y con el líquido para el cual el medidor se destina a ser utilizado o un líquido con características similares. Cuando el medidor fuera destinado a medición de líquidos diferentes, el ensayo debe ser realizado si es posible, con el líquido que tenga las condiciones más severas.

6.3.6.3.2. Un ensayo de exactitud debe preceder a los ensayos de durabilidad.

6.3.6.3.3. En principio la duración del ensayo de durabilidad debe ser de 100 horas en uno o varios períodos. En casos específicos (por ejemplo, nuevas tecnologías, nuevas aleaciones metálicas, nuevos líquidos) la duración podrá aumentarse hasta 200 horas.

6.3.6.3.4. Los ensayos deben ser realizados a un flujo comprendido entre $0,8 Q_{\max}$ y Q_{\max} .

6.3.6.3.5. En lo posible, el medidor debe ser sometido al ensayo de durabilidad en un banco de ensayo. Sin embargo, el Órgano Metrológico competente podrá aceptar que el medidor sea temporalmente montado a un surtidor en funcionamiento normal. En esta condición, debe ser necesario que el flujo nominal de funcionamiento del surtidor sea mayor a $0,8 \times Q_{\max}$.

6.3.6.3.6. Después del ensayo de durabilidad, el medidor debe ser nuevamente sometido a un ensayo de exactitud. Los desvíos entre los errores determinados antes y después del ensayo de durabilidad deben permanecer dentro de los límites especificados en 4.1.6. sin cualquier modificación de ajuste o correcciones.

6.3.7. Aprobación de modelo de un dispositivo eliminador de aire o gases.

6.3.7.1. Como regla general, los ensayos deben ser realizados para comprobar que los dispositivos eliminadores de aire o de aire y gases satisfacen las exigencias de 4.6.5. ó 4.6.6. .

6.3.8. Aprobación de modelo de un dispositivo calculador electrónico.

6.3.8.1. Cuando un dispositivo calculador electrónico fuera sometido a una aprobación de modelo por separado, los ensayos de la aprobación de modelo deben ser realizados en el dispositivo calculador solamente, simulando diferentes entradas con patrones apropiados.

6.3.8.2. Los ensayos de exactitud deben incluir un ensayo en las indicaciones de los resultados de la medición (volumen en condiciones de medición o precio a pagar). Para tal fin, el error obtenido en la indicación del resultado debe ser calculado considerando que el valor verdadero es aquel calculado tomando en cuenta el valor de las cantidades simuladas aplicadas a las entradas del dispositivo calculador y utilizando métodos estándares para el cálculo. Los errores máximos admisibles deben ser aquellos fijados en 4.3.5.

6.3.8.3. Cuando el dispositivo calculador realiza los cálculos para un dispositivo de conversión, los ensayos especificados en 6.3.8.2. deben ser realizados para el cálculo del volumen (en condiciones de base).

6.3.8.3.1. Los ensayos de exactitud deben incluir también un ensayo de exactitud en la medición de cada magnitud característica del líquido. A tal fin, el error obtenido en la indicación de cada una de esas magnitudes características debe ser calculado considerándose el valor verdadero como aquel efectuado por medio del patrón conectado a las entradas del dispositivo calculador y que simule el instrumento de medición asociado correspondiente. Para cada una de esas magnitudes deben ser aplicados los errores máximos admisibles fijados en 4.3.3.

6.3.8.3.2. Es necesario realizar un ensayo a fin de verificar la presencia y el funcionamiento de los dispositivos de monitoreo relevantes para los instrumentos de medición asociados que se mencionan en 5.8.3.6. .

6.3.8.4. Se realizarán los ensayos y exámenes descritos en 6.3.12 para los instrumentos electrónicos.

6.3.9. Aprobación de modelo de un dispositivo de conversión.

6.3.9.1. Casos generales.

6.3.9.1.1. Es necesario verificar si el dispositivo de conversión conectado a todos sus instrumentos de medición asociados cumple con las disposiciones de 4.3.1. . A tal fin, se supone que el volumen en condiciones de medición en la cual es convertido está sin errores.

6.3.9.1.2. También podrá verificarse si las exigencias de 4.3.4. son cumplidas.

6.3.9.1.3. En el caso de un dispositivo de conversión electrónico, se realizarán los ensayos y exámenes descritos en 6.3.12.

6.3.9.2. Dispositivo de conversión electrónico.

6.3.9.2.1. En lugar de los procedimientos establecidos en 6.3.9.1., se puede verificar separadamente la exactitud de los instrumentos de medición asociados (ver 4.3.2.); verificar si se cumplen las exigencias de 6.3.8.3.; y efectuar los exámenes y ensayos descritos en 6.3.12. .

6.3.10. Aprobación de modelo de un dispositivo auxiliar.

6.3.10.1. Cuando un dispositivo auxiliar que suministra indicaciones principales, fuera destinado a ser aprobado por separado, sus indicaciones deben ser comparadas con aquellas suministradas por un dispositivo indicador que ya ha sido aprobado y que tiene el mismo valor de división, o un valor de división menor.

6.3.10.1.1. Los resultados deben satisfacer las disposiciones de 4.5.4. .

6.3.10.1.2. En lo posible, las condiciones necesarias para la compatibilidad con otros dispositivos de un surtidor deben ser fijadas en el certificado de aprobación del modelo.

6.3.10.2. Los dispositivos electrónicos pueden ser aprobados en forma separada cuando ellos fueran utilizados para la transmisión de indicaciones principales u otra información necesaria para su procesamiento, esto es, un dispositivo que concentre informaciones provenientes de dos o más dispositivos calculadores y los transmite a un único dispositivo de impresión.

6.3.10.2.1. Cuando por lo menos una de esas informaciones estuviera en forma analógica, el dispositivo debe ser ensayado en asociación con otro dispositivo cuyos errores máximos admisibles se encuentren en este Reglamento.

6.3.10.2.2. Cuando todas esas informaciones estuvieran en forma digital, las disposiciones de 6.3.10.2. y 6.3.10.2.1. puede aplicarse; sin embargo cuando las entradas y salidas del dispositivo estuvieran accesibles, el dispositivo puede ser ensayado por separado. En este caso el dispositivo no debe introducir errores, solamente los errores debidos al método de verificación pueden ser constatados.

6.3.10.2.3. En ambos casos y en cuanto sea posible, las condiciones necesarias para la compatibilidad con otros dispositivos del surtidor deben ser fijados en el certificado de aprobación del modelo.

6.3.11. Aprobación del modelo de un surtidor.

6.3.11.1. La aprobación del modelo de un surtidor consiste en verificar si los elementos componentes del mismo, que no han sido objeto de aprobaciones de modelo por separado, satisfacen las exigencias que les sean aplicables, y que esos elementos componentes sean compatibles mutuamente.

6.3.11.2. En consecuencia los ensayos a ser realizados con vista a una aprobación del modelo de un surtidor deben ser determinados en función de las aprobaciones del modelo ya otorgadas para los elementos componentes de la misma.

6.3.11.3. Cuando ninguno de los elementos componentes ha sido objeto de una aprobación del modelo por separado, todos los ensayos previstos en 6.3.6., 6.3.7. y 6.3.8. deben ser realizadas sobre el surtidor completo.

6.3.11.4. Es posible reducir el programa de aprobación del modelo cuando el surtidor incluya elementos componentes idénticos a aquellos que equipan otro modelo de surtidor aprobado anteriormente, y cuando las condiciones de funcionamiento de esos elementos fueran idénticas.

Nota: Por ejemplo, no es necesario realizar el ensayo de dilatación de la manguera en un surtidor para combustible líquido, cuando la manguera de este surtidor es idéntica a la manguera que equipa otro surtidor ya aprobado con la misma cantidad mínima medible.

6.3.12. Aprobación del modelo de un dispositivo electrónico.

6.3.12.1. En complemento a los exámenes o ensayos descritos en los párrafos anteriores, un surtidor electrónico o un elemento componente de este, debe ser sometido a los siguientes ensayos y exámenes.

6.3.12.1.1. Inspección del diseño: este examen de documentos tiene como objetivo verificar que el diseño de dispositivos electrónicos y de sus sistemas de monitoreo cumplen con las disposiciones de este Reglamento, incluyendo:

- a) un examen de las características de construcción y de los subsistemas y componentes electrónicos utilizados, para asegurar su aptitud para el uso que se le pretende dar,
- b) una consideración de fallas probables que, ocurran para verificar que en todos los casos considerados esos dispositivos cumplen con las exigencias de 5.8.3.,
- c) la verificación de la existencia y de la eficacia de//los dispositivo/s de ensayo de los sistemas de monitoreo.

6.3.12.1.2. Ensayos de desempeño: Estos ensayos tienen por objeto verificar si el surtidor cumple con las disposiciones de 5.8.1. con respecto a las magnitudes de

influencia. Estos ensayos están especificados en el Anexo A de este Reglamento y consiste en verificar:

- a) Desempeño bajo el efecto de los factores de influencia
- b) Desempeño bajo el efecto de perturbaciones

6.3.12.2. Equipamiento bajo ensayo (EBE).

6.3.12.2.1. Los ensayos deben ser realizados en el surtidor completo cuando las dimensiones y la configuración lo permitan, excepto cuando se especifique lo contrario en el Anexo A.

6.3.12.2.2. Cuando los ensayos no fueran realizados en el surtidor completo, ellos deberán realizarse en un subsistema que abarque por lo menos los siguientes dispositivos: transductor de medición, dispositivo calculador, dispositivo indicador, alimentación eléctrica y dispositivo de corrección, si fuera apropiado.

6.3.12.2.3. Este subsistema debe ser incluido en un sistema que permita la simulación representativa del funcionamiento normal del surtidor. Por ejemplo, el movimiento del líquido puede ser simulado por un dispositivo apropiado.

6.3.12.2.4. El dispositivo calculador debe estar en su lugar definitivo y, en todos los casos, el equipamiento periférico puede ser ensayado separadamente.

6.4. Verificación primitiva.

6.4.1. Cuando un ensayo en la verificación primitiva es realizado, la incertidumbre expandida de la determinación de los errores en las indicaciones de volumen debe ser inferior a un tercio del error máximo admisible aplicable a dicho ensayo en otras verificaciones metrológicas. La estimación de la incertidumbre expandida debe ser efectuada conforme los procedimientos establecidos en la Guía para Expresión de Incertidumbre de Medición (edición 1995) con $k=2$.

6.4.2. Principios generales.

6.4.2.1. La verificación primitiva de un surtidor debe ser realizada en una sola etapa cuando el surtidor puede ser transportado sin ser desarmado y cuando fuera verificado según las condiciones previstas para su uso; en otros casos debe ser realizado en dos etapas.

6.4.2.2 Los ensayos de la primera etapa pueden ser realizados en un banco de ensayo previamente aprobado por el organismo metrológico del país, facilitados por el fabricante o el importador. En esta etapa, los exámenes metrológicos pueden ser efectuados con líquidos diferentes de aquellos para los que ha sido diseñado el surtidor.

6.4.2.3 La segunda etapa se refiere al surtidor en las condiciones reales de funcionamiento. Debe ser realizada en el lugar de instalación, en las condiciones de utilización y con el líquido para el cual se ha destinado el surtidor.

6.4.2.4. La verificación primitiva de los dispositivos electrónicos debe incluir un procedimiento que permita controlar la presencia y el funcionamiento de los sistemas de control mediante el uso de dispositivos de ensayo especificados en 5.8.3.

6.4.3. Ensayos.

6.4.3.1 La primera etapa debe incluir:

- a) Un examen de conformidad del surtidor, incluidos los dispositivos auxiliares, dispositivos adicionales y los instrumentos de medición asociados, si fuera aplicable.
- b) Ensayos de exactitud del surtidor, incluyendo los dispositivos auxiliares, los dispositivos adicionales y los instrumentos de medición asociados, si fuera aplicable.
- c) Si fuera apropiado, un ensayo de funcionamiento del dispositivo eliminador de aire o gases, sin necesidad de verificar que las exigencias especificadas en 4.6. sean satisfechas (ver 6.4.3.1.2.),
- d) Si fuera apropiado, una inspección del ajuste de los dispositivos prescritos para el mantenimiento de la presión,
- e) Un ensayo operacional de la válvula de control que evita el vaciado de la manguera durante los cortes.
- f) Los ensayos especificados para el medidor en este Reglamento, en caso que el medidor incorporado al surtidor no haya sido sometido a verificación primitiva por separado.
- g) Controles y ensayos operacionales de los dispositivos electrónicos
- h) Controles y ensayos operacionales para verificar si el surtidor cumple con los requisitos establecidos en este Reglamento
- i) Precintado de los puntos definidos en la aprobación de modelo
- j) Emisión del certificado de verificación y colocación de la marca de verificación.

6.4.3.1.1 Los ensayos de exactitud ejecutados en la primera etapa deben ser realizados conforme a lo establecido en 7.2.2 de este Reglamento.

6.4.3.1.2 El ensayo de funcionamiento del dispositivo eliminador de aire o gases debe ser realizado conforme establecido en 7.2.3 de este Reglamento.

6.4.3.2. La segunda etapa debe incluir:

- a) un examen de conformidad del surtidor incluyendo el medidor y los dispositivos

- auxiliares adicionales (conforme con los modelos respectivos),
- b) un examen metrológico del surtidor; este examen debe realizarse dentro de los límites de las condiciones de funcionamiento del surtidor,
 - c) un ensayo de funcionamiento del dispositivo de eliminación de aire o gases, cuando fuera apropiado, sin necesidad de verificar que los errores máximos admisibles en este dispositivo y especificados en 4.6. sean satisfechos,
 - d) si es apropiado una inspección del ajuste de los dispositivos prescriptos para mantener la presión,
 - e) un ensayo operacional de la válvula de control que evita el vaciado de la manguera durante los cortes.

6.4.3.2.1. Cuando la verificación primitiva se realice en una etapa, todos los ensayos de 6.4.3.1. deben ser efectuados.

6.4.3.2.2 Los ensayos de exactitud ejecutados en la segunda etapa de la verificación primitiva deben ser realizados conforme a lo establecido en 7.2.2 de este Reglamento.

6.4.3.2.3 El ensayo de funcionamiento del dispositivo eliminador de aire o gases debe ser realizado conforme a lo establecido en 7.2.3 de este Reglamento.

6.4.3.3 Cuando la verificación primitiva es realizada en una etapa, todos los exámenes y ensayos en 6.4.3.2 deben ser ejecutados.

6.5. Verificación subsiguiente.

6.5.1. La verificación subsiguiente de un surtidor debe ser realizada conforme al punto 7.3. de este Reglamento.

7. MÉTODOS DE ENSAYO.

7.1. Aprobación de modelo.

7.1.1. Examen general: Debe consistir en verificar si el surtidor cumple lo establecido en el presente Reglamento Técnico MERCOSUR.

7.1.2. Ensayos: el surtidor debe ser sometido a los ensayos descriptos en el Anexo A y cumplir los requisitos establecidos en este Reglamento, completándose los respectivos formularios que se encuentran en el Anexo B.

7.2. Verificación primitiva

7.2.1. Conformidad con el modelo aprobado: observar si el surtidor conserva todas las características del modelo aprobado, a través de exámenes visuales y operacionales.

7.2.1.1 Los ensayos operacionales deben tener como objetivo verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos y metrológicos establecidos en este reglamento.

7.2.2 Ensayos de exactitud: Verificar que los errores de indicación presentados por el surtidor en cada ensayo, no superen los errores máximos admisibles establecidos en 4.2.2

7.2.2.1 El surtidor debe ser ensayado como mínimo en los caudales Q_1 y Q_2 , siendo:

- $0,10Q_{\max} \leq Q_1 \leq 0,11Q_{\max}$, donde Q_{\max} es el caudal máximo del surtidor indicado en la placa de identificación del mismo y,
- Q_2 , es el caudal máximo posible en el local de instalación del surtidor en las condiciones de utilización y en las condiciones reales de funcionamiento. Este caudal debe ser superior a $5 \times Q_{\min}$ (ver 5.9.1 del Reglamento). Q_{\min} es el caudal mínimo indicado en la placa de identificación del surtidor.

7.2.2.2 .Tres ensayos idénticos e independientes deben ser realizados en cada caudal.

7.2.2.3 Cuando los errores relativos de los volúmenes entregados, respectivamente en los caudales Q_1 y Q_2 sean de signos contrarios, la suma de sus mayores valores absolutos no puede ser superior a 0,3 %.

7.2.3. Ensayo de funcionamiento del dispositivo eliminador de aire o de gases: Determinar la eficiencia del dispositivo eliminador de aire o gases incorporados al surtidor conforme a los ensayos establecidos en A.3.6 del Anexo A del Reglamento.

7.3. Verificaciones subsiguientes

7.3.1 Conformidad con el modelo aprobado: Verificar que el surtidor conserva todas las características del modelo aprobado, mediante exámenes visuales y ensayos.

7.3.1.1. Los ensayos tienen como objetivo verificar el cumplimiento de los requisitos técnicos y metrológicos establecidos en este Reglamento.

7.3.2. Ensayo de exactitud: Verificar que los errores de indicación presentados por el surtidor, en cada ensayo no superen los errores máximos admisibles establecidos en 4.2.2., observándose lo dispuesto en 4.2.2.1.

7.3.2.1. El surtidor deberá ser ensayado como mínimo en los caudales Q_1 y Q_2 , siendo: $0,10Q_{\max} \leq Q_1 \leq 0,11Q_{\max}$, donde Q_{\max} es el caudal máximo del surtidor indicado en la placa de identificación del mismo; y

Q_2 , es el caudal máximo posible en el local de instalación del surtidor, en las condiciones de utilización y en las condiciones reales de funcionamiento. Este caudal debe ser superior a $5 \times Q_{\min}$ (ver 5.9.1 del Reglamento). Q_{\min} es el caudal mínimo indicado en la placa de identificación del surtidor.

7.3.2.2. Cuando los errores relativos de los volúmenes entregados, respectivamente en los caudales Q_1 y Q_2 sean de signos contrarios, la suma de sus mayores valores absolutos no puede ser superior a 0,5%.

7.3.3. Los dispositivos auxiliares deben ser considerados como sometidos a examen preliminar si los precintos no se encuentran alterados.

8. MODELOS DE PROTOCOLOS DE ENSAYO

8.1. Son los que se encuentran en el Anexo B del presente Reglamento Técnico.

ANEXO A

PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO PARA LA APROBACIÓN DE MODELO DE SURTIDORES PARA COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

A.1. Alcance

A.1.1. El presente Anexo se aplica a los controles metrológicos a los cuales deben ser sometidos los surtidores para combustibles líquidos, con el fin de verificar que sus características satisfacen las exigencias de éste Reglamento.

A.1.1.1. Los procedimientos descritos están destinados a ensayar los surtidores completos, y a los elementos constitutivos y dispositivos auxiliares que puedan ser sometidos a ensayos de aprobación de modelo.

A.1.1.2. Para los sistemas en donde algunos de los componentes han sido previamente aprobados, el número de ensayos puede ser reducido, conforme a lo establecido en el presente Reglamento.

A.2. Equipamiento y condiciones de ensayo

A.2.1. Temperatura ambiente

Excepto cuando se especifique lo contrario, la temperatura ambiente no deberá variar en más de 10 °C durante el ensayo. La temperatura ambiente deberá medirse cerca del surtidor y del equipo de ensayo. La diferencia máxima en la temperatura entre la ambiente y la del líquido deberá ser de 10 °C. La temperatura del líquido deberá ser medida durante el ensayo.

A.2.2. Humedad relativa

Excepto cuando se especifique lo contrario, entre 30% y 80%, y 60% \pm 15% en los ensayos de funcionamiento para surtidores electrónicos

A.2.3. Presión Atmosférica: entre 86 kPa y 106 kPa.

A.2.4. Tensión de energía principal: tensión nominal.

A.2.5. Frecuencia de energía principal: frecuencia nominal.

A.2.6. Líquido de ensayo

A.2.6.1. Se optará por una de las dos alternativas siguientes, en orden de preferencia:

- 1) Se probará el surtidor con el combustible líquido para el que está destinado a ser utilizado.
- 2) Se probará el surtidor con un líquido de viscosidad similar al combustible para el que está destinado a ser utilizado.

A.2.6.2. Para un surtidor destinado a medir líquidos con diferentes características, los ensayos deberán realizarse para cada categoría de producto.

A.2.7. Equipamiento de ensayo

Deberá ser diseñado para permitir al surtidor trabajar dentro de sus rangos de caudal y presión.

A.2.7.1. Volumen del tanque de suministro: deberá ser de capacidad suficiente para no causar espuma en el líquido o un aumento de la temperatura durante los ensayos de funcionamiento.

A.2.7.2. Las medidas materializadas de volumen patrón, también llamadas medidas de capacidad patrón, deberán cumplir con el respectivo Reglamento de cada Estado Parte o, en caso de no existir esta reglamentación, deberá cumplir con la Recomendación R120 OIML.

A.2.8. Ensayos preliminares

Cada vez que el surtidor sea conectado hidráulicamente, deberá ser operado a un caudal máximo durante un lapso de por lo menos cinco minutos antes de comenzar con la medición. Cada vez que comience una nueva sesión de trabajo (por ejemplo después de parar durante una hora o más), el surtidor deberá trabajar a un caudal máximo durante un lapso de por lo menos un minuto antes que comience la medición.

A.3. Procedimientos de ensayos

A.3.1. Símbolos, unidades y ecuaciones

P_u	Precio unitario (precio/L)
t	Tiempo (s)
Q	Caudal de líquido (L/min)
V_i	Indicación de volumen del surtidor (L)
P_i	Indicación de precio (o impreso si no tuviera colocado un indicador de precio) del surtidor (precio)
P_c	Precio calculado (precio)
V_n	Indicación de volumen en la medida de capacidad patrón o volumen computado de pulsos simulados (L)
T	Temperatura del líquido en la medida de capacidad patrón (°C)
T_r	Temperatura de referencia de la medida de capacidad patrón (°C)
T_m	Temperatura del líquido que pasa por el medidor (°C)
E_v	Error de indicación del volumen (%)
E_p	Error de indicación de precio (precio)
Q_a	Caudal de aire (L/min)
V_a	Volumen de aire (L)
α	Coefficiente de expansión cúbica del líquido de ensayo debido a la temperatura (°C ⁻¹)

- β Coeficiente de expansión cúbica de la medida de capacidad patrón debido a la temperatura ($^{\circ}\text{C}^{-1}$)
- V_{nc} Volumen de la medida de capacidad patrón, compensado por el desvío de la temperatura de referencia (L)
- V_{mc} Volumen que pasa por el medidor compensado por el desvío con relación a la temperatura de referencia (L)
- E_v Valor Medio del error de indicación de volumen (%)
- E_p Valor Medio del error de precio (precio)
- n Número de ensayos en las mismas condiciones.
- $P_c = V_i \times P_u$
- $E_v = (V_i - V_n) / V_n \times 100$; V_n puede ser reemplazado por V_{nc} , si fuera necesario.
- $E_p = P_i - P_c$
- $Q = (V_i \times 60) / t$
- $V_{nc} = V_n \times [1 + \beta(T - T_r)]$
- $\overline{E_v} = [E_v(1) + E_v(2) + \dots + E_v(n)] / n$
- $\overline{E_p} = [E_p(1) + E_p(2) + \dots + E_p(n)] / n$
- Rango = error máximo – error mínimo (% o precio)

Notas:

- 1) Si se registraran diferencias importantes entre la temperatura del líquido en el medidor y en la medida de capacidad patrón, se computa una corrección en el volumen de líquido que pasa por el medidor de la siguiente manera:

$V_{mc} = V_{nc} \times [1 + \alpha(T_m - T)]$ y en este caso V_{nc} debe ser reemplazado por V_{mc} en el texto completo.

- 2) Si β no se conociera, se pueden usar los siguientes valores.

Material	β ($^{\circ}\text{C}^{-1}$) (incertidumbre: $5 \times 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)
Vidrio borosilicato	10×10^{-6}
Vidrio	27×10^{-6}
Acero maleable	33×10^{-6}
Acero Inoxidable	51×10^{-6}
Cobre / Bronce	53×10^{-6}
Aluminio	69×10^{-6}

A.3.2. Determinación de caudal

El caudal puede obtenerse de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 1) Llevar el indicador de volumen a cero. Insertar el pico de descarga en un recipiente de capacidad adecuada (de forma que satisfaga el paso 3), o en una cañería de retorno al tanque de alimentación.

- 2) Poner en funcionamiento la bomba. Cuando el indicador de volumen indique un número entero de litros, poner en marcha el cronómetro. La indicación de volumen en la que el cronómetro fue puesto en marcha deberá ser anotada.
- 3) Después de por lo menos 30 segundos, detener el cronómetro cuando el indicador de volumen indique un número entero de litros. Esta indicación de volumen debe ser anotada.
- 4) Cálculo del caudal Q mediante:

$$Q = V_i \times (60 / t), \text{ en la cual:}$$

V_i = diferencia entre la indicación de volumen registrada entre los pasos 3) y 2), y
 t = tiempo transcurrido en segundos, indicado por el cronómetro entre los pasos 2) y 3).

A.3.3. Exactitud

A.3.3.1. Objetivo: Verificar que los resultados de la medición a cada caudal cumplan con los requisitos respecto a los errores máximos admisibles.

A.3.3.2. Procedimiento de ensayo:

A.3.3.2.1. Regular correctamente el caudal; usar posiciones fijas de la válvula del pico de descarga o insertar una válvula regulable de flujo de apertura completa entre el pico y la manguera.

A.3.3.2.2. Antes del ensayo de durabilidad, se ensaya el surtidor en cuanto a su exactitud a seis caudales distintos desde Q_{\max} hasta Q_{\min} (para surtidores mezcladores, en su proporción mínima, máxima y, por lo menos, a una proporción intermedia).

A.3.3.2.3. Se deberán realizar tres ensayos independientes e idénticos para cada caudal medido.

Nota: Para surtidores mezcladores, los caudales máximos y mínimos alcanzables pueden ser diferentes para cada mezcla.

A.3.3.2.4. Los seis caudales deben ser calculados mediante la siguiente expresión:

$Q = K^{n_F - 1} \times Q_{\max}$, siendo n_F el número de secuencia del ensayo de caudal, y

$$K = \left[\frac{Q_{\min}}{Q_{\max}} \right]^{\frac{1}{N_F - 1}}$$

Donde N_F es el número de caudales.

Cuando $Q_{\max}/Q_{\min} = 10$, esto resulta:

$Q(1) = 1,00 \times Q_{\max}$	$(0,90 \times Q_{\max} \leq Q(1) (1,00 \times Q_{\max})$
$Q(2) = 0,63 \times Q_{\max}$	$(0,56 \times Q_{\max} \leq Q(2) (0,70 \times Q_{\max})$

$Q(3) = 0,40 \times Q_{\max}$	$(0,36 \times Q_{\max} < Q(3) < 0,44 \times Q_{\max})$
$Q(4) = 0,25 \times Q_{\max}$	$(0,22 \times Q_{\max} < Q(4) < 0,28 \times Q_{\max})$
$Q(5) = 0,16 \times Q_{\max}$	$(0,14 \times Q_{\max} < Q(5) < 0,18 \times Q_{\max})$
$Q(6) = 0,10 \times Q_{\max} = Q_{\min}$	$(0,10 \times Q_{\max} < Q(6) < 0,11 \times Q_{\max})$
$Q(2)/Q(1) = Q(3)/Q(2) = \dots = Q(6)/Q(5) = 0,63$	

A.3.3.2.5. Para calculadores mecánicos, el ensayo deberá realizarse a no menos de dos precios unitarios que correspondan a torques máximo y mínimo. Esto, generalmente, se encuentra próximo a los precios unitario máximo y mínimo.

A.3.3.2.6. Para calculadores electrónicos, el ensayo deberá realizarse al precio unitario máximo.

A.3.3.2.7. Para ambos tipos de calculadores, mecánicos y electrónicos, uno de los ensayos de exactitud deberá realizarse a caudal máximo y a precio unitario máximo, declarados en la solicitud de aprobación de modelo.

A.3.3.2.8. El volumen del ensayo deberá determinarse de manera tal que la incertidumbre expandida no exceda un quinto del error máximo tolerado en ensayos de aprobación de modelo. El volumen de la medida de capacidad patrón no deberá ser menor a la cantidad mínima medible.

A.3.3.2.9. Procedimiento:

- 1) Introducir en el surtidor el máximo precio unitario P_u .
- 2) Ajustar y determinar el caudal Q de acuerdo con A.3.2., pasos 1 al 4.
- 3) Humedecer la medida de capacidad patrón y escurrir durante 30 segundos a 45° de inclinación.
- 4) Llevar la indicación del surtidor a cero.
- 5) Llenar la medida patrón a un caudal fijo, sin interrupciones si fuera posible.
- 6) Leer P_u , V_i , P_i , V_n y T .
- 7) Calcular V_{nc} , P_c , E_v y E_p .
- 8) Escurrir la medida de capacidad patrón durante 30 segundos a 45° de inclinación.
- 9) Repetir dos veces los pasos 4) al 8), y calcular el valor medio de los errores $\overline{E_v}$ y el rango de esos errores.
- 10) Cambiar el precio unitario, si fuera posible.
- 11) Repetir los pasos 2) al 10) a cinco caudales diferentes.
- 12) Repetir los pasos 1) al 11) en las proporciones de mezclas arriba mencionadas para surtidores mezcladores solamente.
- 13) Trazar una curva con $\overline{E_v}$ como una función de Q .

A.3.3.3. Después del ensayo de durabilidad, el surtidor es probado en cuanto a su exactitud en tres caudales: $Q(1)$, $Q(4)$ y $Q(6)$. El precio unitario P_u deberá ser el mismo que el de la determinación de la curva de error inicial.

A.3.4. Cantidad mínima medible

A.3.4.1. Objetivo: Determinar el error de la indicación de volumen, E_v , para la cantidad mínima medible.

A.3.4.2. Equipamiento de ensayo: la medida materializada de volumen patrón utilizada debe tener un volumen compatible con la cantidad mínima medible, declarada en la solicitud de aprobación de modelo.

A.3.4.3. Procedimiento de ensayo:

El surtidor es ensayado a Q_{\min} y, si es posible, al más alto caudal compatible con la medida de capacidad patrón. Deberán ser ejecutados tres ensayos idénticos e independientes a cada caudal.

A.3.4.3.1. Procedimiento:

- 1) Ajustar y determinar el caudal Q de acuerdo con A.3.2, pasos 1 al 4.
- 2) Humedecer la medida de capacidad patrón y escurrir durante 30 segundos a 45° de inclinación.
- 3) Llevar la indicación del surtidor a cero.
- 4) Llenar la medida de capacidad patrón con la cantidad mínima medible, a un caudal fijo, sin interrupciones si fuera posible.
- 5) Leer V_i , V_n y T .
- 6) Calcular V_{nc} y E_v .
- 7) Escurrir la medida de capacidad patrón durante 30 segundos a 45° de inclinación.
- 8) Repetir dos veces los pasos 4) al 7).
- 9) Repetir los pasos 2) al 8) a caudales diferentes, si fuera posible.
- 10) Repetir los pasos 1) al 9) en las proporciones mencionadas en A.3.3.2.2. para surtidores mezcladores solamente.

A.3.5. Interrupción del flujo

A.3.5.1. Objetivo: Determinar el efecto de las variaciones de presión repentinas en la exactitud de las indicaciones de precio y volumen.

A.3.5.2. Procedimiento de ensayo:

A.3.5.2.1. El ensayo de interrupción deberá realizarse tres veces a un caudal máximo. El volumen de ensayo utilizado deberá ser por lo menos el volumen provisto en un minuto a Q_{\max} . Utilizando la válvula del pico de descarga, se inicia y se corta el flujo de líquido abruptamente cinco veces durante la misma medición. Estas detenciones deberán realizarse en distintos intervalos.

A.3.5.2.2. El caudal deberá determinarse de acuerdo con A.3.2., pasos 1 al 4.

A.3.5.2.3. Procedimientos:

- 1) Introducir el máximo precio unitario P_u .
- 2) Ajustar el caudal Q_{\max} .
- 3) Humedecer la medida de capacidad patrón y escurrir durante 30 segundos a 45° de inclinación.
- 4) Llevar la indicación del surtidor a cero.
- 5) Llenar la medida de capacidad patrón a Q_{\max} , con 5 detenciones.
- 6) Leer P_u , V_i , P_i , V_n y T .
- 7) Calcular V_{nc} , P_c , E_v y E_p .

- 8) Escurrir la medida de capacidad patrón durante 30 segundos a 45° de inclinación.
- 9) Repetir dos veces los pasos 4) al 8), y calcular los valores medios $\overline{E_v}$ y $\overline{E_p}$.
- 10) Repetir los pasos 1) al 9) en las proporciones mencionadas en A.3.3.2.2. para surtidores mezcladores solamente.

A.3.6. Dispositivo eliminador de gases

A.3.6.1. Objetivo: Determinar la eficacia del dispositivo de eliminación de gas.

A.3.6.2. Equipamiento de ensayo: El medidor de gas, las válvulas, el medidor de presión (en los casos que fuera aplicable) y una medida de capacidad patrón con capacidad correspondiente a por lo menos el mayor de:

- el volumen provisto en un minuto al caudal máximo,
- 1000 veces el intervalo de escala, o
- la cantidad mínima medible.

A.3.6.3. Procedimiento de ensayo:

A.3.6.3.1. El aire es generalmente introducido al surtidor a través de una entrada especial, corriente arriba de la bomba, por succión, o corriente abajo de la bomba, bajo presión. En ambos casos, la entrada de aire deberá contar con una válvula de control, una válvula de corte y una válvula de no retorno para evitar que el líquido pase por la entrada y drene fuera del surtidor. En el caso en que el aire sea introducido bajo presión, un medidor deberá ser colocado como medio para medir la presión de aire para poder calcular el volumen de aire a la presión atmosférica. En la Figura 1 se muestra un esquema de una disposición de cañería típica.

A.3.6.3.2. La entrada de aire puede estar abierta durante el ensayo. Si una válvula de no retorno no se encuentra colocada corriente arriba de la bomba, debe asegurarse que el extremo abierto de la cañería de aire, la válvula de control y el medidor de gas estén todos ubicados sobre el nivel de líquido más alto en el surtidor.

A.3.6.3.3. Un medidor de gas puede ser provisto para medir el volumen de aire (V_a). Este medidor deberá ser calibrado en las condiciones de uso.

A.3.6.3.4. Completar un ensayo a Q_{max} sin ningún suministro de aire. Realizar por lo menos seis mediciones incrementando la abertura de la válvula hasta que el flujo del líquido proveniente de la bomba se detenga. Trazar una curva de error en función del aire suministrado.

A.3.6.3.5. El aire suministrado debe ser dado como un valor relativo del volumen medido de líquido (V_a/V_n). El rango de valores de V_a/V_n está especificado en la Tabla 1. V_a es el volumen de aire convertido isotérmicamente para la presión atmosférica.

Figura 1

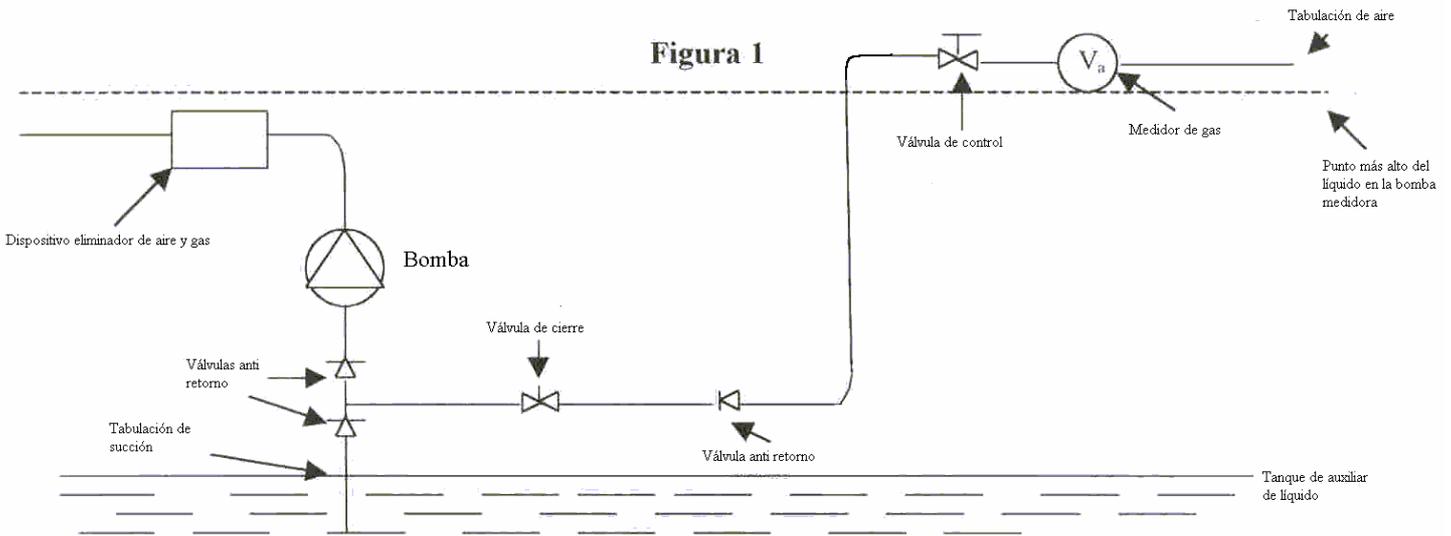


Tabla 1

Viscosidad de líquido de ensayo	Con indicador de gas	Sin indicador de gas
≤ 1 mPa.s	0 - 20%	0 - ∞
> 1 mPa.s	0 - 10%	

A.3.6.3.6. El ensayo debe realizarse con un tipo de combustible sin mezclar.

A.3.6.3.7. Procedimiento:

- 1) Inicialmente ajustar la entrada de aire con 0 % para el caudal máximo (Q_{max}).
- 2) Humedecer la medida de capacidad patrón y escurrir durante 30 segundos a 45° de inclinación.
- 3) Accionar el surtidor durante por lo menos un minuto para asegurarse que las condiciones sean estables.
- 4) No detener el surtidor. Leer la indicación de volumen (V_{i1}) y la indicación del medidor de gas (V_{a1}).
- 5) Llenar la medida de capacidad patrón a caudal máximo compatible.
- 6) Observar cualquier burbuja de aire en el indicador de gas, si estuviere colocado, y tomar nota.
- 7) Leer la indicación de volumen del surtidor (V_{i2}) y la indicación del medidor de gas (V_{a2}).
- 8) Calcular V_i ($= V_{i2} - V_{i1}$) y V_a ($= V_{a2} - V_{a1}$), y leer V_n y T .
- 9) Calcular V_{nc} , E_v y V_a/V_n (o V_a/V_{nc} si fuera aplicable).
- 10) Escurrir la medida de capacidad patrón durante 30 segundos a 45° de inclinación.
- 11) En el caso de sistemas con indicador de gas, repetir los pasos 2) al 9) por lo menos cinco veces o hasta que el flujo de líquido se detenga después de haber aumentado la entrada de aire para cada ciclo en 4%, para líquidos con viscosidades que no excedan 1mPa.s.

Notas:

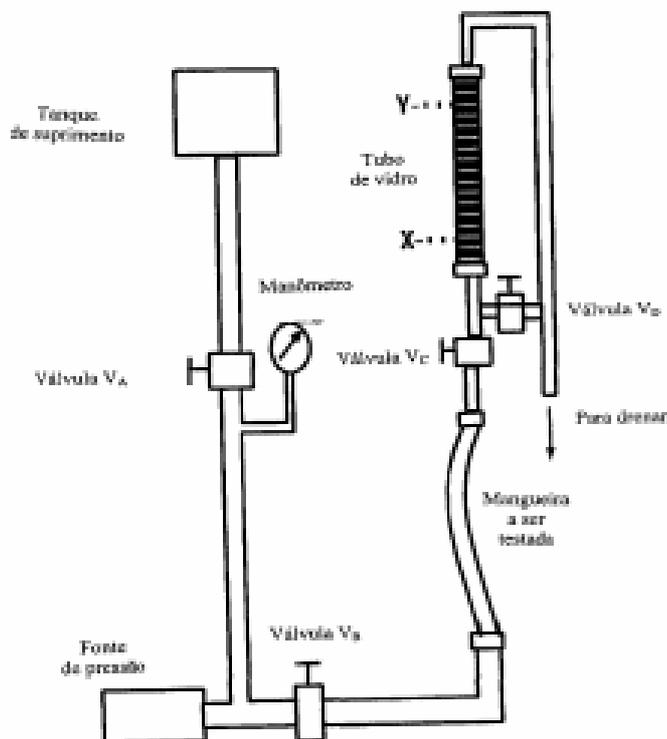
- (1) Para surtidores de combustible para vehículos de motor diesel, este ensayo deberá ser realizado con dicho combustible.
- (2) Este ensayo en el dispositivo de eliminación de gas deberá ser realizado al caudal máximo alcanzable por el líquido en el dispositivo. Por lo tanto las adaptaciones del procedimiento arriba mencionado deberán hacerse de acuerdo con la configuración del surtidor.

A.3.7. Variación del volumen interno de la manguera

A.3.7.1. Objetivo: Determinar el aumento en el volumen interno de una manguera bajo presión.

A.3.7.2. Equipamiento de ensayo: Una instalación de ensayo, equipada con suministro de líquido, fuente de presión, medidor de presión calibrado, un tubo de vidrio cilíndrico graduado de capacidad adecuada, válvulas y cañería, como se muestra en la Figura 2.

Figura 2



A.3.7.3. Procedimiento de ensayo:

- 1) Todas las válvulas deberán estar cerradas antes del ensayo.
- 2) Conectar la manguera en su lugar de instalación.

- 3) Abrir las válvulas V_A , V_B y V_C , y llenar la fuente de presión, la manguera y el tubo de vidrio con líquido. Abrir parcialmente la válvula V_D y permitir que el líquido corra desde el tanque a través del tubo de vidrio hasta que ninguna burbuja de aire se vea en el tubo. Luego cerrar todas las válvulas.
- 4) Abrir la válvula V_D , y ajustar el nivel de líquido hasta una posición adecuada. Luego cerrar la válvula V_D , y leer el nivel X .
- 5) Abrir la válvula V_B . Ajustar la fuente de presión hasta que la lectura del medidor de presión esté estable a la presión máxima de funcionamiento.
- 6) Cerrar la válvula V_B .
- 7) Abrir la válvula V_C , y leer el nivel Y .
- 8) Calcular $Y - X$.
- 9) Cerrar la válvula V_C .
- 10) Repetir dos veces los pasos 4) a 9).
- 11) Calcular el valor medio de $Y - X$.

A.3.8. Ensayo de durabilidad

A.3.8.1. Objetivo: Determinar la estabilidad a largo plazo del surtidor.

A.3.8.2. Procedimiento de ensayo:

Cuando el surtidor está destinado a medir diferentes líquidos, el ensayo deberá ser realizado con el líquido que ofrece las condiciones más severas.

- 1) Verificar que la curva de error se encuentre dentro del error máximo tolerado (según procedimiento de A.3.3).
- 2) Hacer funcionar el surtidor durante 100 horas a un caudal entre $0,8 Q_{max}$ y Q_{max} . Por razones prácticas, el volumen puede dividirse en varias entregas.
- 3) Realizar el ensayo de exactitud después del ensayo de durabilidad a $Q(1)$, $Q(4)$ y $Q(6)$ de acuerdo con A.3.3.

Nota: Los aditivos pueden afectar la estabilidad a largo plazo del surtidor.

A.4. Procedimientos de ensayo adicionales para surtidores electrónicos

A.4.1. Consideraciones generales

A.4.1.1. Para surtidores de combustible equipados con dispositivos electrónicos, deberán realizarse los siguientes ensayos, además de los especificados en el punto A.3.

A.4.1.2. En los casos en que el tamaño y la configuración lo permitan, los ensayos deberán realizarse sobre el surtidor completo. De otro modo, (excepto en el caso de los ensayos de descarga electrostática y de inmunidad a campos electromagnéticos radiados) los ensayos pueden ser ejecutados por separado en los siguientes dispositivos electrónicos:

- transductor de medición,
- dispositivo calculador,
- dispositivo indicador,
- dispositivo de alimentación eléctrica, y

- dispositivo de corrección, si fuera aplicable.

A.4.1.3. En cuanto a los ensayos de descargas electrostáticas y de inmunidad a campos electromagnéticos radiados, la autoridad competente puede decidir realizar los ensayos en el surtidor completo o en el dispositivo calculador, considerando su disposición; también puede decidir que una aprobación de un modelo de surtidor con una carcasa determinada, alcance a cubrir cualquier otra carcasa del mismo modelo, siempre que el material utilizado sea el mismo. En el informe de ensayo deberá estar fundamentada la decisión adoptada.

A.4.1.4. El equipo bajo ensayo EBE, (si no fuera el surtidor completo), deberá incluirse en un plan de simulación representativo del funcionamiento normal del surtidor. Por ejemplo: el movimiento del líquido puede ser simulado mediante la rotación del eje del generador de pulsos.

A.4.1.5. Durante estos ensayos el EBE deberá encontrarse en funcionamiento excepto en el de calor húmedo (A.4.4)

A.4.2. Calor seco (sin condensación) (factor de influencia)

A.4.2.1. Objetivo: Verificar que los errores de indicaciones de volumen y de precio no excedan los errores máximos admisibles bajo el efecto de la alta temperatura. Todas las otras funciones deberán operar correctamente.

A.4.2.2. Equipamiento de ensayo: Una cámara de ensayo capaz de mantener las temperaturas especificadas dentro de ± 2 °C y la humedad relativa dentro de ± 3 %.

A.4.2.3. Procedimiento de ensayo:

- 1) Mantener el EBE en la cámara a 20 °C y a una humedad no mayor de 50 %, durante un mínimo de dos horas.
- 2) Fijar el precio unitario a un valor opcional entre el mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable.
- 3) Ajustar el caudal o el caudal simulado a un valor entre $0,5 Q_{\max}$ y Q_{\max} .
- 4) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
- 5) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos al valor indicado en el punto 3 de este subítem, durante un minuto.
- 6) Leer P_u , V_i , P_i y V_n . (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido).
- 7) Calcular P_c , V_{nc} (solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p .
- 8) Cambiar la temperatura de la cámara a 55 °C a razón de no más de 1 °C/min. Mantener la temperatura durante por lo menos dos horas después que se haya estabilizado. La humedad relativa no deberá exceder de 20 %.
- 9) Repetir los puntos 4) a 7).
- 10) Volver la temperatura de la cámara a 20 °C y a una humedad no mayor de 50 %, a razón de no más de 1 °C/min. Mantener esta temperatura durante por lo menos dos horas después que se haya estabilizado.
- 11) Repetir los puntos 4) a 7).

A.4.3. Frío (factor de influencia)

A.4.3.1. Objetivo: Verificar que los errores de las indicaciones de volumen y precio no excedan los errores máximos admisibles bajo el efecto de temperatura baja. Todas las otras funciones deberán operar correctamente.

A.4.3.2. Equipamiento de ensayo: Una cámara de ensayo capaz de mantener las temperaturas especificadas dentro de ± 2 °C y la humedad relativa dentro de ± 3 %..

A.4.3.3. Procedimiento de ensayo:

- 1) Mantener el EBE en la cámara a 20 °C y a una humedad del 50 % durante un mínimo de dos horas.
- 2) Fijar el precio unitario a un valor opcional entre el mínimo y el máximo, y seleccionar una combustible mezcla, si fuera aplicable.
- 3) Ajustar el caudal o el caudal simulado a un valor entre $0,5 Q_{\max}$ y Q_{\max} .
- 4) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
- 5) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos al valor indicado en el punto 3 de este subítem, durante un minuto.
- 6) Leer P_u , V_i , P_i y V_n . (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido).
- 7) Calcular P_c , V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p .
- 8) Cambiar la temperatura de la cámara a -25 °C a razón de no más de 1 °C/min. Mantener esta temperatura durante dos horas después que se haya estabilizado.
- 9) Repetir los puntos 4 a 7.
- 10) Volver la temperatura de la cámara a 20 °C y a una humedad del 50 %, a razón de no más de 1 °C/min. Mantener esta temperatura durante por lo menos dos horas después que se haya estabilizado.
- 11) Repetir los pasos 4 a 7.

A.4.4. Calor húmedo, cíclico (con condensación)

A.4.4.1. Objetivo: Verificar que los errores de las indicaciones de volumen y precio no excedan los errores máximos admisibles después de exponer el EBE al efecto de alta humedad, combinada con cambios cíclicos de temperatura. Todas las otras funciones deberán operar correctamente.

A.4.4.2. Equipamiento de ensayo: Una cámara de ensayo capaz de mantener la temperatura especificada dentro de ± 2 °C y la humedad relativa dentro de ± 3 %.

A.4.4.3 Procedimiento de ensayo.

- 1) Mantener el EBE en una cámara a 20 °C y a una humedad relativa de 50% durante un mínimo de dos horas.
- 2) Fijar el precio unitario a un valor opcional entre el mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable.
- 3) Ajustar el caudal o el caudal simulado en un valor entre $0,5 Q_{\max}$ y Q_{\max} .
- 4) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.

- 5) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos al valor indicado en el punto 3 de este subítem, durante un minuto.
- 6) Leer P_u , V_i , P_i y V_n . (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido)
- 7) Calcular P_c , V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p .
- 8) Después de desconectar la alimentación eléctrica del EBE, cambiar la temperatura de la cámara de 20 °C a 25 °C manteniendo una humedad relativa por encima del 95%.
- 9) Iniciar un ciclo cambiando la temperatura de la cámara de 25 °C a 55 °C en un lapso de tres horas manteniendo la humedad relativa por encima del 95% durante el cambio de temperatura y en un 93 % cuando llegue a 55 °C.
- 10) Mantener la temperatura de la cámara a 55 ° y con una humedad relativa de 93 % hasta 12 horas desde el comienzo del ciclo.
- 11) Cambiar la temperatura de la cámara de 55 °C a 25 °C en un lapso de tres a seis horas, manteniendo la humedad relativa por encima del 95% durante el cambio de temperatura. En la primera etapa, la temperatura deberá descender de 55 °C a 40 °C en una hora y media. La condensación debería producirse en el EBE durante la caída de la temperatura.
- 12) Mantener la temperatura de la cámara a 25 °C y a una humedad relativa por encima del 95% hasta 24 horas desde el comienzo del ciclo.
- 13) Repetir los puntos 9) a 12).
- 14) Volver la temperatura de la cámara a 20 °C y a una humedad relativa de 50% y encender el EBE. Mantener esta temperatura y la humedad relativa durante un mínimo de dos horas después de haber alcanzado la estabilidad.
- 15) Repetir los puntos 2) a 7).

A.4.5. Variaciones de tensión de alimentación en corriente alterna

A.4.5.1. Objetivo: Verificar que los errores de las indicaciones de volumen y precio no exceden los errores máximos admisibles bajo el efecto de las variaciones de tensión de alimentación. Todas las otras funciones deberán operar correctamente.

A.4.5.2. Equipamiento de ensayo: Variador de tensión (Variac)

A.4.5.3. Procedimiento de ensayo:

- 1) Mantener el EBE en las condiciones de referencia.
- 2) Fijar un precio unitario a un valor opcional entre el mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable.
- 3) Ajustar el caudal o el caudal simulado a un valor entre 0,5 Q_{max} y Q_{max} .
- 4) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
- 5) Ensayo sin variación de tensión: Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 3 de este subítem, durante un minuto.
- 6) Leer P_u , V_i , P_i y V_n . (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido)
- 7) Calcular P_c , V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p .
- 8) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
- 9) Ajustar el variador de tensión para una tensión de un 10 % superior a la nominal (límite superior).
- 10) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 3 de este subítem, durante un minuto.
- 11) Repetir los puntos 6) a 8).

- 12) Ajustar el variador de tensión para una tensión de un 15 % inferior a la nominal (límite inferior).
- 13) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 3 de este subítem, durante un minuto.
- 14) Repetir los puntos 6) a 8).

A.4.6 Caídas de tensión de alimentación alterna

A.4.6.1. Objetivo: Verificar que bajo el efecto de reducciones de la tensión de alimentación, no se produzcan fallas significativas o que las mismas sean detectadas y que se actúe sobre ellas a través de un sistema de monitoreo.

A.4.6.2. Equipamiento de ensayo: Generador de ensayo que permite reducir la tensión de alimentación en un 30% de la tensión nominal durante medio ciclo y reducir la tensión de alimentación en un 60% de la tensión nominal durante cinco ciclos.

A.4.6.3. Procedimiento de ensayo:

- 1) Mantener el EBE en las condiciones de referencia.
- 2) Encender el generador y conectarlo al EBE.
- 3) Fijar el precio unitario a un valor entre el mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable.
- 4) Ajustar el caudal o el caudal simulado a un valor entre 0,5 Q_{max} y Q_{max} .
- 5) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
- 6) Ensayo sin reducción de tensión: Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador), al valor del caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, durante dos minutos.
- 7) Leer P_u , V_i , P_i y V_n . (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido)
- 8) Calcular P_c , V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p .
- 9) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
- 10) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador), al valor del caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, y luego en seguida reducir la tensión de alimentación un 30 % de la tensión nominal durante medio ciclo. La reducción de la tensión de alimentación debe ser repetida diez veces, con intervalos de por lo menos 10 segundos.
- 11) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de finalizado el período de tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 12) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
- 13) Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador), al valor del caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, y luego en seguida reducir la tensión de alimentación un 60% de la tensión nominal durante cinco ciclos. La reducción de la tensión de alimentación debe ser repetida diez veces, con intervalos de repetición de, por lo menos, diez segundos.
- 14) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de finalizado el período de tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 15) Repetir los puntos 7, 8 y 9.

A.4.7. Impulsos eléctricos (Ráfagas)

A.4.7.1. Objetivo: Verificar, que cuando impulsos eléctricos se superponen a la tensión de alimentación de corriente alterna, no se produzcan fallas significativas o que las mismas sean detectadas y se actúe sobre ellas por medio de sistemas de monitoreo.

A.4.7.2. Equipamiento de ensayo: Generador de ensayo que posea una impedancia de salida de 50Ω y 1000Ω , capaz de superponer pulsos (impulsos eléctricos) a la tensión de alimentación de corriente alterna. Cada pulso debe tener un valor de pico de 1 kV, con un tiempo de crecimiento de 5 ns y una duración de 50 ns, con una carga de 50Ω . El tiempo de duración de los pulsos es de 15 ms, con un intervalo de repetición de 300 ms. Se deben aplicar pulsos asimétricos con polaridades positiva y negativa. Los impulsos deben ser aplicados en las líneas de alimentación y en la tierra.

A.4.7.3. Procedimiento de ensayo:

- 1) Mantener el EBE en las condiciones de referencia.
- 2) Encender y configurar el generador del ensayo tal como se especifica en A.4.7.2, y conectarlo al EBE
- 3) Fijar el precio unitario a un valor entre el mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable.
- 4) Ajustar el caudal o el caudal simulado a un valor entre $0,5 Q_{max}$ y Q_{max} .
- 5) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
- 6) Ensayo sin perturbación: Hacer funcionar la bomba o el generador de pulsos (simulador) al valor del caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, durante dos minutos.
- 7) Leer P_u , V_i , P_i y V_n . (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido).
- 8) Calcular P_c , V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p .
- 9) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
- 10) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, y enseguida aplicar el ensayo en la fase (en caso de alimentación monofásica) o en una de las fases restantes (en caso de alimentación polifásica). El tiempo de duración del ensayo es de un minuto en la polaridad positiva.
- 11) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 12) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
- 13) Aplicar el ensayo descrito en el punto 10 de este subítem, en la polaridad negativa.
- 14) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 15) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
- 16) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, y enseguida aplicar el ensayo en el neutro (caso de alimentación monofásica) o en una de las fases (caso de alimentación polifásica). El tiempo de duración del ensayo es de un minuto en la polaridad positiva.
- 17) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 18) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
- 19) Aplicar el ensayo descrito en el punto 16 de este subítem, en la polaridad negativa.

- 20) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 21) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
- 22) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, y enseguida aplicar el ensayo en la tierra. El tiempo de duración del ensayo es de un minuto en la polaridad positiva.
- 23) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 24) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
- 25) Aplicar el ensayo descrito en el punto 22 de este subítem, en la polaridad negativa.
- 26) Repetir los puntos 7, 8 y 9.

A.4.8. Descargas electrostáticas

A.4.8.1. Objetivo: Verificar, que bajo el efecto de descargas electrostáticas, no se produzcan fallas significativas o que las mismas sean detectadas y se actúe sobre ellas por medio de sistemas de monitoreo.

A.4.8.2. Equipamento de ensayo: Generador de descargas electrostáticas, constituido de un capacitor de almacenamiento de energía de 150 pF, que puede ser cargado hasta 8 kV en corriente continua y, en seguida, descargado a través del EBE o en un plano de acoplamiento vertical u horizontal (PAV o PAH), a través de una resistencia de 330 Ω , sobre las superficies del EBE o del PAV o del PAH. El generador debe tener una terminal de tierra para conectar a una tierra de referencia.

A.4.8.2.1. Descargas directas e indirectas (PAV y PAH) deben ser aplicadas incluyendo el método de penetración en la pintura. La aplicación de descargas indirectas será efectuada de acuerdo con lo descrito en el subítem A.4.8.3. Las descargas por contacto, tensión de 6 kV, deben ser aplicadas en las superficies conductoras y para los planos de acoplamiento. Las descargas por aire, tensión de 8 kV, deben ser aplicadas en las superficies aislantes. Si no fuera posible aplicar las descargas por contacto, deben aplicarse las descargas por aire. La humedad relativa del aire para realizar el ensayo deberá estar entre 30% y 60%.

A.4.8.3. Procedimiento de ensayo:

- 1) Mantener el EBE en las condiciones de referencia.
- 2) Ajustar el equipo de ensayo a las condiciones especificadas.
- 3) Fijar el precio unitario a un valor entre el mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable.
- 4) Ajustar el caudal o el caudal simulado a un valor entre 0,5 Q_{max} y Q_{max} .
- 5) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
- 6) Ensayo sin descargas electrostáticas: Encender la bomba o el generador de pulsos al caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, durante dos minutos.
- 7) Leer P_u , V_i , P_i y V_n . (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de líquido)
- 8) Calcular P_c , V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de líquido), E_v y E_p .
- 9) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
- 10) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) en el caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, y enseguida aplicar, por lo menos diez descargas de

contacto en el valor de 6 kV, en la polaridad positiva, en intervalos de, por lo menos, diez segundos, en puntos aleatorios de la superficie del EBE, normalmente accesibles al operador, si la superficie es conductiva.

- 11) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 12) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
- 13) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, y en seguida aplicar, por lo menos, diez descargas de contacto en el valor de 6 kV, en la polaridad negativa, en intervalos de, por lo menos, diez segundos, en puntos aleatorios de la superficie del EBE, normalmente accesibles al operador, si la superficie es conductiva.
- 14) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 15) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
- 16) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, en seguida aplicar, por lo menos, diez descargas por aire en el valor de 8kV, en la polaridad positiva, si hubiera ruptura. Aplicar las descargas en intervalos de por lo menos diez segundos, en puntos aleatorios de la superficie aislante del EBE, normalmente accesibles al operador.
- 17) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 18) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
- 19) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 4 de este subítem en seguida aplicar, por lo menos, diez descargas por aire en el valor de 8 kV, en la polaridad negativa, si hubiera ruptura. Aplicar las descargas en intervalos de por lo menos diez segundos, en puntos aleatorios de la superficie aislante del EBE, normalmente accesibles al operador.
- 20) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 21) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
- 22) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, en seguida aplicar, por lo menos, diez descargas de contacto en el valor de 6 kV, en la polaridad positiva en el plano de acoplamiento horizontal (PAH). Aplicar las descargas en intervalos de por lo menos diez segundos.
- 23) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 24) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
- 25) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, en seguida aplicar, por lo menos, diez descargas de contacto en el valor de 6 kV, en la polaridad negativa en el plano de acoplamiento horizontal (PAH). Aplicar las descargas en intervalos de por lo menos diez segundos.
- 26) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
- 27) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
- 28) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, en seguida aplicar, por lo menos, diez descargas de contacto en el valor de 6 kV, en la polaridad positiva en el plano de acoplamiento vertical

- (PAV). Aplicar las descargas en intervalos de por lo menos diez segundos. Este procedimiento debe ser ejecutado para las cuatro caras del instrumento.
- 29) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
 - 30) Repetir los puntos 7, 8 y 9.
 - 31) Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 4 de este subítem, enseguida aplicar, por lo menos, diez descargas de contacto en el valor de 6 kV, en la polaridad negativa en el plano de acoplamiento vertical (PAV). Aplicar las descargas en intervalos de por lo menos diez segundos. Este procedimiento debe ser ejecutado para las cuatro caras del instrumento.
 - 32) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 6 de este subítem.
 - 33) Repetir los puntos 7, 8 y 9.

A.4.9. Inmunidad a campos electromagnéticos radiados

A.4.9.1. Objetivo: Verificar, que bajo el efecto de campos electromagnéticos radiados, no se produzcan fallas significativas o que las mismas sean detectadas y se actúe sobre ellas por medio de sistemas de monitoreo.

A.4.9.2 Equipamiento de ensayo: Generador/es de señal capaz/ces de generar un campo electromagnético de intensidad de 3 V/m en las frecuencias de 80 MHz a 800 MHz y de 960 MHz a 1400 MHz, e intensidad de 10 V/m en las frecuencias de 800 MHz a 960 MHz y de 1400 MHz a 2000 MHz. La señal debe tener modulación en amplitud de 80 % con 1 kHz, onda senoidal. El ensayo puede ser realizado en célula transversal electromagnética (GTEM) o por sistema de antenas en cámara anecoica/semi-anecoica.

A.4.9.3. El ensayo debe ser realizado en las cuatro caras del instrumento, en las polarizaciones horizontal y vertical.

A.4.9.4. Procedimiento de ensayo:

- 1) Mantener el EBE en las condiciones de referencia.
- 2) Fijar el precio unitario a un valor entre el precio mínimo y el máximo, y seleccionar un combustible mezcla, si fuera aplicable
- 3) Ajustar el caudal o el caudal simulado en un valor entre $0,5 Q_{max}$ y Q_{max} .
- 4) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
- 5) Ensayo sin perturbación: Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 3 de este subítem, durante un tiempo correspondiente a un ensayo ejecutando el barrido de frecuencias de 80 MHz a 800 MHz y de 960 MHz a 1400 MHz.
- 6) Leer P_u , V_i , P_i y V_n . (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de combustible)
- 7) Calcular P_c , V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de combustible), E_v y E_p .
- 8) Llevar las indicaciones del surtidor a cero
- 9) Encender la bomba o el generador de pulsos.
- 10) Mantener la cámara anecoica/semi-anecoica o la célula GTEM en las condiciones de referencia, ajustar la intensidad del campo a 3 V/m y realizar el barrido de frecuencias de 80 MHz a 800 MHz y de 960 MHz a 1400 MHz. La velocidad de barrido no deberá exceder de 0,005 octavas/s ($1,5 \times 10^{-3}$ décadas/s).

- 11) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 5 de este subítem.
- 12) Leer P_u , V_i , P_i y V_n . (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de combustible)
- 13) Calcular P_c , V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de combustible), E_v y E_p .
- 14) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.
- 15) Ensayo sin perturbación: Encender la bomba o el generador de pulsos (simulador) al caudal ajustado en el punto 3 de este subítem, durante un tiempo correspondiente a un ensayo ejecutando el barrido de frecuencias de 800 MHz a 960 MHz y de 1400 MHz a 2000 MHz.
- 16) Mantener la cámara anecoica/semi-anecoica o la célula GTEM en las condiciones de referencia, ajustar la intensidad del campo a 10 V/m y realizar el barrido de frecuencias de 800 MHz a 960 MHz y de 1400 MHz a 2000 MHz. La velocidad de barrido no deberá exceder de 0,005 octavas/s ($1,5 \times 10^{-3}$ décadas/s).
- 17) Detener la bomba o el generador de pulsos (simulador) después de transcurrido el tiempo establecido en el punto 5 de este subítem.
- 18) Leer P_u , V_i , P_i y V_n . (Leer T solamente en el caso de ensayo con flujo de combustible)
- 19) Calcular P_c , V_{nc} (sólo en el caso de ensayo con flujo de combustible), E_v y E_p .
- 20) Llevar las indicaciones del surtidor a cero.

ANEXO B – FORMATO DE PROTOCOLO DE ENSAYO

INFORMACIONES GENERALES RELATIVAS AL MODELO

Solicitud N°: nueva modificación
Fabricante:
Solicitante:
Representante legal:

SURTIDOR

Marca:
Modelo:
País de origen:
Caudal máximo: Caudal mínimo:
Cantidad mínima medible:
Precio unitario máximo para pagar (número de dígitos):
Precio total a pagar máximo (números de dígitos):
Rango de temperatura:
Líquidos (o rango de viscosidad):
Fuente de alimentación eléctrica: (CA\CC)
Tensión: Frecuencia: Consumo:
Tipo de indicador: (mecánico/electromecánico/electrónico)

MEDIDOR:

Fabricante:
Marca:
Modelo: Identificación de aprobación del modelo:
País de origen:
Caudal máximo: Caudal mínimo:
Cantidad mínima medible:

DISPOSITIVO ELIMINADOR DE GAS

Fabricante:
Marca:
Modelo: Identificación de aprobación del modelo:
País de origen:
Volumen:
Caudal máximo: Caudal mínimo:
Presión máxima: Presión mínima:

TRANSDUCTOR DE MEDICIÓN

Fabricante:
Marca:
Modelo: Identificación de aprobación del modelo:
País de origen:
Número de pulsos por ciclo:

Informaciones generales de otros dispositivos, por ejemplo, calculador, dispositivo indicador, dispositivos impresores, unidades de entrega (manguera, pico de descarga), que sean objeto de ensayo, y descripción de la disposición del surtidor completo deberán ser proporcionadas.

CONCLUSIONES DE LOS ENSAYOS

Solicitud N°:		Informe N°:		
Fecha:		Fecha:		
N°	Descripción del ensayo	+	-	observaciones
01	Exactitud			
02	Cantidad mínima medible			
03	Interrupción de flujo			
04	Dispositivo de eliminación de aire y gases			
05	Variación en el volumen interno de la manguera			
06	Ensayo de durabilidad			
07	Calor seco (sin condensación)			
08	Frío			
09	Calor húmedo, cíclico (con condensación)			
10	Variaciones de tensión de alimentación en corriente alterna			
11	Caídas de tensión de alimentación en corriente alterna			
12	Impulsos eléctricos			
13	Descargas electrostáticas			
14	Inmunidad a campos electromagnéticos radiados			

Notas:

+	-	
X		si el instrumento pasó el ensayo
	X	Si el instrumento no pasó el ensayo
/	/	Si el ensayo no es aplicable

Observaciones:

Observador: _____

INFORMES DE ENSAYO
Símbolos, unidades y ecuaciones

P_uPrecio unitario (precio/L)
 tTiempo (s)
 QCaudal del líquido (L/min)
 V_iIndicación de volumen del surtidor (L)
 P_iIndicación de precio (o impreso si no posee un indicador de precio) del surtidor (precio)
 P_cPrecio calculado (precio)
 V_nIndicación de volumen de la medida materializada de volumen patrón o volumen computado de pulsos simulados (L)
 TTemperatura del líquido en la medida de capacidad patrón (°C)
 T_rTemperatura de referencia de la medida de capacidad patrón (°C)
 T_mTemperatura del líquido que pasa por el medidor (°C)
 E_vError de indicación de volumen (%)
 E_pError de indicación de precio (precio)
 Q_aCaudal de aire (L/min)
 V_aVolumen de aire (L)
 αCoeficiente de expansión cúbica del líquido de ensayo debido a temperatura (°C⁻¹)
 βCoeficiente de expansión cúbica de la medida materializada de volumen patrón debido a la temperatura (°C⁻¹)
 V_{nc}Volumen de la medida materializada de volumen patrón compensado por el desvío de la temperatura de referencia (L)
 V_{mc}Volumen que pasa por el medidor, compensado por el desvío con relación a la temperatura de referencia (L)
 \bar{E}_vValor medio del error de indicación de volumen (%)
 \bar{E}_pValor medio del error de la indicación de precio (precio)
 nNúmero de ensayos en las mismas condiciones

$$P_c = V_i \times P_u$$

$$E_v = \frac{(V_i - V_n)}{V_n} \times 100 \quad V_n \text{ puede ser reemplazado por } V_{nc}, \text{ si fuera necesario}$$

$$E_p = P_i - P_c$$

$$Q = \frac{(V_i \times 60)}{t}$$

$$V_{nc} = V_n \times [1 + \beta \times (T - T_r)]$$

$$\bar{E} = \frac{[E(1) + E(2) + \dots + E(n)]}{n}$$

$$\bar{E}_v = \frac{[E_v(1) + E_v(2) + \dots + E_v(n)]}{n}$$

$$\bar{E}_p = \frac{[E_p(1) + E_p(2) + \dots + E_p(n)]}{n}$$

Variación: Error máximo – Error mínimo (% o Precio)

INFORME DE ENSAYO N° 1 – Exactitud

Informe N°:

Página: de Solicitud N°:

Fecha:

Observador:

Q () L / min	P_u Precio/L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L	E_v %	EMA %	E_p Precio	DMEP Precio
\bar{E}_v	% Variación					\bar{E}_p					

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____

β : _____

Temperatura de referencia: _____ °C

Viscosidad: _____ mPa.s

Producto: _____

Proporción de mezcla máxima: _____ %

Proporción de mezcla mínima: _____ %

Condiciones ambientales:

Temperatura: _____ °C

Humedad Relativa: _____ %

Presión: _____ kPa

Q () L / min	P_u Precio/L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L	E_v %	EMA %	E_p Precio	DMEP Precio
\bar{E}_v	% Variación					\bar{E}_p					

Q () L / min	P_u Precio/L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L	E_v %	EMA %	E_p Precio	DMEP Precio
\bar{E}_v	% Variación					\bar{E}_p					

DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio

EMA: Error Máximo Admisible

Observaciones:

INFORME DE ENSAYO N° 02 – Cantidad mínima medible.

Informe N°:
 Página: de Solicitud N°:
 Fecha:
 Observador:

Q L / min	V_i L	V_n L	T °C	V_{ac} L	E_v %	EMA %

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____
 β : _____
 Temperatura de referencia: _____ °C
 Viscosidad: _____ mPa.s
 Producto: _____

Q L / min	V_i L	V_n L	T °C	V_{ac} L	E_v %	EMA %

Proporción de mezcla máxima: _____ %
 Proporción de mezcla mínima: _____ %
 Condiciones ambientales:
 Temperatura: _____ °C
 Humedad relativa: _____ %
 Presión: _____ kPa

EMA: Error Máximo Admisible
 Observaciones:

INFORME DE ENSAYO N° 03 – Interrupción de flujo

Informe N°:
 Página: de Solicitud N°:
 Fecha:
 Observador:

PM	P_u Precio/L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L	E_v %	EMA %	E_p Precio	DMEP Precio
\bar{E}_v		%	\bar{E}_p								

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____

β : _____

Temperatura de referencia: _____ °C

Viscosidad: _____ mPa.s

Producto: _____

Proporción de mezcla máxima: _____ %

Proporción de mezcla mínima: _____ %

Condiciones ambientales:

Temperatura: _____ °C

Humedad Relativa: _____ %

Presión: _____ kPa

PM	P_u Precio/L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L	E_v %	EMA %	E_p Precio	DMEP Precio
\bar{E}_v		%	\bar{E}_p								

PM	P_u Precio/L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L	E_v %	EMA %	E_p Precio	DMEP Precio
\bar{E}_v		%	\bar{E}_p								

DMEP : Desvío mínimo especificado para el precio

PM: Proporción de Mezcla

EMA: Error Máximo Admisible

Observaciones:

INFORME DE ENSAYO N° 04 – Dispositivo de eliminación de aire y gases

Informe N°:

Página: de Solicitud N°:

Fecha:

Observador:

V_a L	V_i L	V_n L	T °C	V_{nc} L	E_v %	EMA %	$\frac{V_a / V_n}{V_a / V_{nc}}$ %	Burbu aire (si)

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____

β : _____

Temperatura de referencia: _____ °C

Viscosidad: _____ mPa.s

Producto: _____

Medidor de gas utilizado: _____

Altura de succión: _____ m
(para el líquido)

Diámetro: _____ mm

Largo: _____ m

Condiciones ambientales

Temperatura: _____ °C

Humedad relativa: _____ %

Presión: _____ kPa

EMA: Error Máximo Admisible

Observaciones:

INFORME DE ENSAYO N° 05 – Variación del volumen interno de la r

Informe N°:
 Página: de Solicitud N°:
 Fecha:
 Observador:

X	Y	Y - X	División de escala mL	Variación de volumen mL
Valor Medio de la variación de volumen mL		Sin carretel para manguera DMEV mL		
		Con carretel para manguera 2 x DMEV mL		

Modelo de la manguera: _____
 Largo: _____ m
 Diámetro interno: _____ mm
 Presión máxima de operación: _____ MPa

Condiciones ambientales
 Temperatura: _____ °C
 Humedad relativa: _____ %
 Presión: _____ kPa

DMEV: Desvío mínimo especificado para el volumen
 Observaciones:

Informe N°:

Página: de Solicitud N°:

Fecha:

Observador:

Datos del ensayo de exactitud antes del ensayo de durabilidad: _____

Producto: _____

Viscosidad: _____ mPa.s

Volumen por entrega : _____ L

Tiempo de duración del ensayo de durabilidad: _____ h

Volumen total por medidor: _____ L

Reinicio entre entregas: _____ (si/no)

Número de interrupciones: _____

Cambio de mezcla: _____ (si /no)

Datos del ensayo de exactitud después del ensayo de durabilidad: _____

Observaciones:

INFORME DE ENSAYO N° 06 – Ensayo de durabilidad (página 2).

Informe N°:

Página: de Solicitud N°:

Fecha:

Observador:

$\bar{Q} ()$ L/min	P_u Precio / L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L	E_v %	EMA %	E_p Precio	D^M Pr
$\bar{E}_v(A) - \bar{E}_v(B)$						%			$\bar{E}_p(A) - \bar{E}_p(B)$		

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____

β : _____

Temperatura de referencia: _____ °C

Viscosidad: _____ mPa.s

Producto: _____

$\bar{Q} ()$ L/min	P_u Precio / L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L	E_v %	EMA %	E_p Precio	D^M Pr
$\bar{E}_v(A) - \bar{E}_v(B)$						%			$\bar{E}_p(A) - \bar{E}_p(B)$		

Proporción de mezcla máxima: _____%

Proporción de mezcla mínima: _____%

Condiciones ambientales

Temperatura: _____ °C

Humedad relativa: _____ %

Presión: _____ hPa

$\bar{Q} ()$ L/min	P_u Precio / L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L	E_v %	EMA %	E_p Precio	D^M Pr
$\bar{E}_v(A) - \bar{E}_v(B)$						%			$\bar{E}_p(A) - \bar{E}_p(B)$		

(A): Medición después del ensayo de durabilidad

(B): Medición antes del ensayo de durabilidad

DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio

EMA: Error Máximo Admisible

Observaciones:

INFORME DE ENSAYO N° 07 – Calor seco (sin condensación)

Informe N°:
 Página: de Solicitud N°:
 Fecha:
 Observador:

Condiciones de Ensayo Cámara		Q () L/min	P_u Precio / L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L				
T_c °C	HR_c (%)												
20													
55													
20													

T_c : Temperatura de la cámara
 HR_c : Humedad relativa de la cámara
 DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio
 EMA: Error Máximo Admisible
 Observaciones:

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____
 β : _____
 Temperatura de referencia: _____ °C
 Viscosidad: _____ mPa.s
 Producto: _____

INFORME DE ENSAYO N° 08 – Frío

Informe N°:

Página: de Solicitud N°:

Fecha:

Observador:

Condiciones de Ensayo Cámara	Q () L/min	P_u Precio / L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L				
20 °C y 50 % HR _c												
-25 °C												
20 °C y 50 % HR _c												

DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio

EMA: Error Máximo Admisible

HR_c: Humedad relativa de la cámara

Observaciones:

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____

β : _____

Temperatura de referencia: _____ °C

Viscosidad: _____ mPa.s

Producto: _____

INFORME DE ENSAYO N° 09 – Calor húmedo, cíclico (con condensació

Informe N°:
 Página: de Solicitud N°:
 Fecha:
 Observador:

Condiciones de ensayo	Q L/min	P_u Precio / L	H_i %	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L				
20 °C													
50% HR													
Calor húmedo, cíclico (24 horas x 2 ciclos)													
20 °C													
50% HR													

H_i : indicación de humedad relativa (HR)
 DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio
 EMA: Error Máximo Admisible
 Observaciones:

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____
 β : _____
 Temperatura de referencia: _____ °C
 Viscosidad: _____ mPa.s
 Producto: _____

INFORME DE ENSAYO N° 10 – Variaciones de tensión de alimentación en cc

Informe N°:
 Página: de Solicitud N°:
 Fecha:
 Observador:

Condiciones de ensayo	U_i V	Q L/min	P_u Precio / L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L				
U													
Lectura sin Variación													
U + 10% U													
U - 15% U													

U : Tensión principal
 U_i : Tensión principal indicada
 DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio
 EMA: Error Máximo Admisible
 Observaciones:

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____
 β : _____
 Temperatura de referencia: _____ °C
 Viscosidad: _____ mPa.s
 Producto: _____

INFORME DE ENSAYO N° 11 – Caídas de tensión de alimentación en corriente

Informe N°:

Página: de Solicitud N°:

Fecha:

Observador:

Condiciones de ensayo	Q L/min	P_u Precio / L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L	E_v %	E_p Preci		
Lectura sin caídas de tensión												
30 % reducción ½ ciclo												
60 % reducción 5 ciclos												

DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio

Observaciones:

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____

β : _____

Temperatura de referencia: _____ °C

Viscosidad: _____ mPa.s

Producto: _____

INFORME DE ENSAYO N° 12 – Impulsos eléctricos (Ráfagas)

Informe N°:
 Página: de Solicitud N°:
 Fecha:
 Observador:

Condiciones de ensayo	Q L/min	P_u Precio / L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L	E_v %	E_p Preci		
Lectura sin perturbación												
Línea 1 1 kV (+)												
Línea 1 1 kV (-)												
Línea 2 1 kV (+)												
Línea 2 1 kV (-)												
Tierra 1 kV (+)												
Tierra 1 kV (-)												

DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio

Línea 1: Fase Neutro

Observaciones:

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____
 β : _____
 Temperatura de referencia: _____ °C
 Viscosidad: _____ mPa.s
 Producto: _____

Informe N°:
 Página: de Solicitud N°:
 Fecha:
 Observador:

Condiciones de ensayo		Q L/min	P_u Precio / L	V_i L	P_i Precio	V_n L	T °C	P_c Precio	V_{nc} L	E_v %			
Lectura sin aplicación de descargas													
Con Aplicación de descargas	6 kV (+) Contacto												
	6 kV (-) Contacto												
	6 kV (+) PAH												
	6 kV (-) PAH												
	6 kV (+) PAV												
	6 kV (-) PAV												
	8 kV (+) Aire												
	8 kV (-) Aire												

DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio
 Observaciones:

Condiciones ambientales:
 Temperatura: °C
 Humedad relativa:%HR
 Presión: kPa

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____ β : _____

Temperatura de referencia: _____ °C Viscosidad: _____ mPa.s Producto: _____

Informe N°:

Página: de Solicitud N°:

Fecha:

Observador:

Diseño mostrando donde fueron aplicadas las descargas electrostáticas en la superficie del surtidor.

INFORME DE ENSAYO N° 14 – Inmunidad a campos electromagnéticos radiados utilizando cámara an

Informe N°:

Página: de Solicitud N°:

Fecha:

Observador:

Condiciones de ensayo		POS	CARA	Q L/min	P _u Precio/L	V _i L	P _i Precio	V _n L	T °C	P _c Precio	V _{nc} L	E _v %				
Lectura sin perturbación		----	-----													
Cámara anecoica / semi-anecoica	3 V/m 80 ~ 800 MHz	Vert	Frontal													
			Trasera													
			Derecha													
			Izquierda													
	Hor.	Frontal														
		Trasera														
		Derecha														
		Izquierda														
	3 V/m 960 ~ 1400 MHz	Vert	Frontal													
			Trasera													
			Derecha													
			Izquierda													
Hor.	Frontal															
	Trasera															
	Derecha															
	Izquierda															

S.F: Intensidad de campo

DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio

Observaciones:

Condiciones ambientales:

Temperatura: _____ °C

Humedad Relativa: _____ %HR

Presión: _____ kPa.

Velocidad de Barrido: _____

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____

β : _____

Temperatura de referencia: _____ °C

Viscosidad: _____ mPa.s

Producto: _____

INFORME DE ENSAYO N° 14 – Inmunidad a campos electromagnéticos radiados utilizando cámara anecoica / ser

Informe N°:

Página: de Solicitud N°:

Fecha:

Observador:

Condiciones de ensayo		POS	CARA	Q L/min	P _u Precio/L	V _i L	P _i Precio	V _n L	T °C	P _c Precio	V _{nc} L	E _v %						
Lectura sin perturbación		----	-----															
Cámara anecoica / semi-anecoica	10 V/m 800 ~ 960 MHz	Vert.	Frontal															
			Trasera															
			Derecha															
			Izquierda															
		Hor.	Frontal															
			Trasera															
			Derecha															
			Izquierda															
	10 V/m 1,4 ~ 2,0 GHz	Vert.	Frontal															
			Trasera															
			Derecha															
			Izquierda															
		Hor.	Frontal															
			Trasera															
			Derecha															
			Izquierda															

DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio

S.F: Intensidad de campo

Observaciones:

Condiciones ambientales:

Temperatura: _____ °C

Humedad Relativa: _____ %HR

Presión: _____ kPa.

Velocidad de Barrido: _____

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____

β: _____

Temperatura de referencia: _____ °C

Viscosidad: _____ mPa.s

Producto: _____

INFORME DE ENSAYO N° 14 – Inmunidad a campos electromagnéticos radiados utilizando célula GTEM (página

Informe N°:

Página: de Solicitud N°:

Fecha:

Observador:

Condiciones de ensayo		POS	Posición del EBE	Q L/min	P _u Precio/L	V _i L	P _i Precio	V _n L	T °C	P _c Precio	V _{nc} L	E _v %				
Lectura sin perturbación		----	-----													
Célula TEM	3 V/m 80 ~ 800 MHz	Frente	X Y Z													
			X Z-Y													
		Tras.	-X Y-Z													
			-X-Z-Y													
		Der.	Z Y-X													
			Z-X-Y													
		Izq.	-Z Y X													
			-Z X-Y													
	3 V/m 960 ~ 1400 MHz	Frente	X Y Z													
			X Z-Y													
		Tras.	-X Y-Z													
			-X-Z-Y													
Der.		Z Y-X														
		Z-X-Y														
	Izq.	-Z Y X														
		-Z X-Y														

DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio

S.F: Intensidad de campo

EBE: Equipo bajo ensayo

Observaciones:

Condiciones ambientales:

Temperatura: _____ °C

Humedad Relativa: _____ %HR

Presión: _____ kPa.

Velocidad de Barrido: _____

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____

β: _____

Temperatura de referencia: _____ °C

Viscosidad: _____ mPa.s

Producto: _____

INFORME DE ENSAYO N° 14 – Inmunidad a campos electromagnéticos radiados utilizando célula GTEM (página

Informe N°:

Página: de Solicitud N°:

Fecha:

Observador:

Condiciones de ensayo		POS	Posición del EBE	Q L/min	P _u Precio/L	V _i L	P _i Precio	V _n L	T °C	P _c Precio	V _{nc} L	E _v %					
Lectura sin perturbación		----	-----														
Célula TEM	10 V/m 800 ~ 960 MHz	Frente	X Y Z														
			X Z-Y														
		Tras.	-X Y-Z														
			-X-Z-Y														
		Der.	Z Y-X														
		Z-X-Y															
		Izq.	-Z Y X														
			-Z X-Y														
		10 V/m 1,4 ~ 2,0 GHz	Frente	X Y Z													
			X Z-Y														
	Tras.		-X Y-Z														
			-X-Z-Y														
		Der.	Z Y-X														
	Z-X-Y																
	Izq.	-Z Y X															
		-Z X-Y															

DMEP: Desvío mínimo especificado para el precio

S.F: Intensidad de campo

EBE: Equipo bajo ensayo

Observaciones:

Condiciones ambientales:

Temperatura: _____ °C

Humedad Relativa: _____ %HR

Presión: _____ kPa.

Velocidad de Barrido: _____

Medida materializada de volumen patrón utilizada: _____

β: _____

Temperatura de referencia: _____ °C

Producto: _____ Viscosidad: _____ mPa.s

Dibujos ilustrativos de los ejes de la célula GTEM y de las caras

