

## RESOLUCIÓN INTN N° 101/2026

**POR LA CUAL SE ACTUALIZA Y SE APRUEBA LA IMPLEMENTACIÓN DEL REGLAMENTO TÉCNICO METROLÓGICO PARA MÁQUINAS EXPENDEDORAS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS ONM-RTM 02 - REV 04.**

Asunción, 06 de febrero de 2026.

### VISTO:

El Memorando MEMO320/2026, de fecha 30 de enero de 2026, remitido por el Jefe de Departamento de Aprobación de Modelo Reglamento Técnico el Organismo Nacional de Metrología del Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN); y

### CONSIDERANDO:

Que, por el Memorando MEMO 320/2026, de fecha 30 de enero de 2026, el Departamento de Aprobación de Modelo Reglamento Técnico Departamento de Aprobación de Modelo Reglamento Técnico Organismo Nacional de Metrología del Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN), remite a consideración la nueva revisión del Reglamento Técnico Metrológico para máquinas expendedoras de combustibles líquidos y la extensión de la fecha de presentación del Censo.

Que, por Resolución INTN N° 606/2025 de fecha 19 de setiembre de 2025, se aprueba la implementación del Reglamento Técnico Metrológico para máquinas expendedoras de combustibles líquidos ONM-RTM-02 Rev. 03.

Que, el pedido se enmarca con el objetivo de fortalecer el control de los instrumentos de medición, esenciales para garantizar la exactitud y la calidad en las mediciones de los instrumentos utilizados en actividades comerciales, industriales, de laboratorios, servicios y otras aplicaciones.

Que, resulta necesario establecer el plan de adecuación del ONM-RTM-02 Rev. 04, con el fin garantizar el cumplimiento efectivo de los controles metrológicos de carácter obligatorio en el territorio nacional.

Que, por Ley 937/82, “de Metrología” establece en su Capítulo III los controles metrológicos de carácter obligatorio. Además, el Decreto N° 1.988/99 que aprueba el reglamento general de dicha Ley.

Que, por Ley N° 2575/2005 “De Reforma de la Carta Orgánica del Instituto Nacional de Tecnología Normalización”, establece en su Capítulo II los fines en el ámbito de la metrología.

Que, por Ley N° 2575/2005 “De Reforma de la Carta Orgánica del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización”, establece las atribuciones del Director

...///

...///

Resolución INTN N° 101/2026

Hoja 2 de 2

General y que las disposiciones legales que rigen la materia permiten la emisión de la presente.

El Decreto del Poder Ejecutivo N° 53, de fecha 17 de agosto de 2023, “por el cual se nombra a la señora Lira Rossana Giménez Giménez como Directora General del Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN)”.

**POR TANTO**, en ejercicio de sus atribuciones legales;

**LA DIRECTORA GENERAL DEL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA,  
NORMALIZACIÓN Y METROLOGÍA**

**RESUELVE:**

- Art. 1° Actualizar y aprobar la implementación del Reglamento Técnico Metrológico para máquinas expendedoras de combustibles líquidos, ONM-RTM-02 Revisión 04, el cual se anexa y forma parte de la presente resolución.
- Art. 2° Disponer la extensión del plazo para la presentación del Censo de las Máquinas Expendedoras de Combustibles Líquidos, establecido en la Resolución INTN N° 606/2025, hasta el 30 de abril de 2026.
- Art. 4° Disponer que en el marco de lo establecido en el artículo 2° que la Adecuación o Retiro del mercado no serán objeto de sanciones administrativas por falta Aprobación u Homologación de modelo, durante un periodo de tres años contados a partir del 01 de mayo de 2026, con vencimiento al 30 de abril de 2029.
- Art. 5° Autorizar al Organismo Nacional de Metrología (ONM), realizar todas las gestiones pertinentes para el cumplimiento de la presente disposición, así como la difusión correspondiente.
- Art. 7° Establecer que la aplicación de la presente disposición entra en vigencia a partir de la fecha de la presente resolución.
- Art. 8° Comunicar al Ministerio de Industria y Comercio (MIC), y así como a quienes corresponda y cumplida archívese.

**ING. LIRA GIMÉNEZ**  
**Directora General**

...///

INDICE

<b>1. OBJETIVO</b>	<b>4</b>
<b>2. ALCANCE</b>	<b>4</b>
<b>3. TERMINOS Y DEFINICIONES</b>	<b>4</b>
MÁQUINA EXPENDEDORA DE COMBUSTIBLES LÍQUIDO, EN ADELANTE DENOMINADA “MÁQUINA”:	4
DISPOSITIVO DE MEDICIÓN ASOCIADO:	4
SENSOR DE MEDIDA ASOCIADO:	5
DISPOSITIVO TRANSDUCTOR:	5
SENSOR O SENSOR MEDIDOR:	5
SISTEMA DE MEDIDA:	5
DISPOSITIVO AUXILIAR:	5
DISPOSITIVO ADICIONAL:	6
CONDICIONES DE MEDICIÓN:	6
CONDICIONES DE BASE:	6
MAGNITUD DE INFLUENCIA:	6
FACTOR DE INFLUENCIA:	6
PERTURBACIÓN:	6
CONDICIONES DE REFERENCIA:	7
CONDICIONES DE OPERACIÓN NOMINAL (CONDICIONES DE USO):	7
DISPOSITIVO DE CORRECCIÓN:	7
DISPOSITIVO DE CONVERSIÓN:	7
FACTOR DE CONVERSIÓN:	7
UNIDAD DE BOMBEO:	7
DISPOSITIVO DE FILTRADO:	7
CONJUNTO ELIMINADOR DE AIRE Y GASES:	8
DISPOSITIVO SEPARADOR DE AIRE Y GASES:	8
DISPOSITIVO ELIMINADOR DE AIRE Y GASES:	8
EXTRACTOR DE AIRE Y GASES ESPECIALES:	8
INDICADOR DE AIRE Y GASES:	8
VISOR (MIRILLA):	8
CALCULADORA (CPU):	8
3.1 TIPOS ESPECÍFICOS DE MÁQUINA EXPENDEDORA DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS	10
3.2 MODO DE SERVICIO	11
3.3 CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS	12

Elaborado por:	Revisado por:		Aprobado por:	Revisión: 04
Jefe de Departamento Aprobación de Modelo y Reglamentación Técnica	Jefe de Departamento Verificación de Instrumentos Reglamentados	Jefe de Unidad Metrología Legal	Director Organismo Nacional de Metrología	

3.4 EQUIPAMIENTO ELECTRÓNICO O ELÉCTRICO	14
3.5 CONDICIONES OPERACIONALES	15
<b>4. SIGLAS Y ABREVIATURAS</b>	<b>16</b>
<b>5. MARCO LEGAL Y DOCUMENTO DE REFERENCIA</b>	<b>16</b>
<b>6. REQUISITOS GENERALES</b>	<b>16</b>
6.1 COMPONENTES DE LA MÁQUINA	16
6.2 DISPOSITIVOS AUXILIARES	17
6.3 CONDICIONES NOMINALES DE FUNCIONAMIENTO	18
6.4 RANGO DE CAUDAL	18
6.5 CLASE DE EXACTITUD	19
6.6 ERROR MÁXIMO PERMITIDO Y FALLOS SIGNIFICATIVOS	19
6.7 CONDICIONES PARA APLICAR LOS ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS.	21
6.8 DISPOSICIÓN PARA INDICACIONES CONVERTIDAS	22
6.9 ERRORES MÁXIMOS PERMITIDOS Y FALLAS SIGNIFICATIVAS EN LAS CALCULADORAS	25
6.10 INDICACIONES	25
6.11 DISPOSITIVO ELIMINADOR DE AIRE O GASES	26
6.12 INDICADOR DE AIRE Y GASES	29
6.13 PUNTO DE TRANSFERENCIA	30
6.14 LLENADO COMPLETO DEL SISTEMA DE MEDICIÓN	30
6.15 VACIADO DE LA MANGUERA DE ENTREGA	31
6.16 VARIACIONES EN EL VOLUMEN INTERNO DE MANGUERAS LLENAS.	32
6.17 BIFURCACIONES Y DERIVACIONES	32
6.18 MECANISMOS DE CONTROL Y CIERRE.	32
6.19 DISPOSICIONES VARIAS	33
6.20 MARCADO	34
6.21 PANEL INDICADOR;	35
6.22 EN EL CUERPO DEL DISPOSITIVO MEDIDOR O EN UNA PLACA FIJADA AL MISMO, EN UN LUGAR FÁCILMENTE VISIBLE;	35
6.23 EN UN LUGAR FÁCILMENTE VISIBLE, EN EL DISPOSITIVO INDICADOR;	35
6.24 EN LA MANGUERA	36
6.25 EN EL CUERPO DEL PICO DE DESCARGA O EN UNA PLACA FIJADO O ADHERIDA A ELLA, EN UN LUGAR DE VISUALIZACIÓN DIRECTA, NO OCULTA;	36
6.26 EN UN LUGAR FÁCILMENTE VISIBLE, EN EL DISPOSITIVO TRANSDUCTOR;	36
6.27 EN UN LUGAR DE FÁCILMENTE VISIBLE, EN LA CALCULADORA (CPU).	36
6.28 DISPOSITIVO DE PRECINTADO	37
6.29 ENTREGA DESATENDIDA.	39
6.30 REQUISITOS PARA MEDIDORES Y DISPOSITIVOS AUXILIARES DE UN SISTEMA DE MEDICIÓN	40
6.31 SISTEMAS DE MEDICIÓN EQUIPADOS CON DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS	58
6.32 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA MÁQUINAS EXPENDEDORAS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS	64
<b>7. CONTROL METROLOGICO</b>	<b>69</b>
7.1 APROBACIÓN U HOMOLOGACIÓN DE MODELO	69
7.2 VERIFICACIÓN INICIAL	79
7.3 VERIFICACIÓN SUBSECUENTE	80
7.4 FISCALIZACIÓN	81
7.5 UNIDADES DE MEDIDA	82

<b>8. CONDICIONES DE USO Y FUNCIONAMIENTO</b>	<b>82</b>
8.1 MÁQUINA EXPENDEDORA DE COMBUSTIBLE LÍQUIDO	82
<b>9. SOFTWARE</b>	<b>85</b>
9.1 REQUISITOS GENERALES	85
9.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS DE LAS CONFIGURACIONES	87
9.3 MANTENIMIENTO Y RECONFIGURACIÓN	88
<b>10. DISPOSICIONES GENERALES Y TRANSITORIAS</b>	<b>89</b>
10.1 DISPOSICIONES GENERALES	89
10.2 DISPOSICIONES TRANSITORIAS	92
<b>11. ANEXOS</b>	<b>93</b>

## **1. OBJETIVO**

Establecer los requisitos metrológicos, técnicos y administrativos que debe cumplir la máquina expendedora de combustibles líquidos, conforme a las actividades previstas en la Ley 937/82 “De Metrología” y su decreto reglamentario 1999/98, con el fin de eliminar o reducir errores en la provisión de combustibles líquidos, garantizando mediciones confiables para una transacción comercial justa tanto para los consumidores como para los comerciantes.

## **2. ALCANCE**

Este reglamento aplica a todas las máquinas expendedoras de combustibles líquidos (clase de exactitud 0,5) instaladas o con instalación futura en el mercado nacional.

Se exceptúan de la aplicación del presente reglamento:

- a) Máquina expendedora de combustible instalada en puesto de consumo propio,
- b) Máquina expendedora de combustible instalado en camión tanque cisterna destinado o utilizada para distribución en zonas rurales,
- c) Máquina destinada al suministro de gas licuado de petróleo (GLP).

## **3. TERMINOS Y DEFINICIONES**

Para los propósitos de este Reglamento Técnico Metrológico, además de utilizar terminología básica del Vocabulario Internacional de términos en Metrología Legal (VIML), se adoptarán las siguientes definiciones y términos específicos.

### **Máquina expendedora de combustibles líquido, en adelante denominada “Máquina”:**

Sistema de medición destinado al reabastecimiento de combustible líquido de vehículos de motor, embarcaciones y aviones pequeños.

Nota: Tipos de máquina expendedora de combustibles líquidos son:

- a) Surtidor de combustibles líquidos: tipo de máquina expendedora de combustibles líquidos cuyo sistema hidráulico está compuesta por el conjunto de; motor, unidad de bombeo de succión, medidor y transductor de medición.
- b) Dispensador de combustibles líquidos: tipo de máquina expendedora de combustibles líquidos cuyo sistema hidráulico está compuesta por el conjunto de; unidad de bombeo sumergido, medidor y transductor de medición.

### **Dispositivo de medición asociado:**

dispositivo conectado a la calculadora, al dispositivo de corrección o al dispositivo de conversión, y que convierte, durante la medición, las cantidades características (temperatura, presión, densidad, viscosidad, etc.) del líquido en señales destinadas a la

calculadora, con el fin de realizar una corrección y/o una conversión. Incluye un sensor de medida asociado y un transductor de medida asociado.

**Sensor de medida asociado:**

Parte del dispositivo de medición asociado, directamente afectado por el mensurando, que convierte la magnitud característica (temperatura, presión, densidad, viscosidad, etc.) del líquido en una señal de medición (resistencia, corriente eléctrica, frecuencia, etc.) destinada al transductor de medida asociado.

**Dispositivo transductor:**

Parte del dispositivo de medición asociado que proporciona una cantidad de salida para la calculadora, el dispositivo de corrección o el dispositivo de conversión, y que tiene una relación determinada con la cantidad de entrada.

Nota 1: El transductor puede incorporarse con el sensor del medidor o ser externo al sensor del medidor. En este último caso se podrá homologar ya sea con el sensor o con la calculadora.

Nota 2: Un pulsador es un tipo específico de transductor de medida.

**Sensor o sensor medidor:**

Parte de un dispositivo de medición, directamente afectada por el flujo del líquido a medir, que convierte el flujo en una señal destinada al transductor.

**Sistema de medida:**

Sistema que comprende un medidor de cantidades (volumen o masa) de líquidos y sus dispositivos auxiliares y dispositivos adicionales.

**Dispositivo auxiliar:**

Dispositivo destinado a realizar una función particular, directamente involucrado en la elaboración, transmisión o visualización de resultados de medición.

Nota: Los principales dispositivos auxiliares son:

- dispositivo de retorno a cero;
- dispositivo indicador de repetición;
- dispositivo de impresión;
- dispositivo de memoria;
- dispositivo indicador de precios;
- dispositivo indicador de totalización (totalizador);
- dispositivo de corrección;
- dispositivo de conversión;
- dispositivo de predeterminación (pre-ajuste); y
- dispositivo de autoservicio

**Dispositivo adicional:**

Pieza o dispositivo, distinto de un dispositivo auxiliar, necesario para garantizar una medición correcta o destinado a facilitar las operaciones de medición, o que de alguna manera podría afectar la medición.

Nota: Los principales dispositivos adicionales son:

- Dispositivo de eliminación de aire y gases;
- Indicador de aire y gases;
- Visor de caudal (flujo);
- Filtro;
- Unidad de bombeo;
- Dispositivo anti-remolino;
- Bifurcaciones y derivaciones;
- Válvulas; y
- Mangueras.
- Lector RFID

**Condiciones de medición:**

Valores de las condiciones que caracterizan al líquido durante la medición en el punto de medición (ejemplo: temperatura y presión del líquido)

**Condiciones de base:**

Valores especificados de las condiciones a las que se convierte la cantidad medida de líquido (ejemplo: temperatura base y presión base del líquido).

Nota 1: Las condiciones de medición y base (que se refieren únicamente al volumen de líquido que se va a medir o indicar) no deben confundirse con las “condiciones de operación nominal” y las “condiciones de referencia” que se aplican a las cantidades de influencia.

Nota 2: Los valores elegidos como condiciones de base deben ser de 15 ° C ó 20° C y de 101 325 [Pa.].

**Magnitud de influencia:**

Magnitud que no es objeto de la medición pero que influye en el valor del mensurando o en la indicación del sistema de medición.

**Factor de influencia:**

Magnitud de influencia que tiene un valor dentro de las condiciones operativas nominales del sistema de medición, como se especifica en este reglamento.

**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 la máquina.



Nota: Una magnitud de influencia es una perturbación si las condiciones de utilización no fueron fijadas para esa magnitud.

**Condiciones de referencia:**

Conjunto de valores específicos de factores de influencia fijados para asegurar una intercomparación válida de los resultados de las mediciones.

**Condiciones de operación nominal (condiciones de uso):**

Condiciones de uso, indicando el rango de valores de las cantidades de influencia para las cuales se pretende que las características metrológicas estén dentro de los errores máximos permitidos.

**Dispositivo de corrección:**

Dispositivo conectado o incorporado al medidor para corregir automáticamente la cantidad medida en el momento de la medición, teniendo en cuenta el caudal y/o las características del líquido a medir (viscosidad, temperatura, presión, etc.) y las pre-curvas de calibración establecidas.

Nota: Las características del líquido se medirán utilizando dispositivos de medición asociados o se almacenarán en la memoria del instrumento.

**Dispositivo de conversión:**

Dispositivo, que convierte automáticamente el volumen medido en condiciones de medición en un volumen en condiciones base, teniendo en cuenta las características del líquido (temperatura, presión, densidad, densidad relativa, etc.) medidas mediante dispositivos de medición asociados o almacenadas en una memoria.

**Factor de conversión:**

Relación entre la cantidad convertida y la cantidad en las condiciones de medición.

**Unidad de bombeo:**

Dispositivo que hace que el líquido fluya a través de succión o presión, y lo reprime a través de los demás componentes del sistema hidráulico.

Tipos de unidad de bombeo:

- a) Unidad de bombeo por succión: unidad de bombeo instalado fuera del tanque reservorio, que realiza el flujo del líquido por succión.
- b) Unidad de bombeo sumergida: unidad de bombeo instalado en el tanque reservorio, que realiza el flujo del líquido por presión.

**Dispositivo de filtrado:**

Dispositivo adecuado para proteger el medidor y dispositivos adicionales contra daños causados por partículas extrañas.

**Conjunto eliminador de aire y gases:**

Conjunto compuesto por el separador de aire y gases y por el eliminador de aire y gases, usado para remover aire, gases, o vapores contenidos en el líquido.

**Dispositivo separador de aire y gases:**

Dispositivo de eliminación de aire y gases utilizado para separar y eliminar continuamente cualquier mezcla de aire o gases contenidos en el líquido.

**Dispositivo eliminador de aire y gases:**

Dispositivo utilizado para extraer el aire o los gases acumulados en la línea de suministro del medidor en forma de burbujas y que están ligeramente mezclados con el líquido.

**Extractor de aire y gases especiales:**

Dispositivo de eliminación de gases que, al igual que el separador de aire y gases, pero en condiciones de funcionamiento menos severas, separa continuamente el aire o los gases contenidos en el líquido, y que detiene automáticamente el flujo de líquido si existe riesgo de que el aire o los gases, acumulados en forma de burbujas y que están ligeramente mezclados con el líquido, ingresen al medidor.

**Indicador de aire y gases:**

Dispositivo que permite detectar fácilmente cualquier burbuja de aire o gas que pueda estar presente en el flujo de líquido.

**Visor (Mirilla):**

Dispositivo para comprobar, antes del arranque y después de la parada, que todo o parte del sistema de medición está completamente lleno de líquido (sistemas de medición con manguera llena) o completamente vacío de líquido (sistema de medición con manguera vacía).

**Calculadora (CPU):**

Es la parte del medidor que recibe las señales de salida del dispositivo de medición y, posiblemente, de los dispositivos asociados de medición, los procesa y, si es apropiado, almacena los resultados en la memoria hasta que sean utilizados. Adicionalmente, el calculador debe tener la capacidad de comunicarse con los dispositivos auxiliares en ambas vías.

Nota 1: Todos los parámetros necesarios para la elaboración de indicaciones que están sujetas a control metrológico legal, tales como precio unitario, tabla de cálculo, polinomio de corrección, etc., estarán presentes en la calculadora al inicio de la operación de medición.

Nota 2: La calculadora puede estar provista de interfaces que permitan el acoplamiento de otros dispositivos. Cuando se utilizan estas interfaces, el instrumento seguirá funcionando correctamente y sus funciones metrológicas no se verán influenciadas ni afectadas.

**Dispositivo indicador:**

Dispositivo que muestra los resultados de la medición.

**Pantalla:**

Conjunto de elementos indicadores

**Panel indicador:**

Panel donde están localizados los indicadores y las inscripciones obligatorias referentes a las indicaciones de las mediciones.

**Dispositivo de predeterminación (preajuste):**

Un dispositivo que permite seleccionar la cantidad a ser medida y que detiene automáticamente el flujo del líquido al final de la medición de la cantidad seleccionada.

Nota: la cantidad preestablecida puede ser el volumen, o el precio relacionado a pagar.

**Dispositivo de ajuste:**

Dispositivo incorporado en el medidor, que sólo permite desplazar la curva de error generalmente paralela a sí misma, con el fin de llevar los errores dentro de los errores máximos permitidos. Este dispositivo puede ser mecánico o electrónico.

**Conjunto de suministro (o abastecimiento):**

Debe poseer los siguientes elementos:

**Manguera:**

Tubo flexible a través del cual fluye el líquido medido.

**Pico de descarga:**

Punto de transferencia conectado a la manguera que permite controlar el flujo del líquido medido, durante la operación de entrega.

Nota: para los fines del presente reglamento el término suministro, abastecimiento y entrega, tienen significados similares

**Punto de transferencia:**

Punto en el que se define que el líquido es suministrado o entregado.

**Dispositivo de retorno a cero o sistema de bloqueo:**

Componente o función destinada a impedir que la unidad de bombeo se reinicie, después de una medición, sin que los indicadores vuelvan a cero.

**Dispositivo totalizador:**

Dispositivo cuya función es registrar, sin retorno a cero y sin la posibilidad de alteración, el total acumulado de volúmenes entregados por las máquinas expendedoras de combustibles líquidos.

**Dispositivos de memoria:**

Los sistemas de medición podrán estar equipados con un dispositivo de memoria para almacenar los resultados de las mediciones hasta su uso o para mantener un registro de las transacciones comerciales, que sirva de prueba en caso de litigio. Se consideran incluidos en los dispositivos de memoria los dispositivos utilizados para leer la información almacenada.

**Dispositivo recuperador de vapores:**

Sistema diseñado para capturar y conducir al tanque reservorio los vapores de gasolina emanados y producidos naturalmente durante el uso de las máquinas expendedoras de combustibles líquidos.

**Sistema de medición interrumpible y no interrumpible:**

Un sistema de medición interrumpible es un sistema de medición en el que el flujo de líquido se puede detener fácil y rápidamente (esto no incluye una parada de emergencia). En otros casos, el sistema de medición se considera no interrumpible.

**3.1 Tipos específicos de máquina expendedora de combustibles líquidos****Máquina expendedora de combustibles líquidos informática:**

La que indica el volumen del líquido medido, el precio unitario y el total a pagar correspondiente.

**Máquina expendedora de combustibles líquidos no informática:**

Aquella que indica el volumen del líquido medido.

**Máquina expendedora de combustibles líquidos simple:**

Aquella que tenga capacidad para un único suministro por operación.

**Máquina expendedora de combustibles líquidos múltiple:**

Aquella que tiene capacidad para más de un suministro simultáneo.

**Máquina expendedora de combustibles líquidos compacta:**

Aquel que presenta todos los componentes dispuestos en una única cabina.

**Máquina expendedora de combustibles líquidos modular:**

Aquel cuyos componentes están dispuestos en al menos dos ubicaciones distintas.

**Máquina expendedora de combustibles líquidos continua:**

Aquel que proporciona indicaciones continuamente.

**Máquina expendedora de combustibles líquidos discontinua:**

Aquel que proporciona las indicaciones a través de incrementos correspondientes a una determinada fracción de la unidad medida.

**Máquina expendedora de combustibles líquidos mecánica:**

Aquel en el que los resultados de las mediciones se obtienen a partir de un sistema de indicación mecánica.

**Máquina expendedora de combustibles líquidos electromecánica:**

Aquel en el que los resultados de las mediciones se obtienen a partir de un sistema de indicación electromecánico.

**Máquina expendedora de combustibles líquidos electrónica:**

Aquel en el que los resultados de las mediciones se obtienen a partir de un sistema de indicación electrónico.

Máquina de combustible que proporciona mezclas de diversos grados de un solo producto o mezclas de más de un producto a través de un solo pico de descarga (un solo pico de descarga); los ejemplos incluyen gasolina (una máquina multigrado) y mezclas de gasolina y aceite lubricante (una máquina de gasolina y aceite)

Nota: La inyección de aditivo puede considerarse un tipo de máquina de gasolina y aceite.

### **3.2 Modo de servicio**

**Acuerdo de autoservicio:**

Acuerdo que permite al cliente utilizar un sistema de medición para obtener líquido sin la intervención de un tercero.

**Instalación de autoservicio:**

Instalación que permite al cliente utilizar por sí mismo la máquina, con el propósito de comprar o adquirir el combustible

**Dispositivo de autoservicio:**

Dispositivo específico que forma parte de un acuerdo de autoservicio y que permite que uno o más sistemas de medición funcionen en este acuerdo de autoservicio.

Nota: El dispositivo de autoservicio incluye todos los elementos y componentes que son obligatorios para que un sistema de medición funcione en una instalación de autoservicio.

**Modo de servicio asistido:**

Modo de funcionamiento de un acuerdo de autoservicio en el que el proveedor está presente y controla la autorización para el despacho.

Nota 1: En el modo de servicio asistido, el acuerdo de la transacción ocurre antes de que el cliente se retire del lugar de despacho.

Nota 2: La transacción ocurre cuando las partes interesadas acuerdan explícita o implícitamente, con relación al monto de la transacción. Esto puede ser a través de un pago, de la firma de un recibo de tarjeta de crédito o de la firma de una orden de entrega, etc.

Nota 3: Las partes interesadas en la transacción pueden ser las partes mismas o sus representantes, (por ejemplo: los empleados en una estación de servicio, el conductor del camión).

Nota 4: En el modo de servicio asistido, la operación de medición finaliza en el momento en que ocurre el acuerdo de la transacción.

**Modo de servicio no asistido:**

Modo de funcionamiento de un acuerdo de autoservicio en el que el dispositivo de autoservicio controla la autorización para el despacho, basándose en una acción del cliente.

Nota: En el modo de servicio no asistido, la operación de medición termina con la finalización del registro (impresión y/o almacenamiento en la memoria) de la información resultante de la operación de medición.

**Pago:**

Compensación monetaria a cambio de la cantidad de líquido entregada.

**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.

**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 abastecimiento, pero antes que el cliente abandone el local.

**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 abastecimiento, pero la transacción no está concluida cuando el cliente deja el local, siguiendo un acuerdo implícito con el proveedor.

**Liberación de una máquina:**

Procedimiento que coloca a la máquina en una condición apropiada para inicio de la entrega.

**Venta directa al público:**

Transacción comercial por cantidades de líquidos cuya conclusión está asociada a las indicaciones efectuadas por la máquina, donde las partes tienen acceso al lugar de medición, siendo una de ellas el cliente.

### **3.3 Características metrológicas**

**Indicaciones primarias:**

Una o más indicaciones (visualizadas, impresas o memorizadas) que están sujetas al control metrológico legal.

**Cantidad de referencia (verdadera):**

Volumen total que ha pasado a través del medidor durante una medición. A menudo se la denomina “cantidad conocida”.

**Error (de indicación):**

Valor de cantidad indicado menos el valor de cantidad de referencia (verdadero)

**Error relativo (de indicación):**

Error (de indicación) dividido por la cantidad de referencia (verdadero)

**Error máximo permitido:**

Valor extremo de un error, permitido por este Reglamento.

**Cantidad mínima mensurable:**

Menor volumen de líquido para la cual la medición es metrológicamente aceptable para ese sistema (la máquina).

Nota: Este volumen también se denomina entrega mínima (caudal mínimo).

**Desviación de cantidad mínima especificada:**

Valor absoluto del error máximo permitido para la cantidad mínima mensurable.

**Desviación mínima especificada del precio:**

Precio por pagar correspondiente a la desviación de cantidad mínima especificada

**Error de repetibilidad:**

Para los propósitos de este reglamento, la diferencia entre el resultado mayor y menor de mediciones sucesivas de la misma cantidad realizadas en las mismas condiciones.

**Error intrínseco:**

Error (de indicación) de un sistema de medición o de sus componentes utilizados en las condiciones de referencia.

**Error intrínseco inicial:**

Error intrínseco determinado antes de los ensayos de rendimiento (desempeño).

**Falla significativa:**

Diferencia entre el error (de indicación) y el error intrínseco mayor que el valor especificado en este reglamento.

No se consideran fallas significativas los siguientes:

- a) fallos transitorios por mal funcionamiento que provocan variaciones momentáneas en la indicación, que no pueden interpretarse, memorizarse o transmitirse como resultado de una medición; y
- b) sólo para sistemas de medición interrumpibles, fallos por mal funcionamiento que impliquen la imposibilidad de realizar mediciones adicionales.

**Durabilidad:**

Capacidad de una máquina o del sistema de medición de conservar (mantener) sus características de desempeño (rendimiento) durante un cierto periodo de uso.

**Volumen cíclico:**

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 movibles de este transductor regresan por primera vez a sus posiciones iniciales.

**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.

**Primer elemento de un dispositivo indicador:**

Elemento que, en un dispositivo indicador que comprende varios elementos, lleva la escala (división) graduada con el intervalo de escala más pequeño

**Ensayo de desempeño:**

Ensayo destinado a verificar si la máquina bajo ensayo es capaz de realizar las funciones previstas.

**Ensayo de durabilidad (resistencia):**

Ensayo destinado a verificar si el medidor o el sistema de medición es capaz de mantener sus características de desempeño durante un período de uso.

**Incertidumbre de la determinación de un error:**

estimación que caracteriza el rango de valores dentro del cual se encuentra el valor verdadero de un error, incluidos los componentes debidos al patrón y su uso, y los componentes debidos al propio instrumento verificado o calibrado.

**3.4 Equipamiento electrónico o eléctrico****Dispositivo electrónico:**

Dispositivo que utiliza subconjuntos electrónicos y que cumple una función específica.

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

**Subconjunto electrónico:**

Parte de un dispositivo electrónico que utiliza componentes electrónicos y tiene una función propia reconocida.

**Componente electrónico:**

La mínima entidad física que utiliza la conducción por electrones o huecos en semiconductores, gases o en el vacío.

**Sistema de monitoreo:**



Sistema incorporado en un sistema de medición que:

- a) comprueba la presencia de un dispositivo necesario,
- b) permite detectar y actuar sobre una incorrección en la generación, transmisión, procesamiento y/o indicación de datos de medición, y
- c) permite detectar fallas significativas y actuar sobre ellos.

**Sistema de monitoreo automático:**

Sistema que funciona sin la intervención de un operador.

**Sistema de monitoreo automático permanente (tipo P):**

Sistema de control automático que funciona durante toda la operación de medición.

**Sistema de monitoreo automático intermitente (tipo I):**

Sistema automático que funciona al menos una vez, ya sea al principio o al final de cada operación de medición.

**Sistema de monitoreo no automático (tipo N):**

Sistema que requiere la intervención del operador.

**Dispositivo de suministro de energía:**

Dispositivo que suministra a los dispositivos electrónicos la energía eléctrica necesaria, utilizando una o varias fuentes de corriente alterna o corriente continua.

**Conjunto de bombeo:**

Conjunto compuesto de motor eléctrico y de la unidad de bombeo, que succiona el combustible del tanque reservorio.

### **3.5 Condiciones operacionales**

**Caudal mínimo ( $Q_{\min}$ ):**

caudal por encima del cual todo medidor debe funcionar dentro de los errores máximos permitidos, expresado en litros por minuto.

**Caudal máximo ( $Q_{\max}$ ):**

Caudal máximo al que debe operar el medidor dentro de los errores y pérdidas de presión máximos permitidos, expresado en litros por minuto.

**Presión máxima de funcionamiento ( $P_{\max}$ ):**

Presión máxima a la que se puede someter el medidor en trabajo continuo, sin cambios en sus características constructivas y metrológicas.

**Familia:**

conjunto de máquinas expendedoras de combustibles líquidos cuyas características constructivas, operativas, funcionales y metrológicas son similares entre sí, y pueden evaluarse mediante el análisis de una muestra representativa de toda la familia, que presentan gabinetes de apariencia similar y que están equipadas con los mismos componentes internos.

**Fraude metrológico:**

acción de modificación intencional del instrumento, de su plano de precintado, de instalación de cuerpo extraño, modificación mecánica, eléctrica u otra maniobra que permita alteración en la precisión de la medición, indicación de volumen, totalización de volumen, precio del combustible o cualquier otro resultado de medición, sujeto a las variaciones volumétricas permitidas por los requisitos metrológicos.

**Sellado (Precinto):**

Dispositivo de protección contra maniobras que puedan afectar la precisión de la medición.

**Componentes legalmente relevantes:**

Componentes vulnerables a la maniobra o manipulación para el ajuste o modificación, que pueden variar la exactitud de la máquina.

**4. SIGLAS Y ABREVIATURAS**

- INTN: Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología
- ONM: Organismo Nacional de Metrología
- RTM: Reglamento Técnico Metrológico
- RE: Reglamento Específico
- OIML: Organismo Internacional de Metrología Legal
- VIML: Vocabulario Internacional de Metrología Legal
- EMP: Error máximo permitido

**5. MARCO LEGAL Y DOCUMENTO DE REFERENCIA**

- OIML R 117-1:2019 - Parte 1 Sistemas de medición dinámica para líquidos distintos del agua. Requisitos metrológicos y técnicos.
- OIML R 117-2:2014 - Parte 2 Sistemas de medición dinámica para líquidos distintos del agua. Controles metrológicos y ensayos
- OIML D 31:2023 Requisitos generales para instrumentos de medición controlados por software
- VIML - Edición 2022 Vocabulario Internacional de términos en Metrología Legal
- Ley 937/82, "De Metrología" y su decreto N°1988/99 que aprueba el Reglamento General de la Ley 937/82.

**6. REQUISITOS GENERALES****6.1 Componentes de la máquina**

Una máquina debe constar de al menos:

- un medidor,
- un punto de transferencia, y
- Un recorrido hidráulico con características particulares que deben tenerse en cuenta.

Para un correcto funcionamiento, es necesario tener en cuenta:

- un dispositivo de eliminación de gases,
- un filtro,
- una bomba,
- un dispositivo de control de flujo (al menos una válvula de retención),
- retorno de vapor, y
- Dispositivos de corrección.

La máquina expendedora de combustibles líquidos puede ser equipada con dispositivos auxiliares y adicionales previo análisis y autorización del Organismo Nacional de Metrología (ONM).

La máquina expendedora de combustibles líquidos debe construirse con materiales de calidad adecuada, resistentes a los diferentes procesos de alteración provocados por los líquidos medidos.

## **6.2 Dispositivos auxiliares**

Existen dispositivos auxiliares son considerados obligatorios u opcionales. Cuando el dispositivo auxiliar sea considerado componente obligatorio, deberá formar parte integrante de la máquina expendedora de combustibles.

Son dispositivos auxiliares obligatorios:

- dispositivo de retorno a cero;
- dispositivo indicador de repetición;
- dispositivo de memoria;
- dispositivo indicador de precios
- dispositivo indicador de totalización (totalizador);
- dispositivo de corrección;
- dispositivo de conversión;
- dispositivo de predeterminación (pre-ajuste);

Son dispositivos auxiliares opcionales:

- dispositivo de impresión
- dispositivo de autoservicio

**6.2.1** Cuando el dispositivo auxiliar no esté sujeto a control metrológico, debe verificarse que estos dispositivos no afecten el correcto funcionamiento de la máquina. En particular, la máquina debe continuar funcionando correctamente y sus funciones metrológicas no deben ser afectadas tanto si el dispositivo auxiliar está conectado como si está desconectado.

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.

### **6.3 Condiciones nominales de funcionamiento**

**6.3.1** Las condiciones nominales de funcionamiento de un sistema de medición se definen por las siguientes características:

- cantidad mínima medida, MMQ;
- rango de caudal limitado por el caudal mínimo,  $Q_{\min}$ , y el caudal máximo,  $Q_{\max}$ ;
- nombre o tipo del líquido o sus características pertinentes, cuando una indicación del nombre o tipo de líquido no sea suficiente para caracterizar el líquido, por ejemplo:
  - el rango de viscosidad relevante limitado por la viscosidad mínima del líquido y la viscosidad máxima del líquido; o
  - el rango de densidad limitado por la densidad mínima del líquido,  $\rho_{\min}$ , y la densidad máxima del líquido,  $\rho_{\max}$ ;
- el rango de presión limitado por la presión mínima del líquido,  $P_{\min}$ , y la presión máxima del líquido,  $P_{\max}$ ;
- el rango de temperatura limitado por la temperatura mínima del líquido,  $T_{\min}$  y la temperatura máxima del líquido,  $T_{\max}$ ;
- Rango del número de Reynold (si corresponde), (donde se indica el número de Reynold, no es necesario especificar el rango de caudal);
- Niveles de severidad que corresponden a las condiciones ambientales climáticas, eléctricas y mecánicas a las que está diseñado para estar expuesto el sistema de medición, y
- Valor nominal del suministro de tensión corriente alterna y/o límites del suministro de tensión corriente continua.

**6.3.2** La cantidad mínima medida de un sistema de medida tendrá la forma de  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  o  $5 \times 10^n$  unidades autorizadas de volumen o masa, donde  $n$  es un número entero positivo o negativo, o cero.

### **6.4 Rango de caudal**

**6.4.1** El rango de operación de una máquina deberá ser compatible con cada uno de los elementos que la componen.

**6.4.2** La máquina deberá construirse de forma que el caudal del líquido a medir se encuentre entre los caudales mínimo y máximo, excepto al inicio y al final de la medición o durante las interrupciones.

**6.4.3** Cuando esté instalado, la relación entre el caudal máximo y el caudal mínimo podrá ser inferior a 10, siempre que no sea inferior a 5.

**6.4.4** Cuando dos o más medidores están montados en paralelo en el mismo sistema de medición, el límite de caudales ( $Q_{\max}$ ,  $Q_{\min}$ ) de los distintos medidores, la suma de los límites caudales debe cumplir con el punto 6.4.3.

## 6.5 Clase de exactitud

Considerando su campo de aplicación, los sistemas de medición se clasifican conforme a la siguiente tabla:

Clase de exactitud	Tipo de sistema de medición
0,5	Máquina expendedoras de combustibles líquidos

Tabla 1. Clase de exactitud

## 6.6 Error máximo permitido y fallos significativos

**6.6.1** Para cantidades igual o superior a dos litros (2 L), y sin perjuicio de lo dispuesto en 6.6.3, los errores máximos permitidos, positivos o negativos, en las indicaciones de cantidad (volumen en condiciones de medición o volumen en condiciones base) se especifican en la Tabla 2.

Línea	Clase de exactitud 0,5
A*	0,5 %
B*	0,3 %
C (Igual a línea A – línea B)	0,2 %

Tabla 2. Error máximo permitido

(\*) 6.7 para aplicación de la línea A (sistema de medición) o línea B (medidor).

**6.6.2** Para cantidades menores a dos litros (2 L), y sin perjuicio de lo dispuesto en los errores máximos permitidos, positivos o negativos, en las indicaciones de cantidad (volumen en condiciones de medición o volumen en condiciones base) se especifican en la Tabla 3.

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

	<b>Tabla 2</b>
$0,2 < V_m \leq 0,4$	Doble del valor fijado en la Tabla 2, aplicado a 0,4 L
$0,1 < V_m \leq 0,2$	Cuádruple del valor fijado en la Tabla 2
	<b>Tabla 2</b>
$V_m \leq 0,1$	Cuádruple del valor fijado en la Tabla 2, aplicado a 0,1 L

Tabla 3. Error máximo permitido (para cantidades menores 2 L)

**6.6.3** Sin embargo, cualquiera sea la cantidad medida, la magnitud del error máximo permitido viene dada por el mayor de los dos valores siguientes:

- El valor absoluto (positivo) del error máximo permitido, dado en la Tabla 2. Error máximo permitido y Tabla 3.
- La desviación de cantidad mínima especificada,  $E_{min}$ .

**6.6.4** Para cantidades mínimas medidas, mayores o iguales a dos litros (2 L), la desviación de cantidad mínima especificada,  $E_{min}$  viene dada por las siguientes formulas:

- Fórmula para sistema de medición:

$$E_{min} = (2 \text{ MMQ}) \times (A/100)$$

Donde:

MMQ: es la cantidad mínima medida (volumen),

A: es el valor numérico especificado en la línea A de la Tabla 2.

Para MMQ inferior a 2 L,  $E_{min}$  (desviación mínima) es el doble del valor especificado en la Tabla 3 y relacionado con la línea A de la Tabla 2.

- Fórmula para el medidor o dispositivo de medición:

$$E_{min} = (2 \text{ MMQ}) \times (B/100)$$

Donde:

MMQ: es la cantidad mínima medida (volumen),

B: es el valor numérico especificado en la línea B de la Tabla 2.

Para MMQ inferior a 2 L,  $E_{min}$  (desviación mínima) es el doble del valor especificado en la Tabla 3 y relacionado con la línea B de la Tabla 2 Tabla 1.

Nota:  $E_{min}$ , es un error máximo absoluto permitido.

**6.6.5** Una falla significativa es una falla mayor que el mayor de estos dos valores:

- una quinta parte del valor absoluto del error máximo permitido para la cantidad medida; o
- la desviación de cantidad mínima especificada,  $E_{min}$ , para el sistema de medición.

## **6.7 Condiciones para aplicar los errores máximos permitidos.**

Las disposiciones de esta sección se aplican a las indicaciones de cantidad en condiciones de medición (véase 6.8).

**6.7.1** Los errores máximos permitidos en la línea A de la Tabla 2. se aplican a sistemas de medición completos, en condiciones operativas nominales, sin ningún ajuste entre los distintos ensayos, para:

- aprobación de modelo (evaluación de tipo),
- verificación inicial,
- verificaciones subsecuentes, y
- fiscalización

Nota: Si el medidor está provisto de un dispositivo de ajuste o corrección, para la aprobación de modelo, es suficiente verificar que la(s) curva(s) de error están dentro de un rango de dos veces el valor especificado en la línea A de la Tabla 2.

**6.7.2** Los errores máximos permitidos en la línea B de la Tabla 2 se aplican a:

- Aprobación de modelo (evaluación de tipo) de un medidor, bajo condiciones nominales de operación, y
- verificación del medidor antes de la verificación inicial del sistema de medición.

Nota: Si el medidor está provisto de un dispositivo de ajuste o corrección, es suficiente verificar que la(s) curva(s) de error esté dentro de un rango de dos veces el valor especificado en la línea B de la Tabla 2. durante la aprobación de modelo (evaluación de tipo).

El medidor puede medir varios líquidos ya sea usando un ajuste particular para cada líquido o teniendo el mismo ajuste para todos los distintos líquidos. En cualquier caso, los resultados de la prueba de evaluación de modelo y el certificado de aprobación de modelo deberán proporcionar información adecuada sobre la capacidad del medidor.

**6.7.3** Cuando así lo indique el certificado de aprobación de modelo, la verificación inicial de un sistema de medición destinado a medir dos o más líquidos podrá realizarse con un solo líquido o con un líquido diferente del(los) líquido(s) previsto(s). En este caso y si fuera necesario, el certificado de aprobación de modelo proporciona información sobre los errores máximos permitidos que se deben aplicar, de modo que el sistema de medición cumpla con 6.7.1 para todos los líquidos previstos.

**6.7.4** Si un medidor se verifica inicialmente en dos etapas (según 7.2) y cuando así lo indique el certificado de aprobación de modelo, la verificación de un medidor destinado a medir dos o más líquidos podrá realizarse con un solo líquido o con un líquido diferente del líquido(s) previsto(s). En este caso y si fuera necesario, el certificado de aprobación proporciona información sobre los errores máximos permitidos que deben aplicarse, de modo que el medidor cumpla con 6.7.2 para todos los líquidos previstos.

Las consideraciones anteriores pueden extenderse en caso de un sistema de medición o un medidor destinado a medir solo un líquido, pero verificado con otro líquido.

## 6.8 Disposición para indicaciones convertidas

Hay dos métodos para verificar un dispositivo de conversión:

- El primer método, verifica el dispositivo de conversión con los dispositivos de medición asociados, la calculadora y el dispositivo indicador (juntos). Este enfoque se aplica a dispositivos de conversión mecánica y puede aplicarse a dispositivos de conversión electrónica
- El segundo método, permite la verificación por separado de los componentes individuales de un dispositivo de conversión. Este enfoque permite la verificación por separado de los sensores de medición asociados, los dispositivos de medición asociados (compuestos por un sensor de medición asociado más un transductor de medición asociado) y la función de conversión.

En ambos métodos, a efectos de la verificación, se supone que la indicación de la cantidad en las condiciones de medición no contiene ningún error.

El método que aplicar debe ser especificado por el solicitante de la evaluación de tipo.

**6.8.1 Primer método:** Verificación de un dispositivo de conversión con los dispositivos de medición asociados, la calculadora y el dispositivo indicador (juntos).

**6.8.1.1** No es obligatorio que un dispositivo de conversión indique las cantidades medidas por los dispositivos de medición asociados (como temperatura, presión y densidad).

**6.8.1.2** Cuando se verifica un dispositivo de conversión utilizando el primer método, el EMP permitido en la indicación convertida debido al dispositivo de conversión (positivo o negativo) es el mayor de:

- el valor especificado en la línea C de la Tabla 2, o



- la mitad de la desviación de cantidad mínima especificada,  $E_{min}$ .

**6.8.1.3** El valor de una falla significativa en las indicaciones convertidas ( 6.6.5) es el mayor de:

- una quinta parte del valor absoluto del EMP para la cantidad medida, o
- la desviación de cantidad mínima especificada,  $E_{min}$ .

**6.8.2 Segundo método:** verificación de los componentes individuales (por separado) del dispositivo de conversión.

**6.8.2.1** Verificación de un dispositivo de conversión (como parte de la calculadora con su dispositivo indicador), utilizando entradas simuladas:

**6.8.2.1.1** Usando señales de entrada digitales: cuando una calculadora con su dispositivo indicador se verifica por separado, usando “señales de entrada digitales” conocidas para simular entradas de dispositivos de medición asociados, el EMP y la falla significativa para la indicación de temperatura o presión o densidad se limitan a errores de redondeo

**6.8.2.1.2** Usando señales de entrada analógicas: cuando una calculadora con su dispositivo indicador se verifica por separado, usando “señales de entrada analógicas” conocidas para simular entradas de dispositivos de medición asociados, el EMP y la falla significativa para la indicación de temperatura o presión o densidad son los especificados en la Tabla 4.

Errores máximos permitidos (EMP) y fallas significativas, al medir:		Clase de precisión del sistema de medición: 0,5	
Temperatura	± 0,30 ° C		
Presión	menor a 1MPa:	± 30 kPa	
	entre 1 MPa y 4 MPa:	± 3 %	
	mayor a 4 MPa	± 120 kPa	
Densidad (conversión de masa a volumen)	± 0,6 kg/m³		
Densidad (conversión de temperatura o presión)	± 3 kg/m³		
Nota: Ver 6.30.6.5 para determinar el tamaño de los intervalos de escala en los dispositivos de medición asociados.			

**Tabla 4. EMP para indicación de cantidades características con entradas analógicas simuladas conocidas**

**6.8.2.1.3** Verificación de indicaciones de cantidades convertidas utilizando entradas simuladas.

La indicación de la cantidad convertida deberá coincidir con el "valor real", dentro de una décima parte del EMP indicado en la línea A de la Tabla 2. Tabla 1 para la clase de exactitud aplicable.

El "valor real" se calcula con base en las cantidades indicadas para las entradas simuladas para lo siguiente:

- la cantidad no convertida;
- la temperatura, presión o densidad determinada por los dispositivos de medición asociados; así como también:
- cualquier cantidad característica ingresada en la calculadora (normalmente densidad); y
- valores apropiados de las Recomendaciones y Normas Internacionales aplicables.

**6.8.2.2** Verificación de dispositivos de medición asociados o sensores de medición asociados.

**6.8.2.2.1** El EMP y falla significativa para indicaciones de temperatura o presión o densidad medidas por un dispositivo de medición asociado (que está compuesto por un sensor de medición asociado y un transductor de medición asociado) cuando se somete a una temperatura o presión conocida o densidad, son las especificadas en la Tabla 4. Si la indicación la proporciona el dispositivo de conversión (como parte de la calculadora con su dispositivo indicador), este EMP incluye el EMP de la calculadora correspondiente como se especifica en 6.8.2.1.1.

**6.8.2.2.2** Cuando un dispositivo de medición asociado, que proporciona una salida de señal digital, se verifica sometiéndolo a una temperatura, presión o densidad conocida, el EMP y la falla significativa son los especificados en la Tabla 5. Se supone que los errores de redondeo de la calculadora u otro dispositivo indicador son insignificantes.

**6.8.2.2.3** Cuando un sensor de medición asociado (que proporciona una salida analógica) se verifica por separado sometiéndolo a una temperatura, presión o densidad conocida, el EMP y la falla significativa son los especificados en la Tabla 6.

Errores máximos permitidos (EMP) y fallas significativas, al medir:	Clase de precisión del sistema de medición (0,5)	
Temperatura	$\pm 0,50^{\circ} \text{C}$	
Presión	menor a 1MPa:	$\pm 50 \text{ kPa}$
	entre 1 MPa y 4 MPa:	$\pm 5 \%$
	mayor a 4 MPa	$\pm 200 \text{ kPa}$
Densidad (conversión de masa a volumen)	$\pm 1.0 \text{ kg/m}^3$	
Densidad (conversión de temperatura o presión)	$\pm 5 \text{ kg/m}^3$	

**Tabla 5. EMP para indicaciones de dispositivos de medición asociados**

Errores máximos permitidos (EMP) y fallas significativas, al medir:	Clase de precisión del sistema de medición (0,5)	
Temperatura	$\pm 0,40^{\circ} \text{C}$	
Presión	menor a 1 MPa:	$\pm 40 \text{ kPa}$
	entre 1 MPa y 4 MPa:	$\pm 4 \%$
	mayor a 4 MPa	$\pm 160 \text{ kPa}$
Densidad (conversión de masa a volumen)	$\pm 0.8 \text{ kg/m}^3$	
Densidad (conversión de temperatura o presión)	$\pm 4 \text{ kg/m}^3$	

**Tabla 6. EMP para la señal de salida de los sensores de medición asociados**

## 6.9 Errores máximos permitidos y fallas significativas en las calculadoras

Los errores máximos permitidos y fallas significativas en cantidades de indicaciones líquidas aplicables a calculadoras, positivas o negativas, cuando se prueban por separado, son iguales a una décima parte del error máximo permisible definido en la línea A de la Tabla 2.

Sin embargo, la magnitud del error máximo permitido, o del fallo significativo, no debe ser inferior a la mitad del intervalo de escala del sistema de medición en el que se pretende incluir la calculadora.

## 6.10 Indicaciones

**6.10.1** Las máquinas deben estar provistas de un dispositivo indicador que proporcione la cantidad de líquido medido en condiciones de medición.

**6.10.2** Una máquina podrá tener más de un dispositivo que indique la misma cantidad, siempre que cada uno de ellos cumpla con los requisitos del presente Reglamento Técnico Metrológico.

**6.10.3** Para cualquier cantidad medida relacionada con la misma medición, las indicaciones proporcionadas por varios dispositivos no deben desviarse entre sí en más de un intervalo de escala o en el mayor de los dos intervalos de escala si difieren, incluso en el caso de indicación remota adicional

**6.10.4** Se permite utilizar el mismo indicador, para las indicaciones de más de una máquina (que a su vez tienen un dispositivo indicador común) siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- a) Imposibilidad de uso simultaneo de dos estas máquinas;

- b) Las indicaciones relativas a una determinada máquina deben ir acompañadas de una identificación clara de dicha máquina utilizada para la medición;
- c) El usuario puede obtener la indicación correspondiente a cualquiera de las máquinas de que se trate, mediante un simple comando.

## **6.11 Dispositivo eliminador de aire o gases**

### **6.11.1 Requisitos generales**

Los sistemas de medición incorporarán un dispositivo de eliminación de aire y gases para la correcta eliminación de cualquier aire o gases no disueltos que pueda contener el líquido antes de que entre en el dispositivo medidor. En el caso de que no se produzcan ni la entrada de aire ni la liberación de gas en el líquido antes del dispositivo medidor, no se requiere un dispositivo de eliminación de aire o gases.

El dispositivo de eliminación de gases debe ser adecuado a las condiciones de suministro y estar dispuesto de tal manera que el efecto debido a la influencia del aire o los gases sobre el resultado de la medición no supere:

- 1 % de la cantidad medida para líquidos con una viscosidad superior a 1 mPa·s (a 20 °C), o
- 0,5 % de la cantidad medida para todos los demás líquidos.

Sin embargo, no es necesario que este efecto sea inferior al 1 % de la cantidad mínima medida. Los valores especificados en esta sección se aplican a la diferencia entre:

- los errores del medidor con la entrada de aire o con el gas, y
- los errores del medidor sin entrada de aire o gas.

Los dispositivos de eliminación de gases se instalarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Los dispositivos de eliminación de gases que contengan componentes electrónicos para la detección de gases deberán someterse a pruebas de influencia y perturbación.

### **6.11.2 Caudal (flujo) bombeado**

Se debe instalar un separador de gases cuando, sin perjuicio de los requisitos para líquidos de alta viscosidad, véase 6.11.4), la presión en la entrada de la bomba pueda, incluso momentáneamente, descender por debajo de la presión atmosférica o de la presión de vapor saturado del líquido, lo que puede dar lugar a una mezcla de aire o gas.

Si también pueden producirse formaciones gaseosas, como bolsas, que puedan tener un efecto específico superior al 1 % de la cantidad mínima medida, este separador de gases también debe estar autorizado (homologado) como extractor de gas.

Dependiendo de las condiciones de suministro, se puede utilizar un extractor de gas especial para este fin si el riesgo de mezcla de aire o gas es inferior al 5 % del volumen entregado al caudal máximo.

Relativa a formaciones gaseosas, se debe considerar que:

- pueden producirse formaciones gaseosas en forma de bolsas de aire debido a la contracción térmica durante los periodos de parada, y
- es probable que se introduzcan bolsas de gas y/o aire arrastradas en la tubería cuando el tanque reservorio se vacíe.

Se requiere un extractor de gas cuando la presión a la entrada de la bomba es siempre mayor que la presión atmosférica y a la presión de vapor saturado del líquido, pero pueden producirse formaciones gaseosas que pueda tener un efecto específico superior al 1% de la cantidad mínima medida. Al considerar esta disposición, es necesario considerar las situaciones relativas a las formaciones gaseosas que se mencionaron anteriormente.

No será necesario ningún dispositivo de eliminación de gases si, durante el suministro, la presión en la entrada de la bomba es siempre superior a la presión atmosférica y a la presión de vapor saturado del líquido, y si se produce alguna formación gaseosa que pueda tener un efecto específico superior al 1 % de la cantidad mínima medida no puede formar o entrar en las tuberías de entrada del medidor, sean cuales sean las condiciones de uso.

Si el dispositivo eliminador de aire o gases fuera instalado a un nivel inferior al del medidor, se debe incorporar una válvula antirretorno (retención) equipada con un dispositivo limitador de presión para evitar que se vacíe la tubería entre los dos componentes.

La pérdida de presión causado por el flujo de líquido entre el dispositivo eliminador de aire y gases, y el medidor, debe ser lo más pequeño posible.

### **6.11.3 Caudal (flujo) no bombeado**

Cuando un medidor es alimentado por gravedad sin el uso de una bomba, y si la presión del líquido en todas las partes de la tubería antes del medidor y en el medidor mismo es mayor que la presión de vapor saturado del líquido y la presión atmosférica en condiciones de medición, no es necesario un dispositivo de eliminación de gas.

Si es probable que la presión del líquido sea inferior a la presión atmosférica y siga siendo superior a la presión de vapor saturado, un dispositivo automático adecuado debe impedir la entrada de gas/aire en el medidor.

En los demás casos, se debe instalar de un dispositivo eliminador de gases adecuado.

Si se suministra un medidor a presión de gas, el sistema de medición debe estar construido de manera que se evite la liberación de gas disuelto en el líquido. Un dispositivo apropiado debe evitar la entrada de gas/aire al medidor.

En todas las circunstancias, la presión del líquido entre el medidor y el punto de transferencia debe ser mayor que la presión de vapor saturado del líquido.

#### **6.11.4 Líquidos viscosos**

Puesto que la eficacia de los separadores de gas y extractores de gas disminuye a medida que la viscosidad de los líquidos aumenta, Es posible prescindir de su instalación para líquidos, cuya viscosidad dinámica es superior a 20 mPa.s a 20 °C.

Este caso, es necesario tomar las disposiciones que eviten la entrada de gas/aire. La bomba debe ser instalada de tal manera que la presión de entrada sea siempre superior a la presión atmosférica.

Si no es posible cumplir con esta condición, debe de haber un dispositivo para detener automáticamente el flujo del líquido tan pronto como la presión de entrada caiga por debajo de la presión atmosférica. Se debe usar manómetro para controlar esta presión. Estas disposiciones no son necesarias si se cuenta con dispositivos que aseguren que no pueda entrar gas/aire a través de las juntas de los tramos de la tubería sometidas a presión reducida y si el sistema de medición está instalado de tal manera que no se libere aire ni gases disueltos.

#### **6.11.5 Tubería de extracción (remoción) de gases**

La tubería de extracción de gases de un dispositivo de eliminación de aire o gas no incluirá una válvula controlada manualmente,

La tubería de extracción de gases de un dispositivo eliminador de aire o gases no debe tener válvula de control, debe ser con conexiones directas.

La tubería de extracción de los gases de un dispositivo eliminador de aire o gases debe ser de material rígido, que no permita obstrucciones, sin sufrir deformaciones permanentes.

#### **6.11.6 Disposiciones generales relativas a los dispositivos de eliminación de aire y gases.**

**6.11.6.1** El aire o gas separado en un dispositivo de eliminación de aire y gases se evacuará automáticamente a menos que se proporcione un dispositivo que detenga automáticamente o reduzca suficientemente el flujo de líquido cuando exista riesgo de que entre aire o gases en el medidor. En caso de parada, no será posible realizar ninguna medición a menos que se eliminen automática o manualmente el aire o los gases.

Nota: aplica únicamente para actividades de mantenimientos, reparaciones o ajustes.

**6.11.6.2** Los límites operativos de un dispositivo de eliminación de aire y gases son los siguientes:

- a) el caudal (flujo) máximo para uno o más líquidos especificados;

- b) la presión máxima (sin caudal en funcionamiento) y la presión mínima (con entrada de líquido y sin entrada de gas/aire mientras la bomba funciona al máximo caudal) compatibles con el correcto funcionamiento del dispositivo de eliminación de gases; y
- c) la cantidad mínima medida para la que está diseñado.

#### **6.11.7 Disposiciones especiales aplicables a los separadores de aire y gases.**

Dentro de los límites de error especificados en 6.11.1 un separador de gases debe garantizar la eliminación del aire o gases mezclados con el líquido.

Un separador de gases diseñado para un caudal máximo inferior o igual a 20 m<sup>3</sup>/h debe garantizar la eliminación de cualquier proporción en volumen de aire o gases con respecto al líquido medido.

Un separador de gases diseñado para un caudal máximo superior a 20 m<sup>3</sup>/h debe garantizar la eliminación del 30 % de aire o gases con respecto al líquido medido (los volúmenes de aire o gases se miden a presión atmosférica para determinar sus porcentajes). El porcentaje se considera únicamente cuando el medidor está funcionando a caudales superiores al caudal mínimo (valor medio durante un minuto).

Nota: Los separadores de aire y gases para caudales de hasta 20 m<sup>3</sup>/h tienen un tamaño relativamente mayor que los de caudales más altos.

Además, cuando esté previsto, el dispositivo automático de eliminación de gases debe seguir funcionando a la presión máxima fijada para el separador de aire y gases.

#### **6.11.8 Disposiciones especiales aplicables a los extractores de aire y gas.**

Un extractor de aire y gas debe garantizar, con el caudal máximo del sistema de medición, la eliminación de una bolsa de aire o gas de un volumen (medido a presión atmosférica) al menos igual a la cantidad mínima medida, sin que resulte un efecto adicional superior al 1 % de la cantidad mínima medida, lo cual es un error absoluto.

Un extractor de aire y gas especial (capaz de eliminar gases mezclados y las bolsas de gases) también debe ser capaz, al caudal máximo del sistema, de separar continuamente un volumen de aire o de gas mezclado con el líquido igual al 5 % del volumen de líquido entregado (al caudal máximo) sin que el efecto adicional resultante supere los límites fijados en el punto 6.11.1.

### **6.12 Indicador de aire y gases**

Para ciertos tipos de sistemas de medición, puede ser necesario un indicador de aire y gas.

El indicador de aire y gas debe diseñarse de manera que proporcione una indicación satisfactoria de la presencia de aire o gases en el líquido.

El indicador de aire y gas estará después del medidor. En los sistemas de medición de mangueras vacías, el indicador de aire y gas puede tener la forma de una mirilla tipo vertedero y también puede usarse como punto de transferencia.

El indicador de aire y gas puede estar equipado con un tornillo de purga o con cualquier otro dispositivo de ventilación cuando forme un punto alto de la tubería. No se debe conectar ninguna tubería al dispositivo de ventilación. Se pueden incorporar dispositivos indicadores de flujo (por ejemplo, spinners) a los indicadores de aire y gas, siempre que dichos dispositivos no impidan la observación de formaciones gaseosa que pueden estar presentes en el líquido.

### **6.13 Punto de transferencia**

**6.13.1** Los sistemas de medición deben incorporar al menos un punto de transferencia. Este punto de transferencia se encuentra después del medidor en los sistemas de entrega y antes del medidor en los sistemas receptores.

Los sistemas de medición pueden ser de dos tipos: sistemas de “manguera vacía” y sistemas de “manguera llena”. El término “manguera” incluye tuberías rígidas.

**6.13.2** En el caso de un sistema de manguera vacía, el punto de transferencia debe tener la forma de una mirilla tipo vertedero o de un dispositivo de cierre combinado, en cada caso, con un sistema que garantice el vaciado de la manguera de suministro después de cada operación de medición.

**6.13.3** Cuando, en el caso de sistemas de manguera llena, la línea de suministro tenga un extremo libre, el dispositivo de cierre debe instalarse lo más cerca posible de este extremo.

**6.13.4** En el caso de los equipos receptores, las mismas disposiciones se aplican por analogía a las tuberías de recepción antes del medidor.

### **6.14 Llenado completo del sistema de medición**

**6.14.1** El medidor, las tuberías y el punto de transferencia se deben mantener llenos de líquido durante la medición y durante los períodos de parada.

Cuando no se cumpla esta condición, especialmente en el caso de instalaciones fijas, el llenado completo del sistema de medición hasta el punto de transferencia se debe realizar de forma manual o automática y se controlará durante las mediciones y las paradas. Para garantizar la completa eliminación de aire y gases del sistema de medición, se debe colocar un dispositivo de ventilación (con medios para la detección visual o automática del llenado completo) en las posiciones apropiadas.

**6.14.2** El efecto de la contracción por cambio de temperatura sobre el líquido en la tubería entre el medidor y el punto de transferencia no debe ser mayor al 1 % de la cantidad mínima medida debida a las variaciones de temperatura, igual a:

- 10 °C para tuberías expuestas; y



- 2 °C para tuberías aisladas o subterráneas.

Para calcular este efecto adicional, el coeficiente de expansión térmica del líquido se redondeará a  $1 \times 10^{-3}$  por grado Celsius.

**6.14.3** De conformidad con lo dispuesto en 6.11.3, si es necesario, se instalará un dispositivo de mantenimiento de la presión después del medidor, para garantizar que la presión en el dispositivo de eliminación de aire y gas y en el medidor sea siempre mayor que la presión atmosférica y la presión de vapor saturado del líquido.

**6.14.4** Cuando la inversión del caudal pueda dar lugar a errores mayores que la desviación de cantidad mínima especificada, se debe proporcionar un sistema de medición (en el que el líquido pueda fluir en la dirección opuesta cuando la bomba esté parada) con una válvula de retención. Si es necesario, el sistema también estará equipado con un dispositivo limitador de presión. El sistema de medición debe evitar el flujo inverso o contabilizarlo con precisión, mediante medios adecuados.

**6.14.5** En los sistemas de medición de mangueras vacías, las tuberías situadas después del medidor y, si es necesario, las tuberías antes del medidor deben tener un punto alto para que todas las partes del sistema de medición, excepto la manguera, permanezcan siempre llenas.

**6.14.6** En los sistemas de medida de manguera llena que se utilicen para medir líquidos distintos de gases licuados, el extremo libre de la manguera debe incorporar un dispositivo que impida el drenaje de la manguera durante los periodos de parada.

Cuando se instale un dispositivo de cierre antes de este dispositivo, el volumen del espacio entre ellos debe ser lo más pequeño posible y, en todos los casos, debe ser inferior a la desviación de la cantidad mínima especificada.

**6.14.7** Si la manguera consta de varios componentes, estos se ensamblarán mediante un conector especial que mantenga la manguera llena, o mediante un sistema de conexión que esté sellado o que requiera el uso de una herramienta especial para ser desconectado.

## **6.15 Vaciado de la manguera de entrega**

En los sistemas de medición de mangueras vacías, el vaciado de la manguera de suministro a que se refiere en 6.13.2, se garantiza mediante una válvula de ventilación. En algunos casos, esta válvula puede ser reemplazada por un medio activo, como una bomba auxiliar o un inyector de gas comprimido. Este dispositivo activo funcionará automáticamente.

Sin embargo, cuando no sea posible, por razones técnicas o de seguridad debidamente establecidas, entregar (o recibir) la cantidad medida contenida en las mangueras de un sistema de medición de mangueras vacías (por ejemplo, cuando se mide dióxido de carbono licuado), esta cantidad será inferior o igual a la mitad de la desviación de la cantidad mínima especificada, *E<sub>min</sub>*.

### **6.16 Variaciones en el volumen interno de mangueras llenas.**

Para mangueras llenas en un sistema de medición provisto de un carrete de manguera, el aumento en el volumen interno debido al cambio de la posición de la manguera enrollada cuando no está bajo presión a la posición de la manguera desenrollada cuando está bajo presión sin ningún flujo de líquido, no deberá exceder el doble de la desviación de cantidad mínima especificada.

Si el sistema de medición no está provisto de un carrete de manguera, el aumento del volumen interno no debe exceder la desviación de la cantidad mínima especificada.

### **6.17 Bifurcaciones y derivaciones**

**6.17.1** En los sistemas de medición destinados a suministrar líquidos, no debe haber ningún medio por el cual el líquido medido pueda desviarse después del medidor. Sin embargo, dos o más salidas de suministro se pueden instalar y operar de forma permanente de manera simultánea o alternada, de modo que cualquier desviación del flujo que no sea el (los) receptáculo (s) receptore (s) previstos, no pueda lograrse fácilmente o sea evidente. Dichos medios incluyen, por ejemplo, barreras físicas, válvulas visibles o indicaciones que dejen claro qué salidas están en funcionamiento, y señales explicativas, si es necesario.

Para los sistemas de medición destinados a recibir líquidos, estas disposiciones se aplican por analogía.

Puede haber disponible una salida controlada (funcionamiento automático) para purgar o drenar el sistema de medición. Se debe proporcionar los medios eficaces para impedir el paso de líquido a través de cualquiera de dichas salidas durante el funcionamiento normal del sistema de medición.

Por motivos de seguridad, se puede instalar una válvula de alivio de presión después del medidor. Sin perjuicio de los requisitos de seguridad pertinentes, que tendrán prioridad, la presión de activación de la válvula de alivio de presión se ajustará a la presión máxima de funcionamiento del sistema de medición o por encima de ella.

**6.17.2** En los sistemas de medición que puedan funcionar con manguera vacía o con manguera llena y que estén equipados con tuberías rígidas, se podrá incorporar una válvula antirretorno (de retención) en la tubería que conduce a la manguera llena inmediatamente después de la válvula selectora. Además, la válvula selectora no permitirá, en ninguna posición, la conexión de la manguera de descarga, que funcione como una manguera vacía, a la tubería que conduce a la manguera llena.

**6.17.3** No será posible desviar las conexiones al medidor.

### **6.18 Mecanismos de control y cierre.**

**6.18.1** Si existe el riesgo de que las condiciones del suministro puedan hacer que el medidor funcione por encima de su rango de caudal aprobado (sobrecargando el medidor), se debe instalar un dispositivo limitador de flujo. Este dispositivo se instalará después del medidor (solución “A”). Debe ser posible precintarlo. También es aceptable una solución alternativa “B” mediante software (por ejemplo, software para detener el flujo si el caudal excede los límites del medidor). Esta elección técnica debe ser descrita por el fabricante.

**6.18.2** Las distintas posiciones de los mandos de las válvulas multivías deben ser fácilmente visibles y estar situadas mediante muescas, topes u otros dispositivos de fijación.

Se permiten desviaciones de este requisito cuando las posiciones adyacentes de los mandos de las válvulas multivías forman un ángulo de 90° o más.

## **6.19 Disposiciones varias**

**6.19.1** Si se proporcionan, los filtros no deben alterar la precisión ni el funcionamiento del sistema de medición o sus componentes.

**6.19.2** En el caso de medir productos petrolíferos líquidos, los medios para recuperar vapores no debe influir en la precisión de las mediciones de forma que se exceda el error máximo permitido.

El desmontaje del dispositivo de medición no debe cambiar la precisión del dispositivo y, en particular, no debe acceder a parámetros precintados u otros medios de ajuste.

**6.19.3** Dispositivo totalizador de volumen:

Toda máquina debe estar equipada con un dispositivo totalizador de volumen.

No debe ser posible borrar, poner a cero, bloquear, alterar o realizar cualquier modificación en los totalizadores.

Cuando la capacidad de registro del totalizador llega al final, la máquina debe reiniciar el conteo totalizado desde cero automáticamente.

En las máquinas electrónicas equipadas con más de un dispositivo totalizador de volumen, el dispositivo totalizador electrónico es el único obligatorio.

Para dispositivos totalizadores mecánicos o electromecánicos, la altura mínima de los dígitos será de 4 mm.

**6.19.4** Condiciones generales de construcción para la instalación de dispositivos auxiliares opcionales

Los dispositivos auxiliares opcionales deben ser conectados a una línea de comunicación de datos y alimentación de energía eléctrica proporcionada por el fabricante en la caja de conexiones y en un compartimiento con acceso, fuera del área precintada del gabinete del dispositivo de control (computadora) de la máquina expendedora de combustible líquido.

El compartimiento con acceso deberá tener dimensiones internas mínimas de 20 cm x 15 cm x 15 cm, en el gabinete del dispositivo indicador - calculador de la máquina expendedora de combustible líquido.

En el caso de una máquina expendedora de combustible líquido equipada con más de un punto de suministro o abastecimiento, se debe prever al menos un compartimiento adicional, también con acceso, con dimensiones internas mínimas de 10 cm x 10 cm x 10 cm.

Cuando la máquina expendedora de combustible líquido tenga más de un compartimiento con acceso, la conexión entre ellos deberá permitir el paso de por lo menos un cable con un mínimo de cuatro recorridos.

La cara de cada compartimiento con acceso que mira hacia el lado externo del gabinete del dispositivo indicador - control de la máquina expendedora de combustible líquido debe ser de material que permita el paso de señales de radiofrecuencia y el paso de cables.

La línea de comunicación de datos de la máquina expendedora de combustible líquido debe tener como mínimo cuatro recorridos y estar disponibles en la caja de conexiones.

La alimentación eléctrica debe estar disponible en el compartimiento con acceso a la misma tensión y frecuencia de la que alimenta la máquina expendedora de combustible líquido.

## **6.20 Marcado**

**6.20.1** Cada máquina debe llevar de forma legible e indeleble las siguientes inscripciones:

**6.20.1.1** Identificación, fijada externamente en el cuerpo de la máquina expendedora de combustible líquido, en lugar fácilmente visible, con el borde superior en altura, en relación con el nivel de la base de la máquina expendedora de combustible líquido máximo 135 cm y mínimo 115 cm:

- a) Identificación de la aprobación modelo, según lo mencionado en “Consideraciones Generales” del certificado de aprobación, Símbolo, “A.M No. NNN/AAAA”, donde NNN, es el número y AAAA año de aprobación.
- b) Identificación del solicitante y del fabricante,
- c) Dirección del solicitante y del fabricante;
- d) Marca comercial;
- e) Designación del modelo;
- f) características definidas en 6.3.1(sistema de medición),6.30.1.1 (medidor) o 6.11.6.2 (dispositivo de eliminador de aire y gas);
- g) Clase de exactitud;
- h) Número de serie;
- i) Año de fabricación;
- j) País de fabricación;

- k) Rango de medición delimitado por el caudal mínimo ( $Q_{\min}$ ) y por el caudal máximo ( $Q_{\max}$ );
- l) Presión máxima ( $P_{\max}$ );
- m) Identificación clara y unívoca de cada receptáculo de los múltiples picos de la máquina expendedora de combustible líquido;
- n) Cantidad mínima mensurable.
- o) Marcas de verificación.

Esta información se debe colocar en una o varias placas en una parte que no pueda ser retirada en condiciones normales de uso.

Al menos la información relativa a la cantidad mínima medida y a las marcas de verificación deberá ser visible en condiciones normales de uso.

La información marcada en el sistema de medición será la información basada en la homologación de modelo, incluido el intervalo de temperatura del líquido, y no debe confundirse con las descripciones adjuntas por razones de seguridad, en particular, los límites de presión.

**6.20.2** Cada componente o subsistema para el que se haya concedido la homologación de modelo llevará la siguiente información:

#### **6.21 Panel indicador;**

- a) El tipo de combustible;
- b) El precio unitario, en la forma “precio por litro”;
- c) El total a pagar, en la forma “total a pagar”;
- d) El volumen entregado, en la forma “litros”;
- e) Cada lado o cara de la máquina expendedora de combustible líquido debe ser identificado con las inscripciones, “LADO A” y “LADO B”, siendo que el “LADO A” corresponde siempre a aquella cercana a la caja de conexión alimentación eléctrica de la máquina.

**6.22 En el cuerpo del dispositivo medidor** o en una placa fijada al mismo, en un lugar fácilmente visible;

- a) La identificación de la aprobación de modelo, en formato mencionado en “CONSIDERACIONES GENERALES” del certificado de aprobación de modelo, Símbolo, A.M N° NNN/AAAA, donde NNN y AAAA son el número y el año de aprobación, respectivamente;
- b) Identificación del solicitante;
- c) Número de serie;

**6.23 En un lugar fácilmente visible, en el dispositivo indicador;**

- a) La identificación de la aprobación de modelo, en el formato indicado en “CONSIDERACIONES GENERALES” del certificado de aprobación de modelo, símbolo, “A.M N° NNN/AAAA”, donde NNN y AAAA son el número y año de aprobación, respectivamente;
- b) Identificación del solicitante;
- c) Número de serie

#### **6.24 En la manguera**

- a) La identificación de la aprobación de modelo de la manguera, en el formato indicado en “CONSIDERACIONES GENERALES” del certificado de aprobación de modelo, símbolo, “A.M N° NNN/AAAA”, donde NNN y AAAA son el número y año de aprobación, respectivamente;
- b) Identificación del solicitante.

#### **6.25 En el cuerpo del pico de descarga o en una placa fijado o adherida a ella, en un lugar de visualización directa, no oculta;**

- a) La identificación de la aprobación de modelo del pico de descarga, en el formato indicado en “CONSIDERACIONES GENERALES” del certificado de aprobación de modelo, símbolo, “A.M N° NNN/AAAA”, donde NNN y AAAA son el número y año de aprobación, respectivamente;
- b) Identificación del solicitante
- c) Número de serie

#### **6.26 En un lugar fácilmente visible, en el dispositivo transductor;**

- a) Código del producto,
- b) Número de serie.

#### **6.27 En un lugar de fácilmente visible, en la calculadora (CPU).**

- a) Código del producto;
- b) Número de serie.

Esta información formará parte del propio componente o subsistema o se colocará en una placa de datos que no pueda extraerse del componente o subsistema en condiciones normales de uso.

**6.27.1.1** Si varios componentes funcionan en un mismo sistema de medición, las marcas requeridas para cada parte del sistema pueden combinarse en una sola placa.

Si en una carcasa común funcionan varios sistemas de medición separados, solo se requiere una placa de características.

Cuando un sistema de medición se puede transportar sin desmontarlo, las marcas requeridas para cada componente también se pueden combinar en una única placa.

**6.27.1.2** Cuando se indique volumen en condiciones base, el resultado de la medición deberá ir acompañado de información con respecto a las condiciones base, por ejemplo: “a 15 °C” o “a 15 °C y 101,325 kPa”

**6.27.1.3** Si no fuera posible que la identificación se exponga con el borde superior a una altura de 115 cm, se permitirá que esta altura sea de al menos 80 cm.

## **6.28 Dispositivo de precintado**

**6.28.1** Dispositivos de precintado y placa de estampado o identificación.

El precintado podrá realizarse con metal, plástico u otros medios adecuados siempre que sea lo suficientemente duradero y proporcione evidencia de manipulación.

En todos los casos, los precintos deben ser fácilmente accesibles.

Se deben precintar todas las partes del sistema de medición que no puedan protegerse materialmente de ninguna otra manera contra operaciones que puedan afectar a la precisión de la medición.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los puntos 6.30.1.4 y 6.30.6.4, está prohibido modificar los parámetros que participan en la determinación de los resultados de la medición (en particular, parámetros de corrección y conversión) mediante dispositivos de precintado.

Una placa, denominada placa de estampado o identificación, de material metálico, debe fijarse permanentemente a un soporte del sistema de medición. Podrá combinarse con la placa de características del sistema de medición al que se refiere en el 6.20.

## **6.28.2 Dispositivo de precintado mecánico**

**6.28.2.1** Las máquinas y sus componentes legalmente relevantes deben construirse de forma que permitan el precintado.

Las siguientes partes se consideran legalmente relevantes y necesarias de la marca de precintado (P), cuando están presentes en el instrumento:

P1 – Dispositivo de ajuste del dispositivo de medición;

P2 – Dispositivo transductor de medición y conexiones del eje de transmisión;

P3 – Gabinete de dispositivos indicadores y calculadora (CPU);

P4 – Extremos de las tuberías del eliminador de aire y gases, incluso cuando se adaptan al filtro adicional;

**6.28.2.2** Se puede evaluar la necesidad de añadir otros puntos de precintado durante el proceso de aprobación del modelo.

### **6.28.3 Dispositivos de precintado electrónicos.**

**6.28.3.1** Cuando el acceso a los parámetros que participan en la determinación de los resultados de medición no esté protegido por dispositivos de precintado mecánico, la protección debe cumplir con las disposiciones de 6.28.3.1.1 a 6.28.3.1.5.

**6.28.3.1.1** Cualquiera de los dos:

- el acceso sólo se permitirá a personas autorizadas, mediante el uso de una “contraseña” y, después de cambiar los parámetros, el sistema de medición puede volver a ponerse en uso “en condiciones precintadas” sin ninguna restricción; o
- el acceso se permita sin restricciones (similar al precintado clásico), pero, después de cambiar los parámetros, el sistema de medición sólo podrá volver a utilizar el sistema de medición “en condiciones precintadas” por personas autorizadas, mediante el uso de una “contraseña”.

**6.28.3.1.2** La “contraseña” debe poder modificarse.

**6.28.3.1.3** En el caso de venta directa al público, no se permite el uso de una “contraseña” y el sistema de medición debe estar provisto de un dispositivo de precintado mecánico, interruptor protegido por cubierta de acceso o interruptor de llave.

**6.28.3.1.4** Cuando esté en el modo de configuración (un modo en el que se pueden cambiar los parámetros), el dispositivo no funcionará o debe indicar claramente que está en el modo de configuración. Este estado permanecerá hasta que el sistema de medición se haya puesto en uso “en condiciones precintadas” de acuerdo con 6.28.3.1.1.

**6.28.3.1.5** Para su identificación, los datos relativos a las últimas intervenciones se registrarán automáticamente en un registrador de eventos. El registro incluirá al menos:

- un contador de eventos;
- el identificador del parámetro;
- la fecha en que se modificó el parámetro (se puede ingresar manualmente); y
- el valor del nuevo parámetro.



La trazabilidad de la última intervención estará garantizada durante al menos dos años, si no se sobrescribe con motivo de una nueva intervención.

Dado el estado actual de la tecnología, se recomienda que el registrador de eventos almacene muchas más de una intervención. Si se almacena más de una intervención, y si se debe eliminar una intervención anterior para permitir un nuevo registro, se eliminará el registro más antiguo.

**6.28.3.2** Para sistemas de medida con piezas desconectadas unas de otras por el usuario y que sean intercambiables, se debe cumplir las siguientes disposiciones:

No será posible acceder a los parámetros que participan en la determinación de los resultados de las mediciones a través de puntos desconectados, a menos que se cumplan las disposiciones de 6.28.3.1;

Se impedirá la introducción de cualquier dispositivo que pueda influir en la exactitud mediante dispositivos electrónicos e informáticos o, si no es posible, por medios mecánicos.

**6.28.3.3** Para sistemas de medición con partes que puedan ser desconectadas por el usuario y que no son intercambiables, se aplican las disposiciones del 6.28.3.2. Además, estos sistemas de medida estarán provistos de dispositivos que no les permitan funcionar si las distintas partes no están asociadas según la configuración del fabricante.

Nota: Se debe evitar desconexiones por parte del usuario, que no estén permitidas, por ejemplo, mediante un dispositivo que impida cualquier medición tras desconectar y volver a conectar.

## **6.29 Entrega desatendida.**

Los sistemas de medición para entrega desatendida (como los de entrega de combustible desde camiones tanque a estaciones de servicio o para venta directa al público) pueden diseñarse de tal manera que la transacción no se liquide cuando el proveedor abandone el lugar de entrega. Este acuerdo sólo es aplicable cuando existe un acuerdo entre las partes.

El ONM puede exigir que los sistemas de medición destinados a entregas desatendidas estén equipados con dispositivos que admitan dichas transacciones, incluidos, entre otros:

- a) un dispositivo automático para identificar el lugar de descarga;
- b) un dispositivo de impresión para emitir automáticamente un comprobante al cliente; y
- c) un dispositivo de memoria en el que se registran los siguientes datos:
  - identificación del sistema de medición;
  - datos de medición;
  - hora y fecha de entrega; y
  - el lugar de descarga.

## 6.30 Requisitos para medidores y dispositivos auxiliares de un sistema de medición

### 6.30.1 Medidor

Los medidores de un sistema de medición deben cumplir los siguientes requisitos, independientemente de que estén o no sujetos a una homologación de modelo separada.

#### 6.30.1.1 Condiciones nominales de funcionamiento

**6.30.1.1.1** Las condiciones nominales de funcionamiento de un medidor están determinadas al menos por las siguientes características:

- a) cantidad mínima medida MMQ;
- b) rango de caudal limitado por el caudal mínimo,  $Q_{\min}$ , y el caudal máximo,  $Q_{\max}$ , (o por el rango del número de Reynolds, si corresponde);
- c) nombre o tipo del líquido o sus características relevantes, por ejemplo, el rango de viscosidad limitado por la viscosidad mínima del líquido y la viscosidad máxima del líquido y/o el intervalo de densidad limitado por la densidad mínima del líquido  $\rho_{\min}$  y la densidad máxima del líquido  $\rho_{\max}$ ;
- d) el rango de presión limitado por la presión mínima del líquido,  $\rho_{\min}$  y la presión máxima del líquido,  $\rho_{\max}$ ;
- e) el rango de temperatura limitado por la temperatura mínima del líquido,  $T_{\min}$  y la temperatura máxima del líquido,  $T_{\max}$ ;
- f) valor nominal del suministro de tensión alterna y/o límites del suministro de tensión continua.

**6.30.1.1.2** El valor de la cantidad mínima medida tendrá la forma  $1 \times 10n$ ,  $2 \times 10n$  o  $5 \times 10n$  unidades autorizadas de volumen o masa, siendo “n” un número entero positivo o negativo, o cero.

#### 6.30.1.2 Requisitos metrológicos para medidores

**6.30.1.2.1** Los errores máximos permitidos para un medidor en condiciones nominales de funcionamiento son iguales a lo especificado en la Línea B de la Tabla 2.

**6.30.1.2.2** Para cualquier cantidad igual o superior a cinco veces la cantidad mínima medida, el error de repetibilidad del medidor no debe ser superior a dos quintas partes del valor especificado en la Línea A de la Tabla 2.

**6.30.1.2.3** La desviación de la cantidad mínima especificada,  $E_{\min}$ , para el medidor viene dado por la segunda fórmula en el 6.6.3.

#### 6.30.1.3 Dispositivo de ajuste

El dispositivo medidor puede estar equipado con un dispositivo de ajuste, que permita modificar, mediante un simple comando, la relación entre el volumen indicado y el volumen real del líquido que pasa a través del medidor, dentro de:

- 0,1 % en el caso de los medidores destinados a sistemas de medición de la clase de precisión 0,5.
- Sólo se utilizará un dispositivo de ajuste para reducir los errores lo más cerca posible de cero.
- Está prohibido el ajuste de un medidor mediante el desvío del flujo del combustible.

#### **6.30.1.4 Dispositivo de corrección**

**6.30.1.4.1** Los medidores podrán estar equipados con dispositivos de corrección; dichos dispositivos siempre se consideran parte integral del medidor. Por lo tanto, todos los requisitos que se aplican al medidor, en particular los errores máximos permitidos especificados en 6.30.1.2.1, son aplicables a la cantidad corregida (en condiciones de medición). La documentación de evaluación de modelo enviada debe indicar si el dispositivo de corrección es una parte obligatoria del medidor.

**6.30.1.4.2** En funcionamiento normal, la cantidad no corregida no se mostrará. Sin embargo, la cantidad no corregida deben estar disponible para fines de prueba.

El dispositivo de corrección sólo se utilizará para reducir los errores lo más cerca posible de cero.

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

**6.30.1.4.3** Todos los parámetros que no se miden y que es necesario corregir deben estar contenidos en la calculadora o el medidor al inicio de la operación de medición. El certificado de homologación podrá prescribir la posibilidad de comprobar los parámetros necesarios para su exactitud en el momento de la verificación del dispositivo de corrección.

**6.30.1.4.4** Para operaciones que impliquen venta directa al público, se permite la aplicación de una corrección, seleccionando el nombre o el tipo de líquido al inicio de la operación de medición.

Para transacciones que no impliquen venta directa al público, se permite seleccionar o ingresar el nombre o tipo del líquido o cualquier otro dato, cuando estos datos participen en la corrección de la cantidad. Este otro dato permitido es el que caracteriza el nombre o tipo del líquido medido sin ninguna ambigüedad.

Todos los casos están sujetos a las siguientes condiciones:

- es obligatorio un dispositivo de impresión sujeto a control metrológico legal;

- estos datos y una nota que explique que estos datos se han introducido manualmente se imprimirán al mismo tiempo que los resultados de la medición; y
- el nombre o tipo del líquido se identificará y se imprimirán sin ambigüedad.

Para transacciones que no involucren venta directa al público (especialmente transacciones regidas por contratos específicos), no se requiere un dispositivo de impresión cuando se dan las siguientes condiciones:

- cuando la corrección se almacena en un dispositivo de memoria accesible a todas las partes implicadas; o
- cuando ambas partes tengan la posibilidad de estar presentes para concluir la transacción, por cualquier medio apropiado, y las dos partes sean informadas de las condiciones de la corrección.

El certificado de aprobación u homologación podrá indicar cómo acceder a los datos memorizados.

**6.30.1.4.5** El dispositivo de corrección no permitirá la corrección de una desviación pre estimado (como ejemplo, en relación con el tiempo o la cantidad total).

**6.30.1.4.6** Los dispositivos de medición asociados, si los hubiera, deben cumplir con las Recomendaciones o Normas Internacionales aplicables. Su precisión debe ser lo suficientemente buena como para permitir que se cumplan los requisitos del medidor 6.30.1.2.1.

**6.30.1.4.7** Los dispositivos de medición asociados deben estar equipados con dispositivos de control, como se especifica en 6.31.3.4.

#### **6.30.1.5** Dispositivo indicador

**6.30.1.5.1** Las lecturas de las indicaciones deben ser exactas, inequívocas, sencillas, y no ambiguas, cualquiera que sea la posición del indicador (display).

Si el dispositivo indicador contiene varios elementos, la lectura del volumen medido debe realizarse simplemente yuxtaponiendo las indicaciones de estos diferentes elementos.

El signo decimal debe aparecer claramente en la forma de coma.

**6.30.1.5.2** El valor de escala (división) de una indicación debe tener la forma  $1 \times 10^n$ ,  $2 \times 10^n$  o  $5 \times 10^n$  unidades de volumen autorizadas, donde “n” es un número entero positivo, negativo, o cero

Menor división de graduación (L)	Indicación continua o discontinua
0,010	999,990

0,020	999,980
0,050	999,950

**Tabla 7. Valor de escala e indicación**

**6.30.1.5.3** Deben evitarse los incrementos mínimos no significativos de registro. Esto no se aplica a indicaciones de precios.

**6.30.1.5.4** El intervalo de escala debe cumplir lo siguiente:

Para dispositivos indicadores analógicos, la cantidad correspondiente a 2 mm en la escala o a un quinto del intervalo de escala (del primer elemento para dispositivos indicadores mecánicos), el que sea mayor, será menor o igual a la desviación de la cantidad mínima especificada; y

Para los dispositivos indicadores digitales, la cantidad correspondiente a dos incrementos mínimos de registro será menor o igual a la desviación de la cantidad mínima especificada.

El valor de una escala (división) y la capacidad máxima de indicación de volumen podrán tener otros valores siempre que proporcionen mayor precisión y seguridad en las indicaciones.

**6.30.1.6** Dispositivo indicador mecánico

**6.30.1.6.1** Cuando la graduación de un elemento sea enteramente visible, el valor de una revolución de ese elemento deberá expresarse en la forma de  $10^n$  unidades de volumen autorizadas.

**6.30.1.6.2** En un dispositivo indicador que tenga varios elementos, el valor de cada revolución de un elemento, cuya graduación sea enteramente visible, debe ser igual al intervalo de escala del siguiente elemento.

**6.30.1.6.3** Un elemento del dispositivo indicador puede tener movimientos continuo o discontinuo.

**6.30.1.6.4** El avance de un dígito de cualquier elemento que tenga movimiento discontinuo debe ocurrir y completarse cuando el elemento precedente pasa del 9 al 0.

**6.30.1.6.5** Cuando el primer elemento tenga sólo una parte de su escala visible a través de una ventana y tenga movimiento continuo, el tamaño de la ventana debe ser al menos 1,5 veces la distancia entre dos marcas de escalas graduadas consecutivas.

**6.30.1.6.6** Los trazos de la escala deben tener un grosor constante a lo largo de la línea y no deben exceder un cuarto de la longitud de una división.

- La distancia aparente entre división (escala) debe ser igual o superior a 2 mm.
- La altura mínima de los dígitos debe ser igual o superior de 4 mm.

- La indicación del precio por litro debe tener, al menos, 5 dígitos.
- La indicación de volumen debe tener al menos 5 dígitos.

#### **6.30.1.7 Dispositivo indicador electrónico**

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 medida.

Si el dispositivo es capaz de ocultar un pequeño número de "incrementos mínimos de registro" al comienzo de una medición, debe ser posible desactivar fácilmente esta función durante la evaluación de modelo y la verificación inicial.

La indicación remota adicional debe tener una relación clara con la máquina en la que fue realizada la medición.

En el caso de ventas directas al público, será obligatorio indicar el volumen durante el período de medición.

#### **6.30.1.8 Dispositivo de puesta a cero para el dispositivo indicador de cantidad**

Un dispositivo indicador de volumen debe estar equipado con un dispositivo de retorno a cero, ya sea mediante accionamiento manual o mediante un sistema automático.

**6.30.1.8.1** Cuando se inicia la operación de retorno a cero, no debe mostrar la indicación de un volumen distinto al de la medición que se acaba de realizar, hasta que se haya completado la operación de retorno a cero

En los dispositivos indicadores de máquinas, no deben ponerse a cero durante la medición.

**6.30.1.8.2** En los dispositivos indicadores analógicos, la indicación residual después del retorno a cero no debe exceder más de la mitad, la desviación de la cantidad mínima especificada.

**6.30.1.8.3** En los dispositivos indicadores digitales, la indicación del precio después de la puesta a cero, será cero sin ambigüedad alguna.

La indicación del volumen no debe interrumpirse durante un suministro o abastecimiento.

El sistema también debe permitir el control visual de todos los elementos indicadores, los cuales debe realizar la siguiente rutina:

- a) Mostrar todos los segmentos de los dígitos en las pantallas (prueba de "ochos");

- b) Apagar (borrar) todos los segmentos de los dígitos de los indicadores (pantallas);
- c) Mostrar los “ceros”, excepto para el indicador (pantalla) del precio por litro.
- d) La diferencia entre el total a pagar y el precio calculado, en base al precio por litro y del volumen indicado, no deberá exceder al precio correspondiente a dos divisiones de menor volumen.

La indicación del precio por litro debe tener al menos 5 dígitos.

La indicación de volumen debe tener al menos 5 dígitos.

#### **6.30.2 Dispositivo indicador de precio**

**6.30.2.1** Un dispositivo indicador de volumen con dígitos alineados y retorno a cero se puede complementar con un dispositivo indicador de precio total a pagar, también con dígitos alineados y retorno a cero.

**6.30.2.2** El precio unitario seleccionado debe mostrarse antes de comenzar el suministro y la medición.

La pantalla indicadora del precio unitario debe permitir su reajuste.

La modificación del precio unitario del combustible se puede realizar directamente en la máquina o mediante dispositivos auxiliares (equipos periféricos).

El precio unitario indicado al inicio 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.

Si el precio unitario se selecciona mediante un equipo periférico, debe transcurrir un tiempo de al menos 5 segundos entre la indicación de un nuevo precio unitario y el inicio de la siguiente operación de medición.

**6.30.2.3** La unidad monetaria utilizada, o su símbolo, debe figurar próxima de la indicación y debe corresponder a la vigente en el país.

**6.30.2.4** Los dispositivos de retorno a cero del dispositivo indicador de precios y del dispositivo indicador de volumen, debe funcionar de tal manera que el retorno a cero de uno implique automáticamente el retorno a cero del otro.

**6.30.2.5** Intervalo de escala (división), debe cumplir los siguientes requisitos:

Para dispositivos indicadores analógicos, el precio correspondiente a 2 mm en la escala o a un quinto del intervalo de escala (del primer elemento para dispositivos indicadores mecánicos), si este último es mayor, será inferior a la desviación mínima especificada del precio; y para los dispositivos indicadores digitales, el precio correspondiente a dos incrementos mínimos de registro debe ser inferior o igual a la desviación mínima especificada de precio.

Sin embargo, el intervalo de una quinta del intervalo de escala o de 2 mm en el caso de la primera indicación o el intervalo de escala en el caso de la segunda indicación no debe corresponder a un valor inferior a la moneda más pequeña en circulación en el país.

**6.30.2.6** La diferencia entre el precio indicado y el precio calculado a partir del precio unitario y el volumen indicado, no debe exceder a la desviación mínima especificada del precio. Sin embargo, esta diferencia no tiene que ser inferior a la moneda más pequeña en circulación en el territorio.

**6.30.2.7** En los dispositivos indicadores analógicos, la indicación residual después de la puesta a cero no excederá la mitad de la desviación mínima de precio especificada. Sin embargo, esta diferencia no debe ser inferior a la moneda más pequeña en circulación en el país.

Además, este requisito no se aplica cuando el precio unitario se ha modificado entre dos mediciones.

**6.30.2.8** La falla (error) significativa en la indicación del precio (la diferencia en 6.30.2.7) es el precio correspondiente al error significativo para la cantidad especificada en el 6.6.5.

**6.30.2.9** Después de cada regreso a cero, la desviación máxima en la alineación del cero no puede exceder el valor de la división más pequeña de la graduación correspondiente.

**6.30.2.10** En el caso de los dispositivos indicadores analógicos, la indicación residual después del retorno a cero no excederá de la mitad de la desviación de precio mínima especificada. En los dispositivos indicadores digitales, la indicación del precio después del retorno a cero será cero, sin ambigüedad.

**6.30.2.11** El precio unitario deberá indicarse en dígitos con una altura mínima de 1,25 cm y el total a pagar en dígitos con una altura mínima de 1,5 cm.

**6.30.2.12** La capacidad de la pantalla (visor) de total a pagar, en máquinas informáticas, debe ser equivalente al menos a 100 veces el precio unitario máximo.

### **6.30.3 Dispositivo de impresión**



**6.30.3.1** El intervalo de escala impreso tendrá la forma de  $1 \times 10n$ ,  $2 \times 10n$  o  $5 \times 10n$  unidades de cantidad autorizadas, siendo “n” un número entero positivo o negativo, o cero, y no será superior a la desviación de cantidad mínima especificada.

El intervalo de escala impreso no debe ser inferior al intervalo de escala más pequeño de los dispositivos indicadores.

**6.30.3.2** Los valores impresos desde una máquina electrónica deben ser idénticos a los indicados por el dispositivo indicador.

Las cifras, la unidad utilizada o su símbolo y el punto decimal deben estar impresos de forma inequívoca y sin ambigüedades en el comprobante del dispositivo de impresión.

**6.30.3.3** El dispositivo de impresión también podrá imprimir información que identifique la medición como: número de secuencia, fecha, identificación del sistema de medición, tipo o nombre del líquido, etc.

Si el dispositivo de impresión está conectado a más de un sistema de medición, se debe imprimir la identificación del sistema correspondiente.

**6.30.3.4** Si un dispositivo de impresión permite la repetición de la impresión antes de que comience una nueva entrega, las copias deben marcarse claramente como tales, por ejemplo, imprimiendo "duplicado".

**6.30.3.5** Si la cantidad está determinada por la diferencia entre dos valores impresos, incluso si uno de ellos está expresado en ceros, debe ser imposible retirar el comprobante del dispositivo de impresión durante la medición.

**6.30.3.6** Cuando el dispositivo de impresión y el dispositivo indicador de cantidad dispongan cada uno de un dispositivo de puesta a cero, estos dispositivos se diseñarán de manera que el restablecimiento de uno de ellos a cero, reinicie también el otro.

**6.30.3.7** El dispositivo de impresión puede imprimir, además de la cantidad medida, el precio de transacción correspondiente, o este precio acompañado del precio unitario.

Cualquier valor se imprimirá como un valor repetido del sistema de medición.

Las cifras, la unidad monetaria utilizada o su símbolo y el signo decimal, si lo hubiere, deben imprimirse sin ambigüedades en el comprobante.

**6.30.3.8** El intervalo de la escala (división) de precios impreso tendrá la forma  $1 \times 10n$ ,  $2 \times 10n$  o  $5 \times 10n$  unidades monetarias, siendo “n” un número entero positivo o negativo, o cero; no debe superar la desviación mínima especificada del precio. Sin embargo, no es necesario que sea inferior a la moneda más pequeña en circulación en el país en el que se utiliza el equipo.

**6.30.3.9** Si el dispositivo indicador de cantidad no está equipado con un dispositivo indicador de precios, la diferencia entre el precio impreso y el precio calculado sobre la base de la cantidad indicada y el precio unitario impreso, debe cumplir con el 6.30.1.5.4

**6.30.3.10** Los dispositivos de impresión electrónicos también están sujetos a los requisitos de 6.31.3.4.

El valor de una escala o división, en la impresión, debe ser idéntico al indicado por la máquina expendedora de combustible líquido.

La impresión del precio total a pagar de una máquina expendedora de combustible líquido mecánica o electromecánica debe ser el resultado de multiplicar el volumen suministrado por el precio por litro de combustible.

Se permite la impresión de otra información, no obligatorias, siempre que no comprometa las informaciones obligatorias.

Si el dispositivo de impresión permite repetir la impresión antes de que se inicie una nueva entrega, las copias deben ser claramente identificadas como tales.

Sólo se permite imprimir el último suministro realizado.

Los dígitos, la unidad monetaria utilizada o su símbolo y el punto decimal deben ser impresos por el dispositivo.

#### **6.30.4** Dispositivo de memoria

**6.30.4.1** Los sistemas de medición podrán estar equipados con un dispositivo de memoria para almacenar los resultados de las mediciones hasta su uso o para llevar un registro de las transacciones comerciales, que sirva de prueba en caso de litigio. Los dispositivos utilizados para leer la información almacenada se consideran incluidos en los dispositivos de memoria.

No se requiere que las partes interesadas en una transacción reciban continuamente los resultados de la medición, sino únicamente que tengan acceso a estos resultados (por ejemplo, en caso de disputa).

Además, en el caso de estaciones de servicio de autoservicio o estaciones de servicio para camiones, se considera que el propietario del sistema de medición tiene acceso a las indicaciones del sistema de medición incluso cuando no utilice esta posibilidad en la práctica.

**6.30.4.2** El medio en el que se almacenen los datos debe tener suficiente permanencia para garantizar que los datos no se corrompan en condiciones normales de almacenamiento. Debe haber suficiente almacenamiento de memoria para cualquier aplicación en particular.

**6.30.4.3** Los datos almacenados pueden eliminarse si: la transacción se liquida, o estos datos son impresos mediante un dispositivo de impresión sujeto a control legal.

**6.30.4.4** Una vez cumplidos los requisitos de 6.30.4.3 y cuando el almacenamiento esté lleno, se permite eliminar los datos memorizados cuando se cumplan las dos condiciones siguientes:

- los datos se eliminan en el mismo orden que el orden de registro y se respetan las reglas establecidas para la aplicación en particular; y
- la eliminación se realiza automáticamente o después de una operación manual especial.

**6.30.4.5** La memorización debe ser tal que sea imposible modificar los valores almacenados en condiciones normales de uso.

Los datos memorizados se protegerán contra cambios intencionados y no intencionados con herramientas de software comunes.

**6.30.4.6** Los dispositivos de memoria deben estar equipados con funciones de verificación de acuerdo con 6.31.3.4. El objetivo de la función de verificación es garantizar que los datos almacenados corresponden a los datos proporcionados por la calculadora y que los datos restaurados corresponden a los datos almacenados.

**6.30.5** Dispositivo de predeterminación

**6.30.5.1** La cantidad predeterminada debe ser exhibida antes del inicio de la medición.

**6.30.5.2** Cuando el dispositivo de predeterminación se efectúe por medio de varios mandos independientes entre sí, el intervalo de escala correspondiente a un mando será igual al intervalo de dispositivo de predeterminación del mando del orden inferior siguiente.

Se permiten dispositivos de predeterminación con pulsadores o medios similares para preestablecer cantidades fijas, siempre que estas cantidades fijas sean iguales a un número entero de unidades de volumen o masa.

**6.30.5.3** Los dispositivos de predeterminación pueden estar dispuestos de tal manera que la repetición de una cantidad seleccionada no requiera un nuevo ajuste de los controles.

**6.30.5.4** Cuando sea posible visualizar simultáneamente las cifras del dispositivo indicador del dispositivo de predeterminación y las del dispositivo indicador de volumen, los dígitos del primero deben ser diferenciados de los dígitos del segundo.

**6.30.5.5** La indicación de la cantidad seleccionada puede, durante la medición, permanecer inalterada o volver progresivamente a cero. En el caso de un dispositivo de predeterminación electrónico, se permite indicar el valor predeterminado en el dispositivo indicador de volumen o precio, mediante una operación especial siempre que este valor sea sustituido por la indicación cero de volumen o precio, antes del inicio de la operación de medición.

**6.30.5.6** En el caso de una entrega prepaga o solicitada por adelantado, la cantidad predeterminada y la cantidad mostrada por el dispositivo indicador de volumen o precio, al final de la operación de medición, debe ser idénticas y expresadas en la misma unidad.

**6.30.5.7** Las cantidades preestablecidas y las cantidades indicadas por el dispositivo indicador de cantidades se expresarán en la misma unidad. Esta unidad (o su símbolo) se marcará en el mecanismo de predeterminación.

La cantidad predeterminada puede ser en volumen o precio.

**6.30.5.8** Esa unidad, o su símbolo, debe estar marcada en el dispositivo de predeterminación, o en el indicador de volumen.

**6.30.5.9** El intervalo de escala del dispositivo de predeterminación no debe ser inferior al intervalo de escala del dispositivo indicador de predeterminación.

Los sistemas de medición de un dispositivo de indicación de precios también pueden estar equipados con un dispositivo de predeterminación de precios que detiene el flujo del líquido cuando la cantidad entregada corresponde al precio preestablecido. Los requisitos de los puntos 6.30.5.1 al 6.30.5.9.

No debe ser posible la predeterminación de ningún valor que sustituya la indicación del volumen o total a pagar, durante un periodo mínimo de 10 segundos desde la finalización del suministro o abastecimiento, en las máquinas. En máquinas no informáticas, el periodo debe ser de al menos 10 segundos.

#### **6.30.6** Dispositivo de conversión

**6.30.6.1** Los sistemas de medición pueden estar equipados con un dispositivo de conversión, este apartado aplica a los dispositivos de conversión electrónicos y, por analogía, a los dispositivos de conversión mecánica.

**6.30.6.2** El cálculo de la cantidad convertida se realizará de acuerdo con las Recomendaciones o Normas Internacionales aplicables, u otros métodos aceptables.

**6.30.6.3** Los parámetros que caracterizan el líquido medido y que se emplean en la fórmula de conversión se medirán utilizando dispositivos de medición asociados, sujetos a control cuando los parámetros varíen durante el proceso de medición. Sin embargo, algunos de estos parámetros que no pueden medirse, o los dispositivos de medición asociados pueden no estar sujetos a control si estos parámetros no varían sustancialmente. En cualquier caso, los errores máximos permitidos en indicaciones convertidas debido al dispositivo de conversión no excederán los valores especificados en 6.8.1.2.

**6.30.6.4** Todos los parámetros que no se miden y que son necesarios para la conversión debe estar presentes en la calculadora al comienzo de la operación de medición. Debe ser posible imprimirlos o indicarlos desde la calculadora. Los dispositivos utilizados exclusivamente para imprimir o indicar estos parámetros no medidos se consideran no críticos y solo se someten a pruebas que demuestren su capacidad para indicar o imprimir correctamente estos valores.

Para un dispositivo de conversión mecánica que no puede imprimir o indicar estos valores, se debe romper un precinto para cambiar cualquier configuración.

Para la venta directa al público, se permite ingresar el nombre o tipo del líquido en la calculadora al inicio de la operación de medición; no está permitido cambiar ningún otro parámetro que participe en la conversión a menos que se rompa un precinto.

En los demás casos, se permite seleccionar o ingresar el nombre o tipo del líquido o cualquier otro dato, cuando estos datos participen en la conversión de la cantidad, sujeto a las siguientes condiciones:

- es obligatorio un dispositivo de impresión sujeto a control metrológico legal;
- estos datos y una nota que explique que estos datos se han introducido manualmente se imprimirán al mismo tiempo que los resultados de la medición;
- el nombre o tipo del líquido debe ser conocido e impreso sin ambigüedad alguna; y
- cuando la transacción no implique venta directa al público, los demás datos permitidos son aquellos que caracterizan el nombre o tipo del líquido medido sin ninguna ambigüedad.

Excepto en el caso de venta directa al público, se permite la sustitución del dispositivo de impresión en las siguientes condiciones:

- en el caso de conversión mediante un dispositivo de memoria; o
- cuando ambas partes tengan la posibilidad de estar presentes para concluir la transacción, por cualquier medio adecuado para informar a ambas partes de las condiciones de la conversión.

En el certificado de aprobación se podrá indicar cómo acceder a los datos memorizados.

**6.30.6.5** Además de la cantidad en condiciones de medición y el volumen en condiciones básicas, que se deben mostrar de acuerdo con el punto 6.10.1, los valores de otras cantidades medidas (densidad, presión, temperatura) deben ser accesibles para fines de prueba (ensayo). Cuando se utilizan únicamente con fines de prueba o inspección, los dispositivos utilizados para acceder e indicar estos valores se consideran no críticos y solo están sujetos a pruebas que demuestren su capacidad para indicar o imprimir correctamente estos valores.

Los intervalos de escala para la indicación de densidad, presión y temperatura deben ser inferiores o iguales a una quinta parte de los errores máximos permitidos fijados en la Tabla 5 del punto 6.8.2.2 para los dispositivos de medición asociados.

**6.30.6.6** El sensor de temperatura debe responder rápidamente a los cambios de temperatura para medir la temperatura del líquido que pasa a través del medidor de manera suficientemente precisa.

#### **6.30.7** Calculadora (CPU)

Todos los parámetros necesarios para la elaboración de las indicaciones que están sujetas al control metrológico legal, tales como el precio unitario, deben estar presentes en la calculadora al inicio de la operación de medición.

La calculadora puede estar equipado con interfaces que permitan el acoplamiento de equipos periféricos.

Cuando se utilizan estas interfaces, el instrumento debe continuar funcionando correctamente y sus funciones metrológicas no deben verse afectadas.

La calculadora puede realizar comunicación bidireccional con dispositivos auxiliares.

#### **6.30.8** Dispositivo de auto servicio

Los siguientes requisitos se aplican a los sistemas de medición cubiertos por 6.32 o 6.32.2 cuando están equipados con un dispositivo de autoservicio.

Las indicaciones primarias seguirán siendo accesibles a las partes involucradas en la transacción hasta su liquidación.

##### **6.30.8.1** Requisitos generales

**6.30.8.1.1** El marcado, precintado y conexión de los componentes que no están cubiertos por este reglamento y pueden estar establecidos por el Organismo Nacional Metrología.

**6.30.8.1.2** Cuando el dispositivo de autoservicio sirva a dos o más sistemas de medición, cada sistema debe contar con una identificación única que acompañará a cualquier indicación primaria proporcionada por el dispositivo de autoservicio.

**6.30.8.1.3** Las indicaciones primarias en los dispositivos de indicación y en los dispositivos de impresión de la disposición de autoservicio no debe indicar diferencias mutuas.

Los intervalos de escala de la indicación primaria en los dispositivos indicadores y los dispositivos de impresión y de memoria del dispositivo de autoservicio deben ser los mismos.

Nota: Para la transmisión de datos digitales (en serie), esto implica que no habrá diferencia entre las indicaciones primarias proporcionadas por el sistema de medición en los dispositivos indicadores y las indicaciones primarias del dispositivo de autoservicio. Sin embargo, si la transmisión de datos entre el sistema de medición y el dispositivo de autoservicio es en forma de impulsos, todas las indicaciones primarias proporcionadas por el dispositivo de autoservicio no deberán indicar diferencia mutua para ninguna cantidad medida relacionada con la misma medición. Las indicaciones proporcionadas por el dispositivo de autoservicio no deben desviarse de las indicaciones principales del sistema de medición en más de un intervalo de escala o en el mayor de los dos intervalos de escala si difieren.

**6.30.8.1.4** Los dispositivos de impresión en el dispositivo de autoservicio no reproducirán las indicaciones de un sistema de medición como la diferencia entre dos valores impresos.

**6.30.8.1.5** Se permite la indicación de información que no está sujeta a control metrológico, siempre que no pueda confundirse con información metrológica.

**6.30.8.1.6** Un cambio del tipo de pago y/o modo de operación no se hará efectivo antes de finalizar la operación de medición en curso.

**6.30.8.1.7** El dispositivo de autoservicio, incluidas las disposiciones relacionadas con métodos de funcionamiento claramente definidos, ser tal que al menos una indicación primaria en beneficio del cliente deba estar disponible, al menos hasta la liquidación de la transacción, para permitir el control de la cantidad entregada y el precio a pagar.

**6.30.8.1.8** En el caso de un dispositivo de autoservicio que totaliza las cantidades entregadas para diferentes clientes registrados a lo largo del tiempo, la cantidad mínima medida no debe verse afectada por el intervalo de escala utilizado para dichas totalizaciones.

**6.30.8.1.9** Después de una entrega, los sistemas de medición no deben restablecerse a cero ni autorizarse hasta que se memoricen o impriman los datos de medición.



**6.30.8.2 Modo de servicio atendido.**

Si el dispositivo indicador del sistema de medición proporciona la única indicación primaria, debe llevar una leyenda que sea claramente visible para el cliente y que indique que la siguiente autorización de un sistema de medición en particular, solo podrá ser otorgada por el proveedor después de la liquidación de la transacción en curso y que, en caso de litigio, la indicación principal en el dispositivo indicador del sistema de medición sea correcta.

Nota 1: En la modalidad de servicio atendido, la liquidación de la transacción se realiza antes de que el cliente abandone el lugar de entrega.

Nota 2: En la modalidad de servicio asistido, la operación de medición finaliza al momento en que se realiza la liquidación de la transacción.

**6.30.8.2.1 Postpago atendido**

No se permitirá el almacenamiento de más de dos transacciones pendientes de pago. Se podrá autorizar a una máquina de combustible líquido a iniciar una nueva entrega antes de que se haya liquidado la transacción anterior en la misma máquina, pero sólo se podrán almacenar como máximo dos entregas y no se podrá autorizar a la máquina a iniciar una nueva entrega hasta que se haya liquidado una de ellas.

**6.30.8.2.1.1** Cuando el dispositivo de autoservicio incluya un dispositivo que proporcione una indicación primaria adicional (adicionales a las del dispositivo indicador del sistema de medición), constará de al menos una instalación para la reproducción de la cantidad y el precio (si se calcula) indicados por el dispositivo indicador primario, que debe consistir de al menos:

- un dispositivo indicador para beneficio del proveedor, y
- una pantalla o un dispositivo de impresión para la emisión de un recibo, en beneficio del cliente.

**6.30.8.2.1.2** Para dispositivos de autoservicio con almacenamiento temporal (modo de almacenamiento temporal) de los datos de medición de los sistemas de medición, se aplican los siguientes requisitos:

- se podrá autorizar un sistema de medición para la siguiente entrega antes de que se haya liquidado la transacción anterior en el mismo sistema de medición;
- la indicación primaria obligatoria en beneficio del proveedor debe ir acompañada de una marca clara que represente la secuencia (por ejemplo, los números 1 o 2, o las letras A o B); y
- cuando una indicación primaria obligatoria del dispositivo de autoservicio esté fuera de servicio, el dispositivo de autoservicio podrá continuar su funcionamiento siempre que ya no utilice ningún almacenamiento temporal y que el dispositivo indicador del sistema de medición siga siendo la indicación principal. En tal caso, el sistema de medición puede llevar una leyenda que sea claramente visible para el cliente y que indique que, en caso de litigio, la indicación principal en el dispositivo de indicación del sistema de medición es correcta.

**6.30.8.2.1.3** Cuando la indicación primaria obligatoria en beneficio del cliente sea proporcionada por un dispositivo en forma de una unidad constructiva separada y esta unidad se desacople, o si las instalaciones de comprobación detectan un mal funcionamiento, el modo de almacenamiento temporal debe ser prohibido y el dispositivo indicador del sistema de medición seguirá siendo la indicación principal. La modalidad de almacenamiento temporal sólo se desactivará cuando la indicación primaria obligatoria en beneficio del cliente no pueda proporcionarse de otra manera.

**6.30.8.2.1.4** El dispositivo de autoservicio debe ser capaz de indicar el estado de los sistemas de medición (por ejemplo, en funcionamiento, autorizados o no autorizados) que están conectados al dispositivo de autoservicio y, en el caso de múltiples modos de servicio y /o tipo de pago, también ese estado particular del sistema de medición.

**6.30.8.2.2** Prepago en modalidad de servicio atendido.

**6.30.8.2.2.1** Son aplicables los requisitos de 6.30.5.

**6.30.8.2.2.2** A solicitud del cliente, se debe proporcionar un comprobante del importe pagado por adelantado.

Nota: Los comprobantes a mano están sujetos a la legislación nacional pertinente.

**6.30.8.3** Modo de servicio desatendido.

**6.30.8.3.1** Requisito general

En modo de servicio desatendido, el final de la operación de medición es el final del registro (impresión y/o memorización) de la información relativa a la operación de medición.

Nota: Los sistemas de medición, especialmente aquellos para la carga de camiones tanque o ferroviarios, pueden diseñarse de tal manera que la transacción no se liquide cuando el cliente abandone el lugar de carga, cuando se haya celebrado un acuerdo existente (previo) con el proveedor.

**6.30.8.3.1.1** El dispositivo de autoservicio debe proporcionar indicaciones primarias adicionales mediante:

- un dispositivo de impresión para la emisión de un comprobante al cliente (ver nota a continuación), y
- un dispositivo (impresión o memoria) en el que se registran los datos de medición en beneficio del proveedor.

Nota: Durante el inicio de la transacción, se le puede ofrecer al cliente la opción de obtener un recibo del dispositivo de impresión o no. En caso que no se dispone disponga un comprobante impreso, se avisará al cliente antes de la transacción para que pueda cancelar el proceso. El comprobante impreso es el formato legal del cliente. Una vez tomada la decisión de recibir un comprobante impreso, también se le puede ofrecer al cliente un documento electrónico (por correo electrónico, SMS u otro formato electrónico). En este caso el recibo electrónico tiene carácter meramente informativo. No reemplaza al comprobante impreso y no está sujeto a los requisitos de este reglamento. Se advertirá de ello al cliente.

**6.30.8.3.1.2** Cuando el dispositivo de impresión, según lo requerido en 6.30.8.3.1.1, no pueda proporcionar ninguna indicación o quede fuera de servicio, se debe advertir claramente al cliente por medios automáticos antes de que comience la operación.

No será posible pasar del modo de servicio asistido al modo desatendido antes de que los medios de control concluyan que el funcionamiento correcto del dispositivo es factible, incluido el cumplimiento de la disposición anterior.

Los datos memorizados con más de 3 meses de antigüedad pueden borrarse automáticamente.

Nota: Si el periodo de facturación es superior a un mes, es recomendable almacenar los datos memorizados durante más de tres meses.

**6.30.8.3.1.3** Cuando el dispositivo de autoservicio esté provisto de totalizadores de volumen individuales, uno para cada cliente registrado y visible para el cliente, los requisitos de 6.30.8.3.1.1 y 6.30.8.3.1.2 no se aplican.

**6.30.8.3.1.4** Los dispositivos de autoservicio deben estar provistos de un medio para controlar la continuidad del programa de cálculo (“watch-dog”) para garantizar la interrupción de la entrega actual cuando la continuidad del programa del procesador del dispositivo de autoservicio ya no esté garantizada.

La siguiente aceptación efectiva del pago sólo tendrá lugar si se restablece la continuidad del programa del procesador.

**6.30.8.3.1.5** Cuando se produzca un fallo en el suministro eléctrico, se memorizarán los datos de entrega. La liquidación de la transacción se producirá antes de que pueda comenzar la siguiente medición.

#### **6.30.8.3.2 Pago retrasado**

Las indicaciones impresas y/o memorizadas enumeradas en 6.30.8.3.1 debe contener información suficiente para su posterior control y, como mínimo, la cantidad medida, el precio a pagar (si se ha calculado) y amplios datos para identificar la transacción en particular (por ejemplo, el número del sistema de medición, lugar, fecha, hora).

#### **6.30.8.3.3 Pago por adelantado en modo de servicio desatendido**

**6.30.8.3.3.1** Después de la terminación de cada entrega, las indicaciones impresas y/o memorizadas enumeradas en el punto 6.30.8.3.1 debe estar disponible, indicando claramente el importe pagado por adelantado y el precio correspondiente al líquido obtenido.

Las indicaciones impresas y/o memorizadas pueden dividirse en dos partes de la siguiente manera:

- una parte proporcionada antes de la entrega en la que se muestre el importe pagado por adelantado y reconocible como tal; y
- una parte proporcionada después de la terminación de la entrega, a condición de que de la información proporcionada sobre ambas partes se desprenda que se están relacionadas con la misma entrega.

**6.30.8.3.3.2** Son aplicables los requisitos de 6.30.5.

## **6.31 Sistemas de medición equipados con dispositivos electrónicos**

### **6.31.1 Requisitos generales**

**6.31.1.1** Los sistemas de medición electrónicos se diseñarán y fabricarán de modo que sus funciones metrológicas estén salvaguardadas y sus errores no superen los errores máximos permitidos definidos en 6.6 en condiciones operativas nominales.

**6.31.1.2** Los sistemas de medición electrónicos interrumpibles se diseñarán y fabricarán de manera que, cuando estén expuestos a las perturbaciones especificadas en el 7.1.4.2, se verificarán que:

- a) no se producen fallos significativos; o
- b) los sistemas de control detectan y actúan, de acuerdo con 6.31.3, los fallos significativos o cualquier incorrección en la generación, transmisión (punto 6.31.3.2.1), el procesamiento o indicación de los datos de medición.

**6.31.1.2.1** Los sistemas de medición no interrumpibles se diseñarán y fabricarán de tal manera que no se produzcan fallas significativas cuando estén expuestos a las perturbaciones especificadas 7.1.4.2

**6.31.1.3** Es responsabilidad del fabricante decidir si un determinado tipo de sistema de medición es interrumpible o no, teniendo en cuenta las normas de seguridad aplicables y el tipo de aplicación. No obstante, los sistemas de medición de venta directa al público deben ser interrumpibles.

Cuando, en el momento de la evaluación de modelo, no es posible especificar la utilización futura del instrumento, se aplican los requisitos de 6.31.1.2.1

**6.31.1.4** Los requisitos del apartado 6.31.1.1 deben cumplirse de forma duradera. Para ello, los sistemas de medición electrónicos deberán estar provistos de los dispositivos de control especificados en el 6.31.3.

**6.31.1.5** Se presume que un tipo de sistema de medición cumple con los requisitos de 6.31.1.1 y 6.31.1.4, si supera la inspección y las pruebas (ensayos) especificadas en 7.1.4.2, 6.31.1 y 6.31.1.4 y 6.31.3.

**6.31.1.6** Los sistemas de medición deben permitir la recuperación del resultado de la medición justo antes de que se produzca un mal funcionamiento (en particular, un fallo importante y/o un fallo del suministro eléctrico) y que sea detectado por los sistemas de control.

## **6.31.2 Alimentación eléctrica**

**6.31.2.1** Cuando el caudal no se interrumpa durante la falla del dispositivo de alimentación eléctrica principal, la máquina debe estar equipada con un dispositivo secundario de alimentación eléctrica de emergencia para garantizar todas las funciones de medición durante la falla.

**6.31.2.2** Cuando el caudal se interrumpa durante un fallo del dispositivo principal de alimentación eléctrica, se debe cumplir las disposiciones del 6.31.2.1, o los datos contenidos en el momento del fallo se debe guardar y estarán disponibles para su visualización en un dispositivo indicador durante un período de al menos quince minutos, para permitir la conclusión de la transacción en curso.

**6.31.2.3** Si existe una disposición para la activación manual de la pantalla, la pantalla debe estar disponible para un mínimo de dos minutos.

**6.31.2.4** Como alternativa, a excepción de la venta directa al público, la última transacción podrá memorizarse y debe estar disponible para visualización tras el restablecimiento de la energía.

## **6.31.3 Sistemas de control**

### **6.31.3.1 Acción de los sistemas de control.**

La detección por parte de los sistemas de control de inexactitud en la generación, transmisión, procesamiento y/o indicación de los datos de medición dará lugar a las siguientes acciones, según su tipo.

**6.31.3.1.1** Sistemas de control de tipo N: una alarma visible o sonora para la atención del operador.

**6.31.3.1.2** Sistemas de control de tipos I o P:

a) para sistema de medición no interrumpibles:

- corrección automática del mal funcionamiento; o
- detener únicamente el dispositivo defectuoso cuando el sistema de medición sin dicho dispositivo siga cumpliendo con los requisitos; o
- una alarma visible o sonora para el operador; esta alarma continuará hasta que se suprima la causa de la alarma. Además, cuando el sistema de medición transmita los datos a dispositivos auxiliares, la transmisión irá acompañada de un mensaje que indique la presencia de un mal funcionamiento.

Nota: Cuando un instrumento esté equipado con medios para estimar la cantidad de líquido que ha pasado a través del sistema durante un mal funcionamiento, todas las indicaciones de dichos valores deben identificarse claramente como estimaciones.

b) para sistemas de medición interrumpibles:

- corrección automática del mal funcionamiento; o
- detener únicamente el dispositivo defectuoso, cuando el sistema de medición sin dicho dispositivo siga cumpliendo con los requisitos; o
- detener el flujo.

**6.31.3.2** Sistemas de control para dispositivo de medición.

Los sistemas de control se deben diseñar y fabricar de manera que puedan verificar la presencia del dispositivo de medición, su correcto funcionamiento y la exactitud de la transmisión de datos.

**6.31.3.2.1** Cuando las señales generadas por el dispositivo de medición se presenten en forma de pulsos, cada pulso que representen una cantidad elemental, los fallos significativos deben ser detectados por los sistemas de control y se actuará en consecuencia.

Estos sistemas de control serán del tipo P y la verificación se realizará en intervalos de tiempo que no superen la duración de la medición de una cantidad de líquido igual a la desviación de cantidad mínima especificada.

Si bien no es un requisito para la verificación inicial y subsecuente, durante la evaluación de modelo debe ser posible garantizar que estos sistemas de control funcionen correctamente:

- desconectando el transductor; o
- interrumpiendo uno de los generadores de impulsos del sensor; o
- interrumpiendo el suministro eléctrico al transductor.

**6.31.3.2.2** Sólo para medidores electromagnéticos, donde la amplitud de las señales generadas por el dispositivo de medición, es proporcional al caudal, se puede utilizar el siguiente procedimiento:

Una señal simulada con una forma similar a la de la señal de medición se introduce en la entrada del dispositivo secundario, representando un caudal entre los caudales mínimo y máximo del medidor. El sistema de control comprobará el dispositivo primario y secundario. Se debe verificar el valor digital equivalente para comprobar que se encuentre dentro de los límites predeterminados dados por el fabricante y que es coherente con los errores máximos permitidos.

Este sistema de control será del tipo P o I. En este último caso, el control se realizará al menos cada cinco minutos.

Nota: Siguiendo este procedimiento, no se requieren sistemas de control adicionales (más de dos electrodos, doble transmisión de señal, etc.).

**6.31.3.2.3** Para otras tecnologías, se debe desarrollar sistemas de control que aseguren niveles de seguridad equivalentes.

Sistemas de control para la calculadora.

Estos sistemas de control verifican el correcto funcionamiento del sistema de cálculo y deben garantizar la validez de los cálculos realizados.

No se requieren medios especiales para indicar que estos sistemas de control funcionan correctamente.

**6.31.3.2.4** La verificación del funcionamiento del sistema de cálculo debe ser del tipo P o I. La verificación se debe realizar en cada suministro. El objetivo es verificar que:

- a) los valores de todas las instrucciones y datos memorizados permanentemente sean correctos.

Posibles soluciones:

- sumar todos los códigos de instrucciones y datos y comparar la suma con un valor fijo;
  - bits de paridad de línea y columna (LRC y VRC);
  - control de redundancia cíclica (CRC 16);
  - doble almacenamiento independiente de datos.
- b) todos los procedimientos de transferencia interna y almacenamiento de datos relevantes para el resultado de la medición se realizan correctamente

Posibles soluciones:

- rutina de escritura y lectura;
- conversión y reconversión de códigos;
- uso de “codificación segura” (suma de verificación, bit de paridad);
- doble almacenamiento.

**6.31.3.2.5** La comprobación de la validez de los cálculos debe ser del tipo P. Consiste en comprobar el valor correcto de todos los datos relacionados con la medición siempre que estos datos se almacén internamente o transmitidos a un dispositivo auxiliar a través de una interfaz. Además, el sistema de cálculo debe estar provisto de un medio para controlar la continuidad del programa de cálculo.

Nota: Esta verificación puede realizarse por medios tales como bit de paridad, suma de verificación o almacenamiento doble.

**6.31.3.3** Sistema de control del dispositivo indicador.

Este sistema de control debe verificar que se muestren las indicaciones primarias y que correspondan a los datos proporcionados por la calculadora. Además, este sistema de control debe verificar la presencia de los dispositivos indicadores, si son extraíbles.

El sistema de control de la pantalla (display) debe permitir verificar visualmente toda la pantalla, que debe cumplir con la siguiente descripción:

a) Para máquinas de combustible de líquido con pantalla segmentada:

- Visualización de todos los elementos (prueba de “ochos”, si corresponde); y
- borrar todos los elementos (prueba “en blanco”) y mostrar “ceros” para la cantidad y, si corresponde, mostrar el precio unitario válido y “ceros” para el precio, justo antes de que comience una nueva entrega.
- Cada paso de la secuencia durará al menos 0,5 segundos.

b) Para todos los demás sistemas de medición interrumpibles y no interrumpibles, la secuencia de prueba será la descrita en el punto anterior a), o cualquier otro ciclo de prueba automático que indique todos los estados posibles para cada elemento de la pantalla.

Este control visual debe ser de tipo I, pero un mal funcionamiento no debe necesariamente tener como resultados una de las acciones descritas en 6.31.3.1

Si bien no es un requisito para la verificación inicial y subsecuente, durante la evaluación de modelo debe ser posible garantizar que el sistema de control del dispositivo indicador esté funcionando correctamente.



Durante la verificación, se puede determinar que la función de verificación del dispositivo indicador está funcionando (por ejemplo), ya sea mediante:

- desconectar todo o parte del dispositivo indicador; o
- una acción que simula una falla en la pantalla, como usar un botón de prueba.

Nota: Posibles soluciones para este apartado:

- para dispositivos indicadores que utilizan filamentos incandescentes o LED, midiendo la corriente en los filamentos;
- para dispositivos indicadores que utilizan tubos fluorescentes y miden la tensión de la red;
- para dispositivos de indicación que utilizan persianas electromagnéticas, controlando el impacto de cada persiana;
- para dispositivos indicadores que utilizan cristales líquidos multiplexados, control de salida de la tensión de control de las líneas de segmento y de electrodos comunes, para detectar cualquier desconexión o cortocircuito entre los circuitos de control

#### 6.31.3.3.1 Métodos de verificación para los sistemas de control.

**Primer método de verificación aceptable:** para controlar automáticamente el dispositivo indicador completo. El sistema de control del dispositivo indicador es de tipo P. Sin embargo, puede ser de tipo I si otro dispositivo del sistema de medición proporciona una indicación primaria o si la indicación puede determinarse fácilmente a partir de otras indicaciones primarias (por ejemplo, en el caso de una máquina de combustible líquido, es posible determinar el precio a pagar a partir de la cantidad y el precio unitario).

**Segundo método de verificación aceptable:** verificar automáticamente los datos transmitidos al dispositivo indicador y los circuitos electrónicos utilizados para el dispositivo indicador, excepto los circuitos de control de la pantalla misma, y también verificar la pantalla. El sistema de control automático de los datos transmitidos y de los circuitos electrónicos utilizados para el dispositivo indicador es del tipo P. Sin embargo, puede ser del tipo I si la indicación primaria la proporciona otro dispositivo del sistema de medición, o si la indicación puede determinarse fácilmente a partir de otras indicaciones primarias (por ejemplo, en el caso de la presencia de un dispositivo indicador de precio, es posible determinar el precio a pagar a partir de la cantidad y el precio unitario).

#### 6.31.3.4 Sistema de control para dispositivos auxiliares

Un dispositivo auxiliar (dispositivo de repetición, dispositivo de impresión, dispositivo de autoservicio, dispositivo de memoria, etc.) debe incluir un sistema de control de tipo I o P. El objetivo de esta función de comprobación es verificar la presencia del dispositivo auxiliar (cuando es un dispositivo necesario) y verificar la correcta transmisión de datos desde la calculadora al dispositivo auxiliar.

En particular, la comprobación de un dispositivo de impresión tiene como objetivo garantizar que los datos recibidos y procesados por el dispositivo de impresión corresponden a los datos transmitidos por la calculadora. Se debe comprobar al menos lo siguiente:

- presencia de papel;
- transmisión de datos; y
- los circuitos de control electrónico (excepto los circuitos de accionamiento del propio mecanismo de impresión).

Si bien no es un requisito para la verificación inicial y posterior, durante la aprobación de modelo debe ser posible garantizar que el sistema de control del dispositivo de impresión esté funcionando mediante una acción que obligue a un mal funcionamiento de la impresión.

Esta acción debe ser una simulación de incorrección simulada en la generación, transmisión (teniendo en cuenta 6.31.3.2.1), procesamiento o indicación de los datos de medición.

Cuando la acción del sistema de control sea una advertencia, esta advertencia se hará en el dispositivo auxiliar de que se trate o en otra parte visible del sistema de medición.

#### **6.31.3.5 Sistemas de control para los dispositivos de medición asociados.**

Los dispositivos de medición asociados incluirán un sistema de control del tipo P. El objetivo de este sistema de control es garantizar que la señal proporcionada por estos dispositivos asociados se encuentre dentro de un rango de medición predeterminado.

Los datos de los dispositivos de medición asociados se leerán al menos 5 (cinco) veces durante una cantidad igual a la cantidad mínima medida. Cada vez que se lean los datos se efectuará una comprobación.

### **6.32 Requisitos específicos para máquinas expendedoras de combustibles líquidos**

**6.32.1.1** Cuando esté instalado, la relación entre el caudal máximo y el mínimo podrá ser inferior a 10, siempre que no sea inferior a 5.

**6.32.1.2** Cuando el sistema de medición incluya su propia bomba, se debe instalar un dispositivo de eliminación de aire y gases inmediatamente antes de la entrada del medidor.

Si no se previsto instalar un dispositivo de eliminación de aire y gases, no debe haber riesgo de entrada de aire ni de liberación de gases. En este caso, una instalación automática (como un detector de nivel del tanque de almacenamiento) impedirá automáticamente nuevas entregas cuando se alcance el nivel mínimo del tanque de almacenamiento (ver 6.11.2)

**6.32.1.3** Donde se instala un indicador de aire o gases, no debe haber un dispositivo de purga.

**6.32.1.4** Las máquinas deben estar equipadas con un dispositivo de retorno a cero, simultáneamente el dispositivo indicador de cantidad y el dispositivo indicador de precio. Si estos sistemas incluyen también un dispositivo indicador de precio, este indicador debe estar equipado con un dispositivo de retorno a cero.

**6.32.1.5** La altura mínima de las cifras del indicador de cantidad debe ser de 10 mm,

La altura mínima de las cifras del indicador de precio debe ser de 10 mm,

La altura mínima por unidad es de 4 mm.

**6.32.1.6** Cuando sólo se pueda utilizar un pico de descarga durante una entrega, y después de haber sido reemplazada el pico de descarga, se debe inhibir la siguiente entrega hasta que el dispositivo indicador correspondiente se haya puesto a cero.

Cuando se puedan utilizar dos o más picos de descarga simultánea o alternativamente, y cuando los picos de descarga utilizadas hayan sido reemplazados, se inhibirá la siguiente entrega hasta que el dispositivo indicador se haya puesto a cero.

Además, se debe cumplir lo dispuesto en el primer párrafo del 6.17.1.

Las disposiciones arriba mencionadas no se aplican cuando se utiliza una bomba manual auxiliar.

**6.32.1.7** Los sistemas de medición con un caudal máximo no superior a 60 L/min (3,6 m<sup>3</sup>/h) deben tener una cantidad mínima medida no superior a 5 L.

**6.32.1.8** Cuando la máquina estuviera equipada con un dispositivo de impresión de comprobante que estuviera sujeto a un control metrológico, este dispositivo de impresión debe cumplir los requisitos del punto 6.30.3. Además, cualquier operación de impresión debe impedir que continúe el abastecimiento hasta que se haya realizado un retorno a cero. Sin embargo, la operación de impresión no debe modificar la cantidad indicada en el dispositivo indicador.

**6.32.1.9** Las máquinas deben ser interrumpibles.

**6.32.1.10** Las máquinas expendedoras de combustibles líquidos informática electrónica, deben contar con un sistema que impida la continuidad del suministro, cada vez que se interrumpa el suministro de combustible por un periodo de tiempo superior a 60 segundos.

**6.32.1.11** Además de los requisitos del punto 6.31.2.2, las máquinas electrónicas de combustible se diseñarán de forma que la duración mínima de funcionamiento de la pantalla sea:

- al menos 15 min de forma continua y automática después de la falla del suministro eléctrico principal, o
- Un total de al menos 5 min en uno o varios periodos controlados manualmente durante una hora después del fallo. La máquina debe recibir energía eléctrica durante las 12 horas anteriores a una prueba de este requisito.

Además, las máquinas electrónicas de combustible deben ser diseñados de tal manera que un suministro interrumpido por falta de energía por un periodo superior a 15 segundos no pueda continuarse.

Cuando varios surtidores de combustible tengan un dispositivo indicador común, no será posible utilizar ninguno de estos sistemas de medición simultáneamente.

**6.32.1.12** La comprobación de funcionamiento de la calculadora, tal como se lo describe en el punto 6.31.3.2.4, debe ser hecho como mínimo, una vez en cada abastecimiento.

**6.32.1.13** Al inicio del despacho, no es necesario visualizar las cantidades, y precios si corresponde, que correspondan a un pequeño número de incrementos mínimos de registro, al comienzo del suministro. La visualización de la cantidad o el precio puede comenzar después de que se haya alcanzado la cantidad oculta.

La cantidad así oculta no debe ser superior a dos veces la desviación de la cantidad mínima especificada. El precio oculto no debe ser superior al precio correspondiente a esa cantidad.

**6.32.1.14** Todas las máquinas con indicadores electrónicos deben estar equipados con una función de tiempo de espera que finalice una transacción (es decir, la máquina se restablezca a cero antes de que comience el suministro), en caso de que se produzca un período de inactividad (sin flujo) de más de 60 segundos durante la transacción.

**6.32.2** Requisitos específicos para máquinas mezcladores de combustibles líquidos.

**6.32.2.1** Los requisitos mencionados del 6.32.1.1 a 6.32.1.14 son aplicables a ambas partes de la máquina multigrado y a la parte de gasolina de la máquina de gasolina y aceite (con las palabras "máquina de mezcla" en lugar de "máquina de combustible" cuando corresponda). Sin embargo, por diseño, la relación entre el caudal máximo y el caudal mínimo será de al menos 5 en el caso de máquinas multigrado.

**6.32.2.2** Cuando sólo pueda utilizarse un pico de descarga durante una entrega, y después de que se haya sustituido el pico de descarga, se inhibirá la siguiente entrega hasta que el dispositivo indicador se haya puesto a cero.

Cuando puedan utilizarse dos o más picos de descarga en simultánea o alternativamente, y cuando se hayan sustituido los picos utilizados, se inhibirá la siguiente entrega hasta que el dispositivo indicador se haya puesto a cero.

Además, desde el punto de vista previsto, deben cumplirse las disposiciones del párrafo primero del 6.17.1.

**6.32.2.3** 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.

**6.32.2.4** Cuando en un mismo suministro se utilicen dos o más picos de descarga, el pico colocado en el receptáculo no podrá utilizarse antes de que las indicaciones vuelvan a cero.

**6.32.2.5** Cuando en un mismo suministro se utilicen dos o más picos de descarga, una vez colocadas en sus respectivos receptáculos, no será posible realizar un nuevo suministro hasta que el dispositivo indicador haya vuelto a cero.

**6.32.2.6** 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.

El dispositivo de retorno a cero debe contar con elementos diseñados para impedir el funcionamiento de la máquina respecto del pico de descarga que se encuentra en su receptáculo.

**6.32.2.7** Los requisitos de 6.32.2.8 a 6.32.2.13 no se aplican si las denominaciones de las diversas mezclas no permiten extraer conclusiones sobre la relación entre las cantidades de los dos componentes.

- Ejemplos de tales designaciones:
- número de estrellas (2, 3, 4 estrellas);
- número de octanaje; y
- mezcla de dos tiempos (sin designación como 5 %).
- El requisito de 6.32.2.8 o 6.32.2.9 solo se aplica cuando el sistema de medición proporciona la indicación de la cantidad mezclada y el precio de la mezcla depende de la proporción de mezcla. No se aplica cuando el sistema de medición proporciona:
- una indicación de la cantidad mezclada y el precio no depende de la proporción de mezcla, o
- una indicación de cantidad para cada componente de la mezcla y no proporciona una indicación de la cantidad mezclada.

Para garantizar el cumplimiento del requisito 6.32.2.8 o 6.32.2.9 que se va a verificar, es necesario:

- para máquinas multigrado para medir las cantidades de ambos componentes,
- para que las máquinas de gasolina y aceite midan las cantidades de aceite y gasolina o las cantidades de aceite y mezcla, y
- para ambos tipos hacer factible la recolección separada de ambos componentes durante la verificación o disponer de un procedimiento de calibración adecuado para verificar los volúmenes efectivos entregados.

**6.32.2.8** La precisión de la relación de mezcla para máquina multigrado será la siguiente.

Las denominaciones de las distintas mezclas se indican como la relación de las cantidades de los dos componentes (por ejemplo, 1:1), la relación real de las cantidades de los dos componentes debe estar dentro de los límites de  $\pm 5\%$ , es decir, la relación real  $k_{real} = V_2/V_1$  de las cantidades de ambas componentes determinadas durante la verificación será igual a la relación nominal (indicada)  $k_{nom}$ , dentro de los límites:

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

**6.32.2.9** La precisión de la relación de mezcla para las máquinas de gasolina y aceite será la siguiente.

Aceite inyectado después del medidor

En este caso, el aceite no se mide con el volumen de gasolina y se debe desactivar la mezcla/inyección de aceite para realizar la prueba de precisión.

El aporte/volumen de aceite inyectado se puede comprobar como volumen adicional dispensado cuando la inyección de aceite está activada.

La precisión del volumen total, con y sin aceite inyectado, deberá cumplir con los requisitos del EMP.

Nota 1: Si la influencia de la inyección de aditivo es insignificante, el sistema de inyección de aditivo debe excluirse del control metrológico

Nota 2: Si se utiliza un sistema no continuo para la inyección de aceite, esto no debe tener efecto en el error máximo permitido.

**6.32.2.10** En el dispensador se debe proporcionar medios especiales para conducir el aceite a un punto de muestreo especial en el que se recoja el volumen de aceite que se vaya a inyectar y se mida el volumen para verificar la proporción de mezcla.

El punto de muestreo debe poder precintarse para evitar fraudes.

**6.32.2.11** Si la máquina de mezcla es capaz de entregar más de una mezcla con el mismo pico de descarga y se garantizan las proporciones de mezcla, se requiere la instalación de dos mangueras y un dispositivo de mezcla especial cerca del punto de transferencia.

Si la máquina de mezcla puede suministrar solo una mezcla por pico, el dispositivo de mezcla puede instalarse dentro de la máquina, utilizando una sola manguera por pico.

Nota: Esto puede permitirse cuando hay más de una proporción de mezcla disponible.

**6.32.2.12** Si la máquina de mezcla es capaz de suministrar uno o ambos componentes individuales (además de las mezclas) con un pico común, un dispositivo debe impedir que el líquido fluya a través de la parte no utilizada del dispositivo de mezcla.

**6.32.2.13** La parte de aceite lubricante de una máquina de gasolina-aceite debe estar diseñada para evitar que las burbujas de gas/aire en el aceite pasen a través del dispositivo de medición de aceite. También habrá un dispositivo para detectar la presencia de aceite.

En ausencia de aceite, el suministro debe detenerse por medios, por ejemplo:

- un depósito intermedio de petróleo y un dispositivo que detenga el suministro cuando el depósito de petróleo esté vacío, y
- un dispositivo de detección de presión que detiene el suministro en caso de caída de presión de aceite.

## **7. CONTROL METROLOGICO**

### **7.1 Aprobación u homologación de modelo**

#### **7.1.1 Requisitos generales**

**7.1.1.1** Para evaluación de aprobación u homologación de modelo: las máquinas sujetas al control metrológico legal deben someterse a una aprobación de modelo.

**7.1.1.2** Además, los elementos constitutivos de un sistema de medición, principalmente los que se enumeran a continuación, y los subsistemas que incluyen varios de estos elementos, están sujetos a una aprobación u homologación de modelo por separada a petición del fabricante:

- Medidor;
- Dispositivo de medición
- Medidor de sensores
- Transductor
- Calculadora (CPU)
- Dispositivo indicador
- Separador de aire y gases
- Extractor de aire y gases
- Extractor de aire y gases especial
- Dispositivo de conversión
- Dispositivos auxiliares que proporcionen o memorizan los resultados de las mediciones
- Dispositivo de impresión
- Dispositivo de almacenamiento (memoria)
- Dispositivo de autoservicio
- Dispositivo o sensor de medición de presión
- Dispositivo o sensor de medición de temperatura
- Dispositivo o sensor de medición de densidad

Nota: La expresión "aprobación u homologación de modelo" puede reservarse para sistemas de medición completos.

En este caso, es aconsejable que los tipos de elementos constitutivos se sometan a un procedimiento similar a la evaluación de modelo, que permita certificar la conformidad del tipo de un elemento constitutivo con el reglamento.



**7.1.2** Los elementos constitutivos de un sistema de medición deben cumplir los requisitos pertinentes incluso cuando no hayan sido objeto de una aprobación u homologación por separadas (excepto, por supuesto, en el caso de los dispositivos auxiliares y los dispositivos adicionales que estén exentos de los controles).

**7.1.2.1** Un sistema de medición debe cumplir los requisitos sin necesidad de ajustar el sistema o sus elementos durante el curso de los ensayos. Los ensayos pertinentes que pertenezcan conjuntamente deben realizarse en el mismo sistema o elemento de medición, en las mismas condiciones y sin ajuste. No obstante, si se ha realizado un ajuste o ensayos con otro sistema o dispositivo de medición, esto se documentará y justificará en el acta de ensayo.

**7.1.2.2** Los dispositivos auxiliares opcionales instalados en el interior de la máquina deben ser parte de la evaluación de aprobación u homologación de modelo de la máquina de la cual es componente.

**7.1.2.3** Se deben realizar todos los siguientes ensayos en la máquina completa:

- a) Verificación del funcionamiento de sus componentes: conjunto de bombeo, dispositivos separadores y eliminadores de aire y gas, dispositivo medidor, transductor, dispositivo indicador, dispositivos auxiliares, dispositivos adicionales, manguera y pico de descarga;
- b) Determinación de los caudales máximos y mínimos;
- c) Determinación de la presión máxima de funcionamiento;
- d) Ensayo de exactitud: determinación de la curva de error a diferentes caudales, respetando lo dispuesto en el punto 6.7.
- e) Repetibilidad;
- f) Ensayos en las máquinas expendedoras de combustibles líquidos informáticas para la verificación de la correspondencia entre el volumen entregado y el total a pagar;
- g) Verificación del correcto funcionamiento del totalizador de volumen;
- h) Verificación de requisitos metrológicos y técnicos;
- i) Ensayo de durabilidad;
- j) Repetición de los ensayos anteriores, después de la realización del ensayo de durabilidad;
- k) Los ensayos deben ser realizados en las condiciones límites de funcionamiento.

**7.1.2.4** Los ensayos deben ser realizados a seis caudales distribuidos dentro del campo de utilización, siendo que la mínima y la máxima deben estar comprendidas entre  $Q_{\min}$  y  $1,2 Q_{\min}$ , y  $0,8 Q_{\max}$  y  $Q_{\max}$ , respectivamente;

**7.1.2.5** Los ensayos deben realizarse en condiciones límites de funcionamiento.

**7.1.2.6** Los ensayos de durabilidad deben ser realizados en el caudal máximo.

de la máquina, entre  $0,8 Q_{\text{máx}}$  y  $Q_{\text{máx}}$ , con el líquido para el cual está destinada a utilizarse la máquina o un líquido de características similares, durante un periodo de, como mínimo, 100 horas seguidas o en diversos periodos, sin exceder de treinta días para su conclusión.

**7.1.3** Los siguientes componentes deben ser aprobados u homologados por separados, antes de la aprobación de una máquina completa.

#### **7.1.3.1** Aprobación u homologación de modelo de dispositivos adicionales

Los dispositivos adicionales deben cumplir con las reglamentaciones pertinentes dentro del alcance del ONM y deben cumplir con los requisitos a continuación:

- Soportar la presión máxima de funcionamiento;
- No debe influir en el caudal máximo, de manera que se mantenga dentro del límite establecido del 50% al 100% del caudal máximo declarado en el certificado de aprobación de modelo;
- No deben influir en la precisión de las mediciones de manera tal que los errores máximos permitidos permanezcan dentro de los límites establecidos por el presente reglamento;

##### **7.1.3.1.1** Conjunto de bombeo

Debe estar localizado antes del dispositivo medidor, de modo que la pérdida de presión entre esos dos dispositivos sea despreciable

El conjunto de bombeo debe poseer los siguientes componentes:

- Motor: debe mover la unidad de bombeo;
- Unidad de bombeo: debe tener la finalidad de reprimir bombear o succionar, y bombear el combustible;
- Dispositivo de filtrado: debe ser capaz de retener impurezas sólidas que podrían provocar desgastes prematuros del dispositivo medidor y estar ubicado antes de la unidad de bombeo;
- Conjunto eliminador de aire y gases;

**7.1.3.1.1.1** Las máquinas deben construirse e instalarse de manera tal que, durante el funcionamiento normal no haya entrada de aire, ni liberación de aire o gases en el líquido antes del dispositivo medidor.

**7.1.3.1.1.2** Cuando la máquina fuere instalada con un sistema central de bombeo, o para un bombeo remoto, se deben aplicar las disposiciones generales del apartado 6.11.

**7.1.3.1.1.3** Se debe instalar un conjunto de eliminación de aire o gases cuando la presión a la entrada de la unidad de bombeo sea inferior a la presión atmosférica o a la presión del vapor saturado del líquido, aunque sea momentáneamente, excepto en los casos en que la tecnología de medición utilizada mida únicamente el líquido drenado.

**7.1.3.1.1.4** El conjunto de eliminación de aire o gases debe instalarse antes del dispositivo de medidor, después de la unidad de bombeo de succión o debe estar combinado con la misma.

#### **7.1.3.1.2 Dispositivo medidor**

**7.1.3.1.2.1** El dispositivo medidor debe estar instalado después del conjunto eliminador de aire y gases.

**7.1.3.1.2.2** Debe construirse de modo que las mediciones realizadas se mantengan dentro de los errores máximos permitidos y repetibilidad establecidos en este reglamento.

#### **7.1.3.1.3 Aprobación u homologación de modelo de pico de descarga**

El pico de descarga debe ubicarse después del dispositivo medidor y debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) Tener una válvula de comando manual y una válvula de retención, la cual solamente debe ser abierta cuando se someten a una presión superior a 0,03 MPa;
- b) Tener un caudal compatible con el límite de uso de la máquina.
- c) Establecer caudal mínimo; de manera adecuada y fácil.
- d) Soportar la presión máxima indicada para la máquina, y no debe presentar fugas.
- e) Continuidad: debe tener continuidad de puesta a tierra (aterramiento) conectada a los demás dispositivos y a la máquina.

#### **7.1.3.1.4 Aprobación u homologación de modelo de la manguera**

**7.1.3.1.4.1** La manguera debe estar construida con material de calidad adecuada, resistente a los diferentes procesos de alteración causados por el líquido drenado, así como a los eventuales golpes, a los que se ve sujeto en las condiciones normales de trabajo.

**7.1.3.1.4.2** La variación de volumen no debe exceder al 3 % cuando se somete a una presión en su interior de 0,2 MPa.

**7.1.3.1.4.3** La manguera debe tener un diámetro interno uniforme.

**7.1.3.1.4.4** La manguera debe tener un espesor de pared uniforme.

**7.1.3.1.4.5** La manguera debe tener continuidad a aterramiento.

**7.1.3.1.4.6** Las mangueras deben ser instaladas después del dispositivo medidor.

**7.1.3.1.4.7** Cuando la máquina fuera utilizada para el abastecimiento en condiciones especiales, el ONM podrá, para cada caso, autorizar otros valores de longitud máxima para el sistema de medición específico, y no para el modelo.

#### **7.1.3.1.5** Dispositivo para recuperación de vapores

El dispositivo para recuperación de vapores debe cumplir con lo dispuesto en 7.1.3.1.

#### **7.1.3.1.6** Válvula de seguridad de la manguera

La válvula de control de la manguera debe cumplir con las disposiciones del presente reglamento y lo dispuesto en 7.1.3.1.

### **7.1.4** Documentación

**7.1.4.1** La solicitud de aprobación u homologación de modelo de un sistema de medición o de un elemento constitutivo de un sistema de medición incluirá los siguientes documentos:

- a) una descripción específica que indique las características técnicas y el principio de funcionamiento;
- b) un dibujo o fotografía;
- c) una lista de los componentes con una descripción de sus materiales constituyentes cuando esto tenga una influencia metrológica;
- d) un plano de montaje con identificación de los diferentes componentes;
- e) en el caso los sistemas de medición, las referencias de los certificados de aprobación de los elementos constitutivos, si los hubiere;
- f) en el caso de los sistemas de medición y medidores equipados con dispositivos de corrección, una descripción de cómo se determinan los parámetros de corrección;
- g) un dibujo que muestre la ubicación de los precintos y las marcas de verificación;
- h) un dibujo de las marcas reglamentarias;
- i) datos de pruebas que demuestren el cumplimiento de los requisitos [no obligatorio];
- j) prácticas de instalación o limitaciones operativas [incluidas las características de los líquidos aceptables];
- k) instrucciones sobre cómo acceder al software metrológico y número de revisión del software.

**7.1.4.2** Además, la solicitud de aprobación u homologación de modelo de un sistema de medición electrónico incluirá:

- a) una descripción funcional de los distintos dispositivos electrónicos;
- b) un diagrama de flujo de la lógica, que muestra las funciones de los dispositivos electrónicos
- c) una lista de todos los elementos puramente digitales que se considere reemplazable (6.31.1.1);
- d) cualquier documento o evidencia que demuestre que el diseño y la construcción del sistema electrónico de medición cumplen con los requisitos de este reglamento, en particular (6.31.3);
- e) los niveles de severidad de prueba declarados por el fabricante para pruebas de temperatura, humedad y mecánicas; y
- f) nivel de severidad de prueba declarado por el fabricante para pruebas de perturbaciones eléctricas.

**7.1.4.3** Se debe presentar un ejemplar de cada modelo, para realizar los ensayos de evaluación de aprobación del modelo;

El ONM podrá considerar necesarias otras muestras del tipo para estimar la reproducibilidad de las mediciones.

En el caso de familia de modelos, a criterio de ONM, se debe presentar uno o más ejemplares del modelo representativo de la familia para realizar los ensayos de evaluación, abarcando los modelos de la familia en cuestión.

**7.1.5** Certificado de aprobación u homologación de modelo:

Las siguientes informaciones deben constar en el certificado de aprobación u homologación de modelo:

- a) nombre y dirección del solicitante del certificado de aprobación u homologación;
- b) nombre y dirección del fabricante, si el fabricante no es el solicitante;
- c) tipo y/o denominación comercial;
- d) condiciones nominales de funcionamiento;
- e) otras características metrológicas y técnicas principales, si fuera necesario;
- f) marca de aprobación de modelo;
- g) período de validez;
- h) información sobre la ubicación de las marcas para la aprobación de modelo, la verificación inicial y el precintado (por ejemplo, una imagen o un dibujo);
- i) lista de documentos que acompañan al certificado de aprobación de modelo;
- j) observaciones específicas;
- k) la versión de la parte metrológica del software evaluado, si corresponde; e

- l) información suficiente para realizar los ensayos durante la verificación inicial y subsecuente.

#### **7.1.6 Modificación de un modelo aprobado u homologado**

**7.1.6.1** El solicitante de la aprobación u homologación de modelo debe informar al ONM de cualquier modificación o adición que afecte a un modelo aprobado.

**7.1.6.2** Las modificaciones y adiciones estarán sujetas a una aprobación de modelo complementaria cuando influyan, o puedan influir, en los resultados de las mediciones o en las condiciones reglamentarias de uso del instrumento.

El ONM decidirá en qué medida se realizarán los exámenes y ensayos sobre el modelo modificado en relación con la naturaleza de la modificación.

**7.1.6.3** Cuando el ONM considere que las modificaciones o adiciones no pueden influir en los resultados de la medición, permitirá que los instrumentos modificados se presenten para la verificación inicial sin conceder una aprobación de modelo complementaria.

**7.1.6.4** Se debe expedir un certificado de aprobación u homologación de modelo nueva o complementaria siempre que el modelo modificado ya no cumpla las disposiciones de la aprobación de modelo inicial.

#### **7.1.7 Aprobación u homologación de modelo del dispositivo medidor de un sistema de medición o sensor de medición**

**7.1.7.1** Cuando un dispositivo medidor se somete a una aprobación u homologación de modelo por separada, se deben realizar todos los ensayos siguientes:

- a) Verificación de los requisitos metrológicos y técnicos;
- b) Ensayos de exactitud;
- c) Repetibilidad;
- d) Ensayo de durabilidad.

**7.1.7.2** En los casos específicos, a criterio del ONM, por ejemplo: en el caso de nuevas tecnologías, nuevas aleaciones metálicas, nuevos líquidos, la duración del ensayo de durabilidad podrá ampliarse, sin exceder las 200 horas.

**7.1.7.3** Después del ensayo de durabilidad, el dispositivo medidor debe someterse nuevamente a los ensayos de exactitud y repetibilidad

**7.1.7.4** Los errores determinados antes y después del ensayo de durabilidad deben permanecer dentro de los límites especificados en 6.7, sin modificaciones de ajuste o correcciones.

**7.1.7.5** El caudal máximo de la máquina, en la evaluación de aprobación del modelo, debe ser de al menos, cinco veces el caudal mínimo del dispositivo medidor o la suma de los caudales mínimos de los dispositivos medidores que lo componen.

**7.1.8** Aprobación u homologación de modelo del dispositivo de eliminación de aire y gases

Normalmente, se llevarán a cabo ensayos para demostrar que los dispositivos de eliminación de aire o gas cumplen los requisitos 6.11.7 o 6.11.8.

**7.1.9** Aprobación u homologación de modelo de una calculadora electrónica

Cuando una calculadora electrónica se somete a una aprobación u homologación de modelo por separado, los ensayos pueden ser realizados en un simulador o instalarse en una máquina expendedora de combustible líquido.

**7.1.9.1** Se deben realizar todos los siguientes ensayos:

- a) Verificación del funcionamiento de la máquina, con examen de los dispositivos auxiliares;
- b) Ensayos en las máquinas expendedoras de combustibles líquidos informáticas para la verificación de la correspondencia entre el volumen entregado y el total a pagar;
- c) Verificación del correcto funcionamiento del totalizador de volumen;
- d) Verificación de los requisitos metrológicos y técnicos;
- e) Ensayo de durabilidad.

### **7.1.10 Aprobación u homologación de modelo de un dispositivo de conversión**

Existen dos métodos para verificar que un dispositivo de conversión cumple los requisitos del punto 6.8. El primer método verifica el dispositivo de conversión como parte de un sistema de medición completo. En este método, los dispositivos de medición asociados, la calculadora y el dispositivo indicador se verifican conjuntamente. El segundo método permite la verificación por separado de los componentes individuales de un dispositivo de conversión.

### **7.1.11 Aprobación u homologación de modelo de dispositivos auxiliares**

**7.1.11.1** Cuando se pretenda aprobar u homologar por separado un dispositivo auxiliar que proporcione indicaciones primarias. Sus indicaciones se compararán con las proporcionadas por un dispositivo indicador que ya haya sido aprobado u homologado y que tenga el mismo intervalo de escala o uno más pequeño.

**7.1.11.2** Los resultados deben cumplir los requisitos de los puntos 6.10.3 y 6.30.8.1.3.

**7.1.11.3** Los dispositivos electrónicos podrán homologarse por separado cuando se utilicen para la transmisión de indicaciones u otra información necesaria para su determinación, por ejemplo, un dispositivo que concentra la información de dos o más calculadoras y la transmite a un solo dispositivo de impresión.

Cuando al menos una de las señales de esta información sea analógica, el dispositivo debe someterse a ensayo en asociación con otro dispositivo cuyos errores máximos permitidos se indiquen en la presente reglamentación.

Cuando todas las señales de esta información sean digitales, se puede aplicar la disposición anterior (pruebas en asociación con otro dispositivo); no obstante, cuando las entradas y salidas del dispositivo estén disponibles, el dispositivo podrá probarse por separado, en cuyo caso no debe presentar ningún error. Solo se producirán errores debidos al método de prueba.

**7.1.11.4** Todos los dispositivos auxiliares instalados en la máquina, inclusive los que no fueron mencionados en este reglamento, excepto los que son instalados utilizando la línea de datos y alimentación eléctrica proporcionado por el fabricante fuera del área precintada del gabinete, deben ser parte del certificado de aprobación de modelo.



### **7.1.12 Aprobación u homologación de modelo de un sistema de medición**

La aprobación u homologación de modelo de un sistema de medición consiste en verificar que el sistema de medición (con sus elementos constitutivos que no hayan sido objeto de homologaciones de tipo separadas) cumple todos los requisitos del sistema aplicables y que los elementos constitutivos son compatibles entre sí.

Los ensayos para llevar a cabo la aprobación u homologación de modelo de un sistema de medición se determinarán sobre la base de las homologaciones de tipo ya concedidas para los elementos constitutivos del sistema.

Cuando ninguno de los elementos constitutivos haya sido objeto de una aprobación u homologación de modelo independiente, se realizarán todos los ensayos aplicables en el sistema de medición. No obstante, cuando los elementos constitutivos pertinentes del sistema de medición estén aprobados u homologados por separado, es posible cumplir los requisitos de aprobación u homologación de modelo sobre la base del análisis de los certificados de aprobación u homologación aplicables y de una evaluación de la compatibilidad de los elementos.

Se puede reducir las etapas del proceso de evaluación de modelo cuando el sistema de medición incluya elementos constitutivos idénticos a los que equipan otro sistema de medición que ya haya sido homologado, y cuando las condiciones de funcionamiento de estos elementos sean idénticas.

Nota: Cuando los elementos constitutivos estén destinados a equipar varios tipos de sistema de medición, éstos deben ser sujetos a una aprobación u homologación de modelo por separado

## **7.2 Verificación inicial**

### **7.2.1 General**

Las máquinas sujetas a control metrológico deben someterse a una verificación inicial antes de ser puestas en servicio. No obstante, podrá ser realizada en el lugar de su instalación, en condiciones normales de funcionamiento y utilización, verificando que se cumplan los errores máximos permitidos (ver 6.7)

La verificación inicial de una maquina puede llevarse a cabo en una o varias etapas.

Cuando la verificación inicial se lleve a cabo en más de una etapa, los resultados de las pruebas se tendrán en cuenta las etapas durante la verificación inicial del sistema de medición completo.

Independientemente del número y la ubicación de las etapas y de los medios de ensayo, debe ser posible concluir que el sistema de medición, instalado en el lugar de uso, cumple todos los requisitos aplicables en las condiciones de funcionamiento nominales.

Cuando, en el marco de una verificación inicial, se prevea llevar a cabo la verificación del medidor con un líquido distinto del líquido que se pretende medir con el medidor, también se llevarán a cabo ensayos comparativos con estos dos líquidos para determinar los errores máximos permitidos en dicha verificación.

### **7.2.2 Ensayos**

**7.2.2.1** La verificación inicial de la máquina expendedora de combustible líquido debe incluir:

- a) un examen de conformidad de la máquina, incluyendo los dispositivos auxiliares y los dispositivos adicionales, si corresponde;
- b) ensayos de exactitud de la máquina dentro de las condiciones límites de funcionamiento, incluyendo los dispositivos auxiliares y los dispositivos adicionales, si corresponde;
- c) una prueba de funcionamiento de la válvula de control que impida el vaciado de la manguera durante los períodos de inactividad, para sistemas de medición de manguera llena; y
- d) Determinación de las cantidades residuales en los sistemas de medición de mangueras vacías;
- e) Precintado de los puntos definidos en la aprobación de modelo de la máquina;
- f) Verificación de la versión de software de la máquina.

**7.2.2.2** Los ensayos de exactitud deben ser realizados respetando lo establecido en 6.6.3 y 6.7.

**7.2.2.3** El precintado de la máquina debe obedecer al plano de precintado indicado en el certificado de aprobación de modelo.

**7.2.2.4** El precintado debe realizarse mediante precintos declarados y aprobados por el ONM, que brinden la suficiente integridad.

**7.2.2.5** La marca de verificación inicial colocada a la máquina deberá permanecer adherida al instrumento durante todo el período de su puesta en servicio.

**7.2.2.6** Se emitirá un certificado o informe de verificación inicial por cada máquina.

## **7.3 Verificación subsecuente**

**7.3.1** Ensayos de verificación periódica, verificación complementaria después de las reparaciones y verificación eventual, se realizan en una sola etapa en el lugar de instalación de la máquina, donde se debe verificar lo siguiente:

**7.3.1.1** Inspección visual: Se Conformidad con el modelo aprobado y la verificación inicial, se debe verificar que la máquina conserva todas las características del modelo aprobado, mediante exámenes visuales y operacionales.

**7.3.2** Ensayos de pico de descarga.

**7.3.3** Correspondencia de volumen y precio.

**7.3.4** Dispositivo de bloqueo.

**7.3.4.1** Los ensayos de exactitud deben ser realizados cumpliendo lo establecido en 6.6.3 y 6.7.

**7.3.5** La máquina expendedora de combustible líquido debe ser ensayada, al menos, al caudal máximo  $Q$ , siendo:

- a)  $0,9 Q_{\text{máx}} \leq Q \leq Q_{\text{máx}}$ , siendo  $Q_{\text{máx}}$ , el caudal máximo obtenido en el lugar donde la máquina está instalada, en las condiciones de uso y en condiciones reales de funcionamiento.
- b)  $Q_2$  debe ser superior a, al menos al 50% del caudal máximo indicado en el certificado de aprobación de modelo

**7.3.6** En caso de ausencia de precinto en los lugares indicados en el certificado de aprobación de modelo, deben ser verificadas las partes que deben estar directamente protegidas por los precintos dañados.

## **7.4 Fiscalización**

**7.4.1** Conformidad con el modelo aprobado: verificar que la máquina conserve todas las características del modelo aprobado, mediante exámenes visuales y operacionales.

**7.4.1.1** Los exámenes operacionales deben tener como objetivo la verificación del cumplimiento de los preceptos técnicos y metrológicos establecidos en el reglamento.

Ensayo de exactitud de medición: verificar que los errores de indicación presentados por la máquina, en cada ensayo, no superen los errores máximos permitidos establecidos en 6.6.3 y 6.7.

La máquina debe ser ensayada, en el caudal  $Q$ , siendo:

- a)  $Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\max}$ , donde  $Q_{\min}$  es el caudal mínimo indicado en la placa de características (identificación) de la máquina y el caudal máximo obtenido en el lugar donde la máquina está instalada, en las condiciones de uso y en condiciones reales de funcionamiento.
- b)  $Q$  debe ser superior, a por lo menos, 50 % del caudal máximo indicado en el certificado de aprobación de modelo

## **7.5 Unidades de medida**

**7.5.1** El volumen debe ser indicado en litros o su símbolo (l, o L) y en sus submúltiplos

**7.5.2** Las características de los componentes del sistema de medición deben estar conforme al Sistema Internacional de Unidades (SI).

## **8. CONDICIONES DE USO Y FUNCIONAMIENTO**

### **8.1 Máquina expendedora de combustible líquido**

**8.1.1** La máquina expendedora de combustible líquido, durante su uso y funcionamiento, debe:

- a) Mantener todas las características de construcción observadas en el certificado de aprobación de modelo;
- b) Mantener todos los puntos de precintado previstos en el certificado de aprobación de modelo;
- c) Realizar el suministro o abastecimiento de manera que las partes interesadas puedan acompañar el proceso;
- d) Mantener el dispositivo indicador y el dispositivo de impresión, cuando existieren en la máquina, la correspondencia entre el volumen suministrado y el total a pagar, de modo que permita la lectura e impresión de las indicaciones sin ambigüedades.

**8.1.2** No se debe utilizar cualquier dispositivo que bloquee la conexión u obstruya el dispositivo eliminador de aire y gases.

**8.1.3** La máquina expendedora de combustible líquido debe funcionar sin fugas ni pérdidas de combustible.

**8.1.4** Los elementos de indicación deben estar en perfecto estado de funcionamiento de modo que permita la lectura de las indicaciones sin ambigüedades.

**8.1.5** El dispositivo indicador debe presentar dígitos y unidades alineadas, legibles y de acuerdo con este reglamento.

**8.1.6** Después de cada retorno a cero, la desviación máxima en la alineación de los dígitos del indicador no debe exceder a la menor división correspondiente.

**8.1.7** No se permite la visualización de informaciones adicionales similares a las inscripciones obligatorias y las informaciones de suministro.

**8.1.8** Las máquinas electrónicas, cuando se produzca una falta de energía eléctrica, deben mantener disponible (conservar), la información del último suministro, durante al menos cinco minutos.

**8.1.9** El sistema de iluminación de las indicaciones, cuando esté previsto en el certificado de aprobación de modelo, debe estar en perfecto estado de funcionamiento.

**8.1.10** La manguera no debe presentar malla interna visible, burbuja o fugas.

**8.1.11** La manguera debe permanecer llena de producto (líquido) durante los suministros sucesivos.

**8.1.12** La longitud máxima de todo el segmento flexible de la manguera de la máquina expendedora de combustible líquido debe ser de 5 m, salvo casos excepcionales según el punto 7.1.3.1.4.

**8.1.13** La distancia máxima entre la conexión de salida de la máquina expendedora de combustible líquido y la conexión entre la manguera y el pico de descarga debe ser de hasta 6 m, incluyendo todas las conexiones metálicas, todos los dispositivos adicionales y sus segmentos flexibles, salvo casos especiales ver punto 7.1.3.1.4.7.

**8.1.14** La manguera y el pico de descarga deben soportar la presión máxima que ejerce el líquido, sin presentar fugas.

**8.1.15** El pico de descarga debe permitir caudales compatibles con los límites de uso de la máquina, permitiendo una adecuada manipulación en todo el rango de caudales.

**8.1.16** El pico de descarga no puede presentar fugas superiores a  $\frac{1}{2} E_{\min}$  cuando se opera con la máquina en periodos de suspensión (parada).

**8.1.17** La máquina expendedora de combustible líquido informática debe estar en estado de suspensión (parada) cuando el pico de descarga esté en la posición normal de reposo.

**8.1.18** El sistema de bloqueo no puede permitir el accionamiento indebido de la máquina.

**8.1.19** Las máquinas deben contar con un sistema que impida continuar con el suministro, cada vez que se interrumpa el suministro de combustible por un periodo de tiempo superior a 60 segundos.

**8.1.20** Cuando se activa la máquina expendedora de combustible líquido informática, los indicadores de volumen y precio a pagar deben partir de cero en los displays (pantalla) correspondientes al suministro.

**8.1.21** El propietario de la máquina, para efectos de este reglamento, debe disponer, en el lugar de instalación, de una medida materializada de volumen compatible, de acuerdo con la Tabla 8, de un modelo ajustado por el ONM, destinado a ser utilizado por el titular de la máquina expendedora de combustible líquido y por el consumidor, para la verificación de esta.

Caudal máximo de la máquina expendedora de combustible líquido según lo indicado en el certificado de aprobación de modelo (litros/minuto)	Capacidad de medida (litros)
Hasta 150	20
Superior de 150 hasta 400	50
Superior de 400 hasta 800	100
Superior a 800	Conforme certificado de aprobación de modelo de la máquina

**Tabla 8. Medida materializada requerida por caudal o volumen**

**8.1.22** Las medidas materializadas de capacidad de 20 litros deben ser verificadas por el ONM, y en caso de necesidad, de deben ser ajustadas a cero, al menos una vez al año.

**8.1.23** Las demás mediciones mencionadas en 8.1.21 deben ser verificadas por el ONM en ambos casos, ajustadas a cero.

**8.1.24** El titular de la máquina, para los efectos de este reglamento, deberá proporcionar condiciones adecuadas en el lugar de instalación, asistencia de personal calificado para el correcto funcionamiento de los equipamientos sujetos a las verificaciones metrológicas y una medida materializada de volumen adecuada para su utilización en la verificación.

**8.1.25** El caudal máximo medido no debe ser inferior al 50 % del caudal máximo indicado en el certificado de aprobación de modelo.

**8.1.26** Presentar las inscripciones que cumplan con lo establecido en este reglamento.

**8.1.27** El dispositivo de predeterminación debe estar en perfecto estado de funcionamiento.

**8.1.28** Ningún dispositivo conectado a la manguera debe comprometer el funcionamiento o propósito de la válvula de control de la manguera.

**8.1.29** Toda máquina originalmente destinada a medir combustible distinto de la gasolina podrá ser fabricada de manera que pueda utilizarse también con ese combustible, siempre que el modelo del dispositivo de recuperación de vapores y su instalación estén previstos en el certificado de aprobación de modelo, y también que el modelo de máquina a ser convertido, para su uso con gasolina, no sufra modificaciones en campo, con el objetivo de hacer posible esa instalación.

## **9. SOFTWARE**

### **9.1 Requisitos generales**

Las máquinas deben satisfacer, en la evaluación del modelo, los requisitos de normas internacionales sobre los ensayos de compatibilidad electromagnética y seguridad de software y hardware para su homologación correspondiente de acuerdo a la recomendación internacional OIML D 31

#### **9.1.1 Identificación de software.**

El software legalmente relevante de un sistema de medición y/o sus componentes deberá estar claramente identificado con la versión de software. La identificación puede constar de más de una parte, pero al menos una parte debe estar dedicada a la finalidad jurídica.

La identificación debe estar vinculada de forma indefectible al propio software y debe presentarse o imprimirse cuando se le ordene, o visualizarse durante el funcionamiento o a la puesta en marcha un instrumento de medición que pueda apagarse y volver a encenderse. Si un subconjunto o dispositivo electrónico no tiene pantalla ni impresora, la identificación se debe enviar a través de una interfaz de comunicación para que se muestre o imprima en otro subconjunto o dispositivo electrónico.

**9.1.2** Como excepción, una impresión de la identificación del software en el instrumento o dispositivo electrónico será una solución aceptable si cumple todas las condiciones siguientes:

- la interfaz de usuario no tiene ninguna capacidad de control para activar la indicación de la identificación del software en la pantalla, o la pantalla no permite técnicamente que se muestre la identificación del software (dispositivo indicador analógico o contador electromecánico);
- el instrumento o dispositivo electrónico no tiene una interfaz para comunicar la identificación del software; y
- después de la producción del instrumento/dispositivo electrónico, no es posible cambiar el software o solo es posible si también se cambia el hardware o un componente de hardware.

El fabricante del hardware o del componente del hardware en cuestión tiene la responsabilidad de garantizar que la identificación del software esté correctamente marcada en el instrumento/dispositivo electrónico en cuestión.

La identificación del software y los medios de identificación se deben establecer en el certificado de aprobación de modelo.

*Nota:* Cada instrumento de medición en uso debe ajustarse al modelo aprobado. La identificación por software permite al personal de control metrológico y a las personas afectadas por la medición determinar si el instrumento en cuestión se ajusta al modelo aprobado.

#### **9.1.3 Corrección de algoritmos y funciones metrológicas**

Los algoritmos y las funciones del sistema de medición y/o de sus componentes deben ser adecuados y correctos desde el punto de vista funcional.

Debe ser posible examinar los algoritmos y las funciones mediante ensayos funcionales de las funciones de los programas informáticos (VFTSw) o análisis documentales (AD) del sistema de medición completo o con entradas de ensayo simuladas.

#### **9.1.4 Seguridad y protección de software**

**9.1.4.1** El software legalmente relevante debe estar protegido contra modificaciones, cargas o cambios no autorizados derivados de la sustitución del dispositivo de memoria. Además del precintado mecánico, pueden ser necesarios medios técnicos para proteger los sistemas de medición equipados con un sistema operativo o una opción para la cargar software.

**9.1.4.2** La interfaz de usuario solo permite la activación de funciones claramente documentadas, que se realizarán de forma que no faciliten el uso fraudulento.

**9.1.4.3** Los parámetros que fijen las características jurídicamente pertinentes del sistema de medición deberán protegerse contra modificaciones no autorizadas. A efectos de verificación, deberá ser posible visualizar o imprimir los ajustes de parámetros actuales.

**9.1.4.4** La protección del software comprende un precintado adecuado a través de medios mecánicos, electrónicos y/o criptográficos, que hace imposible o evidencie una intervención no autorizada.

#### **9.1.5 Prevención de usos indebidos**

Un instrumento de medición debe estar construido de tal manera que las posibilidades de uso indebido no intencional, accidental o intencional sean mínimas.

La presentación de los resultados de la medición debe ser inequívoca para todas las partes afectadas (partes interesadas).



### **9.1.6 Soporte de detección de fallos**

El software puede estar involucrado en las instalaciones de verificación utilizadas para la detección de fallas y para actuar sobre fallas significativas o para evitar que ocurran estas fallas significativas. En tal caso, este software de detección se considera legalmente relevante.

La documentación que se debe presentar para la evaluación de modelo contendrá una lista de parámetros y sus rangos válidos y controlados que puedan generar fallos y que serán detectados por el software, incluida la reacción esperada y, si es necesario para comprender el algoritmo de detección, su descripción.

## **9.2 Requisitos específicos de las configuraciones**

### **9.2.1 Especificación y separación de las partes relevantes y especificación de las interfaces de las partes.**

Las partes metrológicamente relevantes de un sistema de medición ya sean partes de software o hardware, no deben verse influidas de manera inadmisibles por otras partes del sistema de medición.

Este requisito se aplica si el sistema de medición y/o sus componentes constituyentes tienen interfaces para comunicarse con otros dispositivos electrónicos, con el usuario o con otras partes de software junto a las partes metrológicamente relevantes.

#### **9.2.1.1 Separación de los componentes de un sistema de medición**

**9.2.1.1.1** Los componentes de un sistema de medición que desempeñen funciones que sean jurídicamente pertinentes deben estar identificados, claramente definidos y documentados. Estos forman la parte legalmente relevante del sistema de medición

**9.2.1.1.2** Debe demostrarse que las funciones y datos jurídicamente pertinentes de los constituyentes no pueden verse influidos de manera inadmisibles por comandos recibidos a través de una interfaz.

Esto implica que hay una asignación inequívoca de cada comando a todas las funciones iniciadas o cambios de datos en el constituyente

#### **9.2.2 Indicaciones compartidas**

**9.2.2.1** Se puede emplear una pantalla o impresión para presentar tanto la información de la parte legalmente relevante del software como otra información. La información generada por la parte legalmente relevante del software se mostrará de tal manera que se evite la confusión con otra información.

**9.2.2.2** El software que realiza la indicación de valores de medición y otra información legalmente relevante pertenece a la parte legalmente relevante. La ventana que contenga estos datos tendrá la máxima prioridad, es decir, no podrá ser eliminada por otro software ni superpuesta por ventanas generadas por otro software, ni minimizada, ni oculta mientras la medición esté en curso y los resultados presentados sean necesarios para el fin legalmente relevante.

### **9.2.3 Retardo o interrupción de la transmisión**

**9.2.3.1** Los datos de medición no se verán inalterados inadmisiblemente por un retardo o una interrupción de la transmisión.

Si los servicios de red se vuelven muy lentos o no están disponibles, no se perderá ningún dato de medición. Si existe riesgo de pérdida de datos de medición, se detendrá el proceso de medición

## **9.3 Mantenimiento y reconfiguración**

### **9.3.1 Versiones**

Solo se permite el uso de versiones de software legalmente relevantes que se ajusten al modelo aprobado.

### **9.3.2 Actualización verificada**

Después de la actualización del software legalmente relevante de un instrumento de medición (cambio por otra versión aprobada o reinstalación), el instrumento de medición no puede utilizarse con fines legales hasta que se haya realizado una verificación del instrumento y se hayan renovado los medios de seguridad.

### **9.3.3 Actualización rastreada**

- a) El seguimiento de la actualización del software debe ser automática. Una vez finalizado el procedimiento de actualización, el entorno de protección de los programas informáticos debe estar ubicado en el mismo nivel que el exigido por la aprobación de modelo.
- b) El instrumento de medición de destino debe tener un programa informático fijo pertinente desde el punto de vista jurídico.
- c) Se deben emplear medios técnicos para garantizar la autenticidad del software cargado.

- d) Si el software cargado no supera la comprobación de autenticidad, el instrumento debe descartarlo y utilizar la versión anterior del software o cambiar a un modo inoperable.
- e) Se deben emplear medios técnicos que garanticen la integridad del software cargado, es decir, que no haya sido modificado inadmisiblemente antes de la carga.
- f) Se deben emplear medios técnicos adecuados para garantizar que las actualizaciones trazadas sean adecuadamente trazables dentro del instrumento.
- g) El instrumento de medición debe tener un subconjunto/dispositivo electrónico para que el usuario o propietario exprese su consentimiento. Debe ser posible activar y desactivar este subconjunto/dispositivo electrónico, por ejemplo, mediante un interruptor que puede precintarse o mediante un parámetro. Si el subconjunto/dispositivo electrónico está habilitado, cada descarga debe ser iniciada por el usuario o el propietario. Si está deshabilitado, no es necesaria ninguna actividad por parte del usuario o propietario para realizar una descarga.
- h) Si no se pueden cumplir los requisitos de 9.3.3 del a) a f), aún es posible actualizar la parte de software que no es legalmente relevante.

En este caso, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- existe una clara separación entre el software legalmente relevante (jurídicamente) y el no relevante según 9.2.1;
- toda la parte del software legalmente relevante no se puede actualizar sin romper un sello o precinto; y
- en el certificado de aprobación de modelo se indica que es aceptable la actualización de la parte jurídicamente no relevante.

**9.3.4** El instrumento de medición debe estar equipado con una función que permita registrar de forma automática e imborrable cualquier ajuste de un parámetro específico del dispositivo, por ejemplo, un registro de auditoría. El instrumento debe ser capaz de presentar los datos registrados.

**9.3.5** Los medios y registros de trazabilidad forman parte del software legalmente relevante y deben proteger como tales.

## **10. DISPOSICIONES GENERALES Y TRANSITORIAS**

### **10.1 Disposiciones generales**

**10.1.1** Todo importador o fabricante de máquinas expendedoras de combustibles líquidos debe realizar el proceso de inscripción en el Registro de Empresas Fabricante o Importadoras de instrumentos de medición y medidas materializadas del ONM, en cumplimiento a las disposiciones vigentes del INTN.

**10.1.2** Es obligación del importador o fabricante introducir al mercado nacional únicamente máquinas expendedoras de combustibles líquidos que se encuentran conformes con los requisitos establecidos en el presente reglamento.

**10.1.2.1** Es obligación del propietario de la máquina u operador de la maquina solicitar al INTN la verificación inicial de nuevas máquinas instaladas.

Nota: La solicitud de verificación inicial debe ser realizada por Mesa de Entrada de secretaria general del INTN mediante Nota o correo institucional habilitado para este efecto: [intn@intn.gov.py](mailto:intn@intn.gov.py).

El ONM podrá emitir una constancia provisional que habilite el uso de las máquinas expendedoras de combustibles líquidos, hasta tanto se programe la ejecución para la verificación inicial, previo cumplimiento lo establecido en el 10.1.2.1.

**10.1.3** La verificación periódica es de carácter obligatorio y debe realizarse anualmente.

Es obligación del operador solicitar al INTN la verificación periódica anual, antes del vencimiento de la última verificación.

Nota: La solicitud de verificación periódica debe ser realizada por mesa de entrada de secretaria general del INTN mediante Nota o correo institucional habilitado para este efecto: [intn@intn.gov.py](mailto:intn@intn.gov.py).

**10.1.4** La retribución por los servicios realizados por el ONM se pagará a favor del Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (Artículo 75° del Decreto N° 1.988/99)

**10.1.5** El incumplimiento del punto 10.1.4, por parte del propietario de la máquina, resultará en la imposibilidad de solicitar la aprobación de modelo, verificación inicial o verificación subsecuente al ONM, esto sin embargo no excluirá la realización del control de fiscalización.

**10.1.6** La sola solicitud de verificación por parte del propietario de la máquina al ONM, no le eximirá de actos de fiscalización y sanciones que correspondas el incumplimiento del punto 10.1.4.

**10.1.7** Las verificaciones complementarias de una máquina posterior a una reparación debido a reemplazos de componentes relevantes (dispositivo medidor, dispositivo transductor, unidad de bombeo, cambios de versión firmware) en fábricas o talleres de mantenimiento, deben ser realizadas de acuerdo con el punto 7.3.

**10.1.8** Las empresas que realicen actividades de instalación, mantenimiento o reparación de máquinas expendedoras de combustibles líquidos deben estar habilitadas por el ONM, conforme a las disposiciones vigentes del INTN.

**10.1.9** Las empresas habilitadas por el INTN para servicios de instalación, mantenimiento y reparación de máquinas están obligadas a cumplir con las disposiciones establecidas en el Reglamento específico ONM-RE-01 vigente.

**10.1.10** Las empresas que presten servicios de software deben cumplir con las disposiciones establecidas en el presente reglamento.

**10.1.11** Siempre que fueran realizadas transacciones comerciales de combustibles líquidos, es obligatoria el uso de máquinas expendedoras informáticas de precios.

Nota: Las máquinas con indicador mecánico no podrán utilizarse para transacciones comerciales.

**10.1.12** Es obligación del propietario de la máquina u operador a informar al INTN sobre cambio de ubicación de las máquinas de un establecimiento a otro.

**10.1.13** En caso de cambio de administración de la estación de servicios (relativos a emblema, razón social, RUC, entre otros), es responsabilidad de la administración actual informar al INTN de dichos cambios (actualización de datos), so pena de las sanciones que correspondan.

**10.1.14** Cuando el dispositivo auxiliar o adicional fuese considerado componente obligatorio, este dispositivo debe ser parte integrante de la máquina

**10.1.15** El dispositivo medidor y las tuberías hasta el pico de descarga deben ser mantenidos llenos de combustible durante una medición y durante los periodos de suspensión (parada)

**10.1.16** Una máquina expendedora de combustible líquido, en el cual el líquido pueda circular en el sentido opuesto del flujo normal, cuando el conjunto de bombeo sea interrumpido, debe estar provisto de una válvula de control o retención.

**10.1.17** El pico de descarga debe incorporar un dispositivo que impida el drenaje de la manguera durante los periodos de suspensión (parada).

**10.1.18** Si la manguera fuera construida por diversos componentes, estos deben ser conectados por medio de un sistema de conexión que mantenga la manguera llena y que exija el uso de herramienta para ser desconectado.

**10.1.19** Si existiesen más de un dispositivo medidor, cuyo funcionamiento en conjunto resultase una única medición, ese conjunto de dispositivos medidores debe ser considerado como un único dispositivo medidor.

**10.1.20** Es considerado como máquina simple, al instrumento que efectúa una entrega a través de más de un conjunto de suministro, cuya medición sea realizada por un dispositivo medidor o más de un dispositivo medidor funcionando en conjunto.

**10.1.21** Diferentes máquinas pueden tener componentes comunes, como un conjunto de bombeo, un dispositivo calculador, un filtro, un conjunto de eliminación de aire o gases, entre otros.

**10.1.22** Todas las tuberías de la máquina, destinada a conducir el combustible, gases y vapores, excepto mangueras flexibles utilizadas en el suministro de vehículos, accesorios de seguridad y tubos metálicos flexibles que conectan a la máquina al tanque de combustible, deben ser rígidas, de deformación permanente, incluyendo las tuberías externas.

## **10.2 Disposiciones transitorias**

**10.2.1** La adaptación de cualquier equipamiento no previsto en la aprobación u homologación de modelo solamente es admitida con autorización previa del ONM

**10.2.2** El beneficiario de la aprobación u homologación de modelo debe informar al ONM, cualquier modificación o adición que afecte a un modelo aprobado.

**10.2.3** Es competencia del ONM, decidir, según la naturaleza de la modificación, si los exámenes y ensayos previstos en el punto 7.1 deben ser realizados en el modelo modificado, y la naturaleza de esos ensayos

**10.2.4** Las modificaciones que impliquen una transformación de un modelo aprobado pueden ser efectuadas mediante la autorización del ONM, debiendo, sin embargo:

- a) El instrumento modificado debe ser sometido a ensayos atendiendo las exigencias contenidas en el punto 7.1 del presente reglamento.
- b) El Instrumento modificado debe llevar una placa de identificación conforme a lo exigido en el punto de 6.20 del presente reglamento, adicionando la siguiente inscripción: **“MODELO MODIFICADO**, adaptado de acuerdo con la aprobación de modelo N.º”

- c) Si se mantiene la placa de identificación original, se debe colocar otra placa con las informaciones complementarias.

**10.2.5** Cuando el ONM 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 inicial sin una aprobación de modelo complementaria.

**10.2.6** Las modificaciones o adicionales a un modelo aprobado deben ser objeto de aprobación complementaria cuando puedan influir en los resultados de mediciones o las condiciones de uso reglamentarias de utilización de la máquina.

**10.2.7** Una aprobación de modelo nueva o complementaria debe ser realizada cada vez que el modelo modificado deje de cumplir con las exigencias del modelo inicial.

## 11. ANEXOS

### 11.1.1 Diagrama de sistema de medición

