



INSTITUTO DOMINICANO PARA LA CALIDAD
DIRECCIÓN DE METROLOGÍA

REGLAMENTO
TÉCNICO METROLÓGICO

RTM-009
2024

Fecha de Aprobación: 22 de Febrero 2024

Coordinadores: Haygas Kalustian, Magalys D'oleo y Rafael Meran

REQUISITOS TÉCNICOS Y METROLÓGICOS DE MEDIDORES DOMICILIARIOS DE AGUA POTABLE



Resolución: CTE -175-2024

ICS : 17.060

Tipo de documento: Reglamento Técnico Metrológico

Subtipo de documento: N/A

Estado del documento: RTM

Idioma del documento: Español

Págs. 25

Advertencia

Este documento no es un RTM dominicano oficial. El mismo es distribuido en el comité técnico para su revisión, estudio y aprobación como RTM dominicano, está sujeto a cambios siempre que se presenten la base científica.

Los poseedores de este documento están invitados a someter observaciones relevantes, provistos de la documentación que las sustente, en el período de consulta pública que se anunciará debidamente.

Tipo de documento: Reglamento Técnico Metrológico

Subtipo de documento: N/A

Estado del documento: Anteproyecto

Idioma del documento: español

ICS: 17.060

Miembros del C.T. ampliado participantes de las reuniones para revisar el proyecto de R.T.M., sobre requisitos técnicos y metrológicos de medidores domiciliarios de agua potable.

PARTICIPANTES

Haygas Kalustian
Magalys D'oleo
Rafael Meran
Publio Camilo
José Arturo Díaz
Kevinson Mateo
Rocío de la Cruz
Esperanza González
Cristian González
Mildred Sanz
Willy Polanco
Jenifer Almonte
Félix Matos

INSTITUCIÓN

INDOCAL
INDOCAL
INDOCAL
INDOCAL
INDOCAL
INDOCAL
INDOCAL
INDOCAL
PROCONSUMIDOR
CAASD
CAASD
CORAASAN
CORAAVEGA

CONSIDERANDO: Que la metrología como la ciencia de las mediciones, forma parte de las actividades cotidianas del ser humano, cuyo propósito es el de asegurar la equidad en las transacciones comerciales y la confiabilidad en las mediciones en el campo de la salud, la industria, los resultados de los ensayos vinculados con la seguridad pública y el medio ambiente, para contribuir con una mejor calidad de vida de la población.

CONSIDERANDO: Que la Ley No.166-12 establece que el INDOCAL es la entidad responsable de las operaciones técnicas relacionadas con la verificación y certificación de los instrumentos de medida a fin de garantizar la confiabilidad de las mediciones en todo tipo de transacciones comerciales.

CONSIDERANDO: Que la Ley No. 166-12 establece el uso obligatorio en la República Dominicana del Sistema Internacional de Unidades.

CONSIDERANDO: Que es necesario garantizar la exactitud de los instrumentos de medida destinados a las transacciones comerciales de productos y servicios basados en su volumen, a fin de evitar perjuicios económicos de las partes involucradas en el proceso de compra y venta.

CONSIDERANDO: Que es necesario que el INDOCAL disponga de un reglamento técnico metrológico específico en el campo de medidores de agua de uso residencial y que regule la ejecución de sus actividades acorde a la naturaleza de sus funciones en materia de metrología legal.

CONSIDERANDO: Que es una responsabilidad compartida de las corporaciones e instituciones de acueducto y las empresas importadoras, productoras y distribuidoras de medidores de agua potable de uso residencial, asegurar el cumplimiento de los requisitos técnicos y metrológicos de dicho instrumento, de conformidad con las disposiciones de este reglamento técnico y las buenas prácticas internacionales en materia de metrología legal, a fin de que el usuario final disponga de instrumentos de medición confiables.

VISTA: La Ley 166-12 del Sistema Dominicano para la Calidad, de fecha 12 de julio de 2012.

VISTA: La Ley 37-17 que crea el Ministerio de Industria, Comercio y Mipymes, de fecha 03 de febrero de 2017.

VISTA: La Ley 358-05 que crea el Instituto Nacional de Protección de los Derechos del Consumidor, de fecha 19 septiembre de 2005.

VISTO: El Reglamento No. 246-08 Para la Aplicación de la Ley No. 358-05, de fecha 30 de mayo de 2008.

VISTA: La Ley 64-00 Medio Ambiente y Recursos Naturales

VISTA: La Ley 107-13 sobre los Derechos de las Personas en sus Relaciones con la Administración y de Procedimiento Administrativo. G. O. No. 10722 del 8 de agosto de 2013.

VISTA: La Ley General de Salud 42-01.

VISTO: El Reglamento Técnico Metrológico RTM-001-2021, Aprobación de Modelo de instrumentos de medida-Procedimiento General.

VISTO: El Reglamento de Aguas para Consumo Humano No. 42-05

VISTA: La Ley 5994-1962, que crea el Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados (INAPA),

VISTA: La Ley 498-1973, que crea La Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD).

VISTA: La Ley No. 582-1977, que crea La Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santiago (CORAASAN).

VISTA: La Ley No. 512-05, que crea la Corporación de Acueducto y Alcantarillado de La Vega (CORAAVEGA).

VISTA: La Ley No.89-97, que crea La Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Moca (CORAAMOCA).

RESUELVE: Que las disposiciones del presente Reglamento Técnico Metrológico (RTM) regirán sobre requisitos técnicos y metrológicos de medidores domiciliarios de agua potable en todo el territorio de la República Dominicana.

REQUISITOS TÉCNICOS Y METROLÓGICOS DE MEDIDORES DOMICILIARIOS DE AGUA POTABLE

I. OBJETO

Artículo 1. Este reglamento técnico tiene como objeto establecer los requisitos metrológicos que deben cumplir los medidores de agua potable domiciliario y los procedimientos técnicos que deberán ser aplicados para la aprobación de modelo y verificación inicial (inspección de lotes).

II. ALCANCE DE APLICACIÓN

Artículo 2. El presente Reglamento Técnico Metrológico aplica a los medidores para agua potable fría con diámetro nominal hasta 50 mm ó 2 pulgadas, con Clase de Exactitud 1 y Clase de Exactitud 2, utilizados en conductos cerrados, cuyas mediciones se utilicen para transacciones comerciales; y que sean de fabricación nacional o importados que se comercialicen en todo el territorio nacional.

III. DEFINICIONES, SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

Artículo 3. Para los efectos de aplicación del presente reglamento, se adoptan las definiciones que a continuación se detallan:

1. Calculador

La parte del medidor que transforma las señales de salida del transductor de medición y posiblemente de los instrumentos de medición asociados, los transforma y si corresponde, almacena los resultados en la memoria hasta que sean utilizados.

Nota 1. En un medidor mecánico, el engranaje es considerado como el calculador.

Nota 2. El calculador debe tener la capacidad de comunicarse con los dispositivos auxiliares ambas vías.

2. Caudal

Cociente del volumen real de agua que pasa a través del medidor y el tiempo transcurrido para que este volumen pase a través del mismo.

Nota: Para el presente Reglamento Técnico, se clasifica para los caudales como: mínimo, de transición permanente y de sobrecarga.

2.1 Caudal mínimo.

Es el caudal más pequeño al cual operará el medidor dentro de los errores máximos permisibles.

2.2 Caudal de sobrecarga.

Es el caudal más alto al cual el medidor puede operar durante un corto periodo de tiempo dentro de los errores máximos permisibles, manteniendo su desempeño metrológico, cuando posteriormente opera dentro de sus condiciones nominales de operación.

2.3 Caudal permanente.

Es el máximo caudal dentro de las condiciones nominales de operación, al cual debe operar el medidor dentro de los errores máximos permisibles.

2.4 Caudal de transición.

Es el que se encuentra entre el caudal permanente y el caudal mínimo que divide el rango de caudal en dos zonas, la zona de caudal superior y la zona de caudal inferior, cada una caracterizada por sus propios errores máximos permisibles.

3. Condiciones de referencia.

Es la condición de operación establecida para evaluar el desempeño de un medidor o para comparar resultados de medición.

4. Condiciones nominales de operación.

Condiciones de operación que requieren cumplimiento durante la medición con el fin de que un medidor se desempeñe según su diseño.

Nota: Las condiciones nominales de operación especifican intervalos para el caudal y para las cantidades de influencia para los cuales los

errores (de indicación), deben estar dentro de

los errores máximos permisibles.

5. Dispositivo de ajuste

Es la parte del medidor que permite ajustar el medidor de modo que su curva de error sea ajustada generalmente en paralelo a ella misma, para hacer que los errores se encuentren dentro de los límites de errores máximos permisibles.

6. Dispositivo auxiliar.

Es un dispositivo previsto para desarrollar una función específica, directamente relacionada con la elaboración, transmisión o exhibición de los valores medidos.

Nota 1. Para el caso del presente Reglamento Técnico, los dispositivos auxiliares son complementarios al medidor de agua y su uso o aplicación es opcional, sin embargo, pueden estar sujetos a control metrológico legal, en caso de ser necesario.

Nota 2. Los principales dispositivos auxiliares son:

- a) Dispositivo de puesta a cero.
- b) Dispositivo indicador de precio.
- c) Dispositivo indicador de repetición.
- d) Dispositivo de impresión.
- e) Dispositivo memorizador.
- f) Dispositivo de control tarifario.
- g) Dispositivo predeterminador y.
- h) Dispositivo de auto servicio.

7. Dispositivo indicador.

Parte del medidor que indica el volumen de agua que pasa por el medidor.

8. Durabilidad.

Es la capacidad de un medidor para mantener sus características de desempeño durante un periodo de uso.

9. Error (de la indicación).

Volumen indicado menos el volumen real.

- 10. Error intrínseco inicial.** Error intrínseco de un medidor según se determine antes de las pruebas de rendimiento y las evaluaciones de durabilidad.
- 11. Error intrínseco.** Error de un medidor determinado bajo las condiciones de referencia.
- 12. Error máximo permisible.** Valor extremo del error de medición, respecto a un valor de magnitud de referencia conocido, permitido por el presente Reglamento.
- 13. Inspección de lote.** Consiste en evaluar muestras aleatorias de un lote de producción para a continuación, hacer una valoración de todo el lote según los resultados de la inspección de las muestras.
- 14. Marca de verificación.** Identificación o distintivo otorgado a cada medidor de agua, indicando que el mismo cumple con todos los requisitos especificados en el presente Reglamento Técnico.
- 15. Medidor de agua.** Instrumento diseñado para medir continuamente, memorizar y mostrar el volumen de agua que pasa a través de un transductor de medición en condiciones medibles.
- Nota 1: Un medidor de agua incluye, al menos, un transductor de medición, un calculador (incluyendo dispositivos de ajuste o corrección, si los hay) y un dispositivo indicador. Estos tres dispositivos pueden estar en ubicaciones diferentes.
- Nota 2: En el presente Reglamento Técnico, un medidor de agua también es llamado “contador”.
- 16. Transductor de medición.** Es la parte del medidor que transforma el caudal o el volumen de agua a ser medido en señales que son pasadas al calculador y que incluye el sensor.

Nota. El transductor de medición puede funcionar de manera autónoma o utilizar una fuente de energía externa y estar basado en un principio mecánico, eléctrico o electrónico

17. Pérdida de presión.

Es la disminución irrecuperable en la presión, a un caudal determinado, causada por la presencia del medidor en la tubería.

18. Presión de trabajo.

Presión promedio (estimada) del agua en la tubería, medida a la entrada y a la salida del medidor.

19. Presión máxima admisible.

Presión interna máxima que un medidor puede soportar permanentemente, dentro de sus condiciones nominales de operación, sin deteriorar su desempeño metrológico.

20. Temperatura de trabajo.

Temperatura del agua en la tubería, medida a la salida del medidor.

21. Temperatura máxima permisible.

Temperatura máxima del agua que un medidor puede soportar permanentemente, dentro de sus condiciones nominales de operación, sin deteriorar su desempeño metrológico.

Nota: La temperatura máxima permisible es la condición nominal de operación más alta para la temperatura.

22. Temperatura mínima permisible.

Temperatura mínima del agua que un medidor puede soportar permanentemente, dentro de sus condiciones nominales de operación, sin deteriorar su desempeño metrológico.

Nota: La temperatura mínima permisible del agua es la condición nominal de operación más baja para la temperatura.

23. Volumen indicado.	Volumen de agua indicado por el medidor y que corresponde al volumen real.
24. Volumen real.	Volumen total de agua que pasa por el medidor, independientemente del tiempo que le tome. Nota 1: Este es el mensurando. Nota 2: El volumen real se calcula desde un volumen de referencia, según se determine por un estándar de medición adecuado, teniendo en cuenta las diferencias en las condiciones de medición, según sea apropiado.

Artículo 4. Para los efectos de aplicación del presente reglamento, se adoptan los siguientes símbolo y abreviaturas:

DN	Diámetro nominal.
EMP	Error máximo permisible
OIML	Organización Internacional de Metrología Legal
PMA	Presión máxima admisible.
PW	Presión de trabajo.
Q	Caudal.
Q₁	Caudal mínimo.
Q₂	Caudal de transición.
Q₃	Caudal permanente.
Q₄	Caudal de sobrecarga.
SI	Sistema Internacional de Unidades.
TMA	Temperatura máxima permisible.
TmA	Temperatura mínima permisible.
C.T.	Comité Técnico.

IV. CONDICIONES GENERALES

Todos los medidores de agua potable, contemplados en el presente Reglamento Técnico Metrológico, deben cumplir lo siguiente:

Artículo 5. Materiales y construcción de los medidores.

1. Los medidores se construirán a partir de materiales con resistencia y durabilidad suficientes para el propósito para el que van a ser usados.
2. Los medidores serán construidos con materiales que no sean afectados

por las variaciones de temperatura del agua, dentro del alcance de temperatura de operación (ver Tabla 3).

3. Todas las piezas del medidor en contacto con el agua estarán fabricadas con materiales comúnmente reconocidos como no tóxicos, no contaminantes y biológicamente inertes.
4. El medidor de agua completo será fabricado con materiales resistentes a la corrosión interna y externa, o que estén adecuadamente protegidos mediante un tratamiento superficial.
5. El dispositivo indicador del medidor de agua estará provisto por una ventanilla transparente. También debe contar con una cubierta de material adecuado como protección adicional.
6. Cuando exista el riesgo de que se forme condensación en la parte interior de la ventana del dispositivo indicador de un medidor de agua, este deberá incorporar dispositivos para eliminar dicha condensación.
7. Las conexiones terminales roscadas deben cumplir los requisitos técnicos indicados en la norma ISO 4064-4 para medidores de agua para agua potable fría y agua caliente.

Artículo 6. Corrección y ajuste. El medidor debe contar con un dispositivo de ajuste y/o de corrección que permita desplazar la curva de error con miras a llevar los errores, dentro de los errores máximos permisibles. Si estos dispositivos están montados en la parte exterior del medidor, deben tener una cavidad que permita el precintado de este dispositivo de tal manera que no permita ajustes posteriores al precintado.

Artículo 7. Requerimientos del indicador.

1. Función:

- a. El dispositivo indicador del medidor de agua deberá proporcionar una indicación de fácil lectura, confiable y clara del volumen indicado en m^3 .
- b. El dispositivo deberá incluir medios visuales para verificaciones y calibraciones.
- c. El dispositivo de indicación podrá incluir elementos adicionales para verificaciones y calibraciones por otros métodos, por ejemplo, elementos automáticos.

2. Unidad de medida, símbolo y su ubicación. La indicación del volumen de agua debe estar expresada en metros cúbicos. El símbolo correspondiente m^3 , debe aparecer en el dial o inmediatamente junto al número exhibido.

- 3. Rango (alcance) de indicación.** El dispositivo debe tener la capacidad de registrar el volumen indicado en metros cúbicos. Esto queda expresado en la siguiente Tabla 1 sin pasar por el cero.

Tabla 1. Rango de indicación de un medidor de agua.

Q₃ (m³/h)	Valores mínimos del rango del indicador (m³)
$Q_3 \leq 6.3$	9.999
$6.3 < Q_3 \leq 63$	99.999
$63 < Q_3 \leq 630$	999.999
$630 < Q_3 \leq 6\ 300$	9 999.999

4. Codificación por color del dispositivo de indicación analógico

- 4.1 El color negro debe usarse para indicar metros cúbicos y sus múltiplos.
 4.2 El color rojo para indicar submúltiplos del metro cúbico.
 4.3 Estos colores se aplicarán a los punteros, agujas, números, ruedas, discos y diales.

5. Tipos de dispositivos indicadores.

Se podrán utilizar cualquiera de los siguientes tipos:

5.1 Tipo 1 - Dispositivo analógico.

- 5.1.1 El volumen es indicado por el movimiento continuo de:
- Uno o más punteros que se mueven en relación a escalas graduadas.
 - Una o más escalas circulares o tambores.
- 5.1.2 Cada escala estará graduada en valores expresados en metros cúbicos o bien estará acompañada por un factor multiplicador (x 0.001; x 0.01; x 0.1; x 1; x 10, x 100, x 1000, etc.)
- 5.1.3 El sentido de rotación de los punteros o de las escalas circulares debe ser en sentido horario.
- 5.1.4 El movimiento lineal de los punteros o escalas será de izquierda a derecha.
- 5.1.5 El movimiento de los indicadores numerados (tambores o rodillos) será hacia arriba.

5.2 Tipo 2 - Dispositivo digital.

- 5.2.1 El volumen indicado estará dado por una línea de dígitos adyacentes que aparecen en una o más aperturas.
- 5.2.2 El avance de un dígito dado será completado mientras el dígito de la siguiente decena inmediatamente inferior cambia de 9 a 0.
- 5.2.3 La altura de los dígitos será de por lo menos 4 mm.

5.3 Tipo 3 - Combinación de los dispositivos analógico y digital.

El volumen indicado está dado por la combinación de dispositivos Tipo 1 (Dispositivo analógico) y Tipo 2 (Dispositivo digital) y serán aplicables los requisitos respectivos.

6. Dispositivos auxiliares.

- 6.1 Además de los dispositivos indicadores descritos, el medidor puede incluir dispositivos suplementarios los cuales pueden estar incorporados permanentemente o ser agregados temporalmente.
- 6.2 Estos dispositivos pueden usarse para detectar el movimiento del sensor de flujo, antes de que sea claramente visible en el indicador.
- 6.3 Estos dispositivos podrán usarse para los ensayos y verificaciones o lectura remota del indicador, siempre que por otros medios se garantice el correcto funcionamiento del medidor.

7. Dispositivos de Verificación.

Todo indicador debe proveer medios para verificación, ensayo y calibración visual en forma clara. El visor de verificación puede o no tener un movimiento continuo. Además del visor, un dispositivo indicador puede incluir elementos complementarios para una comprobación rápida por la inclusión de elementos complementarios (p.ej. ruedas dentadas o discos), que provean señales a través de sensores adosados externamente.

8. Visores de verificación.

- 8.1 **Valor del intervalo de la escala de verificación.**

- 8.1.1 Los valores del intervalo de la escala de verificación expresado en metros cúbicos tendrán la forma: 1×10^n , 2×10^n o 5×10^n , donde “n” es un número entero positivo o negativo o cero.
- 8.1.2 Para dispositivos analógicos o digitales con movimiento continuo del primer elemento o elemento de control, la escala de verificación puede formarse a partir de la división en 2, 5 o 10 partes iguales del intervalo entre dos dígitos consecutivos del primer elemento o elemento de control. No se debe aplicar numeración a estas divisiones.
- 8.1.3 Para los dispositivos digitales con movimiento discontinuo del primer elemento o elemento de control, la escala de verificación es el intervalo entre dos dígitos consecutivos o movimientos en aumento del primer elemento.
- 8.1.4 Para los dispositivos digitales con movimiento discontinuo del primer elemento o elemento de control, la escala de verificación es el intervalo entre dos dígitos consecutivos o movimientos en aumento del primer elemento.

9. Marcas de verificación y dispositivos de protección

9.1 Debe ser provisto en el medidor de agua, un lugar para poner la marca de verificación principal que deberá ser visible sin desarmar el medidor.

9.2 Los medidores incluirán dispositivos de protección que deben estar sellados para evitar el desarmado o modificación del mismo, su dispositivo de ajuste, antes y después de la correcta instalación del medidor, sin dañar estos dispositivos.

Artículo 8. Requisitos específicos.

1. Condiciones nominales de operación.

Las condiciones de operación para los medidores de agua potable se encuentran en la Tabla 2.

Tabla 2. Condiciones de Operación para medidores de agua potable.

Rango	Nivel
Rango de caudal	Q ₁ a Q ₃ (Inclusive)
Temperatura del agua	Entre 0.1 °C y 30 °C
Rango de trabajo de temperatura ambiente	+5 °C a +55 °C
Rango de trabajo de humedad relativa ambiental (HR)	0 %HR a 100 %HR excepto para dispositivos indicadores remotos, donde el rango será de 0 %HR a 93 %HR
Rango de presión de trabajo	Para: DN ≤ 50 mm 0.03 MPa < PW < 1 MPa 0.3 bar < PW < 10 bar

2. Pérdida de Presión.

La pérdida de presión a través del medidor de agua, incluyendo su filtro que forma una parte integral del medidor, no será mayor de 0.063 MPa (0.63 bar) entre Q₁ (Caudal mínimo) y Q₃ (Caudal permanente).

3. Visores de verificación.

3.1 Forma del intervalo de la escala de verificación.

3.1.1 En los indicadores con movimiento continuo del primer elemento, la longitud del intervalo de la escala no será menor que 1 mm ni mayor que 5 mm. La escala constará de:

- Líneas de igual espesor que no excedan un cuarto del espacio entre ejes de dos.
- líneas consecutivas y que se diferencian sólo en longitud.
- Bandas contrastantes de un ancho constante igual al valor del intervalo de la escala de verificación.

3.1.2 El ancho de la punta de la aguja no excederá un cuarto del valor del intervalo de la escala de verificación y en ningún caso será mayor de 0.5 mm.

3.2 Resolución del Indicador.

3.2.2 Las subdivisiones de la escala de verificación serán lo suficientemente pequeñas para asegurar que el error de resolución del indicador no excederá 0.25 % para los medidores de Clase de exactitud 1, y 0.5 % para los de Clase

de exactitud 2, respecto del volumen real que pasa durante una hora y 30 minutos a régimen de flujo Q_1 .

3.2.3 Elementos adicionales de verificación pueden ser usados para que la incertidumbre de lectura no sea mayor que 0.25 % del volumen bajo prueba, para medidores de Clase de exactitud 1 y 0.5% para medidores de Clase de exactitud 2.

3.2.4 Cuando el visor del primer elemento es continuo, se debe fijar un error máximo permisible en cada lectura de no más de la mitad del intervalo de la escala.

3.2.5 Cuando el visor es discontinuo, se debe fijar un error máximo permisible en cada lectura de no más de un dígito de la escala de verificación.

4. Características de Caudal

4.1 Las características de caudal de un medidor de agua estarán definidas por los valores:

Q_1 : Caudal mínimo

Q_2 : Caudal de transición

Q_3 : Caudal permanente

Q_4 : Caudal de sobrecarga



4.2 Se designará un medidor de agua por el valor numérico de Q_3 expresado en m^3/h y por la proporción de Q_3/Q_1 (Alcance de medición).

4.3 El valor de Q_3 debe ser seleccionado de la Lista 1.

Lista 1. Valores de Q_3 expresado en m^3/h

1.0	1.6	2.5	4.0	6.3
10	16	25	40	63
100	160	250	400	630
1 000	1 600	2 500	4 000	6 300

4.4 Los valores de la lista pueden ser extendidos hacia arriba o hacia abajo en las series.

4.5 La relación Q_3/Q_1 (Alcance de medición) debe ser seleccionada de la Lista 2.

Lista 2. Valores de relación Q_3/Q_1 (Alcance de medición)

40	50	63	80	100
125	160	200	250	315
400	500	630	800	1 000

4.6 Los valores de la lista pueden ser extendidos hacia arriba en las series.

4.7 La relación Q_2/Q_1 debe ser igual a 1.6

4.8 La relación Q_4/Q_3 debe ser igual a 1.25

5. Clase de exactitud y error máximo permisible.

5.1 Los medidores estarán clasificados, de acuerdo a su exactitud, como Clase de Exactitud 1 o Clase de Exactitud 2.

5.2 Los medidores deben estar fabricados para que sus errores de indicación no excedan los EMP, dentro del régimen de condiciones de operación del medidor.

5.3 La totalización del medidor (registro de medición) no cambiará cuando el régimen de flujo sea cero.

6. Medidores con Clase de Exactitud 1.

6.1 El EMP para la zona superior del rango de flujo ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) es $\pm 1 \%$

6.2 El EMP para la zona inferior del rango de flujo ($Q_1 \leq Q \leq Q_2$) es $\pm 3 \%$

7. Medidores con Clase de Exactitud 2.

7.1. El EMP para la zona superior del rango de flujo ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) es $\pm 2 \%$

7.2. El EMP para la zona inferior del rango de flujo ($Q_1 \leq Q \leq Q_2$) es de $\pm 5 \%$

8. Flujo inverso.

8.1 El fabricante debe especificar si el medidor ha sido diseñado para medir el flujo en sentido inverso o no. Si un medidor ha sido diseñado para medir en condiciones de flujo inverso, el volumen que pasa durante dicha condición debe ser restado del volumen indicado o el medidor debe registrarlo separadamente. En el caso de los medidores diseñados para medir el flujo inverso, el caudal permanente y el rango de medición podrán ser diferentes en cada dirección.

8.2 Si un medidor no está diseñado para medir en condiciones de flujo inverso, el medidor deberá evitar dicho flujo o soportarlo, ante un caso accidental hasta un caudal de Q_3 , sin deterioro o cambio en sus características metrológicas para el funcionamiento con caudal normal.

8.3 El EMP será el mismo tanto para el flujo normal como para el inverso.

Artículo 9. Requisitos de empaque y rotulado o etiquetado. Todo medidor de agua potable considerado en el presente Reglamento Técnico, debe presentar la información descrita en la lista siguiente, y la misma tendrán carácter de declaración jurada por parte del fabricante nacional o importador. El medidor debe incluir marcas claras e indelebles con la información descrita a continuación, agrupada o distribuida en su carcasa, en el dispositivo indicador, en la placa de identificación, o en la cubierta si no es extraíble:

1. Unidad de medida: metro cúbico (m^3)
2. La clase de exactitud (cuando difiere de la clase de exactitud 2).
3. Valor numérico de Q_3 , la relación Q_3/Q_1 La relación Q_3/Q_1 puede expresarse como R (por ejemplo "R160").
4. Marca y modelo del fabricante.
5. Año de fabricación y número de serie (lo más cerca posible del dispositivo indicador)
6. Sentido de circulación del flujo (mostrar en ambos lados del cuerpo: o en un solo lado siempre que la flecha de sentido de circulación sea fácilmente visible en toda circunstancia).

7. Presión máxima admisible (PMA) si ésta excede a 1 MPa (10 bar).
8. Letra V o H si el medidor puede ser operado en posición vertical u horizontal.
9. Temperatura máxima permisible.
10. El fabricante puede indicar la máxima pérdida de presión.

Artículo 10. Información documentada. Todos los medidores deben estar provistos de una ficha técnica. Los medidores digitales adicionalmente deberán ser previsto de un manual de operación.

- 1.1. El fabricante debe indicar el país de origen de fabricación de los medidores.
- 1.2. El fabricante debe proporcionar información, en caso de existir garantías del medidor y software relacionado, cuando éste cuente con dispositivos digitales.
- 1.3. La información debe ser de origen y si su contenido en idioma español o contar con la traducción correspondiente y para la simbología sus equivalentes en el Sistema Internacional de Unidades.

CAPITULO V. APROBACION DE MODELO, HOMOLOGACIÓN E INSPECCIÓN DE LOTE

Artículo 11. Aprobación de Modelo. Todo modelo de medidor contemplado en el presente Reglamento Técnico, sea fabricado en territorio nacional o importado, debe contar con el Certificado de Aprobación de Modelo, que será otorgado por el INDOCAL como evidencia de que los medidores de agua cumplen con el presente Reglamento Técnico y son aptos para su uso en todo el territorio nacional.

Artículo 12. La solicitud de la aprobación de modelo será realizada por el importador o fabricante del instrumento, conforme a lo establecido en el Reglamento Técnico Metrológico RTM-001-2021, Aprobación de Modelo de instrumentos de medida-Procedimiento General, título I, capítulo III.

Artículo 13. La dirección de metrología del INDOCAL dará por válidos a los efectos de aprobación de modelo, los certificados de Aprobación de Modelo emitidos dentro del Sistema de Certificación de la OIML (OIML-CS), así como los certificados emitidos antes del 1 de enero de 2018 de acuerdo al Sistema de Certificación Básico de la OIML o los certificados emitidos por un ente parte del Arreglo de Aceptación Mutua (MAA, por sus siglas en inglés) publicado por la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML).

Artículo 14. Homologación. Se homologarán aquellas aprobaciones de modelo emitidas por países con las que la República Dominicana haya firmado acuerdos bilaterales en materia de reconocimiento de certificados. En cualquier caso, la dirección de metrología del INDOCAL emitirá el correspondiente certificado de aprobación de modelo con la descripción del instrumento haciendo referencia al certificado de aprobación de modelo que se ha homologado.

Artículo 15. Los certificados de aprobación de modelo y las constancias de reconocimiento de homologación tendrán una vigencia de cinco (5) años.

Artículo 16. El INDOCAL podrá retirar o dejar sin validez la aprobación de modelo u homologación cuando:

1. La configuración del instrumento aprobado haya sido alterada.
2. Se demuestre que ha sido afectada la confiabilidad de los instrumentos aprobados en perjuicios a los usuarios.
3. Se modifique el reglamento técnico correspondiente al instrumento y existan en estos nuevos requisitos técnicos.

Artículo 17. Inspección de Lote. Una vez emitido el certificado de aprobación de modelo de un medidor, el importador que está adquiriendo los medidores de agua, antes de su comercialización o instalación, deberá someter el lote de medidores a la “inspección de lote” a cargo del INDOCAL.

Artículo 18. El INDOCAL realizará un muestreo en el recinto del importador o del fabricante nacional, para realizar la Inspección de lote. La determinación del tamaño y composición de las muestras la efectuará el INDOCAL, en función de lo establecido en la tabla A1-1 del Anexo, de tal forma que garanticen un límite aceptable de calidad AQL del 10 %. La selección aleatoria de los medidores que formen parte de la muestra admite la existencia de un número de unidades alternativas para eventuales reemplazos, en razón de encontrarse dañados los medidores seleccionados, o no corresponder con alguna de las características del lote. A cada medidor seleccionado en el sorteo deberá asignársele un número correlativo que deberá mantenerse hasta la finalización del control.

Artículo 19. En el caso que las muestras del lote cumplan con los criterios de aceptación establecidos en este Reglamento Técnico, el INDOCAL marcará con un sello de inspección todos los medidores de agua del lote.

Artículo 20. Cuando la muestra bajo ensayo no cumple con los criterios de aceptación del presente reglamento, el lote deberá ser rechazado. Ante el rechazo del lote, el personal de INDOCAL deberá notificar al solicitante el informe de los resultados de la inspección realizada. El solicitante tendrá la facultad de:

1. Someter la totalidad del lote a una revisión con el fin de detectar las unidades no conformes. En este caso el solicitante deberá realizar el pago al INDOCAL de la tasa por servicio correspondiente.

2. Revisar el lote por cuenta propia, en el caso que disponga de las facilidades técnicas para ello, a fin de que pueda solicitar una nueva inspección de lote.
3. Finalizada la verificación inicial se otorgará un certificado de verificación inicial
donde se identifique el número de serie de los medidores aprobados.

CAPITULO VI. ENSAYOS PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD.

Artículo 21. Para la demostración del cumplimiento de los requisitos solicitados en el presente Reglamento Técnico, los medidores deben ser sometidos a los ensayos que se detallan a continuación:

1. Inspección externa.

1.1 Se verificará que el medidor de agua cumple los requisitos de materiales de fabricación (tanto internos como externos), del tamaño del medidor (rosca de los extremos) y dimensiones generales (para cada tamaño de medidor hay un conjunto fijo correspondiente de dimensiones generales), así como con respecto a los requerimientos del dispositivo de indicación, el marcado del medidor y la aplicación del dispositivo de protección.

2. Ensayos para aprobación de modelo.

a) Para obtener la aprobación de modelo, todos los medidores deben estar sujetos a los ensayos descritos a continuación:

1. Prueba de presión estática
2. Determinación de los errores intrínsecos de indicación
3. Prueba de pérdida de presión
4. Prueba de perturbación de flujo
5. Prueba de flujo inverso
6. Prueba de durabilidad o desgaste – Flujo discontinuo
7. Prueba de durabilidad o desgaste – Flujo continuo

b) Los ensayos deben realizarse en cualquier orden, de acuerdo a lo establecido en un procedimiento interno del INDOCAL, en base a las normas aplicables y la recomendación OIML R49 vigente.

c) Todos los ensayos deben realizarse en el medidor de agua con todos sus componentes presentados para la aprobación de modelo.

d) Para la Aprobación de Modelo, cuando se realiza un ensayo, la incertidumbre expandida del volumen medido, debe ser menor a 1/5 del EMP.

3. Ensayos para la Inspección de Lotes.

- a) El INDOCAL realizará la inspección de lotes solamente para aquellos medidores que cuenten con la aprobación de modelo correspondiente.
- b) La inspección de lote será realizada llevando a cabo los siguientes ensayos:
 - 1. Prueba de presión estática
 - 2. Determinación de los errores intrínsecos de indicación
- c) Para la inspección de lote, cuando se realiza un ensayo, la incertidumbre expandida del volumen medido, debe ser menor a 1/5 del EMP.
- d) El INDOCAL colocará precintos de seguridad a cada medidor que haya pasado satisfactoriamente la inspección de lote correspondiente.

4. Requerimientos comunes a todos los ensayos.

a) Calidad del agua

Los ensayos deben realizarse con agua. El agua debe ser potable proveniente del servicio público o en su defecto poseer las mismas características. No debe contener ningún material capaz de dañar al medidor o afectar su operación. El agua no deberá contener burbujas.

b) Reglas generales de las instalaciones donde se realizarán los ensayos:

i. Ensayo de medidores en grupo.

Los medidores pueden ser ensayados en forma individual o en grupos. En el último caso las características individuales deberán determinarse en forma precisa. Cuando los medidores se ensayan en serie, la presión a la salida de cada uno de ellos debe ser suficiente como para evitar cavitación.

ii. Ubicación.

Los ensayos de los medidores se realizan en las instalaciones del laboratorio, el cual debe encontrarse libre de influencias de perturbaciones que puedan afectar los resultados de los ensayos (p.ej. variaciones de la temperatura ambiente, vibraciones, otros).

iii. Condiciones de referencia para los ensayos.

Las condiciones de referencia durante ensayos de aprobación del modelo de un medidor de agua deben encontrarse dentro de los valores que se especifican en la Tabla 3.

Tabla 3. Condiciones de referencia para los ensayos.

Caudal (Caudal de referencia)	$0.7 \times (Q_2 + Q_3) \pm 0.03 \times (Q_2 + Q_3)$
Temperatura del agua	20 °C ± 10 °C
Presión en el agua	Para: DN ≤ 50 mm 0.03 MPa < PW < 1 MPa (0.3 bar < PW < 10 bar)
Rango de temperatura ambiente	15 °C a 25 °C
Rango de humedad relativa ambiente	40 % a 75 %
Rango de presión atmosférica ambiente	950 hPa a 1 050 hPa

Durante cada prueba, la temperatura y humedad relativa no deben variar más de 5 °C o 10 %HR respectivamente en el rango de referencia.

5. Muestras para la Aprobación de Modelo.

5.1 Para cada modelo de medidor, la cantidad (número de medidores) o sus partes separadas a ser probadas durante la aprobación de modelo, será de tres (03) unidades.

5.2 Sin perjuicio del número mínimo de medidores de muestra, de requerirse ampliar la muestra, el INDOCAL podrá exigir al importador o fabricante nacional, medidores suplementarios para la respectiva aprobación de modelo.

5.3 Para el caso de Homologación de la Aprobación de Modelo, en caso de que el INDOCAL considere pertinente realizar algún ensayo de verificación, de forma excepcional, podrá solicitar al importador o fabricante nacional medidores suplementarios.

CAPÍTULO VII. DE LA VIGILANCIA DEL MERCADO Y LAS SANCIONES.

Artículo 22. El Instituto Dominicano para la Calidad (INDOCAL) es la institución del Estado que en coordinación con el Instituto Nacional De Protección de los Derechos del Consumidor (PROCONSUMIDOR), que es la encargada de los servicios de inspección y vigilancia, realizará las investigaciones requeridas sobre pesas y medidas de los bienes que se comercialicen, teniendo PROCONSUMIDOR competencia de oficio o por denuncia de confirmar o comprobar si los reglamentos técnicos se cumplen en los casos de inexactitud en peso y medida en los productos que se ofrecen en el mercado.

Artículo 23. En caso de violación a las disposiciones de este reglamento técnico metrológico, serán aplicadas las disposiciones de la Ley No. 166 -12 que crea el Sistema Dominicano para la Calidad (SIDOCAL) y la Ley No. 358-05 Ley General de Protección de los Derechos del Consumidor.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Ley No. 166-12 Sistema Dominicano Para La Calidad.
- Reglamento Técnico Metrológico **RTM-001-2021**, Aprobación De Modelo De Instrumentos De Medida-Procedimiento General.
- **NORDOM 100 (1ra Rev. 2018)**. Sistema Internacional De Unidades (SI).
- Vocabulario Internacional De Metrología. Conceptos Fundamentales Y Generales, Y Términos Asociados (VIM) Edición 2012.
- **OIML R 49-1:2013**, Norma Internacional. Recomendación Internacional. Medidores De Agua Potable Fría Y Caliente. Parte 1: Requisitos Técnicos Y Metrológicos. Organización Internacional De Metrología Legal.
- **OIML R 49-2:2013**, Norma Internacional. Recomendación Internacional. Medidores De Agua Potable Fría Y Caliente. Parte 2: Métodos De Ensayo. Organización Internacional De Metrología Legal.

ANEXO A

Conformación y características de las muestras para la inspección de lotes.

La determinación del tamaño y composición de las muestras la efectuará el INDOCAL, en función de lo establecido por la Tabla A1-1 de tal forma que garanticen un límite aceptable de calidad AQL del 10 % durante la inspección de lotes en aplicación del presente Reglamento Técnico.

La selección de los medidores que formen parte de la muestra será efectuada por el INDOCAL, aleatoriamente, admitiéndose la existencia de un número de unidades alternativas, para eventuales reemplazos, en razón de encontrarse dañados los medidores seleccionados, o no corresponder con alguna de las características del lote, de acuerdo a lo establecido por las tablas mencionadas.

A cada medidor seleccionado en el sorteo deberá asignársele un número correlativo que deberá mantenerse hasta la finalización del control.

Tabla A1-1

Tamaño del Lote (Unidades)	Tamaño de la muestra (n)	Muestra alternativa	Constante de aceptación para ensayos de errores (k)	Número de aceptación de medidores fuera de tolerancia (c)
9 a 15	3	3	0.526	0
16 a 25	4	4	0.580	0
26 a 50	6	5	0.587	0
51 a 90	9	5	0.597	0
91 a 150	13	5	0.614	1
151 a 280	18	5	0.718	1
281 a 500	25	5	0.809	1
501 a 1 200	35	7	0.912	1
1 201 a 50 000	50	10	0.947	2

Nota: En los casos en que el lote no alcance las NUEVE (9) unidades, se procederá a ensayar el 100 % de las unidades que lo componen.

Criterios de aceptación de lotes.

Realizados los ensayos, se determina el promedio \bar{e} de los resultados de la muestra para cada uno de los caudales ensayados.

También se calculará para cada caudal la desviación estándar S como:

$$S = \sqrt{\frac{(e_i - \bar{e})^2}{n - 1}}$$

En la expresión anterior e_i representa a los errores obtenidos en cada uno de los medidores, y n es el número de medidores ensayados según la segunda columna de la tabla A1-1.

Criterio de evaluación de la muestra.

El valor absoluto del error promedio de la muestra no debe superar el EMP habiendo restado a estas el producto de la desviación estándar S multiplicado por la constante k obtenida de la tabla A1-1:

$$|\bar{e}| < EMP - k.s$$