

## PROTOCOLO DE PRUEBAS PARA UN DISPOSITIVO DENOMINADO REGULADOR DE FLUJO DE AGUA

### 1 OBJETIVO.

El objetivo de este documento es:

- Establecer las especificaciones mínimas que deben de cumplir los dispositivos denominados "Reguladores de Flujo"
- Los métodos de prueba para verificar su cumplimiento; y
- Los requisitos que se deben de cumplir en el marcado y etiquetado del producto.

### 2 ALCANCE.

Es aplicable a los dispositivos denominados "Reguladores de Flujo" de fabricación nacional o de importación que sean destinados a su montaje en productos de grifería instalada en baños y cocinas de casas-habitación, tales como:

- regaderas de cualquier tipo, para el aseo corporal;
- grifo individual;
- llaves de nariz;
- mezcladoras tipo cuello de ganso;
- mezcladoras para fregadero de cocina de diferentes tipos o diseño; y
- mezcladoras de lavabo en diferentes tipos o diseño.

**Nota:** Este protocolo no aplica a grifería sanitaria para baños y cocinas que cuenten con elementos que fomenten el uso eficiente del agua.

### 3 DEFINICIONES

Para los propósitos de este protocolo se aplican los términos y definiciones siguientes:

- 3.1 **Grifería.** Conjunto de grifos y llaves que sirven para regular el paso del agua.
- 3.2 **Grifo.** Aparato o dispositivo colocado en la tubería con el propósito de regular, suspender y guiar el flujo del líquido, sin cambiar las características físicas, químicas y biológicas del agua.
- 3.3 **Obturador:** Dispositivo que permite el paso o el cierre del fluido.
- 3.4 **Regulador de Flujo.** Dispositivo o elemento que se instala antes ó después del obturador de la llave con el objeto de disminuir el volumen de agua que fluye.

### 4 CLASIFICACIÓN.

Los reguladores de flujo, se clasifican de acuerdo a lo siguiente:

#### a) Funcionamiento:

- i. Regulador rompe chorro o ahorrador o economizador o reductor u otro nombre: son aquellos reguladores de flujo sin admisión de aire, que funcionan sin aireación del agua; su función es *reducir el flujo y mantener la misma presión que a la entrada (ejemplo de 10 L/min 140 kPa, a 6 L/min 140 kPa o 4 L/min 140 kPa).*



- ii. Regulador aireador: son reguladores de flujo con admisión de aire, cuando existe aireación del agua; *su función es reducir el flujo y mantener la misma presión que a la entrada (ejemplo de 10 L/min 140 kPa, a 6 L/min 140 kPa o 4 L/min 140 kPa).*
- iii. Reguladores de flujo con rótula, cuando el regulador de flujo, con o sin admisión de aire, y la rótula forman una pieza única; *su función es reducir el flujo y mantener la misma presión que a la entrada (ejemplo de 10 L/min 140 kPa, a 6 L/min 140 kPa o 4 L/min 140 kPa).*
- iv. Reguladores de flujo auto compensado: es cuando el regulador de flujo, con o sin admisión de aire, posee un mecanismo que permite mantener fijo el caudal, independiente de las variaciones en la presión del suministro de agua. (Ejemplo caudal de entrada 10 L/min a 20 kPa, 140 kPa, 310 kPa ó 588 kPa, caudal de salida 10 L/min con pérdida de presión a la salida)
- v. Reguladores de flujo auto compensado reductor: es cuando el regulador de flujo, con o sin admisión de aire, posee un mecanismo, que reduce y mantiene el flujo de salida en un intervalo predeterminado, independientemente de las variaciones de presión a la entrada de este, (ejemplo caudal de entrada mayor a 7.6 L/min a 20 kPa, 140 kPa, 310 kPa ó 588 kPa con un intervalo de salida en el caudal de 2 a 7.6 L/min con pérdidas de presión).

b) Condiciones de uso:

Se clasifican en función de la presión dinámica de operación y la temperatura del agua, de acuerdo a lo indicado en la tabla 1.

**Tabla 1.- Presiones de operación.**

	Límites de utilización	Límites recomendados para un funcionamiento correcto
Presión dinámica	0,02 MPa ≤ Presión ≤ 0,6 MPa (0,2 kg/cm <sup>2</sup> ≤ Presión ≤ 6 kg/cm <sup>2</sup> )	0,02 MPa ≤ Presión ≤ 0,6 MPa (0,2 kg/cm <sup>2</sup> ≤ Presión ≤ 6 kg/cm <sup>2</sup> )
Temperatura del agua	≤70°C	≤65°C

**5 ESPECIFICACIONES.**

Los reguladores de flujo deben cumplir las especificaciones que se establecen a continuación con la finalidad de asegurar su funcionamiento y durabilidad:

**5.1 General.**

- 5.1.1 Cuando los reguladores de flujo se utilicen en productos que estén sujetos al cumplimiento de una norma oficial mexicana o norma mexicana, se deben evaluar en conjunto con éstos y cumplir las especificaciones indicadas en la tabla 2, con objeto de cumplir las especificaciones establecidas en tales normas, así como demostrar que mediante la utilización del Regulador de flujo, se optimizará el consumo de agua del producto (grifería sanitaria).

**TABLA 2. Métodos de Prueba.**

Métodos de prueba	Norma de referencia
Para Regaderas - Par de apriete	NOM-008-CONAGUA-1998



<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasto</li> <li>- Eficiencia al haz de lluvia</li> <li>- Resistencia a la presión hidráulica</li> <li>- Resistencia a la temperatura</li> </ul>	
Para Mezcladoras y Llaves de uso doméstico <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gasto</li> <li>- Resistencia a la presión hidrostática, temperatura y hermeticidad</li> <li>- Facilidad de mantenimiento</li> </ul>	NMX-C-415-ONNCCE-1999

5.1.2 Los reguladores de flujo deben garantizar la hermeticidad al instalarse.

5.1.3 El empaque utilizado en los reguladores de flujo deben cumplir con las especificaciones establecidas en el presente protocolo

## 5.2 Conexión.

Cuando el Regulador de flujo cuenten con roscas externas ó internas para adaptarse a las conexiones de las tuberías o de los productos de grifería sanitaria, éstas deben ser compatibles en sus diámetros, longitudes y roscas, conforme a las especificaciones establecidas por el fabricante o de acuerdo a lo establecido en la norma mexicana NMX-C-415-ONNCCE, esto se verifica de acuerdo al método 7.1.

## 5.3 Gasto

Cuando se utilicen o instalen los Reguladores de flujo en los productos indicados en el campo de aplicación de esta especificación, éstos deben cumplir con un gasto mínimo de 2 L/mín y un máximo de 6 L/mín a la presión indicada en la tabla 1. Además el regulador de flujo debe proporcionar un ahorro mínimo del 25% con respecto al gasto que presente el producto de uso doméstico sin el uso de ningún dispositivo regulador de flujo y a una presión específica, esto se verifica de acuerdo a lo establecido en el punto 7.2 y 7.4

## 5.4 Resistencia a la temperatura

Con la finalidad de demostrar su durabilidad y funcionamiento después de someterse alternativamente a ciclos de agua caliente y fría, conforme al método del punto 7.3, el Regulador de flujo no debe presentar ninguna deformación visible, funciona correctamente y se puede desmontar y montar de nuevo a mano con facilidad.

## 5.5 Resistencia a la Corrosión.

Los reguladores de flujo que se fabriquen con materiales metálicos no deben presentar corrosión, después de someterse al ensayo de niebla salina durante 96 h, conforme lo establecido en la norma mexicana NMX-D-122-1973.

## 6. MUESTREO

La muestra constara de 10 "Reguladores de Flujo" por modelo y uso (lavabo, fregadero, nariz, etc.), de los cuales 5 de ellos se envían al laboratorio por parte del cliente y 5 se quedaran en su resguardo.

La toma de muestra de los modelos de "Reguladores de Flujo" se realizará por un representante del






organismo, con plena aceptación de la empresa, ya sea en la fábrica, almacén o centro de distribución y en la fecha acordada por ambas partes.

El cliente proporcionará los productos de grifería necesarios con las características que se requieren en este documento para realizar las pruebas en el laboratorio, las cuales se deben encontrar en su empaque original y sellado.

## 7. METODOS DE ENSAYO

### 7.1 Conexión del "Regulador de Flujo" a la grifería o de la tubería (cuando el "Regulador de Flujo" tenga conexión con rosca).

#### 7.1.1 Equipo

Calibrador maestro, (véase Figura 1)

#### 7.1.2 Preparación de la muestra

Las superficies internas y externas, así como sus cuerdas deben estar limpias

#### 7.1.3 Procedimiento

Acoplar el calibrador maestro a la conexión del "Regulador de Flujo" en forma manual y verificar que:

Para rosca NPT apretar hasta que el calibrador llegue a tope, registrar si existe variación (en números de hilos) con respecto a la marca del calibrador.

Para roscas NPS roscar el calibrador PASA hasta el tope de la rosca, después el calibrador NO PASA.

#### 7.1.4 Resultado

La prueba se considera satisfactoria si al finalizar se obtiene lo siguiente:

- Para rosca NPT no existe una variación de un hilo
- Para roscas NPS el calibrador PASA entra sin problemas en toda la rosca y el calibrador NO PASA, no rosca.

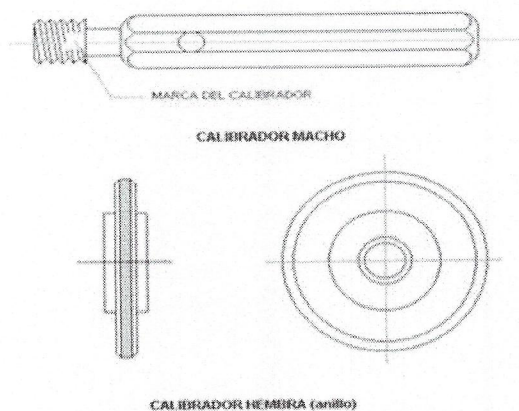


Figura 1. Calibradores maestros



## 7.2 Gasto según su clasificación

Los reguladores de flujo deberán demostrar de acuerdo a su clasificación, su buen funcionamiento.

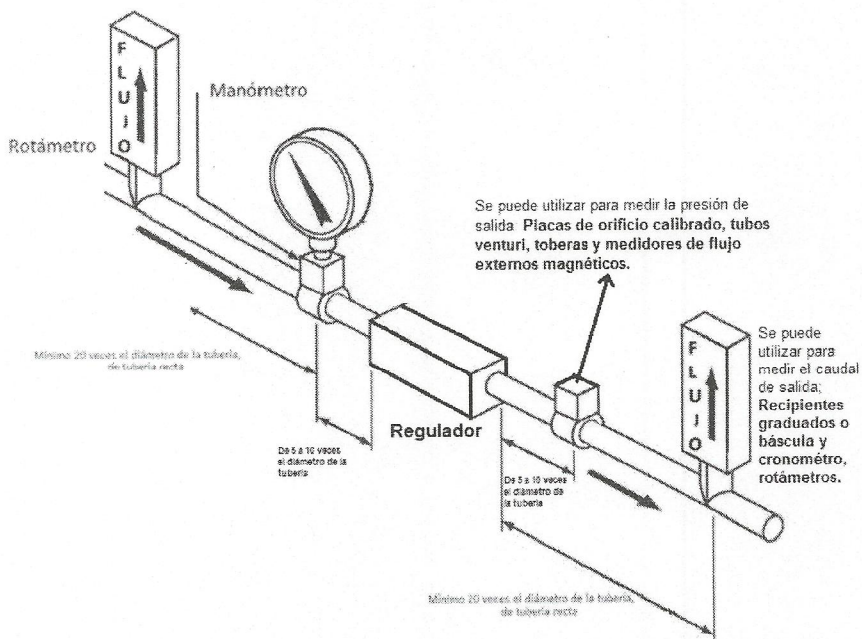
### 7.2.1 Generalidades

Los reguladores deben:

- Estar cuidadosamente lavados y libres de impurezas antes de la prueba;
- Estar conectados a un tubo de interior liso, con una longitud igual a por lo menos 20 veces el diámetro interior de la tubería, el tubo debe de tener el mismo diámetro nominal que la conexión de montaje;
- Tener sus componentes y accesorios instalados cuando se pruebe, en este caso el gasto no podrá ser mayor o menor a lo especificado en 5.3.

### 7.2.2 Otras condiciones de la prueba

- Instalar el dispositivo como se indica en la figura 2.
- La toma de presión aguas arriba debe tener un manómetro situado entre 0.5 a 2.5 veces el diámetro interior de la tubería.
- La temperatura del agua será la temperatura ambiente.
- Las presiones dinámicas de prueba serán de 20 kPa,  $140 \pm 7$  kPa,  $310 \pm 7$  kPa y  $588 \pm 7$  kPa, en la entrada del regulador cuando el agua este fluyendo.



**Figura 2. Prueba esquemática de la capacidad de descarga (gasto).**

### 7.2.3 Equipo



- a) Manómetros o placas de orificio calibrado o tubos venturi o toberas.
- b) Medidores de flujo o rotámetros o recipientes graduados y cronómetro;
- c) Sistema de suministro de agua, que permita obtener a la salida un gasto mínimo de 10 L/min a las presiones indicadas en 9.1.2 medidas en el manómetro de entrada;
- d) Si el método tiempo/volumen es usado, el contenedor debe ser de suficiente tamaño para recolectar el agua que fluye al menos durante 1 minuto.

#### 7.2.4 Procedimiento de prueba

- a) Conectar el banco de pruebas (FIGURA 2) a la salida del banco de pruebas de la NOM-008-CONAGUA-1998, calibrado tal como lo marca dicha norma.
- b) Determinar el gasto asociado en litros por minuto, para cada presión de prueba y registrarlos de acuerdo con las presiones señaladas en el numeral 7.2.2, para la elaboración de una gráfica de referencia, para su comparación con inciso g).
- c) Montar el regulador de flujo, (Véase FIGURA 2).
- d) Esperar a que se establezca la presión en el manómetro, a la presión de prueba, el regulador no debe tener fugas.
- e) Determinar un gasto (litros por minuto) para cada presión de prueba y el caudal de salida del regulador y su presión de salida;
- f) Registrar tres gastos de salida para cada presión de prueba;
- g) Construir las gráficas, a partir del promedio aritmético de los tres gastos suministrados por el regulador correspondiente a cada presión de prueba en la entrada y en la salida.
  - 1. Gasto de entrada (sin el dispositivo) vs presión estática de entrada;
  - 2. Gasto de salida (con el dispositivo) vs presión estática de prueba;
  - 3. Presión de entrada y presión de salida vs número de ensayos.

#### 7.2.5 Expresión de resultados

Identificar el tipo de regulador según su funcionamiento determinado en el capítulo 4 de acuerdo a sus gráficas, si no se logra identificar el tipo de regulador entre las 5 descripciones, este no cumple.

### 7.3 Resistencia a la temperatura

Los reguladores de flujo se someten al ensayo de termociclado durante 10 ciclos, entre las temperaturas de 293K a 348K (20°C a 75°C), de acuerdo al siguiente procedimiento.

Se coloca el regulador de flujo en el producto correspondiente (llave, regadera, etc) y se somete a un caudal de aproximadamente 0,1 L/s de agua caliente (75°C  $\pm$  2°C) durante un período de 15 min  $\pm$  1 min; después a un mismo caudal de agua fría (20°C  $\pm$  2°C) durante un período de 15 min  $\pm$  1 min, posteriormente retirar el regulador. El procedimiento descrito anteriormente se considera un ciclo y el regulador de flujo debe cumplir con 9 ciclos adicionales.

#### 7.3.1 Expresión de resultados.

Después del ensayo, no debe existir ninguna deformación visible en el Regulador de flujo así como ninguna alteración en su funcionamiento, en lo que respecta al caudal, hermeticidad y a la formación del haz de agua (ver



figura 3).

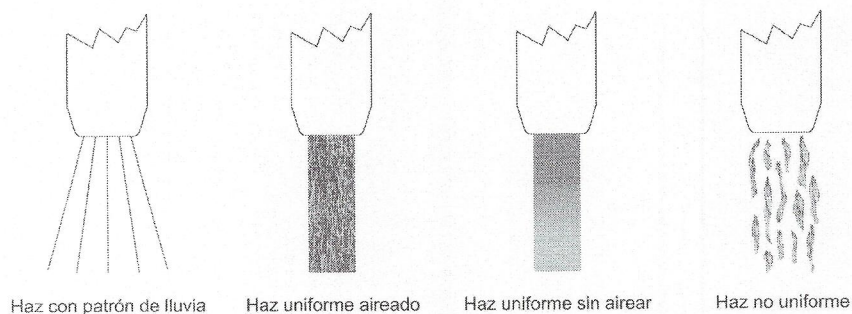


Figura 3. Formación del haz de agua.  
Esta figura es ilustrativa.

#### 7.3.2 Informe de ensayo.

El informe de ensayo debe incluir la siguiente información como mínimo.

- Identificación completa de la muestra (incluir fotografía tomada en el laboratorio).
- Resultados y graficas obtenidas.
- Fecha del ensayo.
- Nombre del analista y/o signatario.
- Condiciones de ensayo.
- Cualquier incidente que pueda afectar el resultado del ensayo

#### 7.4 Gasto no desperdiciado.

##### 7.4.1 Determinación del gasto del producto sin el "Regulador de Flujo"

Obtener el gasto usando el método de prueba descrito en el punto 8.6 de la norma NMX-C-415-ONNCE o el indicado en la NOM-008-CONAGUA, en el punto 8.4, según corresponda el producto a evaluar.

##### 7.4.2 Determinación del gasto del producto con el "Regulador de Flujo"

Obtener el gasto usando el método de prueba descrito en el punto 8.6 de la norma NMX-C-415-ONNCE, o el indicado en la NOM-008-CONAGUA, en el punto 8.4, según corresponda, colocando el "Regulador de Flujo" en la grifería de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

##### 7.4.3 Cálculo del porcentaje de disminución de gasto

Realizar el cálculo del porcentaje de disminución o ahorro de agua, empleando la siguiente fórmula:



$$\frac{Gsr - Gcr}{Gsr} \times 100$$

Donde:

Gsr= Gasto sin "Regulador de Flujo" (L/min)

Gcr=Gasto con "Regulador de Flujo" (L/min)

#### 7.4.4 Expresión de resultados.

Después del ensayo, no debe existir ninguna deformación visible en el Regulador de flujo así como ninguna alteración en su funcionamiento.

#### 7.4.5 Informe de ensayo.

El informe de ensayo debe incluir la siguiente información como mínimo.

- Identificación completa de la muestra (incluir fotografía tomada en el laboratorio).
- Resultados obtenido (%).
- Fecha del ensayo.
- Nombre del analista y/o signatario.
- Condiciones de ensayo.
- Cualquier incidente que pueda afectar el resultado del ensayo

### 8. MARCADO Y ETIQUETADO

#### INFORMACION COMERCIAL

Los reguladores de flujo deben proporcionar a los usuarios la información sobre el gasto que presentan, con la finalidad de que esta información puede ser comparada en relación a otros dispositivos de las mismas características.

El fabricante o el importador será quien proponga el valor del consumo de agua en litros, que debe utilizarse en la etiqueta del producto que desee importar o comercializar, dicha etiqueta debe colocarse en un lugar visible y debe contener en idioma español y legible los siguientes datos:

##### a) En el producto:

- La marca registrada ó símbolo del fabricante.
- Indicación de la dirección del flujo de agua.

##### b) En el envase ó embalaje

- Denominación o razón social del fabricante o importador.
- Marca o logotipo.
- Nombre del producto.
- Modelo, tipo, clave del producto o contraseñas que permitan identificar el producto.
- Domicilio del fabricante o importador.
- Uso o aplicación.



- Gasto de agua en litros por minuto (a la presión mínima y máxima indicada en la tabla 1).
- Porcentaje mínimo de ahorro de agua
- La leyenda "HECHO EN MÉXICO", o bien "HECHO EN (según país donde se fabricó).
- Indicación de que está certificado el producto.
- Indicación de la clasificación de acuerdo al numeral 5 de este proyecto de norma;
- La leyenda "Este producto no debe ser instalado, en productos que cuenten con un regulador de flujo como parte integral en su diseño".

#### 9. INSTRUCTIVO Y GARANTÍA

El fabricante o importador debe proporcionar un instructivo para la correcta instalación de los reguladores de flujo, mismo que debe incluir esquemas legibles o instrucciones e indicaciones para su mantenimiento en idioma español, señalando las partes y los elementos de ensamble para su correcto funcionamiento, además de una póliza de garantía, redactada en los términos que establezca la Ley Federal de Protección al Consumidor, así como la siguiente leyenda:

**"ADVERTENCIA: Los gastos de agua igual ó menores a 4 litros por minuto pueden afectar el encendido o el funcionamiento del calentador de agua instantáneo.**

#### 10. REFERENCIAS.

Para la correcta aplicación de este documento deben de consultarse las normas siguientes:

NOM-008-SCFI-2002	Sistema general de unidades de medida.
NOM-008-CONAGUA-1998	Regaderas Empleadas en el Aseo Corporal - Especificaciones y Métodos de Prueba, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de junio de 2001.
NMX-C-415-ONNCCE-1999	Industria de la construcción – Válvulas para agua de uso doméstico – Especificaciones y métodos de prueba, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de junio de 1999.
NMX-D-122-1973	Determinación de las propiedades de resistencia a la corrosión de partes metálicas con recubrimiento, empleadas en vehículos automotores (método de niebla salina), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de enero de 1974.
Nch 3203-2010	Grifería sanitaria – Reguladores de flujo – Requisitos, publicada por el Instituto Nacional de Normalización INN-Chile, año 2010.

#### 11. CRITERIO DE ACEPTACIÓN

Al dispositivo Regulador de flujo, se le otorgará el correspondiente dictamen o certificado, siempre y cuando se demuestre el cumplimiento de todas las especificaciones y requisitos indicados en este documento.



## 12. EVALUACION DE LA CONFORMIDAD.

La evaluación de la conformidad de los "Dispositivos ahorradores", objeto de la presente especificación deberá cumplir con el procedimiento de cada organismo de certificación de producto, considerando los siguientes requisitos como mínimo:

- Contrato de prestación de servicios
- Solicitud de servicio
- Información técnica del producto, instructivo de operación
- Muestreo del producto por parte del Organismo
- Informe de pruebas de ahorro de agua
- Emisión del dictamen o certificado de acuerdo a las reglas de cada organismo, con vigencia de 1 (uno) año, con pruebas periódicas
- Licencia de uso de marca del organismo de certificación de producto
- Visita de seguimiento anual, en planta, bodega o punto de venta;
- Renovación sujeta al cumplimiento del seguimiento.

Las pruebas serán realizadas por un laboratorio subcontratado, que esté debidamente acreditado o preferentemente acreditado en términos de la Ley federal sobre Metrología y Normalización, LFMN, salvo que algún requerimiento específico que requiera el producto no pueda llevarse a cabo en ese laboratorio, entonces deberá ser testificado por el organismo de certificación de producto, en una instalación adecuada.

*Para:*  
Gloria Márquez  
CNC P - A.C.

*José L. Ruiz*  
ONNCCE, S.C.

*Guillermo de Carcer*  
CONAGUA