

# SECRETARIA DE ENERGIA

## **NORMA Oficial Mexicana NOM-020-SEDG-2003, Calentadores para agua que utilizan como combustible gas L.P. o natural, de uso doméstico y comercial. Requisitos de seguridad, métodos de prueba y marcado.**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-020-SEDG-2003, CALENTADORES PARA AGUA QUE UTILIZAN COMO COMBUSTIBLE GAS L.P. O NATURAL, DE USO DOMESTICO Y COMERCIAL. REQUISITOS DE SEGURIDAD, METODOS DE PRUEBA Y MARCADO.

La Secretaría de Energía, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 26 y 33 fracciones I y IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 4o., 9o. y 14 fracción IV de la Ley Reglamentaria del artículo 27 constitucional en el Ramo del Petróleo; 38 fracción II, 40 fracciones V y XIII, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 68 primer párrafo, 73, 74 y 94 fracción II de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28, 32, 33, 34 y 80 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 3, 6, 78 fracciones I y II y 87 del Reglamento de Gas Licuado de Petróleo; 1, 3, 13 fracciones XVI y XIX, 23 fracciones XI, XVII, XX y XXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía, y

### CONSIDERANDO

**PRIMERO.** Que es responsabilidad del Gobierno Federal establecer las medidas necesarias a fin de asegurar que los calentadores para agua que utilizan como combustible Gas L.P. o natural no constituyan un riesgo para la seguridad de las personas, del ambiente o dañen la salud.

**SEGUNDO.** Que la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SCFI-1993, Calentadores instantáneos de agua para uso doméstico.- Gas natural o L.P., así como su modificación se publicaron los días 14 de octubre de 1993 y 18 de junio de 2001, respectivamente, en el **Diario Oficial de la Federación**, por lo que requiere de actualización.

**TERCERO.** Que de igual forma, se publicó en el mismo ordenamiento oficial con fecha 15 de octubre de 1993 la Norma Oficial Mexicana NOM-027-SCFI-1993, Calentadores para agua tipo almacenamiento a base de gases licuados de petróleo, que también requiere de actualización.

**CUARTO.** Que además, los calentadores de agua de paso de rápida recuperación que se comercializan en el territorio nacional, a la fecha no cuentan con una norma que regule los requisitos que deben cumplir para que no presenten un riesgo a la seguridad de las personas y del medio ambiente.

**QUINTO.** Que se hace indispensable contar con una norma oficial mexicana que establezca las especificaciones técnicas mínimas de seguridad de todos los tipos de calentadores para agua que utilizan como combustible Gas L.P. o natural; los métodos de prueba a los que deben ser sometidos; el marcado para identificar al fabricante y el procedimiento para la evaluación de la conformidad;

En razón de lo anterior se expide la siguiente:

### **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-020-SEDG-2003, CALENTADORES PARA AGUA QUE UTILIZAN COMO COMBUSTIBLE GAS L.P. O NATURAL, DE USO DOMESTICO Y COMERCIAL. REQUISITOS DE SEGURIDAD, METODOS DE PRUEBA Y MARCADO**

Aprobada por el Comité Consultivo Nacional de Normalización en Materia de Gas Licuado de Petróleo, en su sesión ordinaria del 31 de octubre de 2003.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 31 de octubre de 2003.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización en Materia de Gas Licuado de Petróleo y Director General de Gas L.P., **Eduardo Piccolo Calvera**.- Rúbrica.

### INDICE

0. Introducción
1. Objetivo y campo de aplicación
2. Referencias
3. Definiciones
4. Clasificación
5. Especificaciones

6. Instalación y equipo para las pruebas
7. Métodos de prueba
8. Marcado e información comercial
9. Protección del producto
10. Procedimiento para la evaluación de la conformidad
11. Vigilancia
12. Sanciones
13. Concordancia con normas internacionales
14. Bibliografía

Transitorios

## **0. Introducción**

La elaboración de la presente Norma responde a la necesidad de integrar en una sola las dos normas actuales de calentadores, de agua tipo almacenamiento y de agua de paso tipo instantáneos y la incorporación de los calentadores de agua de paso de rápida recuperación, los cuales no habían sido normados.

### **1. Objetivo y campo de aplicación**

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones técnicas mínimas de seguridad, métodos de prueba a los que deben ser sometidos para garantizar que cumplan con dichas especificaciones, marcado e información comercial para los calentadores de agua tipo almacenamiento, de paso de rápida recuperación y de paso tipo instantáneos que utilizan como combustible gas L.P. o gas natural y que proporcionan únicamente agua caliente en fase líquida, con una carga térmica no mayor de 108,0 kW. Asimismo, establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad correspondiente.

### **2. Referencias**

Esta Norma se complementa con las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes:

NOM-050-SCFI-1994, Información comercial.- Disposiciones generales para productos.

NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida.

### **3. Definiciones**

#### **3.1 Aire primario**

Aire suministrado que se mezcla con el combustible dentro del quemador.

#### **3.2 Aire secundario**

Aire suministrado a la flama en la zona de combustión.

#### **3.3 Calentador de agua tipo almacenamiento**

Aparato para proporcionar agua caliente, el cual cuenta con un depósito para almacenar el agua, una cámara de combustión y un termostato o una válvula semiautomática. Los combustibles usados para incrementar la temperatura del agua son gas licuado de petróleo o gas natural.

#### **3.4 Calentador de agua de paso de rápida recuperación**

Aparato para calentar agua de manera continua a una temperatura uniforme, al paso por uno o más intercambiadores de calor, el cual cuenta con una cámara de combustión y una válvula termostática. Los combustibles usados para incrementar la temperatura del agua son gas licuado de petróleo o gas natural.

#### **3.5 Calentador de agua de paso tipo instantáneo**

Aparato para calentar agua en forma instantánea y continua, el cual cuenta con un circuito tubular para que circule el agua, una cámara de combustión y un control para el suministro de gas, pudiendo tener un dispositivo para regular el flujo de agua. Los combustibles usados para incrementar la temperatura del agua son gas licuado de petróleo o gas natural.

#### **3.6 Cámara de combustión**

Espacio del calentador donde se lleva a cabo la combustión.

#### **3.7 Capacidad del quemador**

Cantidad máxima de calor por unidad de tiempo que es capaz de liberar el quemador del calentador.

### **3.8 Capacidad volumétrica**

Cantidad de agua que el calentador de agua tipo almacenamiento es capaz de almacenar en su depósito, expresada en litros.

### **3.9 Carga térmica**

Cantidad de calor que absorbe una determinada masa de agua en el calentador para elevar su temperatura en un cierto intervalo.

### **3.10 Circuito tubular**

Sistema de tubería en forma de serpentín por el cual circula el agua para su calentamiento y que forma parte del cuerpo interior de un calentador de agua de paso tipo instantáneo.

### **3.11 Colector de calor**

Dispositivo compuesto por un sistema de tubos aletados que permiten una mejor captación directa de calor, incrementando así la eficiencia de calentamiento del agua.

### **3.12 Colector de gases**

Dispositivo que conduce al exterior los gases producto de la combustión a través del difusor o tubo para chimenea.

### **3.13 Combustible**

Material que durante el proceso de oxidación es capaz de liberar energía rápidamente en forma de calor y luz.

### **3.14 Combustión**

Reacción de oxidación rápida de un combustible durante la cual se producen calor y luz.

### **3.15 Control para el suministro de gas**

Dispositivo que permite el flujo de gas al piloto y quemador, el cual es accionado por la presión ejercida por el paso del agua a través del calentador de agua tipo instantáneo. Además, debe estar provisto de un sistema de seguridad contra falla de flama y puede contar con un elemento sensor de seguridad para detectar altas temperaturas.

### **3.16 Cuerpo exterior**

Camisa, forro de vista o acabado exterior del calentador.

### **3.17 Cuerpo interior para calentador de agua de paso tipo instantáneo**

Conjunto de intercambiador de calor y un control para el suministro de gas, para incrementar la temperatura del agua, la cual circula por el circuito tubular desde la entrada hasta la salida.

### **3.18 Cuerpo interior para calentador de agua de paso de rápida recuperación**

Conjunto de uno o varios intercambiadores de calor para incrementar o mantener la temperatura del agua, en los cuales circula el agua desde la entrada hasta la salida.

### **3.19 Depósito**

Parte del calentador donde se almacena el agua caliente o por calentar.

### **3.20 Deflector**

Dispositivo que evita la salida directa de los gases producto de la combustión.

### **3.21 Difusor**

Dispositivo que asegura y retarda la salida de los gases producto de la combustión, evitando un tiro inverso y el exceso de tiro de la chimenea.

### **3.22 Dispositivo de drenado**

Tapón o válvula que se utiliza para permitir la salida de los sedimentos o partículas sólidas contenidas en el agua, para evitar su acumulación en el depósito.

### **3.23 Esprea**

Dispositivo con un orificio a través del cual se suministra el combustible.

### **3.24 Piloto**

Dispositivo que consta de un conducto para gas, un elemento de soporte, un orificio limitador y un difusor de salida donde se produce una o más flamas, con las cuales se mantiene caliente el termopar o sensor de flama que enciende el quemador.

### **3.25 Presión máxima de trabajo**

Máxima presión a que puede someterse el depósito o el cuerpo interior del calentador cuando está funcionando.

### **3.26 Quemador**

Dispositivo para el transporte final del gas o la mezcla de gas-aire a la zona de combustión para producir una flama carburada.

### **3.27 Superficie de calentamiento**

Superficie que transmite el calor de las flamas o gases producto de la combustión al agua por calentar.

### **3.28 Termopar**

Dispositivo que consta de la unión de dos metales distintos y que tiene la característica de generar una fuerza electromotriz debido a una diferencia de temperatura en sus extremos, la cual energiza una bobina para permitir el flujo de gas hacia el piloto y/o quemador.

### **3.29 Tiempo de recuperación**

Tiempo que requiere el calentador para elevar la temperatura del agua almacenada en el depósito de 298K a 323K (25°C a 50°C).

### **3.30 Tubo de inmersión o vena**

Tubo metálico o de plástico resistente a la corrosión, que se utiliza para hacer llegar el agua fría al fondo del depósito, además de realizar el efecto antisifón.

### **3.31 Tubo de tiro**

Tubo metálico que como parte del depósito transmite al agua el calor de los gases producto de la combustión, mientras los conduce hacia el exterior.

### **3.32 Válvula semiautomática**

Válvula de operación manual que controla el suministro de gas al quemador o quemadores y que cuenta con un sistema de seguridad contra falla de flama. Puede contar además con reguladores de presión, tanto para el quemador como para el piloto.

### **3.33 Válvula termostática (Termostato)**

Válvula automática que controla el suministro de gas al quemador o quemadores, manteniendo la temperatura del agua entre límites preestablecidos. Consta básicamente de un sistema de seguridad contra falla de flama, un dispositivo de control y dirección de gas, válvula principal y un sensor de temperatura para accionar la válvula de gas. Puede contar además con reguladores de presión, tanto para el quemador como para el piloto y con un interruptor eléctrico o sensor de seguridad para detectar temperaturas excesivas.

## **4. Clasificación**

Los calentadores de agua objeto de esta Norma se clasifican de la manera siguiente:

### **4.1** De acuerdo a su carga térmica en:

Doméstico, cuya carga térmica máxima es de 35 kW.

Comercial, cuya carga térmica es mayor de 35 kW y menor o igual a 108 kW.

### **4.2** De acuerdo a su funcionamiento en:

Calentador de agua tipo almacenamiento.

Calentador de agua de paso de rápida recuperación.

Calentador de agua de paso tipo instantáneo:

**4.2.1** A su vez, los calentadores de agua tipo almacenamiento se clasifican como sigue:

**4.2.1.1** De acuerdo a su sistema de encendido en:

Automáticos, los cuales están provistos de un termostato.

Semiautomáticos, los cuales están provistos de una válvula semiautomática.

**4.2.1.2** De acuerdo a su aislamiento térmico y al recubrimiento interior de su depósito en:

Clase "A" con aislamiento térmico y depósito galvanizado.

Clase "B" con aislamiento térmico y depósito porcelanizado.

Clase "C" sin aislamiento térmico y depósito galvanizado.

Clase "D" sin aislamiento térmico y depósito porcelanizado.

**4.2.2** Los calentadores de agua de paso de rápida recuperación se clasifican de acuerdo a su aislamiento térmico y al recubrimiento interior de su depósito en:

Clase "A" con aislamiento térmico y depósito galvanizado.

Clase "B" con aislamiento térmico y depósito porcelanizado.

Clase "C" sin aislamiento térmico y depósito galvanizado.

Clase "D" sin aislamiento térmico y depósito porcelanizado.

**4.2.3** Los calentadores de agua de paso tipo instantáneo se clasifican en:

**4.2.3.1** De acuerdo al flujo de agua y gas en:

Tipo 1.- Flujo de agua fijo y flujo de gas variable.

Tipo 2.- Flujo de agua variable y flujo de gas variable.

Tipo 3.- Flujo automático de agua y flujo automático de gas.

**4.2.3.2** De acuerdo a la presión de apertura en:

Clase A.- Menor o igual a 9,8 kPa.

Clase B.- Mayor a 9,8 kPa y menor o igual a 19 kPa.

Clase C.- Mayor a 19 kPa y menor o igual a 98 kPa.

Clase D.- Mayor a 98 kPa.

## **5. Especificaciones**

### **5.1** Calentador de agua tipo almacenamiento

#### **5.1.1** Tubo de inmersión o vena

Los calentadores deben contar con un tubo de inmersión o vena, excepto cuando la alimentación del agua fría sea por el fondo o por la parte lateral inferior. Este tubo o vena debe cumplir con lo siguiente:

- Si es metálico, debe estar protegido contra la corrosión.
- Estar colocado en la entrada de agua fría.
- Contar con uno o más orificios, ubicados a una distancia máxima de 152 mm de la parte superior del depósito, comprobándose de acuerdo a 7.1.

#### **5.1.2** Tiempo de recuperación

El tiempo de recuperación de los calentadores debe cumplir con lo indicado en la tabla 1, o con lo marcado por el fabricante si es menor, comprobándose de acuerdo a 7.3.

**Tabla 1. Tiempo máximo de recuperación de los calentadores**

Capacidad (litros)				Tiempo (minutos)
Menor o igual a 25				21
Mayor de 25	y menor o igual a 38			22
Mayor de 38	y menor o igual a 46			24
Mayor de 46	y menor o igual a 77			30
Mayor de 77	y menor o igual a 100			42
Mayor de 100	y menor o igual a 133			56
Mayor de 133	y menor o igual a 220			68
Mayor de 220	y menor o igual a 280			75
Mayor de 280				85

#### 5.1.3 Resistencia hidrostática

El depósito del calentador debe soportar una presión hidrostática de 1,27 MPa sin presentar fugas de agua ni deformaciones permanentes, comprobándose de acuerdo a 7.4.

#### 5.1.4 Termostato

El calentador automático debe estar provisto con un termostato que sea resistente a la corrosión, capaz de soportar una presión de 1,27 MPa en sus partes que están en contacto con el agua y de 3,4 kPa en las partes que están en contacto con el gas.

#### 5.1.5 Válvula semiautomática

El calentador semiautomático debe estar provisto de una válvula semiautomática que sea resistente a la corrosión, capaz de soportar una presión de 3,4 kPa en las partes que estén en contacto con el gas.

#### 5.1.6 Termopar

El calentador debe estar provisto de un termopar que sea resistente a la corrosión.

#### 5.1.7 Piloto

El calentador puede estar provisto de un piloto o sistema de encendido electrónico, que sea resistente a la corrosión.

#### 5.1.8 Cámara de combustión

La cámara de combustión debe estar construida de tal forma que evite que las partículas incandescentes salgan del calentador, comprobándose visualmente durante las pruebas.

#### 5.1.9 Combustión

La concentración máxima de monóxido de carbono (CO) producido durante la combustión, medida en la salida del difusor, debe cumplir con lo indicado en la tabla 2, comprobándose de acuerdo a 7.5.

**Tabla 2. Concentración máxima de Monóxido de carbono (CO)**

Condiciones de prueba	Presión de prueba		Concentración (ppm)
	Gas L.P. (kPa)	Gas Natural (kPa)	
1 Normal	2,74	1,76	200
2 Aumentada	3,23	2,25	400

#### 5.1.10 Resistencia de las flamas a las corrientes de aire

- Al someterse el calentador, funcionando únicamente con el piloto encendido, a una corriente de aire con una velocidad mínima de 18 km/h, las flamas no deben extinguirse, comprobándose de acuerdo a 7.6.
- Al someterse el calentador, funcionando con el piloto y el quemador encendidos, a una corriente de aire con una velocidad mínima de 26 km/h, las flamas no deben extinguirse ni salir de la cámara de combustión, comprobándose de acuerdo a 7.6.

#### 5.1.11 Carga térmica

La carga térmica de los calentadores, debe cumplir con lo marcado por el fabricante, comprobándose de acuerdo a 7.3.

#### **5.1.12 Temperatura de los gases de combustión**

La temperatura de los gases de combustión no debe exceder de 350°C, comprobándose de acuerdo a 7.7.

#### **5.1.13 Difusor**

Los calentadores deben estar provistos de un difusor, comprobándose visualmente.

#### **5.1.14 Temperatura de las partes operadas manualmente**

La temperatura de las partes operadas manualmente no debe exceder de 55°C comprobándose de acuerdo a 7.8.

#### **5.1.15 Materiales**

Todos los materiales utilizados en la fabricación de los calentadores incluyendo componentes y accesorios no deben deformarse, fundirse ni mostrar fugas de gas o agua durante su funcionamiento normal, comprobándose visualmente durante las pruebas.

#### **5.1.16 Controles de operación y drenado**

El calentador debe disponer de controles adecuados para su operación y de un dispositivo de drenado, los cuales deben estar ubicados en un lugar accesible que facilite su manejo, además de estar localizados en un ángulo no mayor a 90° con respecto al centro de la puerta, comprobándose de acuerdo a 7.9.

#### **5.1.17 Tuberías y conexiones**

Las tuberías y conexiones para gas deben ser de acero al carbón, cobre, latón o aluminio, resistentes a la corrosión y soportar una presión neumática de 0,686 MPa.

Los niples y coples deben ser de acero al carbón negros o galvanizados, como mínimo cédula 40, con cuerda tipo NPT, NPS o cualquier otra para tubo y soportar una presión hidrostática de 1,27 MPa, comprobándose de acuerdo a 7.4.

Toda la tubería, conexiones para gas y los niples y coples para agua deben contar con un certificado de calidad, el cual debe contener como mínimo la siguiente información:

Nombre y dirección del fabricante, nombre y firma del responsable o representante legal, fecha y lote de fabricación, especificaciones y referencia a las normas oficiales mexicanas, normas mexicanas aplicables o en su defecto las internacionales, regionales o las del país de origen.

#### **5.1.18 Aislamiento térmico**

Los calentadores clase A y B deben contar con aislamiento térmico de fibra de vidrio o similar, comprobándose visualmente.

#### **5.1.19 Protección contra la corrosión**

El área del depósito para agua del calentador que se encuentra en contacto con dicho líquido debe estar protegida contra la corrosión, ya sea con un galvanizado o un porcelanizado, comprobándose de acuerdo a 7.10.

##### **5.1.19.1 Los depósitos clase A y C deben cumplir con lo siguiente:**

- Ser galvanizados por inmersión en caliente.
- Espesor mínimo de la película de galvanizado de 0,0635 mm.
- El material del galvanizado, con una masa mínima de zinc de 0,448 kg/m<sup>2</sup>, comprobándose con un certificado de calidad del fabricante que deberá contener como mínimo la siguiente información:

Nombre y dirección del fabricante, nombre y firma del responsable o representante legal, fecha y lote de fabricación, especificaciones y referencia a las normas oficiales mexicanas, normas mexicanas aplicables o en su defecto las internacionales, regionales o las del país de origen.

##### **5.1.19.2 Los depósitos clase B y D deben cumplir con lo siguiente:**

- Ser porcelanizados en su interior.
- Tener un espesor mínimo de 0,15 mm de porcelanizado.
- Contar con ánodo de sacrificio.

### **5.1.20 Acabado**

El acabado exterior del calentador debe ser a base de esmalte horneado o similar, comprobándose visualmente.

### **5.1.21 Capacidad volumétrica**

La capacidad para almacenamiento de agua en el depósito del calentador debe ser la marcada por el fabricante con una tolerancia de  $\pm 5\%$ , comprobándose de acuerdo a 7.2.

## **5.2 Calentador de agua de paso de rápida recuperación**

### **5.2.1 Tubo de inmersión o vena**

El calentador debe contar con un tubo de inmersión o vena excepto cuando la alimentación de agua fría se haga por el fondo o por la parte lateral inferior. Este tubo o vena debe cumplir con lo siguiente:

- Si es metálico, debe estar protegido contra la corrosión.
- Estar colocado en la entrada de agua fría.
- Contar con uno o más orificios, ubicados a máximo 152 mm de la parte superior del depósito, comprobándose de acuerdo a 7.1.

### **5.2.2 Capacidad de calentamiento**

La capacidad del calentador debe permitir elevar la temperatura del agua de entrada como mínimo 25°C proporcionando el flujo de agua especificado en placa por el fabricante, mismo que no debe ser menor a 2 L/min en las máximas condiciones de operación, comprobándose de acuerdo a 7.11.

### **5.2.3 Presión máxima de trabajo**

La presión máxima de trabajo del o los depósitos, en condiciones normales de operación, no debe exceder de 0,45 MPa, la cual se indicará en la placa o etiqueta de identificación, comprobándose de acuerdo a 7.4.

### **5.2.4 Resistencia hidrostática**

El o los depósitos del calentador deben ser capaces de soportar una presión hidrostática de 0,686 MPa sin presentar fugas de agua ni deformaciones permanentes, comprobándose de acuerdo a 7.4.

### **5.2.5 Termostato**

El calentador automático debe estar provisto de un termostato que sea resistente a la corrosión, capaz de soportar una presión de 1,27 MPa en sus partes que están en contacto con el agua y de 3,4 kPa en las partes que están en contacto con el gas.

### **5.2.6 Termopar**

El calentador debe estar provisto de un termopar que sea resistente a la corrosión.

### **5.2.7 Piloto**

El calentador puede estar provisto de un piloto o sistema de encendido electrónico, que sea resistente a la corrosión.

### **5.2.8 Cámara de combustión**

La cámara de combustión debe estar construida de tal forma que evite que las partículas incandescentes salgan del calentador, comprobándose visualmente durante las pruebas.

### **5.2.9 Combustión**

La concentración máxima de monóxido de carbono (CO) producido durante la combustión, medida en la salida del difusor, debe cumplir con lo indicado en la tabla 2, comprobándose de acuerdo a 7.5.

### **5.2.10 Resistencia de las flamas a las corrientes de aire**

- a) Al someterse el calentador, funcionando únicamente con el o los pilotos encendidos a una corriente de aire, con una velocidad mínima de 19 km/h, las flamas no deben extinguirse, comprobándose de acuerdo a 7.6.
- b) Al someterse el calentador, funcionando con el o los pilotos y el o los quemadores encendidos a una corriente de aire, con una velocidad mínima de 19 km/h, las flamas no deben extinguirse, comprobándose de acuerdo a 7.6.

### **5.2.11 Carga térmica**

La carga térmica de los calentadores, debe cumplir con lo marcado por el fabricante, comprobándose de acuerdo a 7.7.

#### **5.2.12 Temperatura de los gases de combustión**

La temperatura de los gases de combustión no debe exceder de 350°C, comprobándose de acuerdo a 7.7.

#### **5.2.13 Difusor**

Los calentadores deben estar provistos de un difusor, comprobándose visualmente.

#### **5.2.14 Temperatura de las partes operadas manualmente.**

La temperatura de las partes operadas manualmente no debe exceder de 55°C, comprobándose de acuerdo a 7.8.

#### **5.2.15 Materiales**

Todos los materiales utilizados en la fabricación del calentador incluyendo componentes y accesorios no deben fundirse o presentar deformaciones visibles durante su funcionamiento normal, comprobándose visualmente durante las pruebas.

#### **5.2.16 Controles de operación y drenado**

El calentador debe disponer de controles adecuados para su operación y de un dispositivo de drenado, los cuales deben estar ubicados en un lugar accesible que facilite su manejo, además de estar localizados en un ángulo no mayor a 90° con respecto al centro del frente del calentador, comprobándose de acuerdo a 7.9.

#### **5.2.17 Tuberías y conexiones**

Las tuberías y conexiones para gas deben ser de acero al carbón, cobre, latón o aluminio, resistentes a la corrosión y soportar una presión neumática de 0,686 MPa.

Los niples y coples deben ser de acero al carbón negros o galvanizados, como mínimo cédula 40, con cuerda tipo NPT, NPS o cualquier otra para tubo y soportar una presión hidrostática de 1,27 MPa, comprobándose de acuerdo a 7.4.

Toda la tubería, conexiones para gas y los niples y coples para agua deben contar con un certificado de calidad, el cual debe contener como mínimo la siguiente información:

Nombre y dirección del fabricante, nombre y firma del responsable o representante legal, fecha y lote de fabricación, especificaciones y referencia a las normas oficiales mexicanas, normas mexicanas aplicables o en su defecto las internacionales, regionales o las del país de origen.

#### **5.2.18 Aislamiento térmico**

Los calentadores clase A y B deben contar con aislamiento térmico de fibra de vidrio o similar, esto se comprobará visualmente.

#### **5.2.19 Protección contra la corrosión**

El área del o los depósitos para agua del calentador que se encuentra en contacto con dicho líquido debe estar protegida contra la corrosión, ya sea con un galvanizado o un porcelanizado, exceptuando a los calentadores con depósito de acero inoxidable ya que no lo requieren, comprobándose de acuerdo a 7.10.

##### **5.2.19.1 Los depósitos clase A y C deben cumplir con lo siguiente:**

- Ser galvanizados por inmersión en caliente.
- Espesor mínimo de la película de galvanizado de 0,0635 mm.
- El material del galvanizado, con una masa mínima de zinc de 0,448 kg/m<sup>2</sup>, comprobándose con un certificado de calidad del fabricante que deberá contener como mínimo la siguiente información:

Nombre y dirección del fabricante, nombre y firma del responsable o representante legal, fecha y lote de fabricación, especificaciones y referencia a las normas oficiales mexicanas, normas mexicanas aplicables o en su defecto las internacionales, regionales o las del país de origen.

##### **5.2.19.2 Los depósitos clase B y D deben cumplir con lo siguiente:**

- Ser porcelanizados en su interior.
- Tener un espesor mínimo de 0,15 mm de porcelanizado.

- Contar con un ánodo de sacrificio.

#### **5.2.20 Acabado**

El acabado exterior del calentador debe ser a base de esmalte horneado o similar o de acero inoxidable, comprobándose esto último con hoja de especificaciones u otro documento similar emitido por el fabricante.

### **5.3 Calentador de agua de paso tipo instantáneo**

#### **5.3.1 Capacidad de calentamiento**

La capacidad del calentador debe permitir elevar la temperatura del agua de entrada 25°C proporcionando el flujo de agua especificado en placa por el fabricante, mismo que no debe ser menor a 2 L/min, en las máximas condiciones de operación, comprobándose de acuerdo a 7.11.

#### **5.3.2 Resistencia hidrostática**

Todo el circuito tubular del calentador debe ser capaz de soportar una presión hidrostática de 0,686 MPa sin presentar fugas ni deformaciones notables, comprobándose de acuerdo a 7.4.

#### **5.3.3 Control para el suministro de gas**

El calentador debe estar provisto de un control para el suministro de gas que sea resistente a la corrosión, capaz de soportar una presión mínima de 1,27 MPa en sus partes que están en contacto con el agua sin presentar fugas y una presión de 3,4 kPa en sus partes que están en contacto con el gas.

#### **5.3.4 Termopar**

El calentador debe estar provisto de un termopar que sea resistente a la corrosión.

#### **5.3.5 Piloto**

El calentador puede estar provisto de un piloto o sistema de encendido electrónico, que sea resistente a la corrosión.

#### **5.3.6 Cámara de combustión**

La cámara de combustión debe estar construida de tal forma que evite que las partículas incandescentes salgan del calentador, comprobándose visualmente durante las pruebas.

#### **5.3.7 Combustión**

La concentración máxima de monóxido de carbono (CO) producido durante la combustión, medida en la salida del colector de gases o en la salida del difusor, debe cumplir con lo indicado en la tabla 2, comprobándose de acuerdo a 7.5.

#### **5.3.8 Resistencia de las flamas a las corrientes de aire.**

- a) Al someterse el calentador funcionando únicamente con el piloto encendido a una corriente de aire con una velocidad mínima de 19 km/h, las flamas no deben extinguirse, comprobándose de acuerdo a 7.6.
- b) Al someterse el calentador, funcionando con el piloto y quemador encendidos a una corriente de aire con una velocidad mínima de 19 km/h, las flamas no deben extinguirse, comprobándose de acuerdo a 7.6.

#### **5.3.9 Carga térmica**

La carga térmica de los calentadores domésticos, debe ser menor o igual a 35 kW y para los comerciales, mayor de 35 kW y menor o igual a 108 kW, comprobándose de acuerdo a 7.11.

#### **5.3.10 Temperatura de los gases de combustión**

La temperatura de los gases de combustión no debe exceder de 350°C, comprobándose de acuerdo a 7.7.

#### **5.3.11 Difusor**

Los calentadores deben estar provistos de un difusor, comprobándose visualmente.

#### **5.3.12 Temperatura de las partes operadas manualmente**

La temperatura de las partes operadas manualmente no debe exceder de 55°C comprobándose de acuerdo a 7.8.

### **5.3.13 Materiales**

Todos los materiales utilizados en la fabricación de los calentadores incluyendo componentes y accesorios no deben deformarse, fundirse ni mostrar fugas de gas o agua durante su funcionamiento normal, comprobándose visualmente durante las pruebas.

### **5.3.14 Controles de operación**

El calentador debe estar provisto de controles adecuados para su operación que estén ubicados en un lugar accesible que facilite su manejo, además de estar localizados en un ángulo no mayor a 90° con respecto al centro de la parte frontal del calentador, comprobándose de acuerdo a 7.9.

### **5.3.15 Tuberías y conexiones.**

Las tuberías y conexiones para gas deben ser de acero al carbón, cobre, latón o aluminio, resistentes a la corrosión y soportar una presión neumática de 0,686 MPa.

Los nipples y coples deben ser de acero al carbón negros o galvanizados, como mínimo cédula 40, con cuerda tipo NPT, NPS o cualquier otra para tubo, y soportar una presión hidrostática de 1,27 MPa, comprobándose de acuerdo a 7.4.

Toda la tubería, conexiones para gas y los nipples y coples para agua deben contar con un certificado de calidad, el cual deberá contener como mínimo la siguiente información:

Nombre y dirección del fabricante, nombre y firma del responsable o representante legal, fecha y lote de fabricación, especificaciones y referencia a las normas oficiales mexicanas, normas mexicanas aplicables o en su defecto las internacionales, regionales o las del país de origen.

### **5.3.16 Presión de apertura del control de suministro para gas**

El calentador debe abrir su control para el suministro de gas según la clase, cuando se alimente agua a las siguientes presiones:

Clase A.- Menor o igual a 9,8 kPa.

Clase B.- Mayor a 9,8 kPa y menor o igual a 19 kPa.

Clase C.- Mayor a 19 kPa y menor o igual a 98 kPa.

Clase D.- Mayor a 98 kPa.

Lo anterior se comprueba de acuerdo a 7.12.

### **5.3.17 Acabado**

El acabado exterior del calentador debe ser a base de esmalte horneado o similar, comprobándose visualmente.

## **6. Instalación y equipo para las pruebas**

### **6.1 Instalación de los tres tipos de calentadores**

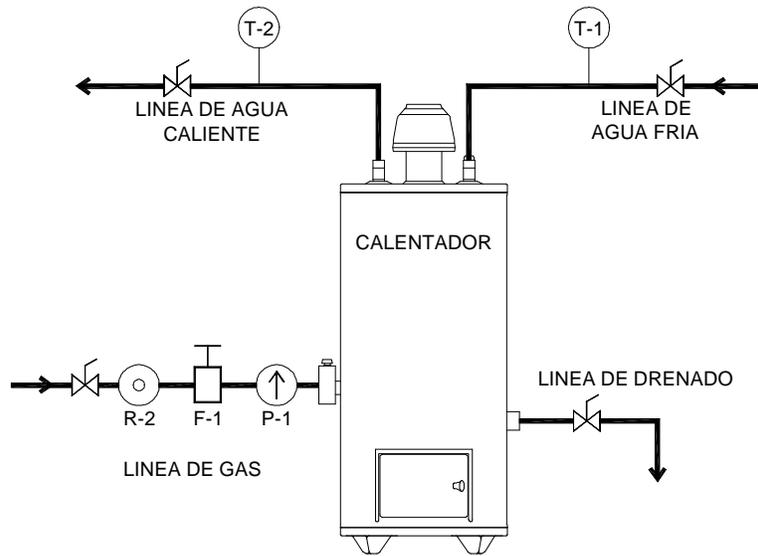
Se deberá colocar el manómetro (P-1) a no más de 152 mm de la entrada de gas.

#### **6.1.1 Instalación del calentador de agua tipo almacenamiento**

En la figura 1 se muestra un esquema de la instalación de un calentador para realizar las pruebas de:

- Capacidad volumétrica.
- Tiempo de recuperación y carga térmica.
- Combustión.
- Resistencia de las flamas a las corrientes de aire.
- Temperatura de los gases de combustión.
- Temperatura de las partes operadas manualmente.

**Figura 1**



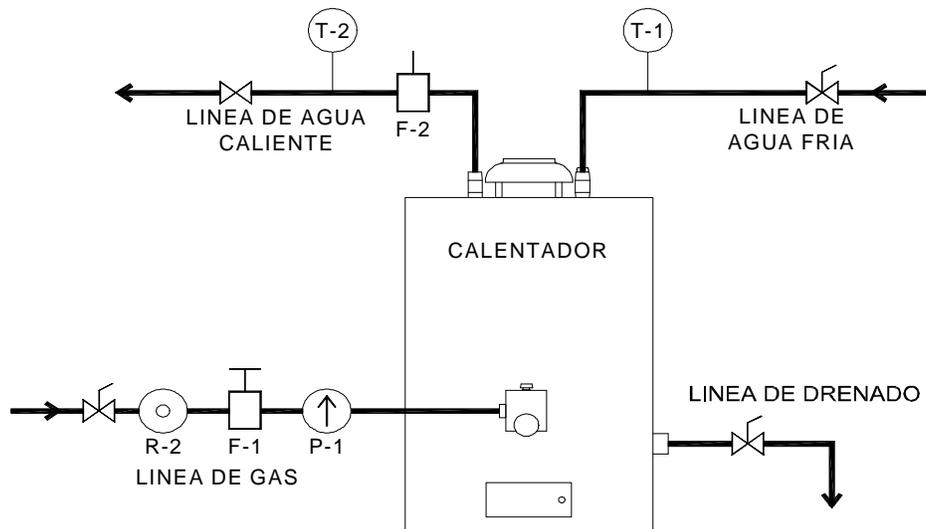
ALMACENAMIENTO

**6.1.2** Instalación de un calentador de agua de paso de rápida recuperación.

En la figura 2 se muestra un esquema de la instalación de un calentador para realizar las pruebas de:

- Combustión.
- Resistencia de las flamas a las corrientes de aire.
- Temperatura de los gases de combustión.
- Temperatura de las partes operadas manualmente.
- Capacidad de calentamiento y carga térmica.

**Figura 2**



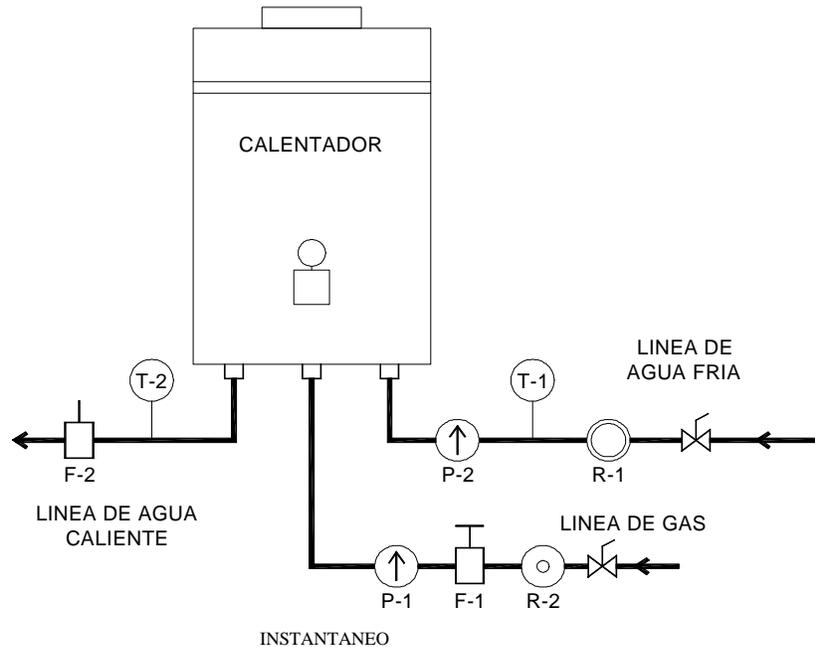
RAPIDA RECUPERACION

**6.1.3** Instalación de un calentador de agua de paso tipo instantáneo

En la figura 3 se muestra un esquema de la instalación de un calentador para realizar las pruebas de:

- Combustión.
- Temperatura de los gases de combustión.
- Temperatura de las partes operadas manualmente.
- Resistencia de las flamas a las corrientes de aire.
- Capacidad de calentamiento y carga térmica.
- Presión de apertura del control para el suministro de gas.

**Figura 3**



### 6.2 Equipo para realizar las pruebas

El equipo mínimo requerido para realizar las pruebas a cada uno de los tres tipos de calentadores de agua se describe en la Tabla 3.

**Tabla 3. Equipo e instrumentos**

Equipo	Clave	Rango mínimo	Exactitud mínima	Incertidumbre
Medidor de gas	F-1	0,05 a 0,35 dm <sup>3</sup> /s	0,001m <sup>3</sup> /s	± 1,0% de la lectura
Manómetro de línea de gas	P-1	0 a 5 kPa	0,24 kPa	± 0,1 kPa de la lectura
Regulador línea de gas	R-2	N/A	N/A	N/A
Termómetro línea de agua caliente	T-2	270 a 380 K	1 K	±1 K
Termómetro línea de agua fría	T-1	270 a 380 K	1 K	±1 K
Cronómetro	N/A	0 a 1,5 h	1 s	±1 s
Báscula	N/A	0 a 100 kg	0,1 kg	± 0,2 kg
Analizador de gases de combustión CO (monóxido de carbono)	N/A	0 a 1000 ppm	2 ppm	± 2% de la lectura

Ventilador	N/A	N/A	N/A	N/A
Anemómetro	N/A	0 a 30 km/h	1 m/seg	± 2% de la lectura
Medidor de espesores	N/A	N/A	0,0254 mm	± 2% de la lectura
Instrumento para medir deformaciones	N/A	N/A	0,0254 mm	± 2% de la lectura
Equipo para elevar la presión del agua	N/A	0 a 1,5 MPa	0,09806 MPa	± 2% de la lectura
Cinta métrica flexible	N/A	0 a 3 m	0,001 m	± 1 mm
Recipientes de peso conocido	N/A	N/A	N/A	N/A
Regulador de línea de agua	R-1	N/A	N/A	N/A
Manómetro línea de agua	P-2	0 a 1,4 MPa	0,019 MPa	± 2% de la lectura
Medidor de flujo de agua (1)	F-2	0,05 a 0,25 dm <sup>3</sup> /s	0,017 dm <sup>3</sup> /s	± 2% de la lectura

(1) Es aceptable sustituir el medidor de flujo de agua, para el registro del agua calentada, por una báscula y recipientes de peso conocido.

## 7. Métodos de prueba

### 7.1 Tubo de inmersión o vena

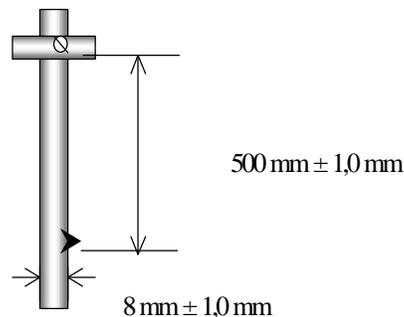
Esta prueba sólo se aplica a los calentadores de agua tipo almacenamiento y de paso de rápida recuperación.

#### 7.1.1 Procedimiento

Para conocer la ubicación del o los orificios se debe desensamblar el tubo de inmersión o vena y medir con la cinta métrica de la parte superior al centro del o los orificios.

En caso de que el tubo de inmersión o vena esté soldado al niple o cople de entrada de agua fría, se debe utilizar un escantillón (ver figura 4) e introducirlo a través del niple o cople, para localizar la ubicación del o los orificios y medir con la cinta métrica esta distancia, restando a este resultado la longitud del niple o cople, que también se medirá.

Figura 4



Escantillón

#### 7.1.2 Resultados

La distancia entre la parte superior del depósito y el o los orificios debe ser como máximo 152 mm.

### 7.2 Capacidad volumétrica

Esta prueba sólo se aplica a los calentadores de agua tipo almacenamiento.

#### 7.2.1 Primer procedimiento

Se procede a pesar el calentador con el depósito vacío en la báscula, posteriormente se llena con agua y se pesa nuevamente, por diferencia de peso se obtiene la capacidad, considerando que un kg de agua ocupa el volumen de un litro.

#### 7.2.2 Segundo procedimiento

Se instala el calentador de acuerdo a la figura 1, se abre la válvula de alimentación de agua para llenar el depósito, una vez que está lleno se cierra la válvula, a continuación, utilizando la salida de drenado, se vierte el agua en el o los recipientes de peso conocido, posteriormente se procede a pesarlos en la báscula y por diferencia de peso se obtiene la capacidad.

#### 7.2.3 Resultados

La capacidad volumétrica debe ser la marcada por el fabricante con una tolerancia de  $\pm 5\%$ .

#### 7.3 Tiempo de recuperación y carga térmica.

Esta prueba sólo se aplica a los calentadores de agua tipo almacenamiento.

##### 7.3.1 Procedimiento

Se instala el calentador de acuerdo a la figura 1, en la salida de agua caliente se coloca el sensor de temperatura, se llena el depósito con agua, se pone a funcionar a su máxima capacidad y a partir del momento en que la temperatura del agua alcance  $25^{\circ}\text{C}$ , se registra el tiempo que tarda en elevar la temperatura del agua hasta  $50^{\circ}\text{C}$ .

Para obtener la carga térmica se determina la masa de agua de acuerdo al punto 7.2 y se aplica la ecuación 1.

Ecuación 1, para el cálculo de la carga térmica.

$$Q_a = \frac{m_a c_{p_a} \Delta T}{t}$$

Donde:

$Q_a$  = Calor absorbido por la masa de agua (carga térmica), kW.

$m_a$  = Masa de agua calentada, kg.

$c_{p_a}$  = Carga térmica específica del agua, igual a  $4186 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ , para el intervalo de temperatura de  $270, 15 \text{ K}$  a  $360, 15 \text{ K}$ .

$\Delta T$  = Incremento de la temperatura de la masa de agua ( $T_f - T_i$ ), K.

$T_f$  = Temperatura final, K

$T_i$  = Temperatura inicial, K

$t$  = Tiempo de duración de la prueba, s

##### 7.3.2 Resultados

El tiempo registrado no debe exceder lo marcado por el fabricante, además de cumplir con lo indicado en la tabla 1.

La carga térmica para los calentadores no debe ser menor a lo marcado por el fabricante.

#### 7.4 Resistencia hidrostática

Esta prueba se aplica a los 3 tipos de calentadores de agua.

##### 7.4.1 Procedimiento

En el caso de los calentadores de agua tipo almacenamiento y de paso de rápida recuperación, se desensambla el calentador y se conecta el equipo para aplicar presión hidrostática al depósito, sellando todas las salidas para evitar que se presenten fugas de agua. En este momento, con el instrumento para medir deformaciones, se realiza una medición a cada una de las partes que se indican:

- Cilindro, en forma perimetral en la parte central de su longitud.

- Tapa, en el radio.
- Fondo, en el radio.

A continuación se incrementa la presión durante un tiempo no menor de 2 min hasta alcanzar la presión hidrostática de 1,27 MPa para calentadores tipo almacenamiento y de 0,686 MPa para calentadores de paso de rápida recuperación, manteniéndola por un tiempo mínimo de 8 min, posteriormente se reduce la presión en un tiempo no menor de 2 min. En este momento se realiza de nuevo la medición a cada una de las partes mencionadas, con estos valores y los anteriores se puede determinar la deformación porcentual.

En el caso de los calentadores de agua de paso tipo instantáneo, el equipo para aplicar presión hidrostática se conectará al o a los circuitos tubulares y la presión hidrostática de prueba será de 0,686 MPa.

#### **7.4.2 Resultados**

Los calentadores de agua de paso tipo almacenamiento y de paso de rápida recuperación, no deben presentar fugas de agua ni deformaciones permanentes mayores de 0,5%.

Los calentadores de agua de paso tipo instantáneo no deben presentar fugas de agua ni deformaciones permanentes apreciables visualmente.

#### **7.5 Combustión**

Esta prueba se aplica a los 3 tipos de calentadores de agua.

##### **7.5.1 Procedimiento**

Las pruebas de la concentración máxima de las emisiones de monóxido de carbono (CO) deben efectuarse considerando las presiones de gas indicadas en la tabla 2.

Se instala el calentador de acuerdo a la figura que corresponda al tipo de calentador, se pone a funcionar a su máxima capacidad con la presión normal de alimentación de gas.

En la salida del difusor o colector de gases se coloca la sonda del analizador de CO y a los 15 min de funcionamiento se toma una lectura por un tiempo de un minuto. Posteriormente, se ajusta la presión de gas a las condiciones de prueba de presión aumentada y se toma otra lectura, a los 15 min de funcionamiento, por un tiempo de un minuto.

- Para los calentadores tipo almacenamiento se llenan el o los depósitos de agua previamente. En caso de que el termostato pudiera cortar la alimentación del gas antes de terminar la prueba, se debe circular agua fría hasta terminar la prueba.
- Para los calentadores de paso de rápida recuperación y de paso tipo instantáneo, previamente se ajusta el flujo de agua de acuerdo a lo especificado por el fabricante, hasta que se estabilice la temperatura del agua, la cual no debe variar más de 2°C en la salida.

##### **7.5.2 Resultados**

La concentración de las emisiones de monóxido de carbono (CO) debe cumplir con lo indicado en la tabla 2, para cada presión de gas.

#### **7.6 Resistencia de las flamas a las corrientes de aire**

Esta prueba se aplica a los 3 tipos de calentadores de agua.

##### **7.6.1 Procedimiento**

Se instala el calentador de acuerdo a la figura que corresponda al tipo de calentador.

- Calentadores tipo almacenamiento.
  - o Se llena el depósito con agua, se pone a funcionar únicamente con el piloto encendido y con la puerta cerrada, posteriormente se aplica con el ventilador una corriente de aire a una velocidad mínima de 18,0 km/h, por un tiempo mínimo de 30 s, en dirección a cada una de las partes que se indican en 7.6.2.

- o Se pone a funcionar con el piloto y quemador encendidos y la puerta cerrada, posteriormente se aplica con el ventilador una corriente de aire a una velocidad mínima de 26 km/h, por un tiempo mínimo de 30 s, en dirección a cada una de las partes que se indican en 7.6.2.
- Calentadores de paso de rápida recuperación y de paso tipo instantáneo.
  - o Se pone a funcionar únicamente con el o los piloto(s) encendidos y con la o las puerta(s) cerradas, posteriormente se aplica una corriente de aire con el ventilador a una velocidad mínima de 19 km/h, por un tiempo mínimo de 10 s, en dirección a cada una de las partes que se indican en 7.6.2.
  - o Se pone a funcionar con el o los piloto(s) y con el o los quemador(es) encendidos y con la o las puerta(s) cerradas, posteriormente se aplica una corriente de aire con el ventilador a una velocidad de 19 km/h, por un tiempo mínimo de 10 s, en dirección a cada una de las partes que se indican en 7.6.2.

**7.6.2** Partes donde se aplicarán las corrientes de aire son:

- Entrada de aire primario, para calentadores tipo almacenamiento y de paso de rápida recuperación.
- Entrada de la cámara de combustión, para calentadores de paso de rápida recuperación y de paso tipo instantáneo.
- Entradas de aire secundario, para calentadores tipo almacenamiento.
- Base, para los tres tipos de calentadores.
- Puerta (en caso de tenerla), para los tres tipos de calentadores.
- Difusor o Colector de gases, para los tres tipos de calentadores.

La velocidad del aire se debe medir en el punto de incidencia con el calentador.

### **7.6.3** Resultados

En ningún caso las flamas se deben extinguir ni salir de la cámara de combustión.

## **7.7** Temperatura de los gases de combustión

Esta prueba se aplica a los 3 tipos de calentadores de agua.

### **7.7.1** Procedimiento

En el caso del calentador de agua tipo almacenamiento, se instala de acuerdo a la figura 1, llenando el depósito con agua, se pone a funcionar a su máxima capacidad, cuando la temperatura del agua alcance 60°C se toma la temperatura de los gases de combustión, colocando el sensor del termómetro a 100 mm ± 10 mm de la parte superior del difusor, tomando la lectura en cuanto se estabilice.

En el caso de los calentadores de agua de paso de rápida recuperación y de paso tipo instantáneo, se instalan de acuerdo a la figura que corresponda, se enciende el piloto o se energiza el sistema, se ajusta el flujo de agua de acuerdo a lo especificado por el fabricante, posteriormente se pone a funcionar a su máxima capacidad, cuando se estabilice la temperatura del agua, la cual no debe variar más de 2°C en la salida, se toma la temperatura de los gases de combustión, colocando el sensor del termómetro en la salida del difusor o colector de gases tomando la temperatura cuando se estabilice.

### **7.7.2** Resultados

La temperatura de los gases de combustión no debe exceder de 350°C.

## **7.8** Temperatura de las partes operadas manualmente

Esta prueba se aplica a los 3 tipos de calentadores de agua.

### **7.8.1** Procedimiento

En el caso de los calentadores de agua tipo almacenamiento y de paso de rápida recuperación, se instalan de acuerdo a la figura que corresponda, llenando el o los depósitos con agua, se pone a funcionar a su máxima capacidad, cuando corte el termostato el paso del gas al quemador, si es automático, o cuando la

temperatura del agua alcance 70°C, si es semiautomático, con el termómetro se toma la temperatura de las partes operadas manualmente por un mínimo de 15 s o hasta que se establezca la temperatura en el termómetro.

En el caso del calentador de agua de paso tipo instantáneo, se instala de acuerdo a la figura 3, se ajusta el flujo de agua según lo especificado por el fabricante, posteriormente se pone a funcionar a su máxima capacidad, cuando se establezca la temperatura del agua, la cual no debe variar 2°C en la salida, se dejan pasar 15 min, entonces se toma la temperatura de las partes operadas manualmente por un mínimo de 15 s o hasta que ésta se establezca.

#### **7.8.2 Resultados**

La temperatura no debe exceder de 55°C.

#### **7.9 Controles de operación y drenado**

Esta prueba se aplica a los 3 tipos de calentadores de agua.

##### **7.9.1 Procedimiento**

Para conocer la ubicación de los controles de operación y drenado, se procederá a medir con la cinta métrica flexible el perímetro del calentador dividiendo el resultado entre cuatro, con base en este dato y tomando como referencia el centro de la puerta, se comprobará su cumplimiento.

##### **7.9.2 Resultados**

La ubicación no debe ser mayor a la cuarta parte del perímetro.

#### **7.10 Protección contra la corrosión**

Esta prueba sólo se aplica a los calentadores de agua tipo almacenamiento y de paso de rápida recuperación.

##### **7.10.1 Procedimiento**

Depósito galvanizado: para conocer el espesor de la masa de zinc, se deben realizar cuatro mediciones a las partes que se indican con el instrumento para medir espesores y promediar el resultado:

- Tapa del depósito.
- Cilindro del depósito.
- Fondo del depósito.

Depósito porcelanizado: para conocer el espesor de porcelanizado se puede aplicar una de las dos opciones que se indican:

**Opción 1.** El depósito debe ser seccionado para realizar mediciones con el instrumento para medir espesores, en cuatro puntos donde el recubrimiento no haya sido dañado o alterado por el corte y promediar el resultado, los puntos de medición deben estar equidistantes entre sí y lo más alejado posible uno del otro.

**Opción 2.** Se toman muestras del depósito porcelanizado sin ensamblar para realizar cuatro mediciones a cada una de las partes que se indican, con el instrumento para medir espesores y promediar el resultado:

- Tapa del depósito.
- Cilindro del depósito.
- Tubo de tiro.
- Fondo del depósito.

##### **7.10.2 Resultados**

Depósito galvanizado: en ninguno de los casos el espesor deberá ser menor de 0,0635 mm.

Depósito porcelanizado: en ninguno de los casos el espesor debe ser menor de 0,15 mm de porcelanizado.

#### **7.11 Capacidad de calentamiento y carga térmica**

Esta prueba sólo se aplica a los calentadores de agua de paso de rápida recuperación y de paso tipo instantáneo.

#### **7.11.1 Procedimiento**

Se instala el calentador de acuerdo a la figura que corresponda, llenando el o los depósitos con agua para calentadores de paso de rápida recuperación, se ajusta el flujo según lo especificado por el fabricante, se pone a funcionar a su máxima capacidad, hasta que se establezca la temperatura del agua, la cual no debe variar más de 2°C. El sensor de temperatura se coloca exactamente en la salida del agua y se registran las temperaturas tanto en la entrada como en la salida del calentador. Posteriormente, se vierte el agua caliente en el o los recipientes de peso conocido por espacio de 5 min y se procede a pesarlos en la báscula, por diferencia de peso se obtiene la masa de agua calentada, que es equivalente a la capacidad de calentamiento. Con los valores obtenidos y aplicando la ecuación 1 se determina la carga térmica.

#### **7.11.2 Resultados**

La capacidad de calentamiento y la carga térmica no deben ser menores a lo especificado por el fabricante y el incremento de temperatura debe ser como mínimo 25°C. Para calentadores de paso tipo instantáneo el flujo no deberá ser menor a 2 L/min.

#### **7.12 Presión de apertura del control para suministro de gas**

Esta prueba sólo aplica a los calentadores de agua de paso tipo instantáneo.

##### **7.12.1 Procedimiento**

Se instala el calentador de acuerdo con la figura 3, cuidando que el sensor de presión esté colocado en un tramo recto de tubería a una distancia no menor de 100 mm ni mayor a 300 mm de la conexión de entrada de agua fría del calentador. Este tramo de tubería debe ser del diámetro nominal especificado en el instructivo de instalación del fabricante y en caso de que no esté especificado, debe ser del mismo diámetro de la conexión de entrada del agua del calentador. Se mide la presión del agua en la entrada del calentador, se enciende el piloto o se energiza el sistema, se incrementa gradualmente la presión del agua hasta que encienda el quemador. En este momento se toma la lectura del manómetro y se registra.

##### **7.12.2 Resultados**

El quemador debe encender cuando se alcancen las presiones siguientes:

Clase A.- Menor o igual a 9,8 kPa.

Clase B.- Mayor a 9,8 y menor o igual a 19,0 kPa.

Clase C.- Mayor a 19 y menor o igual a 98,0 kPa.

Clase D.- Mayor a 98,0 kPa.

### **8. Mercado e información comercial**

#### **8.1 Identificación del producto**

El producto objeto de esta Norma debe contar con una o más etiquetas fijas en lugar visible que proporcionen la información necesaria para su operación. Además, debe llevar una placa o etiqueta de identificación fija en forma permanente, ya sea adherida, remachada o atornillada al cuerpo exterior, en un lugar visible y ésta debe ser de un material resistente a la oxidación. La placa o etiqueta debe contener como mínimo la información siguiente en el idioma español:

- a) Nombre y dirección del fabricante, importador o comercializador.
- b) Marca, modelo y número de serie.
- c) Tipo de calentador (almacenamiento, rápida recuperación o instantáneo).
- d) Tipo de gas (L.P. o natural).
- e) Capacidad volumétrica expresada en litros para los calentadores de agua tipo almacenamiento o capacidad de calentamiento en L/min, con  $\Delta T$  mínimo de 25°C, para los calentadores de agua de paso de rápida recuperación y los de agua de paso tipo instantáneos.

- f) Tiempo máximo de recuperación expresado en minutos para los calentadores de agua tipo almacenamiento.
- g) Presión máxima de trabajo, la cual debe ser de 0,63 MPa para los calentadores de agua tipo almacenamiento y de 0,45 MPa para los calentadores de agua de paso de rápida recuperación y de paso tipo instantáneos.
- h) Carga térmica en kW.
- i) Presión hidrostática mínima requerida para la apertura del control para suministro de gas en MPa para los calentadores de agua de paso tipo instantáneos.
- j) Contraseña oficial de certificación.
- k) Leyenda: Hecho en México o país de origen.

## 8.2 Operación del calentador

En la placa o etiqueta de identificación o en una etiqueta por separado colocada en un lugar visible, se deben indicar las instrucciones de operación del calentador.

## 8.3 Instalación del calentador

En una placa o etiqueta colocada en un lugar visible por separado o en un manual, se deben especificar las características mínimas necesarias para una correcta instalación y funcionamiento, además debe incluirse el siguiente texto:

- Sistema abierto (por medio de tinaco) para alimentación de agua al calentador: se debe instalar en la salida de agua caliente un jarro de aire.
- Sistema cerrado para alimentación de agua al calentador: se debe instalar en la salida de agua caliente una válvula de alivio calibrada a lo que especifique el fabricante del calentador.
- La presión de alimentación de gas debe estar regulada de acuerdo al tipo de combustible que se utilice: Gas L.P. a 2,74 kPa y Gas natural a 1,76 kPa.

## 8.4 Garantía del producto

Todo calentador debe contar con una póliza de garantía, donde se indique como mínimo lo siguiente: nombre, denominación o razón social y domicilio fiscal del fabricante, importador o comercializador, identificación del producto, duración de la garantía, conceptos que cubre la garantía, así como las limitaciones o excepciones, lugares donde puede hacerse efectiva la garantía. Para hacer efectiva la garantía, el usuario sólo requerirá presentar la póliza vigente y la nota o factura de compra debidamente selladas por el distribuidor.

## 8.5 Dispositivo de Drenado

Para los calentadores que lo requieran, en una etiqueta colocada próxima al drenado, se indicará la instrucción de drenar el depósito como mínimo cada dos meses.

## 8.6 Protección catódica

En caso de que el calentador cuente con protección catódica, deberá indicarlo en una placa o etiqueta colocada en un lugar visible, además de la leyenda "La protección catódica alarga la vida del calentador".

## 9. Protección del producto

Todo calentador de agua debe estar protegido para evitar daños durante su manejo y transporte.

## 10. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

### 10.1. Significado de términos:

Para efectos de este procedimiento, los siguientes términos se entenderán como se describen a continuación:

#### 10.1.1 Certificado de cumplimiento

Al documento mediante el cual la Dirección General de Gas L.P. o un organismo de certificación para producto, hacen constar que los calentadores de agua de uso doméstico y/o comercial que utilizan como combustible Gas L.P. o Gas Natural, cumplen con las especificaciones establecidas en esta Norma.

#### **10.1.2 Certificado de sistema de calidad**

Al documento que otorga un organismo de certificación para sistema de gestión de la calidad, a efecto de hacer constar, que el sistema de gestión de la calidad con el cual se certificó el producto contempla un procedimiento de verificación para el cumplimiento con esta Norma.

#### **10.1.3 DGGLP**

Dirección General de Gas L.P. de la Secretaría de Energía.

#### **10.1.4 Familia de productos**

Al grupo de productos del mismo tipo, en el que las variantes son de carácter estético o de apariencia, pero conservan las características de diseño que aseguran el cumplimiento con esta Norma.

#### **10.1.5 Informe de certificación del sistema de la calidad**

El que otorga la DGGLP o un organismo de certificación para producto a efecto de hacer constar que el sistema de gestión de la calidad del producto que se pretende certificar, incluye procedimientos para asegurar el cumplimiento con las especificaciones de la Norma.

#### **10.1.6 Informe de pruebas**

Al documento que emite un laboratorio de pruebas, mediante el cual se presentan los resultados obtenidos en las pruebas realizadas a las muestras recibidas de los calentadores de agua de uso doméstico y/o comercial, que utilizan como combustible Gas L.P. o Gas Natural.

#### **10.1.7 Laboratorio de pruebas**

Al laboratorio de pruebas acreditado y aprobado en esta Norma conforme lo establece la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

#### **10.1.8 Ley**

A la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

#### **10.1.9 Muestreo de producto**

Al procedimiento mediante el cual se seleccionan los calentadores de agua de uso doméstico y/o comercial, que utilizan como combustible Gas L.P. o Gas Natural, con el fin de someterlos a las pruebas establecidas en esta Norma.

#### **10.1.10 Norma**

A la Norma Oficial Mexicana NOM-020-SEDG-2003.

#### **10.1.11 Organismo de certificación para producto**

A la persona moral acreditada conforme a la Ley, que tenga por objeto realizar funciones de certificación de producto para el cumplimiento con esta Norma.

#### **10.1.12 Organismo de certificación para sistema de gestión de la calidad**

A la persona moral acreditada conforme a la Ley, que tenga por objeto realizar funciones de certificación al sistema de gestión de la calidad de la línea de producción de los calentadores de agua de uso doméstico y/o comercial, que utilizan como combustible Gas L.P. o Gas Natural.

#### **10.1.13 Verificación**

A la comprobación a que están sujetos los calentadores de agua de uso doméstico y/o comercial, que utilizan como combustible Gas L.P. o Gas Natural que cuentan con un certificado de cumplimiento, con esta Norma, con el objeto de constatar que continúan cumpliendo con la misma, comprobación de la cual depende la continuidad de la vigencia de dicho certificado. La verificación puede ser de dos tipos, de seguimiento o de vigilancia.

## 10.2 Procedimiento

**Artículo 1.** El presente procedimiento es aplicable a los calentadores de agua de uso doméstico y/o comercial, que utilizan como combustible Gas L.P. o Gas Natural, materia de esta Norma, de fabricación nacional o extranjera, que se pretendan comercializar en el territorio nacional.

**Artículo 2.** El certificado de cumplimiento con esta Norma debe obtenerse de la DGGLP o de un organismo de certificación para producto. Los procedimientos para la evaluación de la conformidad establecidos por los organismos de certificación para producto deberán ser aprobados por la DGGLP y cumplir con lo ordenado en este procedimiento.

**Artículo 3.** Para obtener el certificado de cumplimiento por parte de la DGGLP, se estará a lo siguiente:

- I. El interesado obtendrá en la Oficialía de Partes de la DGGLP, ubicada en Insurgentes Sur 1582, tercer piso, colonia Crédito Constructor, código postal 03940, México, D.F., o en la página de la Secretaría de Energía, vía Internet, en la dirección: [www.energia.gob.mx](http://www.energia.gob.mx), sección servicios y trámites del público y requisitos referentes al Gas L.P. un paquete informativo que contendrá el formato de solicitud, el listado de los laboratorios de pruebas, así como la relación de documentos requeridos para las dos modalidades de certificación que se mencionan a continuación:
  - a) Para obtener el certificado de cumplimiento con verificación mediante pruebas periódicas al producto, se deben presentar los siguientes documentos:
    - Solicitud de certificación debidamente requisitada.
    - Original del comprobante de pago de derechos por el servicio de certificación.
    - Original del informe de pruebas de un laboratorio acreditado y aprobado conforme a la Ley. Para efectos de la solicitud de certificación ante la DGGLP o el organismo de certificación para producto, el informe de pruebas tiene una vigencia de un año a partir de la fecha de su emisión.
    - Copia simple del acta constitutiva de la empresa. Este requisito sólo será aplicable cuando el trámite sea solicitado por primera vez.
    - Copia simple de la Cédula del Registro Federal de Contribuyentes. Este requisito sólo será aplicable cuando el trámite sea solicitado por primera vez.
    - Copia simple del poder notarial del representante legal en su caso. Este requisito sólo será aplicable cuando el trámite sea solicitado por primera vez.
    - Especificaciones técnicas de los calentadores de agua de uso doméstico y/o comercial, que utilizan como combustible Gas L.P. o Gas Natural que se pretende certificar.
    - Copia simple del certificado de cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas referenciadas en esta Norma.
    - Copia simple del certificado de cumplimiento otorgado con anterioridad, en su caso.
  - b) Para obtener el certificado de cumplimiento con la verificación mediante el sistema de gestión de la calidad de la línea de producción, se deben presentar los siguientes documentos:
    - Los documentos señalados en el inciso a) anterior.
    - Copia del certificado vigente de sistema de calidad.
    - Copia simple del Informe de certificación del sistema de la calidad.
- II. El interesado podrá entregar en la Oficialía de Partes de la DGGLP, enviar por correo certificado o por servicio de mensajería, el original de la solicitud y los documentos a que se refieren los incisos a) o b) anteriores, de acuerdo a la modalidad de certificación que solicite.
- III. La DGGLP revisará la documentación presentada y en caso de detectar alguna omisión en la misma, en términos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, prevendrá por escrito y por una sola vez al interesado, a fin de que en un plazo máximo de cinco días hábiles, contados a partir de la fecha de notificación de la misma, subsane dicha omisión.

- IV.** La expedición del certificado de cumplimiento por la DGGLP deberá realizarse en un plazo no mayor de sesenta días hábiles, contados a partir del día hábil siguiente a la fecha en que ingrese la documentación respectiva o, en su caso, se hayan subsanado las omisiones notificadas.

**Artículo 4.** Los certificados de cumplimiento se otorgarán al fabricante nacional, importador o comerciante de los calentadores de agua que se alimentan a base de Gas L.P. o Gas Natural, que los soliciten, previo cumplimiento con los requisitos a que se refiere el artículo 3 del presente procedimiento o con los que establezcan los organismos de certificación para producto.

**Artículo 5.** Los calentadores de agua objeto de esta Norma se clasifican por familia de acuerdo a las clases y tipos establecidos en el capítulo 4 de esta Norma.

Cualquier controversia en la clasificación de familia de productos será resuelta por la DGGLP.

**Artículo 6.** La vigencia de los certificados de cumplimiento será de:

- I.** Un año a partir de la fecha de su emisión, para los certificados con verificación mediante pruebas periódicas al producto.
- II.** Tres años a partir de la fecha de su emisión, para los certificados con verificación mediante el sistema de gestión de la calidad de la línea de producción.

Las vigencias a que se refiere este artículo estarán sujetas al resultado de la verificación correspondiente, en los términos del artículo siguiente.

**Artículo 7.** La vigencia de los certificados de cumplimiento estará sujeta a verificaciones de seguimiento y de vigilancia por parte de la DGGLP o de los organismos de certificación para producto, mediante inspección visual y documental, así como muestreo y pruebas de producto, si fuera necesario, a fin de constatar el cumplimiento con esta Norma. Esta verificación se llevará a cabo en los términos establecidos por la Ley.

Las verificaciones de seguimiento serán realizadas por la DGGLP o el organismo de certificación para producto, según quien haya otorgado el certificado de cumplimiento y se programarán de común acuerdo con el titular de dicho certificado. La periodicidad de estas verificaciones será de dos veces al año para la certificación con verificación mediante pruebas periódicas al producto y una vez al año para la certificación con verificación mediante el sistema de gestión de la calidad de línea de producción.

Las verificaciones de vigilancia serán realizadas sólo por la DGGLP en base a denuncias recibidas o como medida preventiva a posibles violaciones a la Norma, pudiendo efectuarse en cualquier momento y sin necesidad de aviso previo.

Los gastos que se originen por las verificaciones de seguimiento serán a cargo del titular del certificado de cumplimiento, en tanto que los gastos que se originen por las verificaciones de vigilancia serán a cargo de la Secretaría de Energía.

**Artículo 8.** Para fines de certificación y cuando en la verificación se requiera de muestreo y pruebas al producto, para la selección de la muestra, se aplicará el siguiente método:

- I.** Para cualquiera de las familias de productos materia de esta Norma, la muestra estará constituida por un solo recipiente que se tomará en la fábrica o bodega del fabricante nacional, importador o comerciante.
- II.** La muestra seleccionada en la fábrica se podrá tomar de la línea de producción o del área de producto terminado.

Las espreas de los quemadores del calentador, pueden ser cambiadas, de acuerdo a las especificaciones del fabricante, dependiendo de la altitud donde se vayan a realizar las pruebas de laboratorio.

**Artículo 9.** Los resultados del informe de pruebas y de las verificaciones que se practiquen a los calentadores de agua de uso doméstico y/o comercial, que utilizan como combustible Gas L.P. o Gas Natural materia de esta Norma, serán tomados en cuenta por la DGGLP o por los organismos de certificación para producto, según se trate, para efectos de suspender, cancelar y/o extender la vigencia del certificado de cumplimiento correspondiente.

**Artículo 10.** Cuando del resultado de la verificación se determine incumplimiento con esta Norma o cuando dicha verificación no pueda llevarse a cabo en tres ocasiones sucesivas por causa imputable al titular del certificado de cumplimiento, el organismo de certificación para producto dará aviso inmediato a la DGGLP

y al titular de la suspensión o cancelación del certificado de cumplimiento, sin perjuicio de las sanciones que procedan.

**Artículo 11.** En caso de pérdida o suspensión de la vigencia del certificado de sistema de calidad, el titular del certificado de cumplimiento debe dar aviso inmediato a la DGGLP o al organismo de certificación para producto según corresponda.

En el caso de pérdida del certificado de sistema de calidad, el certificado de cumplimiento quedará suspendido definitivamente a partir de la fecha de terminación de la auditoría realizada por el organismo de certificación para sistema de gestión de la calidad.

Los organismos de certificación para producto notificarán de inmediato a la DGGLP para los efectos a que hubiere lugar.

En caso de suspensión de la vigencia del certificado de sistema de calidad, el certificado de cumplimiento quedará suspendido por un periodo máximo de 60 días naturales a partir de la fecha de terminación de la auditoría realizada por el organismo de certificación para sistema de gestión de la calidad. Si dentro del término anteriormente señalado se restablece la vigencia del certificado del sistema de calidad, la vigencia del certificado de cumplimiento se restablecerá hasta la fecha para la que originalmente fue otorgado. En caso contrario, dicho certificado queda automáticamente cancelado y los organismos de certificación para producto notificarán de inmediato a la DGGLP para los efectos a que hubiere lugar.

En ambos casos, el titular del certificado de cumplimiento cancelado podrá solicitar la modalidad de certificación de la conformidad con verificación mediante pruebas periódicas a producto.

#### **11. Vigilancia**

La vigilancia de la presente Norma Oficial Mexicana está a cargo de la Secretaría de Energía y la Procuraduría Federal del Consumidor, conforme a sus respectivas atribuciones.

#### **12. Sanciones**

El incumplimiento de lo dispuesto en la presente Norma Oficial Mexicana será sancionado por la Secretaría de Energía de conformidad con la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, así como demás disposiciones aplicables, sin perjuicio de lo que en el ámbito de sus atribuciones corresponda a la Procuraduría Federal del Consumidor en los términos de la Ley Federal de Protección al Consumidor.

#### **13. Concordancia con normas internacionales**

Esta Norma Oficial Mexicana no es equivalente con normas internacionales, por no existir referencia alguna al momento de su elaboración.

#### **14. Bibliografía**

ANSI Z21.10.1	Gas water heaters.
ANSI Z21.10.3a.- 1978	Gas water heaters.
NMX-B-010-1986	Industria siderúrgica-Tubos de acero al carbón sin costura o soldados, negros o galvanizados por inmersión en caliente, para usos comunes.
NMX-X-002/1-1996	Productos de cobre y sus aleaciones-Conexiones de latón roscadas y con abocinado a 45°-Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-W-018-1995-SCFI	Productos de cobre y sus aleaciones-Tubos de cobre sin costura para conducción de fluidos a presión. Especificaciones y métodos de prueba.

#### **TRANSITORIOS**

**PRIMERO.-** Esta Norma Oficial Mexicana entrará en vigor a los 90 días naturales siguientes después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

**SEGUNDO.-** A la entrada en vigor de esta Norma, se cancelan las Normas Oficiales Mexicanas NOM-022-SCFI-1993 y su modificación, así como la NOM-027-SCFI-1993, publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** el 14 de octubre 1993, 18 de junio de 2001 y 15 de octubre de 1993, respectivamente.

**TERCERO.-** Los certificados de la conformidad vigentes respecto de las Normas Oficiales Mexicanas NOM-022-SCFI-1993 y su modificación, así como NOM-027-SCFI-1993, publicadas en el **Diario Oficial de la Federación** el 14 de octubre de 1993, 18 de junio de 2001 y 15 de octubre de 1993, respectivamente,

otorgados a los fabricantes antes de la entrada en vigor de esta Norma, continuarán vigentes hasta que concluya su término.

Atentamente

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 31 de octubre de 2003.- El Director General de Gas L.P. y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización en Materia de Gas Licuado de Petróleo, **Eduardo Piccolo Calvera**.-  
Rúbrica.