

# **NAG-317**

**- Año 2015 -**

**Artefactos de calefacción domésticos  
no conectados a un conducto de  
evacuación**



# **ENARGAS**

**ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS**

## CONTENIDO

Prólogo.....	4
1 Objeto y campo de aplicación.....	5
2 Normas para consulta.....	5
3 Términos y definiciones .....	7
4 Clasificación.....	10
4.1 Clasificación de los gases.....	10
4.2 Clasificación de los artefactos en función de los gases y presiones de alimentación.....	10
5 Requisitos de seguridad y construcción .....	11
5.1 Método de ensayo.....	11
5.2 Adaptación a los diferentes gases .....	11
5.3 Materiales y métodos de construcción.....	11
5.4 Facilidad de uso y mantenimiento.....	11
5.5 Robustez .....	12
5.6 Estanquidad del circuito de gas .....	12
5.7 Conexiones .....	12
5.7.1 Conexión de gas .....	12
5.7.2 Toma de presión .....	13
5.8 Estabilidad del artefacto, dispositivos de fijación.....	13
5.9 Válvulas y dispositivos de regulación .....	13
5.10 Mandos de accionamiento .....	13
5.11 Inyectores.....	14
5.12 Dispositivos de encendido .....	14
5.13 Dispositivos de seguridad .....	14
5.13.1 Dispositivos de control de llama.....	14
5.13.2 Dispositivos de control de atmósfera .....	15
5.14 Verificación de los consumos caloríficos .....	15
5.14.1 Verificación del consumo calorífico nominal .....	15
5.14.2 Consumo calorífico del quemador piloto.....	15
5.14.3 Consumo mínimo .....	15
5.15 Temperaturas de las diferentes partes del artefacto .....	15
5.15.1 Temperaturas de las partes externas del artefacto .....	15
5.15.2 Temperatura de los componentes .....	15
5.15.3 Temperatura del suelo, de los estantes y de los muros .....	16
5.16 Encendido .....	16
5.16.1 Generalidades .....	16
5.16.2 Condiciones de encendido.....	16
5.17 Interencendido.....	17
5.17.1 Generalidades .....	17
5.17.2 A temperatura ambiente.....	17
5.17.3 A régimen de temperatura .....	17
5.18 Estabilidad de llama .....	17

5.18.1	Desprendimiento de llama .....	17
5.18.2	Retroceso de llama .....	17
5.18.3	Depósito de hollín.....	17
5.18.4	Resistencia a las corrientes de aire .....	17
5.19	Combustión .....	17
5.20	Requisitos adicionales .....	18
5.20.1	Dispositivos de reglaje, de regulación y de seguridad .....	18
5.21.3	Elementos de protección.....	18
6	Métodos de ensayo.....	19
6.1	Generalidades .....	19
6.1.1	Gases de referencia y de ensayo .....	19
6.1.2	Presiones de ensayo.....	19
6.1.3	Instalación de ensayo .....	19
6.1.4	Realización de los ensayos.....	20
6.2	Adaptación a los diferentes gases .....	20
6.3	Materiales.....	20
6.4	Limpieza y mantenimiento por el usuario .....	20
6.5	Robustez .....	20
6.6	Estanquidad del circuito de gas .....	20
6.6.1	Construcción .....	20
6.6.2	Ensayo de estanquidad.....	20
6.7	Conexiones .....	22
6.8	Estabilidad del artefacto, dispositivos de fijación.....	22
6.9	Válvulas y dispositivos de regulación .....	22
6.10	Mandos de los dispositivos de control, interruptores y pulsadores .....	22
6.11	Inyectores.....	22
6.12	Dispositivos de encendido .....	22
6.13	Dispositivos de seguridad .....	22
6.13.1	Tiempos de inercia de los dispositivos de control de llama.....	22
6.13.2	Dispositivos de control de atmósfera .....	22
6.14	Verificación de los consumos caloríficos .....	22
6.14.1	Generalidades .....	22
6.14.2	Verificación del consumo calorífico nominal .....	23
6.14.3	Consumo calorífico del quemador piloto.....	23
6.14.4	Consumo mínimo .....	23
6.14.5	Calculo del consumo calorífico nominal.....	23
6.15	Temperaturas de las diferentes partes del artefacto .....	25
6.15.1	Temperaturas de las partes externas del artefacto .....	25
6.15.2	Temperatura de los componentes .....	25
6.15.3	Temperatura del suelo, de los estantes y de los muros .....	25
6.16	Encendido .....	28
6.16.1	Gases y presiones de ensayo.....	28
6.16.2	Condiciones de encendido.....	28

6.17	Interencendido.....	29
6.17.1	Gases y presiones de ensayo.....	29
6.17.2	A temperatura ambiente.....	29
6.17.3	A régimen de temperatura.....	29
6.18	Estabilidad de llama.....	29
6.18.1	Desprendimiento de llama.....	29
6.18.2	Retroceso de llama.....	29
6.18.3	Depósito de hollín.....	30
6.18.4	Resistencia a las corrientes de aire.....	30
6.19	Combustión.....	31
6.19.1	Equipos de medición.....	31
6.20	Requisitos adicionales.....	31
6.20.1	Rejillas de protección.....	31
6.21	Durabilidad del marcado.....	32
6.21.1	Placa de marcado.....	32
6.21.2	Frentes y perillas.....	32
7	Marcado e instrucciones.....	32
7.1	Marcado del artefacto.....	32
7.2	Marcados complementarios.....	33
7.2.1	Advertencias.....	33
7.2.2	En el embalaje.....	33
7.3	Instrucciones.....	34
7.3.1	Instrucciones de uso y de mantenimiento.....	34
7.3.2	Instrucciones técnicas.....	35
	Anexo A (normativo) Sonda de temperatura de la superficie.....	36
A.1	Construcción.....	36
A.2	Ensayo de validación.....	36
	Formulario para observaciones.....	38
	Instrucciones para completar el formulario de observaciones.....	39

## **PRÓLOGO**

La Ley 24 076 -Marco Regulatorio de la Actividad del Gas Natural- crea en su Artículo 50 el ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS).

En el Artículo 52 de la mencionada Ley se fijan las facultades del ENARGAS, entre las cuales se incluye la de dictar reglamentos en materia de seguridad, normas y procedimientos técnicos a los que deben ajustarse todos los sujetos de esta Ley.

Asimismo, el Artículo 86 expresa que las normas técnicas contenidas en el clasificador de normas técnicas de GAS DEL ESTADO SOCIEDAD DEL ESTADO (revisión 1991) y sus disposiciones complementarias, mantendrán plena vigencia hasta que el Ente apruebe nuevas normas técnicas, en reemplazo de las vigentes, de conformidad con las facultades que le otorga el Artículo 52, inciso b) de la presente Ley.

En tal sentido, esta norma NAG-317 Año 2015 constituye una actualización a la dictada oportunamente por la ex GAS DEL ESTADO SOCIEDAD DEL ESTADO, teniendo en cuenta los nuevos sujetos de la ley, las Resoluciones que el ENARGAS dictó al respecto y el avance tecnológico en la materia.

La actualización de esta norma ha sido elaborada por una comisión integrada por personal técnico del Ente Nacional Regulador del Gas, Fabricantes e Importadores de artefactos y accesorios para gas, y Organismos de Certificación reconocidos por el ENARGAS.

Esta norma ha sido establecida para definir los aspectos referentes a la:

- ◆ seguridad,
- ◆ utilización racional de la energía; y
- ◆ aptitud para la función.

Este proceso de actualización se realizó sobre la base de la norma UNE-EN 449:2003 “Especificaciones para los aparatos que utilizan exclusivamente gases licuados del petróleo. Aparatos de calefacción domésticos no conectados a un conducto de evacuación”.

Toda sugerencia de revisión, puede ser enviada al ENARGAS, completando el formulario que se encuentra al final de la norma.

## **1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta norma define los requisitos, los métodos de ensayo y el marcado de los artefactos domésticos de calefacción no conectados a un conducto de evacuación de los productos de la combustión, cuyo consumo calorífico nominal es inferior o igual a 11,4 kW (10 000 kcal/h), alimentados con gases de la segunda y tercera familias, a una presión nominal de servicio de acuerdo con la NAG-301, denominados en el texto como "artefactos".

Esta norma es de aplicación para artefactos fijos que funcionan con gas natural, o gas licuado de petróleo (GLP).

No se define para este artefacto ningún requisito específico referente al rendimiento térmico, ya que:

- ◆ todo el calor producido en el proceso de la combustión se desprende en el espacio a calefaccionar;
- ◆ los requisitos referentes a la combustión, que se derivan de la seguridad, garantizan la combustión del combustible gaseoso.

## **2 NORMAS PARA CONSULTA**

Esta norma incorpora disposiciones de otras publicaciones por su referencia, con o sin fecha. Estas referencias normativas se citan en los lugares apropiados del texto de la norma y se relacionan a continuación. Las revisiones o modificaciones posteriores de cualquiera de las publicaciones referenciadas con fecha, sólo se aplican a esta norma cuando se incorporan mediante revisión o modificación. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de esa publicación.

CR 1472:1997 -Indicaciones generales referentes al marcado de los artefactos de gas.

CR 1749 -Esquema europeo para la clasificación de los artefactos que utilizan combustibles gaseosos según la forma de evacuación de los productos de combustión (tipos).

EN 1057 - Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua o gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción.

EN 125 - Dispositivos de vigilancia de llama para artefactos que utilizan gas como combustible. Dispositivos termoeléctricos de vigilancia de llama.

EN 126 - Valvulería multifuncional para los artefactos que utilizan combustibles gaseosos.

EN 161 - Válvulas automáticas de corte para quemadores y artefactos que utilizan combustibles gaseosos.

EN 257 - Termostatos mecánicos para artefactos que utilizan gas como combustibles gaseosos.

EN 437:1993 - Gases de ensayo. Presiones de ensayo. Categorías de los artefactos.

EN 549 - Materiales de caucho para juntas y membranas destinadas a artefactos y equipos que utilizan combustible gaseoso.

EN 751-1 -Materiales sellantes para juntas roscadas metálicas en contacto con gases de la primera segunda y tercera familia, y con agua caliente. Parte 1: Compuestos sellantes anaeróbicos.

EN 751-2 - Materiales sellantes para juntas roscadas metálicas en contacto con gases de la primera segunda y tercera familia, y con agua caliente. Parte 2: Compuestos sellantes no endurecibles.

EN ISO 3166-1 - Códigos para la representación de los nombres de los países y sus subdivisiones. Parte 1: Códigos de los países (ISO 3166-1:1997).

IEC 60335-1:2010 - Seguridad de los artefactos electrodomésticos y análogos. Parte 1: Requisitos generales.

IEC 60335-2-102. Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-102: Particular requirements for gas, oil and solid-fuel burning appliances having electrical connections.

IRAM 113012: 2004 Caucho. Determinación del efecto de los líquidos

IRAM 121: 1957 Ensayo de revestimientos. Prueba de exposición a la niebla de sal.

IRAM 2042:1962 Termostatos eléctricos.

IRAM 2521-2: 1999 Tubos de cobre sin costura para uso en instalaciones domiciliarias de gas natural y licuado.

IRAM 5053: 1995 Roscas de caños para acoples no estancos en los filetes. Medidas, tolerancias y designación.

IRAM 5058: 1995. Rosca métrica ISO de uso general. Tolerancias. Principios básicos.

IRAM 5063: 2001 Rosca para tubos donde la unión estanca bajo presión es realizada por la rosca. Parte 1: Dimensiones, tolerancias y designación.

IRAM 5134: 1995 Rosca métrica ISO de uso general. Plan general y medidas básicas.

IRAM 681. Aluminio y sus aleaciones para trabajado mecánico.

IRAM 770: 1978 Cobre y sus aleaciones, tubos de sección circular. Método de ensayos.

IRAM-NM 60335-1. Seguridad de aparatos electrodomésticos y similares. Parte 1 - Requisitos generales.

ISO 228-1 - Roscados de tuberías para conexiones sin estanquidad en la rosca. Parte 1: Denominación, dimensiones y tolerancias.

ISO 7-1 - Roscados de tuberías para conexiones con estanquidad en la rosca. Parte 1: Denominación, dimensiones y tolerancias.

NAG-300 Año 2009. Requisitos mínimos de seguridad y eficiencia energética para artefactos de uso doméstico que utilizan gas como combustible ventilación permanente para instalaciones internas de gas.

NAG-301 Año 2006. Artefactos para gas, clasificación; gases de uso y de ensayo.

NAG-318 Año 1995. Aprobación de dispositivos de encendido y de corte automático por extinción de llama, utilizados en artefactos a gas; controles de llama y válvulas automáticas en quemadores.

NAG-E 309 Año 2001. Especificación técnica para dispositivos sensores de atmósfera instalados en artefactos para uso domiciliario.

### **3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

Para cubrir las necesidades de esta norma se aplican los siguientes términos y definiciones.

**3.1 artefacto con frente radiante cerrado:** Artefacto cuya superficie radiante está prácticamente recubierta por una pantalla transparente o traslúcida.

**3.2 artefacto de calefacción fijo:** Artefacto diseñado para fijarse a una pared, o sobre el suelo.

**3.3 condiciones a régimen de temperatura:** Estado del artefacto, requerido para ciertos ensayos, obtenido calentando el artefacto durante una hora a la presión normal de ensayos.

**3.4 condiciones a temperatura ambiente:** Estado del artefacto requerido para ciertos ensayos, obtenido permitiendo al artefacto alcanzar, apagado, el equilibrio térmico con la temperatura ambiente.

**3.5 consumo calorífico:** Cantidad de energía consumida por unidad de tiempo correspondiente al producto del consumo volumétrico o másico, por el poder calorífico superior.

Símbolo: **Q**

Unidad: kilowatt (**kW**)

**3.6 consumo calorífico nominal:** Valor del consumo calorífico declarado por el fabricante.

Símbolo: **Q<sub>n</sub>**

Unidad: kilowatt (**kW**).

**3.7 consumo de by-pass:** Consumo fijo de gas del termostato, cuando la válvula está cerrada.

**3.8 consumo másico:** Masa de gas consumida por el artefacto en funcionamiento permanente durante la unidad de tiempo.

Símbolo: **M**

Unidad: kilogramos por hora (**kg/h**), o eventualmente, gramos por hora (**g/h**).

**3.9 consumo mínimo de funcionamiento:** O bien:

a) para cualquier quemador, o sector del quemador, controlado por un termostato, el consumo de by-pass; o

b) para cualquier quemador con control manual, pero en el que sólo es posible obtener ciertas posiciones fijas reguladas, el consumo más bajo susceptible de ser obtenido durante la utilización normal.

**3.10 consumo volumétrico:** Volumen de gas consumido por el artefacto en funcionamiento permanente durante la unidad de tiempo.

Símbolo: *V*

Unidad: metro cúbico por hora (m<sup>3</sup>/h), litros por minuto (l/min), decímetros cúbicos por hora (dm<sup>3</sup>/h) o decímetros cúbicos por segundo (dm<sup>3</sup>/s).

**3.11 densidad:** Relación de masas de volúmenes iguales de gas y de aire secos tomados en las mismas condiciones de temperatura y de presión (15 °C ó 0 °C, y 1013,25 mbar).

Símbolo: *d*

**3.12 desmontable:** Que sólo puede ser desmontado con ayuda de herramientas.

**3.13 desprendimiento de llama:** Fenómeno caracterizado por el alejamiento de la base de las llamas, en parte o en su totalidad, hacia el exterior de los orificios de salida del quemador.

**3.14 dispositivo de control de atmósfera:** Se entiende por piloto sensor de atmósfera, un dispositivo de seguridad que actúa produciendo el corte del pasaje de gas al artefacto ante el enrarecimiento de la atmósfera circundante.

**3.15 dispositivo de control de llama:** Dispositivo provisto de un elemento sensible que controla la apertura, y el cierre, de la alimentación de gas de un quemador, en función de la presencia, o la ausencia de la llama que acciona el elemento sensible.

**3.16 dispositivo de encendido:** Dispositivo que permite encender uno o varios quemadores directa o indirectamente, por ejemplo con ayuda de un tubo de ondas. Puede ser eléctrico (resistencia, chispa, etc.), o térmico (piloto, etc.).

**3.17 dispositivo de reglaje de aire primario:** Dispositivo que permite regular la aireación primaria de un quemador a un valor predeterminado, según las condiciones de alimentación. La operación consistente en variar el reglaje de este dispositivo se denomina "reglaje del aire primario".

**3.18 dispositivo de reglaje del consumo de gas:** Dispositivo que permite regular el consumo de gas de un quemador en un valor predeterminado, según las condiciones de alimentación. Se trata normalmente de un tornillo, denominado "tornillo de estrangulamiento", o "tornillo de reglaje". La operación consistente en variar el reglaje de este dispositivo se denomina "reglaje del consumo de gas".

**3.19 ENARGAS:** Ente Nacional Regulador del Gas.

**3.20 equipo auxiliar:** El equipo auxiliar comprende:

- ◆ las válvulas;
- ◆ las válvulas automáticas de corte;
- ◆ el dispositivo de control de llama y dispositivo sensor de ambiente;
- ◆ los termostatos;
- ◆ los controles multifuncionales.

**3.21 estabilidad de llama:** Características de las llamas que se mantienen establemente posicionadas en los orificios de salida del quemador o en la zona de aproximación de llama prevista por construcción sin riesgo de desprendimiento o retroceso de llama

**3.22 fabricante:** Aquel que asume la responsabilidad del diseño y la fabricación de un producto objeto de la directiva, para su comercialización en su propio nombre.

**3.23 índice de Wobbe:** Relación entre el poder calorífico del gas por unidad de volumen y la raíz cuadrada de su densidad, en las mismas condiciones de referencia. El índice de Wobbe se dice superior o inferior según que el poder calorífico considerado sea el poder calorífico superior o el inferior.

Símbolos: Índice de Wobbe Superior  $W_s$

Índice de Wobbe Inferior  $W_i$

Unidades:

- ◆ megajoule por metro cúbico de gas seco tomado en las condiciones de referencia ( $\text{MJ/m}^3$ ); o
- ◆ megajoule por kilogramo de gas seco ( $\text{MJ/kg}$ ).

**3.24 inyector:** Dispositivo de admisión de gas en un quemador de inducción atmosférica. Existen dos tipos de inyectores:

- ◆ **Inyector calibrado.** El orificio terminal tiene una sección constante.
- ◆ **Inyector regulable.** El orificio terminal tiene una sección variable.

**3.25 junta mecánica de estanquidad:** Medio destinado a asegurar la estanquidad de un ensamblaje de varias piezas, generalmente metálicas.

**Nota:** Se distinguen por ejemplo:

- ◆ una junta cónica;
- ◆ una junta tórica;
- ◆ una junta plana.

**3.26 mando de accionamiento:** Elemento destinado a ser accionado manualmente con el fin de abrir, abrir parcialmente, o cerrar, una válvula.

**3.27 Organismo de Certificación (OC):** Entidad acreditada para la certificación de productos para la industria del gas, conforme a la Resolución ENARGAS N° 138/95 o la que en el futuro la reemplace.

**3.28 poder calorífico superior (H<sub>s</sub>):** Cantidad de calor producido por la combustión completa, a una presión constante, de la unidad de volumen o de masa de gas, estando tomados los componentes de la mezcla combustible en las condiciones de referencia, siendo conducidos los productos de la combustión en las mismas condiciones, y estando el agua producida por la combustión supuestamente condensada.

Unidades:

- ◆ megajoule por metro cúbico de gas seco tomado en las condiciones de referencia ( $\text{MJ/m}^3$ ); o
- ◆ megajoule por kilogramo de gas seco ( $\text{MJ/kg}$ ).

**3.29 precintado de un dispositivo de reglaje:** Disposiciones tomadas para poner en evidencia cualquier intervención sobre un dispositivo tendiente a modificar su reglaje.

Un dispositivo de reglaje precintado en fábrica se considera como inexistente.

Un regulador de presión precintado en fábrica en la posición de totalmente abierto se considera como inexistente.

**3.30 presión de alimentación de gas:** Diferencia entre la presión estática medida en la conexión de entrada de gas al artefacto, y la presión atmosférica.

**3.31 quemador de inducción atmosférica:** Quemador en el que una parte del aire necesario para la combustión, denominado "aire primario", es arrastrado por el flujo de gas, y mezclado con éste, antes de la salida del quemador. El complemento de aire, denominado "aire secundario", se toma a la salida del quemador.

**3.32 retroceso de llama (calado de llama):** Fenómeno caracterizado por la entrada de la llama en el interior del cuerpo del quemador.

**3.33 soldadura blanda:** Soldadura cuya temperatura más baja de la gama de fusión, después de su aplicación, es inferior a 450 °C.

**3.34 superficies activas:** Partes del artefacto en las que, debido a su diseño, se alcanzan temperaturas superiores a los límites indicados en el apartado 5.15.1, excluyendo las partes susceptibles de ser tocadas durante las maniobras efectuadas para la utilización normal del artefacto, como por ejemplo las superficies adyacentes a los mandos de accionamiento.

Las superficies activas no incluyen las partes de las superficies situadas a una distancia inferior a 25 mm de las partes susceptibles de ser tocadas o desplazadas, durante el funcionamiento normal del artefacto.

Los visores (por ejemplo para visualizar el quemador piloto o quemador principal) y un entorno de hasta 25 mm a su alrededor deben ser consideradas superficies activas.

Las rejillas de descarga de aire caliente y las zonas comprendidas dentro de los 50 mm que rodean a las anteriores, deben ser consideradas superficies activas.

**3.35 termostato:** Dispositivo que permite mantener constante automáticamente una temperatura predeterminada. Puede tener marcada una graduación que permita la selección de la temperatura.

**3.36 válvula:** Dispositivo que permite regular el consumo durante la utilización, y, o, interrumpir la alimentación de gas a los diferentes quemadores.

## **4 CLASIFICACIÓN**

### **4.1 Clasificación de los gases**

Los gases se clasifican de acuerdo con la NAG-301.

### **4.2 Clasificación de los artefactos en función de los gases y presiones de alimentación**

Los artefactos se clasifican de acuerdo con lo indicado en la NAG-301.

## **5 REQUISITOS DE SEGURIDAD Y CONSTRUCCIÓN**

### **5.1 Método de ensayo**

La técnica de los ensayos, y los métodos de evaluación de los resultados, se detallan en el capítulo 6.

### **5.2 Adaptación a los diferentes gases**

El artefacto debe comercializarse para funcionar con una sola categoría de gas, y para una única presión de utilización. La conversión a otro tipo de gas y presión sólo puede efectuarse de acuerdo con las indicaciones del fabricante que deben estar incluidas en el Manual de Uso.

### **5.3 Materiales y métodos de construcción**

La calidad y el espesor de los materiales utilizados en la construcción de los artefactos, y la forma de ensamblaje de los diferentes elementos deben ser tales que las características de construcción, de seguridad y de funcionamiento no se modifiquen de forma importante durante un período de vida razonable, y en las condiciones normales de instalación y de utilización.

Cuando el artefacto está instalado siguiendo las instrucciones del fabricante y las reglamentaciones nacionales de instalación, todos sus componentes resistirán las acciones mecánicas, químicas, y térmicas, a las que pueden estar sometidos durante el funcionamiento normal.

Las partes metálicas en contacto con los productos de la combustión deben estar construidas con materiales resistentes a la corrosión, o quedar eficazmente protegidas contra ella, por ejemplo, con esmalte.

En la construcción del artefacto no deben utilizarse materiales que estén prohibidos por las legislaciones vigentes, como por ejemplo el amianto.

En caso de formación de condensaciones en la puesta en marcha o durante el funcionamiento normal del artefacto, éstas no originarán un deterioro al nivel de la construcción, y los materiales utilizados no alterarán la seguridad del artefacto. El artefacto debe estar diseñado para que ninguna condensación caiga fuera de éste.

### **5.4 Facilidad de uso y mantenimiento**

Cualquier dispositivo de accionamiento situado en el circuito de gas debe estar ubicado de forma que su reglaje, mantenimiento o sustitución sea fácil.

Las partes desmontables deben estar diseñadas o marcadas con el fin de que puedan volver a montarse fácilmente en la posición correcta de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sea evidente su colocación en cualquier posición incorrecta.

Todas las operaciones de desmontaje y de montaje de las piezas que deba realizar el usuario del artefacto para el uso habitual indicado en las instrucciones de uso y mantenimiento, deben poder realizarse sin ayuda de herramientas.

Las partes desmontables deben poder desmontarse para el mantenimiento por un técnico con ayuda de herramientas habituales del comercio, tales como un destornillador o una llave regulable.

El artefacto debe prever la fijación en forma segura. Las instrucciones de instalación incluirán informaciones precisas y adecuadas.

## **5.5 Robustez**

La construcción del artefacto debe ser tal que en las condiciones normales de uso, mantenimiento no puedan producirse desplazamientos de las piezas, deformaciones, o deterioros, susceptibles de influir en su buen funcionamiento.

## **5.6 Estanquidad del circuito de gas**

Los orificios para tornillos, pasadores, etc., destinados al ensamblaje de las piezas, no deben desembocar en los espacios reservados al paso de gas. En caso de existir algún mecanizado el espesor residual de pared no debe ser inferior a 1 mm.

Las bridas de fijación que soportan los elementos del circuito de gas no deben superponerse a las juntas que sellan el pasaje del gas.

La estanquidad de las piezas y de los ensamblajes constituyentes del circuito de gas susceptibles de desmontarse durante una operación normal de mantenimiento periódico en el domicilio del usuario, a excepción de las válvulas, debe estar asegurada mediante juntas mecánicas, por ejemplo, juntas metal sobre metal, juntas planas, o juntas tóricas, es decir, excluyendo la utilización de cualquier producto de estanquidad como cintas, pastas, o líquidos. La estanquidad debe mantenerse incluso después del desmontaje y posterior montaje.

No obstante, pueden utilizarse los productos de estanquidad aprobados según NAG-214 mencionados en último lugar para los ensamblajes roscados permanentes e inyectores, y grasa para las válvulas. Estos productos de estanquidad deben permanecer eficaces en las condiciones normales de utilización del artefacto.

No se debe utilizar soldadura blanda en la que la temperatura más baja de fusión, después de la aplicación sea inferior a 450 °C, para asegurar la estanquidad del circuito de gas.

En las condiciones de ensayo definidas en el apartado 6.6.2, la fuga medida durante cada uno de los ensayos nº 1 y nº 2 debe ser inferior o igual a 0,07 dm<sup>3</sup>/h (aire seco, 20 °C, 1013,25 mbar).

## **5.7 Conexiones**

### **5.7.1 Conexión de gas**

La conexión de entrada de gas al artefacto debe ser para alguno de los siguientes tipos:

- a) Una rosca según la norma IRAM 5053. En este caso el extremo del tubo de alimentación de gas tiene una superficie anular plana mínima de 3 mm de longitud para las roscas del tipo ½" y ¾", y como mínimo 2,5 mm de longitud para las roscas de denominación ¼", con el fin de permitir la interposición de una junta de estanquidad. Además, cuando el extremo del tubo de alimentación de gas incorpora una rosca de ½", debe ser posible introducir un calibre de 12,3 mm de diámetro en una profundidad mínima de 4 mm.

- b) Una rosca según la norma IRAM 5063.
- c) Un bicono y una tuerca de apriete adecuada para el montaje con tubo de cobre o aluminio, de acuerdo con la norma IRAM 2521-2 o la IRAM 681 aleación 1050.
- d) Un tubo metálico recto como mínimo de 30 mm de longitud, con un extremo cilíndrico, liso y libre, con el fin de permitir la conexión mediante un bicono con tuerca de apriete como se indica en c).

### **5.7.2 Toma de presión**

En los artefactos, puede existir un punto para poder medir fácilmente la presión de gas, en tal caso debe tener un diámetro exterior de  $9_{-0,5}^{+0} mm$ , y una longitud útil superior o igual a 10 mm. El diámetro interior del orificio debe ser inferior o igual a 1 mm.

### **5.8 Estabilidad del artefacto, dispositivos de fijación**

El artefacto debe quedar inmovilizado cuando se instala siguiendo las instrucciones del fabricante.

En las condiciones de ensayo del apartado 6.8, el artefacto debe quedar sólidamente fijado al muro y el ensamblaje no debe presentar deformaciones.

### **5.9 Válvulas y dispositivos de regulación**

El artefacto debe estar provisto de las válvulas, y dispositivos de regulación, necesarios para permitir al usuario su funcionamiento normal.

Los dispositivos del equipamiento auxiliar, tales como los definidos en el apartado 3.20, deben estar aprobados.

Las válvulas deben estar situadas de forma que su robustez, funcionamiento, manipulación, y accesibilidad no se alteren por las maniobras a las que están sometidas durante la utilización normal.

Las válvulas deben estar montadas de forma que sea imposible cualquier desplazamiento involuntario en relación con el circuito de alimentación de gas.

Cualquier dispositivo de reglaje, colocado en el circuito de gas, debe estar dispuesto de forma que su mantenimiento sea fácil, y su sustitución posible.

### **5.10 Mandos de accionamiento**

Los mandos de accionamiento deben estar diseñados y colocados de forma que no puedan montarse en una posición incorrecta, ni desenclavarse por sí mismos.

La posición de cierre debe quedar marcada mediante un círculo relleno, o mediante una circunferencia de 3 mm de diámetro como mínimo:

por ejemplo: ● ○

Para las otras posiciones, pueden utilizarse los siguientes símbolos:

Posición de consumo máximo	Llama grande
Posición de consumo mínimo	Llama pequeña
Rango de consumo	Triángulo o graduación 1234 ó 4321

Pueden admitirse otros símbolos, con la condición de que faciliten claramente una información equivalente.

Pueden autorizarse marcados complementarios con la condición de que no den lugar a ninguna confusión para el usuario del artefacto.

Cualquier posición particular de la válvula prevista para el encendido o cualquier pulsador específico que sea necesario accionar para el encendido, debe estar marcado con una estrella u otro símbolo que identifique claramente la función.

### **5.11 Inyectores**

Los inyectores deben ser desmontables.

Deben incorporar un medio indeleble que permita la identificación de su orificio, preferentemente su diámetro expresado en centésimas de milímetro.

No se deben utilizar inyectores regulables.

### **5.12 Dispositivos de encendido**

El dispositivo de encendido, si existe, debe garantizar el encendido rápido y seguro.

Todos los componentes del dispositivo de encendido, deben estar diseñados de forma que no puedan averiarse, o desplazarse, durante la utilización. Las posiciones relativas del dispositivo de encendido y del quemador deben estar suficientemente bien determinadas para permitir un buen funcionamiento del conjunto.

En caso de fallo del dispositivo de encendido incorporado en el artefacto, debe ser posible encender el quemador con una fuente de encendido exterior, esto debe estar indicado en las instrucciones al usuario.

### **5.13 Dispositivos de seguridad**

#### **5.13.1 Dispositivos de control de llama**

Los artefactos deben estar provistos de un dispositivo de control de llama. Este debe estar diseñado de forma, que en caso de fallo de cualquier componente esencial para su funcionamiento, la alimentación de gas al quemador quede automáticamente interrumpida. Su montaje debe ser tal que se asegure el correcto funcionamiento.

No debe existir en el artefacto ningún otro dispositivo que permita, sin intervención manual continua, la anulación permanente de la función del dispositivo de control de llama.

En las condiciones de ensayo del apartado 6.13.1, el tiempo de inercia al encendido debe ser inferior o igual a 20 s. El tiempo de inercia al apagado debe ser inferior o igual a 60 s.

### **5.13.2 Dispositivos de control de atmósfera**

Los artefactos deben estar provistos de un dispositivo de control de atmósfera. Este dispositivo debe cumplir con los requisitos de la NAG- E 309.

## **5.14 Verificación de los consumos caloríficos**

### **5.14.1 Verificación del consumo calorífico nominal**

En las condiciones de ensayo definidas en el apartado 6.14.2, cada uno de los quemadores, alimentados independientemente, debe poder alcanzar el consumo calorífico nominal indicado por el fabricante admitiéndose una tolerancia de  $\pm 5\%$ .

### **5.14.2 Consumo calorífico del quemador piloto**

Cuando se mide en las condiciones de ensayo del apartado 6.14.3, el consumo calorífico del piloto debe ser inferior o igual a 0,3 kW.

### **5.14.3 Consumo mínimo**

Cuando se mide en las condiciones de ensayo del apartado 6.14.4, el consumo calorífico mínimo debe ser el declarado por el fabricante con una tolerancia de  $\pm 10\%$ .

El consumo mínimo debe ser igual o menor al 60% del consumo nominal.

## **5.15 Temperaturas de las diferentes partes del artefacto**

### **5.15.1 Temperaturas de las partes externas del artefacto**

La temperatura de la superficie de los mandos de accionamiento, y de las partes del artefacto susceptibles de ser tocadas durante su uso normal, medidas únicamente en las zonas de contacto, y en las condiciones de ensayo del apartado 6.15.1, no debe sobrepasar la temperatura ambiente en más de:

- 25 K para los metales o materiales equivalentes;
- 30 K para las porcelanas o materiales equivalentes;
- 45 K para los plásticos o materiales equivalentes.

La temperatura de las partes del artefacto que no sean superficies activas, no deben sobrepasar la temperatura ambiente en más de:

- 80 K para el metal desnudo;
- 95 K para las chapas esmaltadas, las partes metálicas pintadas o recubiertas, vidrio y cualquier material equivalente;
- 100 K para los plásticos, gomas o maderas.

### **5.15.2 Temperatura de los componentes**

Cuando el artefacto se ensaya en las condiciones del apartado 6.15.2, la temperatura máxima de los componentes del artefacto (incluidos los mandos) no debe sobrepasar la temperatura máxima indicada por el fabricante de cada uno de ellos.

### **5.15.3 Temperatura del suelo, de los estantes y de los muros**

**5.15.3.1** Cuando el artefacto se ensaya en las condiciones de ensayo del apartado 6.15.3, la temperatura de cualquier punto del suelo sobre el que eventualmente está colocado el artefacto, la de los paneles adyacentes y la de cualquier estante superior, no debe sobrepasar la temperatura ambiente en más de 80 K.

**5.15.3.2** Para aquellos artefactos en los cuales cualquier punto de la superficie de los paneles adyacentes, del suelo o de cualquier estante superior sobrepase la temperatura ambiente en más de 50 K el fabricante debe indicar en las instrucciones de instalación qué precauciones deben tomarse en la instalación del artefacto en caso de que las paredes y piso no estén construidos en materiales incombustibles para evitar que se supere el valor de 50 K. En caso de que estas precauciones involucren la utilización de elementos no comerciales el fabricante debe proveerlos a través de sus redes de servicio técnico y/o de repuestos. La indicación debe incluirse en las instrucciones dentro del capítulo que menciona la instalación en forma destacada, dentro de un recuadro.

**Nota:** Para los artefactos encastrados destinados a instalarse exclusivamente en una cavidad fabricada con materiales refractarios, no se realizan el ensayo del apartado 6.15.3.

## **5.16 Encendido**

### **5.16.1 Generalidades**

El encendido del quemador piloto debe poder realizarse desde una posición accesible, mediante un fósforo, o mediante el sistema de encendido incorporado en el artefacto.

Debe ser posible verificar fácilmente que el quemador de encendido está en funcionamiento.

La condensación producida durante la puesta en marcha del artefacto no debe influir en la seguridad de su funcionamiento.

En las condiciones de ensayo definidas en el apartado 6.16, y en atmósfera con aire en calma, el encendido de los quemadores de encendido y de los quemadores principales debe realizarse correctamente, es decir, el encendido se realiza suavemente, las llamas se propagan a todos los orificios de salida de llama o inyectores, no hay retroceso de llama, las llamas no salen del artefacto, y queman sin excesivo ruido.

### **5.16.2 Condiciones de encendido**

#### **5.16.2.1 A temperatura ambiente**

Cuando el artefacto se pone en funcionamiento siguiendo las instrucciones del fabricante, y se ensaya según el apartado 6.16.2.1, el encendido debe realizarse correctamente.

#### **5.16.2.2 A régimen de temperatura**

Cuando el artefacto se ensaya según el apartado 6.16.2.2, el encendido debe realizarse correctamente. El encendido debe poder realizarse también en cualquier posición del termostato, incluso en la posición de consumo de by-pass.

## **5.17 Interencendido**

### **5.17.1 Generalidades**

En las condiciones de ensayo definidas en el apartado 6.17, y en atmósfera con aire en calma, el interencendido de los quemadores se debe producir correctamente y sin excesivo ruido.

### **5.17.2 A temperatura ambiente**

En las condiciones de ensayo del apartado 6.17.2, el interencendido entre los quemadores de encendido y los quemadores principales, así como entre las diferentes partes de un quemador dividido en sectores, se debe realizar suavemente, las llamas se deben propagar a todos los orificios de salida del quemador, y no debe existir retroceso de llama en el inyector.

### **5.17.3 A régimen de temperatura**

En las condiciones de ensayo del apartado 6.17.3, el interencendido entre los quemadores de encendido y los quemadores principales, así como entre las diferentes partes de un quemador dividido en sectores, se debe realizar suavemente, las llamas se deben propagar a todos los orificios de salida del quemador, y no debe existir retroceso de llama en el inyector.

## **5.18 Estabilidad de llama**

### **5.18.1 Desprendimiento de llama**

En las condiciones de ensayo del apartado 6.18.1, 1 min después del encendido no se debe producir desprendimiento de llama.

Los quemadores divididos en sectores, controlados por dispositivos de accionamiento independientes deben cumplir también este requisito, para todas las posiciones de reglaje del dispositivo de accionamiento.

### **5.18.2 Retroceso de llama**

En las condiciones de ensayo del apartado 6.18.2, no debe aparecer ningún retroceso de llama.

### **5.18.3 Depósito de hollín**

No debe existir acumulación de hollín susceptible de influir en la seguridad de funcionamiento del artefacto, cuando se ensaya en las condiciones del apartado 6.18.3.

### **5.18.4 Resistencia a las corrientes de aire**

En las condiciones de ensayo del apartado 6.18.4, no deben apagarse ni los quemadores, ni los quemadores de encendido, y no debe existir retroceso de llama permanente.

## **5.19 Combustión**

En las condiciones de ensayo del apartado 6.19, para cada uno de los quemadores, o partes de los quemadores, funcionando independiente o simultáneamente, el índice de CO en el centro de la cámara debe ser inferior o

igual a 0,01% (V/V) cuando el aire de la cámara alcanza un índice del 2,1 % (V/V) de CO<sub>2</sub>, medido en el centro de la cámara.

## **5.20 Requisitos adicionales**

### **5.20.1 Dispositivos de reglaje, de regulación y de seguridad**

#### **5.20.1.1 Generalidades**

Los reglajes del índice de aireación, y del consumo de gas, debe efectuarlos el fabricante, y debe ser imposible modificarlos.

Las válvulas deben ser elementos certificados por el OC reconocido por el ENARGAS.

Los dispositivos de reglaje, o de regulación, no deben obstaculizar el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

Todos los dispositivos de reglaje o de regulación que no deban ser manipulados por el instalador, o por el usuario, deben quedar precintados de forma que se ponga en evidencia cualquier reglaje no autorizado (véase apartado 3.29).

**Nota:** A estos efectos puede utilizarse pintura, siempre que resista la temperatura a la cual pueda estar sometida durante el funcionamiento normal del artefacto.

#### **5.20.1.2 Dispositivo de reglaje del consumo de gas**

Los dispositivos de reglaje del consumo de gas deben poder precintarse (por ejemplo, con pintura) después del reglaje, este precinto debe resistir el calor al que estén sometidos durante el funcionamiento normal del artefacto. Los tornillos de ajuste deben estar dispuestos de forma que no puedan caer en el interior de las tuberías recorridas por el gas.

Los dispositivos de reglaje deben estar diseñados de forma que queden protegidos contra manipulación por parte del usuario una vez terminada la instalación y la puesta en funcionamiento.

La existencia de dispositivos de reglaje del consumo de gas no debe alterar la estanquidad del circuito de gas.

Los artefactos de las categorías II<sub>2H3B/P</sub> y II<sub>2H3P</sub> no deben estar provistos de dispositivos de reglaje del consumo de gas. No obstante, los artefactos de estas categorías provistos de un regulador de presión pueden incorporar un dispositivo de reglaje.

Los dispositivos de reglaje pueden regularse sólo con ayuda de herramientas, y deben poder quedar bloqueados en la posición de funcionamiento.

#### **5.20.1.3 Dispositivos de reglaje de aire**

El dispositivo de entrada de aire debe estar regulado y precintado por el fabricante.

### **5.21.3 Elementos de protección**

#### **5.21.3.1 Generalidades**

El artefacto debe estar construido de forma tal que se cumplan los requisitos definidos en los apartados 5.21.3.2 y 5.21.3.3.

### **5.21.3.2 Robustez**

#### **5.21.3.2.1 Ensayo con el cono**

Debe ser imposible tocar los elementos refractarios radiantes, o los quemadores (piloto y principales), con cualquier parte del cono de ensayos, incluso después de la aplicación de la fuerza indicada en el apartado 6.20.1.1.1.

#### **5.21.3.2.2 Ensayo de tracción**

En las condiciones de ensayo del apartado 6.20.1.1.2, no debe desprenderse, desplazarse, ni deformarse, de forma permanente.

#### **5.21.3.2.3 Artefactos con cristal**

Cuando el artefacto incorpora cristal, o un material equivalente, éste no debe deteriorarse en las condiciones del ensayo de choque descrito en el apartado 6.20.1.1.3.

### **5.21.3.3 Dimensiones**

Si el artefacto está provisto con una rejilla, ninguna abertura de esta, o entre la rejilla y el orificio que debe quedar protegido, debe tener la mayor dimensión superior a 150 mm, la menor dimensión superior a 35 mm y la medida de la diagonal superior a 154 mm.

Cuando una parte de la rejilla se encuentra a menos de 3 mm de la abertura a proteger, se debe considerar que esta parte alcanza el borde de la abertura.

Las dimensiones indicadas anteriormente pueden no ser aplicables cuando:

- a) es imposible pasar una sonda de 12 mm de diámetro con un extremo hemisférico, aplicando una fuerza inferior o igual a 5 N, a través de cualquier abertura entre la rejilla y el orificio que debe quedar protegido. Debe tenerse en cuenta el peso de la sonda para el cálculo de la fuerza aplicada;
- b) la distancia entre dos barras verticales sea inferior o igual a 5 mm.

## **6 MÉTODOS DE ENSAYO**

**Nota:** Este capítulo describe los procedimientos de ensayo que permiten verificar los requisitos del capítulo 5.

### **6.1 Generalidades**

#### **6.1.1 Gases de referencia y de ensayo**

Ver NAG-301.

#### **6.1.2 Presiones de ensayo**

Ver NAG-301.

#### **6.1.3 Instalación de ensayo**

Salvo indicación en contra, el artefacto debe colocarse en un local cuya temperatura ambiente sea de  $(20 \pm 5)$  °C.

El artefacto se coloca en un triedro constituido por un suelo y dos paneles verticales de madera. Uno de ellos se coloca lo más próximo posible a la parte posterior del artefacto, y el otro se sitúa a una distancia de la pared lateral igual a la mínima indicada por el fabricante en sus instrucciones.

Las dimensiones de estos paneles deben ser tales que sobrepasen como mínimo 50 mm las correspondientes dimensiones del artefacto.

#### **6.1.4 Realización de los ensayos**

El artefacto debe estar provisto de los inyectores correspondientes a los gases de referencia y presiones utilizados. Se deben tomar precauciones para evitar que los termostatos, y los dispositivos de mando regulables, actúen sobre el consumo. Por ejemplo, en lo referente a los termostatos puede ser necesario sumergir la sonda en agua helada para los ensayos a consumo máximo, y en agua caliente para los ensayos a consumo mínimo, o de by-pass.

#### **6.2 Adaptación a los diferentes gases**

De acuerdo con lo indicado en el apartado 5.2.

#### **6.3 Materiales**

Examen visual y mecánico.

#### **6.4 Limpieza y mantenimiento por el usuario**

Examen visual y mecánico.

#### **6.5 Robustez**

Examen visual y mecánico.

#### **6.6 Estanquidad del circuito de gas**

##### **6.6.1 Construcción**

Examen visual y mecánico.

##### **6.6.2 Ensayo de estanquidad**

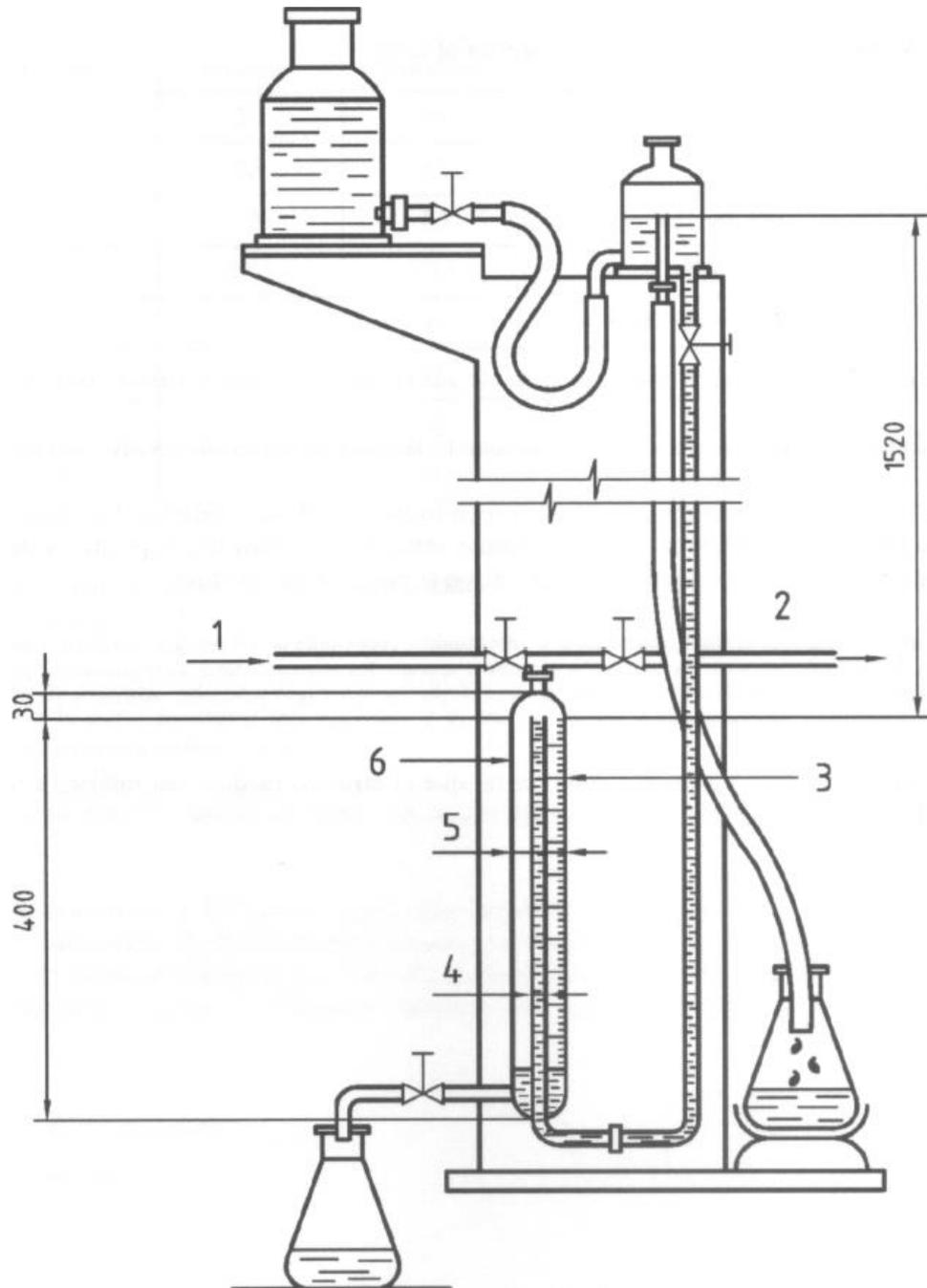
Las piezas de la línea de gas se ensayan sucesivamente como se indica a continuación:

- ◆ **Ensayo n° 1:** Con aire, a una presión de 150 mbar, con todas las válvulas y dispositivos de corte cerrados.
- ◆ **Ensayo n° 2:** Con aire, a una presión de 150 mbar, con todas las válvulas abiertas, los inyectores de los quemadores y de los quemadores piloto momentáneamente obturados, y todos los dispositivos de corte (por ejemplo, las válvulas de los dispositivos de seguridad), si existen, en la posición de apertura.

**Nota:** En ciertos componentes (por ejemplo, quemadores piloto) puede que sea imposible obturar los orificios de salida del gas cuando están colocados en el artefacto. En este caso es conveniente desmontarse para este ensayo, pero seguidamente deben examinarse mediante un método apropiado (por ejemplo, agua jabonosa, analizador de hidrocarburos). Los ensayos se efectúan a temperatura ambiente, con aire.

El procedimiento utilizado para este ensayo debe ser tal que el error de medida sea inferior a 0,005 dm<sup>3</sup>/h. En caso de litigio se debe utilizar el equipo de la figura 1.

Dimensiones en milímetros (indicativas)



Leyenda

- 1 Aire comprimido
- 2 Artefacto a ensayar
- 3 Probeta graduada
- 4 Diámetro exterior 8-Espesor 1
- 5 Diámetro exterior 24
- 6 Recipiente de medida

**Figura 1 - Dispositivo para la verificación de la estanquidad**

## **6.7 Conexiones**

Examen visual y mecánico.

## **6.8 Estabilidad del artefacto, dispositivos de fijación**

El artefacto se fija a un muro siguiendo las instrucciones del fabricante. Se aplica una fuerza vertical equivalente a 1,5 veces el peso del artefacto de forma uniforme durante 1 min (la fuerza se redondea al kilo superior).

## **6.9 Válvulas y dispositivos de regulación**

Examen visual y mecánico.

## **6.10 Mandos de los dispositivos de control, interruptores y pulsadores**

Examen visual y mecánico.

## **6.11 Inyectores**

Examen visual y mecánico.

## **6.12 Dispositivos de encendido**

Examen visual y mecánico.

## **6.13 Dispositivos de seguridad**

### **6.13.1 Tiempos de inercia de los dispositivos de control de llama**

Los ensayos destinados a verificar los tiempos de inercia al encendido y al apagado de los dispositivos de control de llama indicados en el apartado 5.13, se realizan con el gas de referencia correspondiente a la categoría del artefacto, y a la presión normal de ensayo.

El tiempo de inercia al encendido es el comprendido entre el instante en el que el gas se enciende en el quemador piloto, y el momento en el que actúa el dispositivo de control de llama.

El tiempo de inercia al apagado se mide entre el instante en que el quemador piloto y el quemador principal se apagan cortando la alimentación de gas al artefacto y el momento en el que, habiendo sido inmediatamente restablecida esta admisión, cesa por acción del dispositivo de control de llama.

### **6.13.2 Dispositivos de control de atmósfera**

El ensayo se realiza de acuerdo con lo indicado en la NAG-E 309.

## **6.14 Verificación de los consumos caloríficos**

### **6.14.1 Generalidades**

Los consumos caloríficos se verifican con el gas de referencia indicado en el apartado 6.1.1, según la categoría del artefacto, a la presión normal de ensayos definida en el apartado 6.1.2.

Para todos los ensayos descritos en 6.14, las mediciones se realizan cuando el artefacto está a régimen de temperatura (entre 10 min y 20 min de encendido el

artefacto) por un término mínimo de 10 min y con la función del termostato anulada, excepto si esto es necesario, como en el apartado 6.14.4.

El consumo calorífico  $Q$  se calcula con ayuda de las fórmulas del apartado 6.14.5.

#### **6.14.2 Verificación del consumo calorífico nominal**

El consumo calorífico nominal es el declarado por el fabricante.

Para su verificación todos los dispositivos de regulación, tales como termostatos, deben regularse en su posición de máximo, y los mandos de las válvulas en la posición de totalmente abiertas.

#### **6.14.3 Consumo calorífico del quemador piloto**

El consumo calorífico se mide como se indica en el apartado 6.14.5, alimentando el artefacto con el o los gases de referencia apropiados, a la presión normal de ensayo. Si el quemador piloto incorpora un dispositivo de reglaje, el consumo calorífico se mide a la presión mínima de ensayo cuando este dispositivo está totalmente abierto.

#### **6.14.4 Consumo mínimo**

El consumo mínimo se mide como se indica en el apartado 6.14.5, alimentando sucesivamente los quemadores con cada uno de los gases de referencia de la categoría a la que pertenece el artefacto, después de haber regulado el quemador a su consumo calorífico nominal y, después de haber situado el mando de la válvula en la posición de consumo mínimo, o después de haber dejado funcionar el termostato en su posición mínima, cuando es del tipo modulante.

#### **6.14.5 Calculo del consumo calorífico nominal**

El consumo calorífico nominal se obtiene a partir del consumo volumétrico ( $V_r$ ) o del consumo másico ( $M_r$ ) correspondiente al consumo obtenido con el gas de referencia en las condiciones de ensayo de referencia (gas seco, 15 °C, 1013,25 mbar).

El consumo calorífico nominal ( $Q_n$ ) en kW está expresado por una de las siguientes fórmulas:

$$Q_n = 0,278. M_r. H_s \quad (1)$$

$$Q_n = 0,278. V_r. H_s \quad (2)$$

siendo:

- $M_r$  consumo másico nominal, en kilogramos por hora (kg/h), obtenido en las condiciones de referencia (gas de referencia seco, 15 °C, 1013,25 mbar);
- $V_r$  consumo volumétrico nominal, en metros cúbicos por hora ( $m^3/h$ ), obtenido en las condiciones de referencia (gas seco, 15 °C, 1013,25 mbar);
- $H_s$  poder calorífico superior del gas de referencia, en megajoule por kilogramo (MJ/kg), fórmula (1), o en megajoule por metro cúbico ( $MJ/m^3$ ) (gas de referencia seco, 15 °C, 1013,25 mbar), fórmula (2).

Los consumos volumétricos y másico corresponden a una medida y a un flujo del gas de referencia, en las condiciones de referencia, suponiendo, en otros términos, que el gas está seco, a 15 °C, y a una presión de 1013,25 mbar. En la práctica –con frecuencia se utiliza un caudalímetro de gas húmedo–, los valores obtenidos durante los ensayos no corresponden a estas condiciones de referencia, por lo que deben corregirse para conducirlos a los valores que realmente habrían sido obtenidos, si se hubiesen conseguido con el gas de referencia en las condiciones de referencia durante los ensayos a la entrada del artefacto.<sup>1</sup>

Cuando la determinación se realiza a partir del consumo másico, el consumo másico corregido se calcula mediante la fórmula:

$$M_r = M \cdot \sqrt{\frac{1013,25 + p}{p_a + p} \cdot \frac{273,15 + t_g}{288,15} \cdot \frac{d_r}{d}} \quad (3)$$

Cuando la determinación se realiza a partir del consumo volumétrico, se utiliza la fórmula de corrección:

$$V_r = V \cdot \sqrt{\frac{1013,25 + p}{1013,25} \cdot \frac{p_a + p}{1013,25} \cdot \frac{288,15}{273,15 + t_g} \cdot \frac{d}{d_r}} \quad (4)$$

El correspondiente consumo másico, asociado a este volumen corregido, se calcula mediante la fórmula:

$$M_r = 1,226 \cdot V_r \cdot d \quad (5)$$

siendo:

- M<sub>r</sub>** consumo másico de gas de referencia en las condiciones de referencia, a la entrada del artefacto en kilogramos por hora (kg/h);
- M** consumo másico obtenido en las condiciones de ensayo, con el gas de ensayo en kilogramos por hora (kg/h);
- V<sub>r</sub>** consumo volumétrico de gas de referencia, en las condiciones de referencia a la entrada del artefacto, en metros cúbicos por hora (m<sup>3</sup>/h);
- V** consumo volumétrico obtenido en las condiciones de ensayo con el gas de ensayo, en metros cúbicos por hora (m<sup>3</sup>/h);
- P<sub>a</sub>** presión atmosférica, en milibar (mbar);
- p** presión de alimentación de gas, en milibar (mbar);
- t<sub>g</sub>** temperatura del gas a la entrada del artefacto, en grados centígrados (°C);
- d** densidad relativa del gas seco en relación al aire seco;
- d<sub>r</sub>** densidad relativa del gas de referencia en relación al aire seco.

<sup>1</sup> ) Se deben tomar precauciones cuando la medida de los volúmenes de gas seco se realiza con un contador húmedo. Para los gases de la tercera familia, si se mide el consumo de gas por volumen, es obligatorio utilizar un contador seco.

Estas fórmulas se aplican cuando el gas de ensayo utilizado es seco.

En caso de utilizar un contador húmedo (sello de agua), o si el gas utilizado está saturado de humedad, el valor **d** (densidad del gas seco en relación al aire seco) se sustituirá por el valor de la densidad del gas húmedo **d<sub>r</sub>** obtenido por la siguiente fórmula:

$$d_h = \frac{d (p_a + p - p_{ws}) + 0,622 \cdot p_{ws}}{p_a + p} \quad (6)$$

siendo **p<sub>ws</sub>** la presión de saturación del vapor de agua del gas de ensayo, a la temperatura **t<sub>g</sub>**, en milibar (mbar), con:

$$p_{ws} = \exp \left( 21,094 - \frac{5262}{t_g + 273,15} \right) \quad (7)$$

## **6.15 Temperaturas de las diferentes partes del artefacto**

### **6.15.1 Temperaturas de las partes externas del artefacto**

El ensayo se realiza con el gas de referencia al consumo calorífico nominal, estando el artefacto instalado como se describe en el apartado 6.15.3.1.

Para empezar, se determina la zona en la que la temperatura es más elevada. Las temperaturas se miden cuando la diferencia entre la temperatura de la superficie y la temperatura ambiente es constante en esta zona.

Las temperaturas se miden con ayuda de termopares de contacto como el indicado en el Anexo A, con el termostato del artefacto, si existe, en posición de máximo.

Se verifica la situación de las superficies activas declaradas por el fabricante.

El ensayo se repite con el ventilador de convección del artefacto, si existe, fuera de servicio.

### **6.15.2 Temperatura de los componentes**

La temperatura de los componentes se mide en las condiciones del apartado 6.15.1.

Al finalizar este ensayo, se verifica que las válvulas pueden maniobrarse correctamente.

### **6.15.3 Temperatura del suelo, de los estantes y de los muros**

#### **6.15.3.1 Generalidades**

El artefacto se instala en un banco de ensayos (véase figura 2). Este puede estar constituido por un triedro de ensayos o un módulo de ensayos. El banco de ensayos debe estar constituido por paneles de madera maciza o aglomerado de madera de  $(25 \pm 1)$  mm de espesor cuya superficie está recubierta de pintura negra mate. Se incorporan los termopares en cada uno de los paneles en el centro de cuadrados de 100 mm de lado.

Los termopares se introducen en los paneles por el lado externo, de forma que las soldaduras queden a 3 mm de las superficies de los paneles de ensayo que dan al artefacto.

Si el fabricante establece la posibilidad de instalar los artefactos bajo un estante, las instrucciones de uso deben indicar la altura mínima por encima del artefacto, así como el ancho del estante. Si es necesario, se coloca un panel apropiado del ancho máximo y a la altura mínima indicada en las instrucciones del fabricante, con un material aislante adecuado que debe ser suministrado por éste.

Si el fabricante indica que el artefacto puede instalarse sobre una superficie inflamable, las instrucciones de instalación deben indicar las protecciones que es necesario aplicar entre el artefacto y el suelo, el estante o los muros.

Esta protección debe ser suministrada al laboratorio de ensayos por el fabricante.

Si las instrucciones del fabricante indican que es necesario utilizar una protección para limitar la temperatura, se realiza un segundo ensayo con esta protección instalada.

El artefacto se instala y se ensaya como se indica en los apartados 6.15.3.2 ó 6.15.3.3, según el caso, estando el quemador regulado a su consumo calorífico nominal con el gas de referencia.

El ensayo se repite con el ventilador de convección, si existe, fuera de servicio.

#### **6.15.3.2 Artefactos para encastrar**

El artefacto se instala en el módulo de ensayos. Este puede ser suministrado por el fabricante bajo demanda del laboratorio de ensayos. El módulo de ensayos está constituido por tres paredes, un suelo y un techo, cuyas dimensiones interiores son las del encastramiento mínimo indicadas en las instrucciones de instalación, especificadas por el fabricante.

El módulo:

- a) realizado en madera, o con algún material resistente al calor, para los artefactos destinados a ser instalados exclusivamente en un encastramiento realizado con materiales refractarios;
- b) tener una resistencia mecánica suficiente;
- c) tener espacio suficiente entre las paredes;
- d) permitir la instalación del artefacto siguiendo las instrucciones del fabricante;
- e) permitir el montaje de todas las aberturas de ventilación indicadas en las instrucciones.

Se determinan inicialmente las zonas de las superficies externas de cada pared del módulo donde se alcanzan las temperaturas más elevadas.

Cuando la diferencia entre la temperatura de cada superficie y la temperatura ambiente es constante, se introducen termopares en los paneles por el lado externo, de forma que las soldaduras queden a 3 mm de las superficies internas del módulo de ensayos. Se mide la diferencia entre la temperatura de la superficie de la cara interna y la temperatura ambiente de cada zona.

El ensayo se repite con el ventilador de convección, si existe, fuera de servicio.

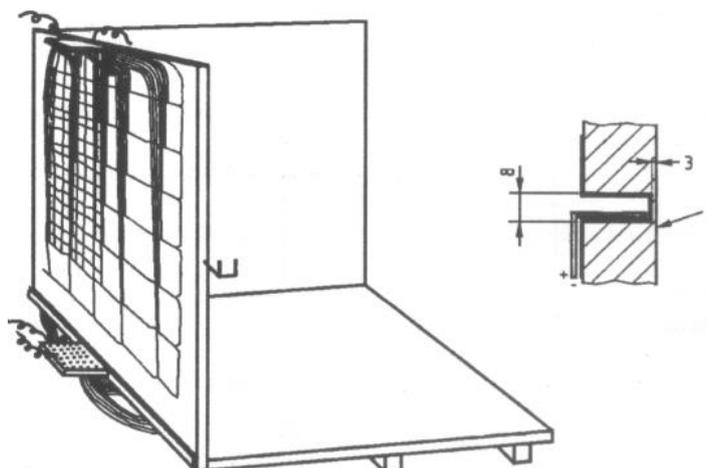
### **6.15.3.3 Artefactos no encastrables**

El artefacto se instala en el triedro de ensayos. Las distancias entre las partes posteriores y laterales del artefacto y los paneles de ensayos, son las distancias mínimas indicadas por el fabricante, o llegado el caso, la permitida por el dispositivo de fijación al muro. El panel lateral se sitúa en el lado del artefacto donde las temperaturas son más elevadas.

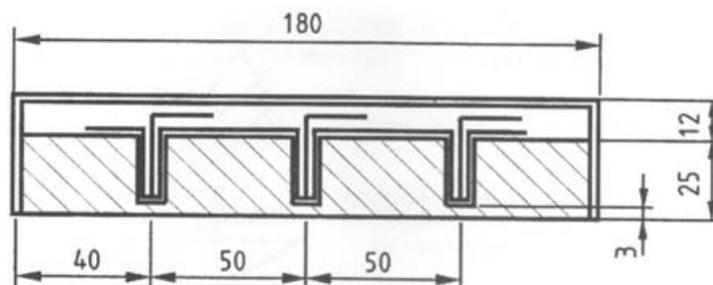
Se determinan inicialmente las zonas de las superficies de cada panel de ensayos donde se alcanzan las temperaturas más elevadas. Las temperaturas se miden cuando la diferencia entre la temperatura de la superficie y la temperatura ambiente es constante en cada zona, es decir, con variaciones dentro de  $\pm 2$  K.

Para este ensayo, se recomienda colocar el artefacto en un local cuya temperatura ambiente sea de  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Ésta se mide a una altura de 1,50 m y a una distancia mínima al artefacto de 3 m, mediante un termómetro protegido contra el calor de radiación.

El ensayo se repite con el ventilador de convección, si existe, fuera de servicio.


**a) Posición de los termopares**
**Leyenda**

- 1 Madera dura de 25 mm de espesor (o cualquier otro material de conductividad térmica similar) con termopares incorporados desde la parte posterior del panel hasta una profundidad de 3 mm del lado que da al artefacto. Los termopares se colocan en el centro de cuadrados de 100 mm de lado.


**b) Distancia entre termopares**

Material para el estante de ensayos: madera dura. Se recomienda el roble, pero puede utilizarse cualquier otra calidad de madera o material que tenga una conductividad térmica de aproximadamente  $0,16 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ .

En la cara posterior, lámina de aluminio de 0,9 mm de espesor.

**Fig. 2 - Triedro de ensayos para la medida de las temperaturas del suelo, de los muros y de estanterías**

## 6.16 Encendido

### 6.16.1 Gases y presiones de ensayo

Según la NAG-301.

### 6.16.2 Condiciones de encendido

#### 6.16.2.1 A temperatura ambiente

Los gases y las presiones de ensayo son los indicados en el apartado 6.16.1.

El artefacto se pone en funcionamiento siguiendo las instrucciones del fabricante.

### **6.16.2.2 A régimen de temperatura**

Los gases y las presiones de ensayo son los indicados en el apartado 6.16.1.

El artefacto funciona hasta alcanzar el régimen de temperatura, se interrumpe entonces el paso de gas, y se reenciende el artefacto siguiendo las indicaciones de las instrucciones del fabricante.

Si es necesario esperar un tiempo entre el corte de gas y el reencendido, éste debe estar indicado en las instrucciones del fabricante.

## **6.17 Interencendido**

### **6.17.1 Gases y presiones de ensayo**

Según la NAG-301.

### **6.17.2 A temperatura ambiente**

Los gases y las presiones de ensayo son los indicados en el apartado 6.17.1.

- a) el artefacto se enciende siguiendo las instrucciones del fabricante, e inmediatamente después se apagan todos los sectores del quemador controlados independientemente. Después de 30 s se reencienden estos sectores;
- b) el artefacto se enciende, y se deja funcionando al consumo máximo. El ensayo se repite con el termostato en la posición de consumo de by-pass.

### **6.17.3 A régimen de temperatura**

Los gases y las presiones de ensayo son los indicados en el apartado 6.17.1.

- a) cuando el artefacto alcanza el régimen de temperatura, se repite el ensayo del apartado 6.17.2. No obstante, el tiempo de inercia antes del reencendido de los sectores controlados independientemente debe ser el indicado en las instrucciones del fabricante;
- b) el artefacto se enciende siguiendo las instrucciones del fabricante, y después se apagan los sectores controlados independientemente. Se deja que los otros sectores alcancen el régimen de temperatura, y después se reencienden sucesivamente los sectores con control independiente, permitiendo a cada uno alcanzar el régimen de temperatura.

## **6.18 Estabilidad de llama**

### **6.18.1 Desprendimiento de llama**

Estando él o los quemadores, funcionando con el gas límite de desprendimiento de llama, a la presión máxima de ensayo, se observa el aspecto de las llamas después de 1 min.

Se repite el ensayo con el gas de referencia, a la presión máxima de ensayo.

### **6.18.2 Retroceso de llama**

El artefacto funciona durante 1 h con el gas límite de retroceso de llama, a la presión mínima de ensayos, y al consumo máximo, después se reduce progresivamente el consumo hasta el valor mínimo de funcionamiento.

### 6.18.3 Depósito de hollín

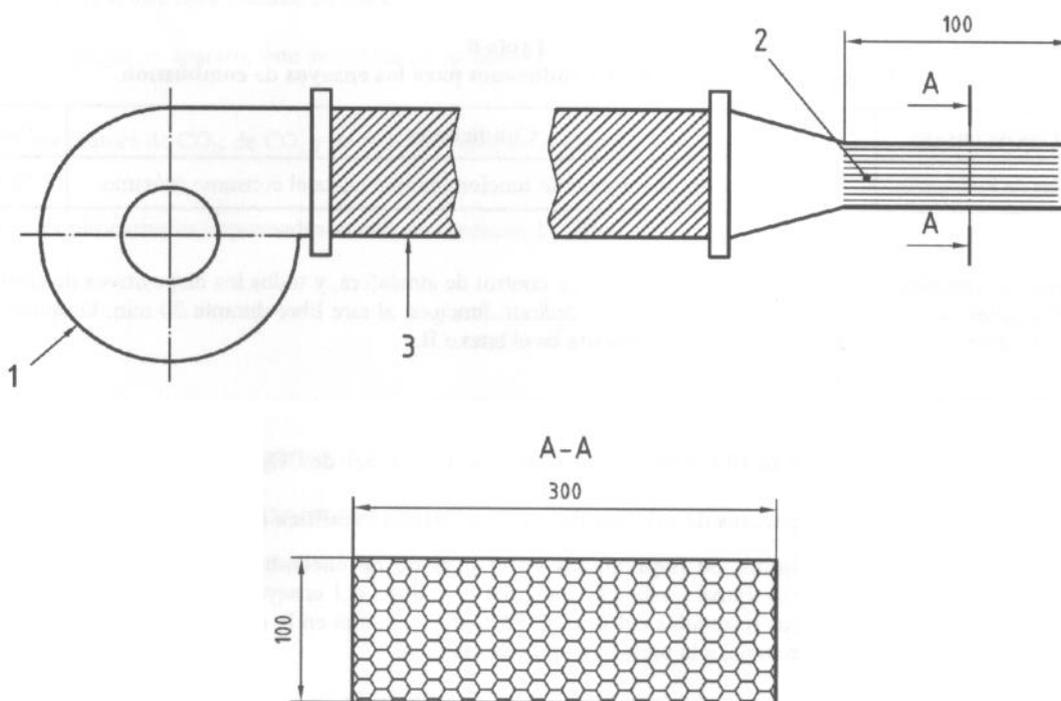
El artefacto funciona al consumo máximo, a la presión normal de ensayo, con el o los gases límites de depósito de hollín, durante 8 h con cada uno. Al finalizar cada ensayo se examina el artefacto.

### 6.18.4 Resistencia a las corrientes de aire

#### 6.18.4.1 Equipo de ensayos

Un ejemplo de equipo apropiado para producir la corriente de aire, es el representado en la figura 3. Está formado por un ventilador centrífugo de velocidad variable, que envía el aire a un conducto rectangular, de aproximadamente 300 mm x 100 mm, que contiene mallas en nido de abeja para dirigir las venas de aire.

Dimensiones en milímetros



Leyenda

- 1 Ventilador centrífugo
- 2 Nido de abeja
- 3 Conducto flexible

**Figura 3 - Estabilidad de llama. Ejemplo de equipo de ensayo para el ensayo de resistencia a las corrientes de aire**

#### 6.18.4.2. Procedimiento de ensayos

Con ayuda de un anemómetro, colocado a la altura del quemador, se regula la corriente de aire para conseguir una velocidad de 1,2 m/s. Se retira el anemómetro, y se coloca el artefacto de forma que el quemador esté ubicado en el lugar donde estuviera el anemómetro en el momento de la medida.

La corriente de aire se dirige horizontalmente al nivel del quemador. El paso de aire se interrumpe para producir cinco ráfagas de 10 s, con intervalos de 10 s. Los ensayos se repiten para rotaciones sucesivas de 45° alrededor del artefacto, en un plano horizontal.

El ensayo se realiza con el artefacto a régimen de temperatura, estando alimentado con el gas de referencia, a la presión normal de ensayos.

## 6.19 Combustión

### 6.19.1 Equipos de medición

Los equipos de medición utilizados deben poder analizar los índices de **CO<sub>2</sub>**, de **CO**, con una precisión del 0,05% (V/V) **CO<sub>2</sub>** y del 0,0005% (V/V) **CO**.

El artefacto se ensaya en el rango de funcionamiento indicado en la tabla 4.

**Tabla 4**  
**Gases de ensayo, presión, y condiciones para los ensayos de combustión**

Gas de ensayo	Condiciones	Presión
Gas de referencia	Desde el consumo mínimo de funcionamiento hasta el consumo máximo	Normal

Se obtura la alimentación de gas de todos los pilotos de control de atmósfera, y todos los dispositivos de corte, así como los termostatos, se convierten en inoperacionales. El artefacto funciona al aire libre durante 20 min. Después, sin apagar el artefacto, éste se coloca en la cámara estanca descrita en la NAG-E 309.

Se cierra la puerta de la cámara.

Los índices de **CO<sub>2</sub>** y de **CO** se miden cuando el índice de **CO<sub>2</sub>** alcanza el 2,1%.

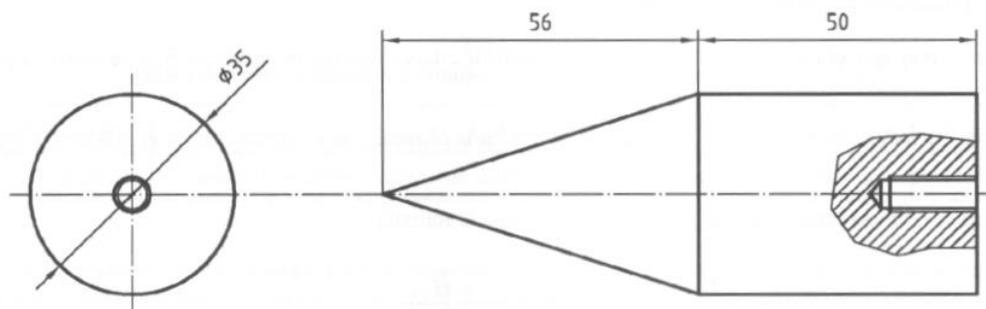
## 6.20 Requisitos adicionales

### 6.20.1 Rejillas de protección

#### 6.20.1.1 Robustez de las rejillas

##### 6.20.1.1.1 Ensayo con el cono

El artefacto se alimenta con el gas de referencia, a la presión normal de ensayo. Cuando alcanza el equilibrio térmico se aplica en las aberturas de la rejilla el cono descrito en la figura 4, con una fuerza de 5 N. Seguidamente se apaga el artefacto, se le deja enfriar hasta alcanzar la temperatura ambiente, y se coloca de forma que el plano de la sección central de la rejilla quede horizontal. Se coloca sobre la rejilla, en el centro de los puntos de fijación, una carga constituida por un disco plano de 100 mm de diámetro y 5 kg de peso, durante 1 min, después se retira. El artefacto se pone otra vez en funcionamiento con el gas de referencia, a la presión normal de ensayo. Cuando alcanza el régimen de temperatura, se aplica de nuevo en las aberturas de la rejilla el cono descrito en la figura 4.

**Figura 4 - Cono de ensayo**

#### **6.20.1.1.2 Ensayo de tracción**

Se aplica en los puntos más débiles y en la dirección más desfavorable de la rejilla una fuerza de 20 N.

#### **6.20.1.1.3 Artefacto con frente de cristal**

Se aplica sobre los puntos más débiles del cristal un golpe directo, con una energía de impacto de 0,5 N. Para el golpe se puede utilizar el martillo de resorte descrito en la figura 12 de la norma IEC 60068-2-75.

#### **6.20.1.1.4 Dimensiones**

Examen visual y mecánico.

### **6.21 Durabilidad del marcado**

#### **6.21.1 Placa de marcado**

La verificación se efectúa por inspección y frotando el marcado a mano durante 15 s con un paño embebido en agua y otros 15 s con un paño embebido en solvente, con por lo menos 10 ciclos (ida y vuelta = un ciclo) en cada caso. El solvente a utilizar para el ensayo es hexano con un contenido máximo de aromáticos del 0,1% en volumen, un valor de kauributanol de 29, un punto inicial de ebullición de aproximadamente 65 °C, un punto seco de aproximadamente 69 °C y una masa específica de 0,66 kg/dm<sup>3</sup> (0,66 kg/l).

#### **6.21.2 Frentes y perillas**

Se somete el marcado a un frotado mediante un tapón de paño de algodón, diámetro 11,3 mm (equivalente a 1 cm<sup>2</sup>), con partes iguales en peso de carbonato de calcio (granulometría malla 200) y detergente de tipo doméstico.

Se efectúan 50 ciclos (ida y vuelta = un ciclo), con una presión de 100 g/cm<sup>2</sup>, a razón de entre 30 y 40 ciclos por minuto, luego del ensayo la marcación debe quedar claramente visible desde una distancia normal de uso.

## **7 MARCADO E INSTRUCCIONES**

### **7.1 Marcado del artefacto**

Cada artefacto debe llevar de forma visible e indeleble en su posición de instalación una placa de marcado fijada en forma sólida y duradera, que contenga, como mínimo, la siguiente información:

- a) Responsable de la comercialización (Fabricante / Importador)
- b) Dirección
- c) Teléfono
- d) Matrícula de aprobación
- e) Marca
- f) Modelo
- g) Número de serie
- h) Año de fabricación
- i) Industria Argentina o la del país de origen
- j) Tipo de gas
- k) Categoría
- l) Potencia nominal: kW (kcal/h)
- m) Presión de trabajo: kPa (mmca) GN: GLP:
- n) Norma de aprobación (NAG-317)
- o) Logotipo de producto certificado

Estos datos también deben figurar en el manual de instrucciones o en la garantía del artefacto.

El marcado prescripto por esta norma debe ser fácilmente legible y durable, de acuerdo con el apartado 6.21.

Después de todos los ensayos de esta norma, el marcado debe ser fácilmente legible, no debe ser posible retirar con facilidad las placas de características y estas no deben presentar ondulación.

## **7.2 Marcados complementarios**

### **7.2.1 Advertencias**

El artefacto debe llevar de forma visible y legible para el instalador y para el usuario, sobre el propio artefacto, su embalaje y su manual de instalación, las leyendas siguientes; se aceptan textos definidos por el fabricante que sustancialmente tengan similar significado:

- Este artefacto se instala de acuerdo con las normas y reglamentaciones en vigencia, por un instalador matriculado. Consultar las instrucciones antes de instalar y utilizar este artefacto, No instalar en locales sin ventilación permanente.
- El cumplimiento de estas indicaciones y un periódico mantenimiento, evitarán **RIESGOS PARA LA VIDA** de los ocupantes de la vivienda.

Dichas advertencias, en el embalaje y en el artefacto, deben tener una altura mínima de letra de 6 mm.

### **7.2.2 En el embalaje**

El embalaje debe estar diseñado de forma que, durante el transporte, no pueda aparecer ningún deterioro, ni deformación de las piezas destinadas a contener el

gas, o de sus conexiones, susceptibles de influir en el correcto funcionamiento del artefacto.

El embalaje debe contener como mínimo las siguientes informaciones:

- a) Marca y modelo
- b) Tipo de gas
- c) Logotipo de producto certificado
- d) Matrícula de aprobación
- e) Industria Argentina o la del país de origen.

No se debe incluir en el embalaje ninguna otra información que pueda dar lugar a confusión en lo referente al estado actual de regulación del artefacto.

Todas estas indicaciones deben estar redactadas en idioma castellano.

### **7.3 Instrucciones**

#### **7.3.1 Instrucciones de uso y de mantenimiento**

##### **7.3.1.1 Generalidades**

El artefacto debe comercializarse acompañado de instrucciones de uso y mantenimiento destinadas al usuario.

Todas las indicaciones deben estar redactadas en idioma castellano.

Las instrucciones deben incluir todas las indicaciones necesarias para que el artefacto se utilice racionalmente y con total seguridad.

Las instrucciones deben incluir, como mínimo, las siguientes indicaciones:

- a) en caso de fuga, la alimentación de gas al artefacto debe cortarse, mediante la válvula de corte adyacente al artefacto;
- b) los requisitos referentes a la ventilación mínima necesaria, y a las dimensiones de la habitación (véase la NAG-200);
- c) una advertencia indicando que el artefacto no debe utilizarse en sótanos, cuartos de baño, o dormitorios, (véase la NAG-200);
- d) la limpieza y el mantenimiento habitual;
- e) la frecuencia recomendada para el mantenimiento;
- f) instrucciones de operación;
- g) instrucciones de instalación;
- h) una declaración del fabricante sobre la o las zonas consideradas como superficies activas;
- i) las distancias mínimas entre el artefacto y los muros, estantes, o ambos, si es necesario;
- j) las precauciones para evitar un sobrecalentamiento del suelo, de los muros y de los estantes, o la necesidad de utilizar materiales no inflamables para la construcción del suelo, de los muros o de los estantes, próximos al artefacto.
- k) las advertencias indicadas en el apartado 7.2;

- l) las informaciones indicadas en el apartado 7.1, con excepción del número de serie.

### **7.3.2 Instrucciones técnicas**

Los artefactos deben comercializarse acompañados de instrucciones técnicas destinadas al instalador. Estas instrucciones pueden estar contenidas en el mismo documento que las instrucciones de uso y mantenimiento destinadas al usuario, con la condición de que los textos no estén mezclados.

Además de las informaciones indicadas en el apartado 7.1 (excepto el número de serie), deben incluir información sobre los consumos de los diferentes quemadores, la necesidad de colocar una válvula de corte accesible adyacente al artefacto, los requisitos mínimos de ventilación y las dimensiones mínimas de la habitación, asimismo, deben advertir que el artefacto no debe instalarse en sótanos, cuartos de baño, o dormitorios.

Deben indicar la distancia mínima a la que debe situarse el artefacto en relación con la pared, techo, o estantes.

Estas instrucciones deben también contener las indicaciones adecuadas para la conexión del artefacto, así como una referencia a la norma de instalación en vigor (NAG-200) donde el artefacto vaya a ser utilizado.

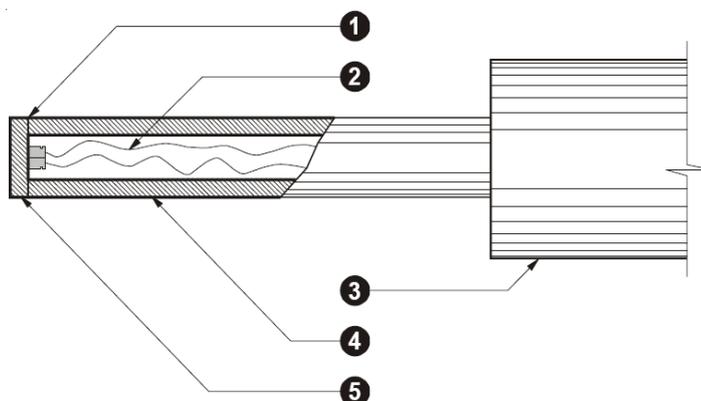
Todas las indicaciones deben estar redactadas en idioma castellano.

## Anexo A (normativo) Sonda de temperatura de la superficie

### A.1 Construcción

La sonda de temperatura utilizada para la medida de las temperaturas de la superficie, debe ser conforme con la figura A.1.

Dimensiones en milímetros



1. Pegado
2. Cable del termopar de 0,3 mm de diámetro, según CEI 584-1:1995, tipo K, (cromo aluminizado). Longitud total  $(1\ 500 \pm 2)$  mm
3. Empuñadura que permite aplicar una fuerza de contacto de  $(4 \pm 1)$  N. Longitud  $(120 \pm 2)$  mm. Diámetro exterior  $(25 \pm 2)$  mm
4. Tubo de policarbonato. Diámetro interior 3 mm. Diámetro exterior 5 mm. En posición extendida. Longitud  $(100 \pm 2)$  mm
5. Disco de cobre estañado de diámetro 5 mm y espesor 0,5 mm

**Nota:** La superficie de contacto del disco debe ser plana. El termopar debe soldarse con cuidado utilizando el mínimo de soldadura con el fin de asegurar que se mida la temperatura del disco.

**Fig. A.1 - Sonda de temperatura de la superficie**

### A.2 Ensayo de validación

#### A.2.1 Principio

Se aplica la sonda en el centro de una placa de cristal plana cuya superficie inferior está en contacto con el vapor de agua.

#### A.2.2 Procedimiento de ensayo

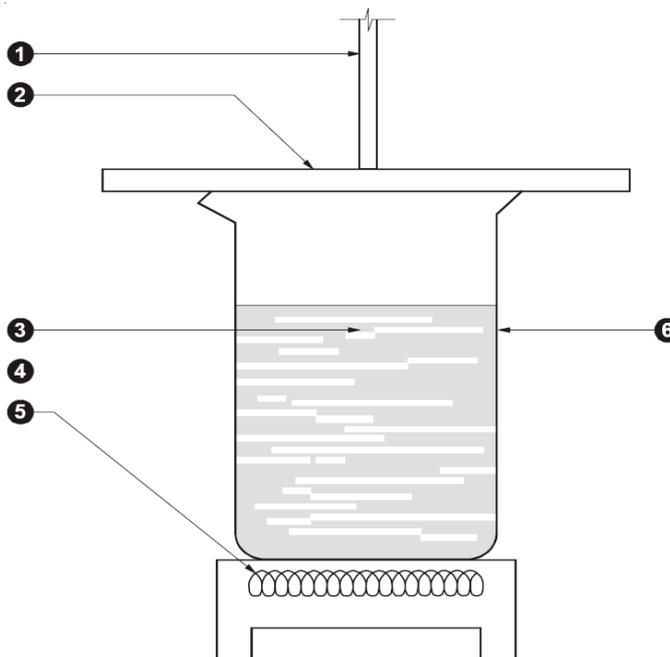
El agua destilada se coloca en un vaso del tipo "Becher" con pico de vaciado, de alrededor de 260 mm de altura y 165 mm de diámetro.

Se coloca sobre el vaso una placa de cristal plana de 5 mm de espesor.

Se lleva el agua a ebullición mediante una placa eléctrica de 145 mm de diámetro.

#### A.2.3 Validación

La sonda es apta para su uso cuando al alcanzar el equilibrio térmico, indica un valor de  $(85 \pm 3)$  °C después de estar en contacto durante como máximo 150 s.



Leyenda:

- 1 Sonda de temperatura de contacto
- 2 Placa de cristal templado plana de espesor  $(5 \pm 0,2)$  mm
- 3 Agua destilada; altura  $(200 \pm 2,5)$  mm
- 4 Temperatura ambiente  $(20 \pm 5)$  °C; velocidad del aire ambiente  $\leq 0,1$  m/s
- 5 Placa eléctrica de potencia  $P = (1000 \pm 100)$  W, diámetro aproximado 145 mm
- 6 Vaso tipo "Becher" con pico de vaciado; capacidad: 5 l; altura = 260 mm; diámetro interior = 165 mm

**Nota:** la sonda no se coloca a menos de 30 mm de los bordes del vaso, ni en los puntos donde puedan existir gotas de condensación.

**Fig. A.2 – Esquema de los medios de ensayo para la validación de la sonda de temperatura de contacto**



## **INSTRUCCIONES PARA COMPLETAR EL FORMULARIO DE OBSERVACIONES**

1. Completar con letra de imprenta (manual o por algún sistema de impresión), con tinta indeleble.
2. En el espacio identificado "**Donde dice**", transcribir textualmente la versión en vigencia que se propone modificar, o sucintamente siempre que no quede posibilidad de duda o ambigüedad del texto a que se refiere.
3. En el espacio identificado "**Se propone**", indicar el texto exacto que se sugiere.
4. En el espacio identificado "**Motivo de la propuesta**", incluir qué posible problema, carencia, etc., resolvería o mejoraría la propuesta; completando la argumentación que se dé, o bien con la mención concreta de la bibliografía técnica en que se sustente, en lo posible adjuntando sus copias, o bien detallando la experiencia propia en que se basa.
5. Dirigir las observaciones a la Gerencia de Distribución del ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS), Suipacha 636, (1008) Ciudad Autónoma de Buenos Aires.