

5 Requisitos de seguridad

5.1 Tiro natural

Cuando el fabricante del artefacto declara que un artefacto de combustión continua se puede conectar a un conducto de evacuación de gases de la combustión que da comportamiento a más de un artefacto, y que se puede alimentar con combustible mineral sólido y briquetas de turba como combustibles adecuados, y cuando dicho artefacto se ensaya de acuerdo con lo especificado en A.4.8.2, o bien el tiro del conducto de evacuación de gases de la combustión no debe ser menor que 3 Pa durante todo el ensayo, o bien si el tiro cae por debajo de 3 Pa entonces, durante un período adicional de 10 h desde que el tiro cayó por debajo de 3 Pa, la cantidad total de monóxido de carbono en los humos, calculada a PTN¹⁾ como se detalla en D.2.2.7, no debe superar los 250 dm³.

5.2 Aumento de temperatura en el contenedor de almacenamiento de combustible (qué no sea la tolva de combustible)

Cuando se ensaya de acuerdo con A.4.6 y A.4.8, las temperaturas medidas en el contenedor de almacenamiento de combustible no deben ser mayores que 65 K de la temperatura ambiente de la sala.

5.3 Aumento de temperatura de los órganos de mando

Si la manipulación de los controles de mando no requiere la ayuda de herramientas, cuando el artefacto se ensaya de acuerdo con A.4.6, las temperaturas de superficie, medidas exclusivamente en las zonas que se tocan, no deben ser mayores que la temperatura ambiente de la sala según los valores siguientes:

- 35 K²⁾ para los metales;
- 45 K para la porcelana, esmalte vitrificado materiales similares;
- 60 K para los plásticos, el caucho o la madera.

Si se superan dichas temperaturas, el fabricante debe indicar en las instrucciones la necesidad de utilizar una herramienta de trabajo. Esta herramienta se debe suministrar con el artefacto.

NOTA - Un guante adecuado se considera como una herramienta.

1) PTN = Presión y temperatura normalizadas.

2) Por convención en esta norma, cuando se expresa, por ejemplo, 35 K, esta temperatura corresponde a la diferencia entre la temperatura medida y la temperatura ambiente, expresada en grados Celsius o Kelvin.

NCh3173

5.4 Temperatura de los materiales combustibles adyacentes

Durante el ensayo de funcionamiento a potencia térmica nominal de acuerdo con A.4.6 y el ensayo de seguridad de temperatura de acuerdo con A.4.8, y cuando el artefacto se instala de acuerdo con las distancias de seguridad especificadas en las instrucciones de instalación del fabricante, la temperatura del suelo y paredes y/o cielorraso de ensayo o de cualquier otra estructura situada alrededor del artefacto que contenga material combustible, no debe ser mayor que 65 K de la temperatura ambiente.

Si la temperatura de las paredes y/o de los suelos circundantes es mayor que 65 K de la temperatura ambiente, el fabricante debe proporcionar la información necesaria para el aislamiento de las paredes y/o del suelo, o indicar la distancia libre de seguridad requerida.

5.5 Seguridad eléctrica

El artefacto debe cumplir los requisitos de seguridad eléctrica de NCh3139 si los equipos eléctricos de la red están incorporados como parte del artefacto.

6 Requisitos de funcionamiento

6.1 Temperatura de los humos

Cuando se ensaya de acuerdo con A.4.6, la temperatura de los humos se debe medir y calcular la media, y ésta se debe registrar en las instrucciones de instalación.

6.2 Emisión de monóxido de carbono

Cuando se mide de acuerdo con A.4.6, la concentración media de monóxido de carbono calculada al 13% del contenido de oxígeno (O_2) en los humos, debe ser menor o igual que el valor declarado por el fabricante y no debe ser mayor que 0,3% (3 000 ppm).

6.3 Rendimiento de combustión a la potencia térmica nominal

Cuando se ensaya de acuerdo con A.4.6, el rendimiento total medido a partir de la media de, como mínimo, dos resultados de ensayo a la potencia térmica nominal debe ser mayor o igual que el valor declarado por el fabricante y debe ser mayor o igual que 70%.

6.4 Tiro

Los valores de tiro del conducto de evacuación de gases de la combustión, referidos a la potencia térmica nominal del artefacto, que se dan en Figura 1, se deben adoptar como valores de la presión estática aplicables en el tramo de medición, cuando se realiza el ensayo de potencia térmica nominal de acuerdo con A.4.6, el ensayo de combustión lenta y de combustión reducida de acuerdo con A.4.7, y el ensayo de seguridad de acuerdo con A.4.8.

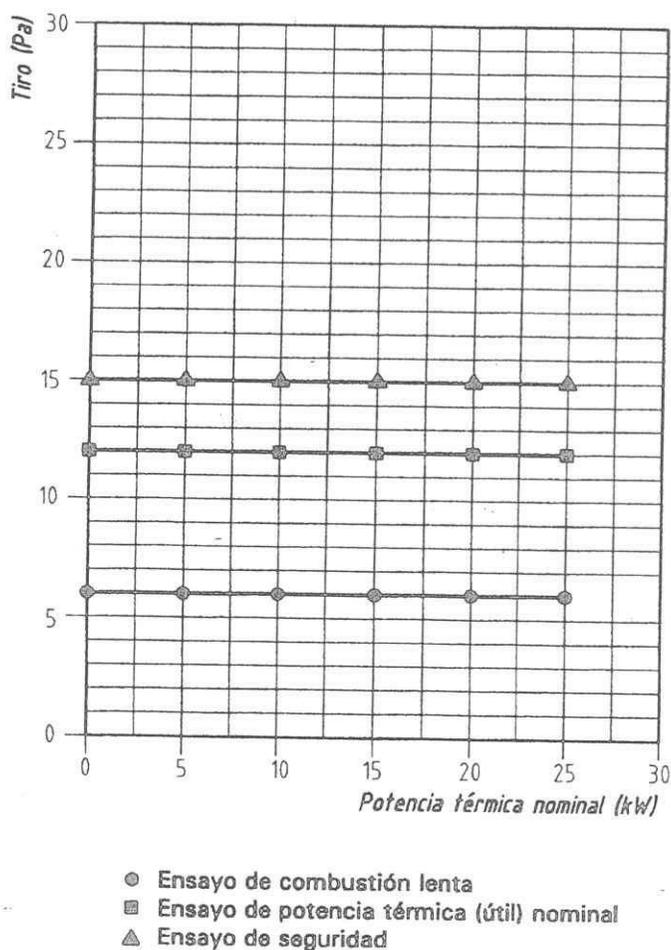


Figura 1 - Valores de tiro

Cuando se realiza el ensayo de potencia térmica nominal de acuerdo con A.4.6, la presión estática del conducto de evacuación de gases de la combustión se debe mantener dentro del valor especificado con una tolerancia de ± 2 Pa. Para el ensayo de combustión lenta o de combustión reducida, de acuerdo con A.4.7, la presión estática se debe mantener en el valor especificado con una tolerancia de ± 1 Pa. Para el ensayo de seguridad de temperatura, de acuerdo con A.4.8, el artefacto se debe ensayar con un tiro mayor que 3 Pa al que se ha utilizado durante el ensayo de potencia térmica nominal y la presión estática se debe mantener en este valor especificado con una tolerancia de $^{+2}_0$ Pa.

NCh3173

6.5 Recuperación

Al concluir los períodos de ensayo de combustión lenta o de combustión reducida descritos en A.4.7, debe ser posible reavivar el fuego de manera satisfactoria.

La recuperación se debe considerar satisfactoria si la carga de combustible introducida se enciende visiblemente, en las condiciones de ensayo descritas en A.4.7.4, dentro de un plazo de 20 min.

6.6 Intervalos de recarga

Cuando se ensaya de acuerdo con cláusula A.4 y cuando el artefacto se utiliza con las puertas cerradas, los tiempos mínimos para el mantenimiento de la combustión con una carga de ensayo de combustible añadida no deben ser menores que los valores que se dan en Tabla 1 en función del tipo de artefacto y/o del combustible de ensayo utilizados.

Tabla 1 - Intervalos de recarga mínimos

Artefactos de combustión continua		
Condiciones de combustión	Combustibles	Intervalo mínimo de recarga h
Nominal	Combustibles minerales sólidos	4
	Leños de madera	1,5
Combustión lenta	Combustibles minerales sólidos	12
	Leños de madera	10
Artefactos de combustión intermitente		
Condiciones de combustión	Combustibles	Intervalo mínimo de recarga h
Nominal	Combustibles minerales sólidos	1
	Leños de madera	0,75
Combustión reducida	Combustibles minerales sólidos	0
	Leños de madera	0

Cuando el intervalo de recarga declarado por el fabricante es mayor que el intervalo de recarga mínimo dado en Tabla 1, o cuando el fabricante establece un intervalo de recarga para artefactos que funcionan en condiciones de combustión reducida, se debe verificar el valor declarado por el fabricante cuando se realizan los ensayos de acuerdo con A.4.6 y A.4.7.

Las cargas de ensayo para la combustión nominal, lenta y reducida deben ser las mismas. La carga nominal se debe calcular aplicando los intervalos de recarga, los rendimientos declarados por el fabricante y los poderes caloríficos de los combustibles como se detalla en A.4.2. La pendiente formada por la carga de combustible de ensayo no debe obstruir, ni siquiera parcialmente, cualquier conducto de humos.

6.7 Potencia de calefacción ambiental

La potencia de calefacción ambiental declarada por el fabricante no debe ser mayor que la potencia de calefacción ambiental medida de acuerdo con A.4.6.

7 Instrucciones del artefacto

7.1 Generalidades

Las instrucciones, redactadas en idioma español, deben ser proporcionadas por el fabricante y se deben adjuntar al artefacto, describiendo la instalación, el funcionamiento y el mantenimiento y, si va montado en obra, el montaje del artefacto, y no deben estar en contradicción con los requisitos o resultados de los ensayos de acuerdo con esta norma.

7.2 Instrucciones de instalación

Las instrucciones de instalación deben contener, como mínimo, la información siguiente:

- el artefacto se debe instalar por un técnico calificado y según la reglamentación que dicte la Autoridad Competente;
- tipo (modelo o número) del artefacto;
- potencia(s) térmica(s) nominal(es), en kW o en W;
- potencia calorífica ambiental en kW o en W;
- distancias de seguridad con respecto a los materiales combustibles, y las restantes medidas protectoras que se deben adoptar para proteger la construcción del edificio;
- requisitos para la alimentación del aire de combustión, para el funcionamiento simultáneo con otros artefactos y para el funcionamiento de los dispositivos de extracción de aire;

NOTA - Los ventiladores extractores, cuando funcionan en la misma habitación que el artefacto, pueden causar problemas.

- necesidad de que todas las rejillas de entrada de aire se deben situar de manera que no permitan su bloqueo;
- masa del artefacto, en kg;
- diámetro y tiro de los conductos de evacuación de gases de la combustión recomendados por el fabricante;

NCh3173

- caudal másico de los humos en g/s, cuando sea aplicable, con las puertas de la cámara de combustión cerradas (o alternativamente se deberían entregar la potencia térmica nominal y el rendimiento del artefacto y la concentración media de CO_2 cuando funciona a la potencia térmica nominal para todos los tipos de combustible);
- si el artefacto es adecuado para instalarlo en un sistema de conductos de evacuación de gases de la combustión compartida con otros artefactos;
- temperatura de los humos medida directamente aguas abajo del collarín de evacuación con enchufe macho o hembra, en °C, (con las puertas de la cámara de combustión cerradas), en las condiciones de potencia térmica nominal;
- inserción de los artefactos: en todos los casos, las dimensiones mínimas de la abertura requerida por el constructor y/o de la abertura de la parte frontal refractaria de la envolvente;
- suelos: el artefacto se debe instalar en suelos que tengan una capacidad para soportar al menos la masa declarada del artefacto. Si una construcción existente no cumple este requisito previo, se deben adoptar las medidas adecuadas (por ejemplo, una placa de distribución de carga) para cumplirlo;
- montaje del artefacto en obra, si procede;
- advertencia sobre la necesidad de proporcionar acceso para la limpieza del artefacto, del conector o conducto de humos y del conducto de evacuación de gases de la combustión;
- instalación del dispositivo de registro de tiro, si corresponde;
- recomendaciones sobre la instalación de todas las rejillas de ventilación, especialmente en relación con la temperatura de las paredes, suelo y cielorraso circundantes o de otra estructura situada alrededor del artefacto.

7.3 Manual de uso para el usuario

Cada artefacto debe ir acompañado de un manual de uso redactado en español, y que contenga todos los detalles importantes relativos al funcionamiento del artefacto respectivo.

El manual de uso debe contener, como mínimo, la información siguiente:

- el artefacto se debe instalar por un técnico calificado y según la reglamentación que dicte la Autoridad Competente;
- lista de los combustibles recomendados, incluyendo tipo y dimensiones, de acuerdo con esta norma;

0396

NCh3173

- procedimiento para la recarga y el retiro de cenizas del artefacto, y la máxima altura de llenado en la cámara de combustión y los intervalos típicos de recarga a la potencia térmica nominal para los distintos combustibles recomendados;
- descripción de las instrucciones correctas para el funcionamiento seguro y eficaz del artefacto, incluido el procedimiento para el encendido;
- advertencia contra la utilización del artefacto como un incinerador y la utilización de combustibles inadecuados o no recomendados, incluido la advertencia contra el uso de combustibles líquidos;
- funcionamiento o la manipulación de todos los dispositivos de ajuste, registros de tiro y controles;
- requisitos de ventilación para el funcionamiento simultáneo con otros artefactos de calefacción (cuando proceda);
- operaciones correctas para una utilización estacional y en condiciones de tiro adversas o en condiciones climáticas desfavorables;
- advertencia sobre la necesidad de un mantenimiento periódico y/o reemplazo de piezas realizado por un técnico calificado, según lo especificado por el fabricante;
- instrucciones sobre cómo alcanzar la combustión lenta;
- advertencia de que las puertas del artefacto se deben mantener cerradas, excepto durante el encendido y la recarga de combustible;
- advertencia de que las cenizas y otros residuos se deben retirar una vez que se compruebe que el artefacto está frío y apagado;
- necesidad de una limpieza del artefacto de al menos una vez al año, de su conector de humos y del conducto de evacuación de gases de la combustión, y una nota especial acerca de la necesidad de comprobar la ausencia de bloqueo antes de volver a encender el artefacto después de un período prolongado de parada;
- advertencia que indique que el recinto donde se instala el artefacto, debe tener suficiente aire de combustión y de ventilación;
- instrucciones para descubrir las fallas simples y el procedimiento para la parada de seguridad del artefacto en el caso de malfuncionamiento;
- advertencia que las partes del artefacto especialmente las superficies exteriores, estarán calientes al tacto durante el funcionamiento y será necesario adoptar las debidas precauciones;

NCh3173

- medios de protección contra el riesgo de incendio en la zona de radiación de calor y fuera de la misma;
- advertencia contra cualquier modificación no autorizada del artefacto;
- utilizar exclusivamente las piezas de repuesto fabricadas o recomendadas por el fabricante del artefacto;
- recomendación acerca de cómo actuar en el caso de que se incendie el conducto de evacuación de gases de la combustión;
- declaración sobre si el artefacto es adecuado para instalarlo en un sistema de conducto de evacuación de gases de la combustión compartido;
- indicación sobre si el artefacto es capaz de funcionar continua o intermitentemente y las instrucciones sobre cómo conseguirlos;
- advertencia sobre el ajuste de todas las rejillas de ventilación, cuando corresponda.

8 Marcado

Cada artefacto se debe marcar en idioma español de forma permanente y legible con la información mínima siguiente, en un lugar que sea accesible de manera que dicha información se pueda leer cuando el artefacto esté en su posición final:

Placa característica (de metal)

- nombre o marca comercial registrada del fabricante;
- país de fabricación;
- tipo o modelo;
- potencia térmica nominal en kW o W, o el intervalo de potencias térmicas (si utiliza más de un combustible) listadas en forma *de... (inferior) kW a ... (superior) kW*;
- potencia de calefacción ambiental en kW o W;
- concentración de CO según 6.2, determinada a la potencia térmica nominal;
- rendimiento del artefacto según 6.3, a la potencia térmica nominal;
- tiro del artefacto según 6.4, a la potencia térmica nominal;
- instrucción *siga las instrucciones del manual de uso para el usuario*;

0398

NCh3173

- distancias de seguridad mínimas con respecto a los materiales combustibles, en mm, cuando proceda;
- si el artefacto se puede o no utilizar con un conducto de evacuación de gases de la combustión compartida con otros artefactos;
- advertencia: *utilizar sólo con combustibles recomendados*;
- si el artefacto puede funcionar de manera continua o intermitente.

Si se utiliza una etiqueta, ésta debe ser duradera y resistente a la abrasión. En condiciones normales de funcionamiento, la etiqueta no se debe decolorar, para no dificultar la lectura de la información que contiene. Las etiquetas autoadhesivas no se deben desprender a consecuencia de la humedad o de la temperatura.

Esta etiqueta se debe ensayar de acuerdo con NCh2198.

NCh3173

Anexo A (Normativo)

Métodos de ensayo

A.1 Ambiente de ensayo

A.1.1 Temperatura ambiente de la sala

La temperatura ambiente del laboratorio de ensayo se debe medir en un punto situado sobre una circunferencia de un círculo con un radio de $(1,2 \pm 0,1)$ m trazado a partir del centro del lado del artefacto, a una altura de $(0,50 \pm 0,01)$ m por encima de la báscula y lejos de cualquier radiación directa.

Para medir la temperatura ambiente, se debe utilizar una termocupla, u otro dispositivo de medición de la temperatura, y se debe proteger de la radiación por una pantalla cilíndrica abierta por un extremo, de aluminio pulido o material de reflectividad equivalente, con un diámetro de 40 mm aproximadamente y una longitud de 150 mm. La termocupla, o el dispositivo de medición de la temperatura, deben cumplir los requisitos de precisión especificados en cláusula A.3.

A.1.2 Corriente de aire transversal

La corriente de aire transversal en la proximidad del artefacto de ensayo y sus alrededores no debe ser mayor que 0,5 m/s medido en el emplazamiento especificado en A.1.1.

A.1.3 Fuentes exteriores

El montaje de ensayo se debe proteger de la influencia directa de otras fuentes de calor, por ejemplo, montajes de ensayo adyacentes y luz solar.

A.2 Montaje de ensayo

A.2.1 Generalidades

El montaje de ensayo debe constar del artefacto de ensayo instalado, de acuerdo con las instrucciones para la instalación del fabricante del artefacto, en un triedro como se especifica en A.2.2 en el caso de artefactos independientes, o en una disposición que simule la construcción especificada por el fabricante del artefacto en el caso de que éste sea insertable. El artefacto junto con el triedro o la disposición de construcción simulada debe ir montado sobre una báscula que permite medir el consumo de combustible de manera que se cumplan los requisitos de precisión especificados en cláusula A.3.

Si el artefacto es independiente, se debe situar de manera que las caras que están frente a las paredes del triedro queden a la distancia mínima de seguridad, declarada por el fabricante con respecto a los materiales combustibles.

Un tramo de medición, construido de acuerdo con A.2.3, que se debe dotar con medios para determinar la temperatura de los humos, de acuerdo con A.2.3.2, la composición de los humos, de acuerdo con A.2.3.3, y el tiro aplicado en el conducto de humos, de acuerdo con A.2.3.4.

El collarín de evacuación del artefacto se debe conectar por medio de un conector de humos sin aislamiento térmico y un adaptador de humos con aislamiento térmico al tramo de medición, de acuerdo con A.2.4.

Los humos se deben extraer de la parte superior del tramo de medición y se debe disponer un medio de ajuste para proporcionar una presión de tiro constante en el conducto, como se especifica en los procedimientos de ensayo correspondientes, y que se mantenga en el tramo de medición (por ejemplo, mediante un ventilador de extracción).

NOTA - En Figuras A.1 y A.2 se dan ejemplos de instalaciones típicas.

A.2.2 Triedro

El triedro debe consistir en un suelo, una pared lateral y una pared trasera que formen ángulos rectos entre sí. Para aquellos artefactos en los que sea necesario medir la temperatura del cielorraso, se debe incorporar también un cielorraso de acuerdo con las instrucciones de instalación dadas por el fabricante.

NOTA 1) En Figuras A.3 y A.4 se dan ejemplos de la disposición general y de la construcción del triedro. En Figura A.12 se da un ejemplo de una instalación con paredes y cielorraso.

El suelo y las paredes, y/o el cielorraso si se requiere, del triedro se deben construir como se indica en Figura A.5 o deben tener una construcción de comportamiento térmico equivalente. El triedro se debe prolongar lateralmente más allá de las dimensiones exteriores del artefacto en 150 mm, como mínimo, y verticalmente en 300 mm, como mínimo, por sobre la superficie más alta del artefacto.

Para los artefactos con una salida horizontal, la parte trasera debe tener una abertura a través de la cual pueda pasar el conector de humos, con una holgura de (150 ± 5) mm alrededor del conector.

Se deben determinar las temperaturas máximas de la superficie del suelo y de las paredes y/o del cielorraso, si es requerido, del triedro. Estas temperaturas se deben medir utilizando equipos calibrados que cumplan los requisitos de precisión especificados en cláusula A.3. La posición de los puntos de medición debe ser la que se indica en Figura A.6. Sin embargo, sólo un número suficiente de dichos puntos de medición en la zona más caliente y en sus alrededores necesita estar equipado con termocuplas calibradas y ser empleado para los fines de medición siempre que se asegure que se debe registrar la temperatura máxima alcanzada de la superficie. Cada termocupla se debe proteger de forma que su unión esté nivelada con la superficie del triedro como se indica en Figura A.7.

NOTA 2) Se pueden utilizar otros equipos de medición similares a las termocuplas siempre que garanticen que miden y registran las temperaturas máximas reales de la superficie del suelo y de las paredes del triedro y que los equipos utilizados están calibrados de tal manera que cumplen los requisitos de precisión especificados en cláusula A.3.

NCh3173

Si la temperatura más alta se mide en la periferia del triedro y/o del cielorraso, entonces el suelo o las paredes y/o el cielorraso del triedro se deben alargar como mínimo, 150 mm por sobre el punto de temperatura más alta.

A.2.3 Tramo de medición

A.2.3.1 Disposición general

La disposición constructiva general y algunos detalles del tramo de medición se muestran en Figura A.8. El tramo de medición se debe equipar con medios para medir la temperatura y la composición de los humos, y también con dispositivos para medir la presión estática, como se especifica en A.2.3.2 a A.2.3.4.

El tramo de medición debe estar totalmente aislado con fibra mineral de 40 mm de espesor o material similar con el fin de proporcionar una conductividad térmica de $0,04 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ a una temperatura media de 20°C . Las dimensiones del tramo de medición deben ser las que se indican en Figuras A.9 y A.10 y deben estar de acuerdo con el diámetro del collarín (enchufe macho/hembra) de evacuación del artefacto.

A.2.3.2 Medición de la temperatura de los humos

La temperatura de los humos se debe medir por un elemento sensor, por ejemplo, una termocupla situado dentro de una sonda de aspiración pirométrica, como se muestra en Figura A.8, con un extremo estanco que toca la pared opuesta del tramo de medición y con extremo de salida abierto que se conecta a una bomba de aspiración. La termocupla se debe proteger por una funda. Un dispositivo adecuado debe garantizar la estanqueidad al gas entre el pirómetro de aspiración y la pared del tramo de medición y entre el elemento sensor y la salida del pirómetro.

La sonda pirométrica de aspiración debe presentar tres agujeros de muestreo, cada uno de $(2,5 \pm 0,5)$ mm de diámetro, uno de ellos situado en el centro del tramo de medición y los otros dos situados a ambos lados, a una distancia de un cuarto de diámetro del conducto de las paredes laterales del tramo de medición. La extremidad del elemento sensor de temperatura se debe situar en la posición que se muestra en Figura A.8.

El diámetro interior del pirómetro de aspiración debe ser de (5 ± 1) mm y el caudal se debe ajustar de manera que se obtenga una velocidad de circulación dentro del intervalo de 20 m/s a 25 m/s.

NOTA - El alto caudal necesario para lograr el intervalo especificado de velocidad de circulación se puede limitar a través de los analizadores de humos mediante el uso de una disposición en derivación (bypass).

A.2.3.3 Muestreo de los humos

La sonda pirométrica de aspiración se puede utilizar también para el muestreo de los humos. La salida del pirómetro de aspiración se debe conectar a un sistema de análisis de humos que cumpla los requisitos de incertidumbre de medida especificados en cláusula A.3. En la línea de muestreo se deben incorporar dispositivos de enfriamiento, de limpieza y de secado de la muestra de los humos.

Los materiales utilizados para la línea de muestreo de gases y las conexiones de la sonda deben ser resistentes a las temperaturas previstas y no deben reaccionar en contacto con los humos ni permitir la difusión de éstos. No debe haber fugas en las conexiones de la sonda de muestreo ni en la línea de muestreo de gases.

A.2.3.4 Medición de la presión estática

Un tubo con un diámetro interior de 6 mm se debe situar en el tramo de medición como se indica en Figura A.8. El extremo del tubo debe estar cerrado y nivelado con la pared interior del tramo de medición.

A.2.4 Conexión del artefacto al tramo de medición

El enchufe macho/hembra del collarín de evacuación del artefacto se debe conectar al tramo de medición especificado en A.2.3 por un conector de humos sin aislamiento térmico y un adaptador de humos aislado térmicamente. El conector de humos se debe fabricar de acero dulce sin pintar que tenga un espesor de $(1,5 \pm 0,5)$ mm. Su longitud debe ser (330 ± 10) mm y su diámetro debe corresponder al diámetro del enchufe macho/hembra del collarín del artefacto.

El adaptador de humos se debe conectar entre el tramo de medición y el conector de humos. Dicho adaptador debe tener el mismo diámetro que el tramo de medición y se debe aislar al mismo nivel que se detalla en A.2.3.1.

Para los artefactos con una salida no circular o con un diámetro diferente del que tiene el tramo de medición, el conector de humos debe ser un adaptador, que se acomode a los cambios necesarios en la forma y/o en las dimensiones para adaptarse al diámetro del tramo de medición.

Para los artefactos con salida horizontal, el adaptador de humos debe tener un radio de (225 ± 5) mm en su centro. Para los artefactos con salida vertical el adaptador de humos debe ser recto y tener una longitud de (350 ± 10) mm.

NOTA - En Figuras A.1, A.2, A.9 y A.10 se pueden ver algunas disposiciones generales.

NCh3173

A.3 Equipo de medición

El equipo de medición utilizado se debe seleccionar para garantizar que, para cada parámetro de medida, se cumplen los requisitos de incertidumbre de medición especificados en Tabla A.1. El valor máximo del parámetro a medir debe estar dentro del intervalo del equipo de medición utilizado.

Tabla A.1 - Incertidumbre de las mediciones

Parámetro medido	Incertidumbre de la medición
Análisis de los gases	
CO	6% de los valores de clase de emisión de Tabla 1
CO ₂	≤ 2%
O ₂	≤ 2%
Temperatura	
Humos	≤ 5 K
Sala	≤ 1,5 K
Superficie	≤ 2 K
Zonas que se pueden tocar	≤ 2 K
Corrientes de aire transversales	≤ 0,1 m/s
Presión estática	≤ 2 Pa
Masa	
Consumo de combustible	± 20 g
Residuo	± 5 g
Carga de combustible ≤ 7,5 kg	± 5 g
> 7,5 kg	± 10 g

A.4 Procedimientos de ensayo

A.4.1 Instalación del artefacto

El artefacto se debe instalar en una plataforma de ensayo como se especifica en A.2.1, de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante del artefacto, y el collarín macho/hembra de evacuación del artefacto debe estar conectado al tramo de medición como se especifica en A.2.4.

El artefacto se debe montar siguiendo las especificaciones del fabricante.

Para los artefactos con una salida de conducto trasera, el conector de humos debe pasar a través de la pared del triedro. El agujero alrededor del conector de humos se debe rellenar con material aislante (ver Figura A.4).

Si entre el lecho de combustible y el collarín de evacuación macho/hembra se incorpora un regulador de tiro del conducto, para realizar el ensayo de comportamiento a la potencia térmica nominal, o se retira dicho regulador y se sella la abertura con una placa maciza de dimensiones adecuadas, o se debe sellar el propio regulador, por ejemplo, con una cinta termorresistente para evitar que entre aire a través de la abertura del regulador.

A.4.2 Cálculo de la carga de combustible

La carga de combustible para cada régimen de encendido se debe calcular aplicando la fórmula siguiente:

$$B_f = 360\,000 \times \frac{P_n \times t_b}{H_u \times \eta} \quad (\text{A.1})$$

en que:

- B_f = masa de la carga de combustible, expresada en kilogramo (kg);
- H_u = poder calorífico inferior del combustible de ensayo, como base en combustión, expresado en kilo joule por kilogramo (kJ/kg);
- η = rendimiento mínimo de acuerdo con esta norma para artefactos o un valor superior tal como el declarado por el fabricante, expresado en porcentaje (%), (debe ser mayor o igual que 70% según 6.3);
- P_n = potencia térmica nominal, expresada en kilowatt (kW);
- t_b = intervalo mínimo de recarga o la duración declarada por el fabricante, expresado en hora (h).

A.4.3 Carga y retiro de cenizas de la cámara de combustión

Seleccionar y preparar el combustible de ensayo de acuerdo con Anexo B.

Cuando los combustibles de ensayo sean distintos de leños de madera o briquetas de turba, se cargan sobre el lecho de forma que no se compacten artificialmente.

Los leños de madera o las briquetas de turba se recargan de acuerdo con las instrucciones de recarga del fabricante del artefacto y considerando todas las recomendaciones relativas a la orientación general así como el tamaño (o medidas) del leño en el caso de los leños de madera.

Con combustibles de ensayo que no son leños de madera ni briquetas de turba para los que el retiro de cenizas puede que no sea necesaria, el procedimiento de retiro de cenizas debe ser minucioso y se debe realizar de acuerdo con las instrucciones de utilización del fabricante. Para los artefactos con retiro de cenizas por debajo de la parrilla, observar el material residual que cae a través de los barrotos de la parrilla abriendo o retirando la puerta/tapa del cenicero y continuar el retiro de cenizas hasta que el combustible quemado se comience a descargar.

NCh3173

A.4.4 Pérdidas en los humos

A.4.4.1 Generalidades

Calcular las pérdidas en los humos a partir de la composición y la temperatura de los mismos de acuerdo con cláusula D.2. La composición y la temperatura de los humos y la temperatura ambiente de la sala se deben medir como se especifica en A.4.4.2 y A.4.4.3.

A.4.4.2 Composición de los humos

Medir la concentración de los productos de combustión (CO_2 o O_2 y CO) de manera continua o a intervalos que no pasen de 1 min utilizando instrumentos calibrados que cumplan los requisitos de incertidumbre de medición especificados en cláusula A.3. Determinar los valores medios de la concentración de los productos en los gases de combustión secos como se especifica en cláusula D.2.

A.4.4.3 Temperatura ambiente y temperaturas de los humos

Medir ambas temperaturas, ambiental y de los humos, utilizando instrumentos calibrados que cumplan los requisitos de incertidumbre de medición especificados en cláusula A.3.

Medir y registrar ambas temperaturas, ambiental y de los humos, continuamente o a intervalos no mayores que 1 min.

Al final del período de ensayo, calcular y registrar la temperatura media del ambiente y la temperatura media de los humos como se especifica en cláusula D.2.

A.4.5 Pérdidas térmicas de combustible en el residuo

Para los artefactos con una parrilla de fondo y en los que el combustible de ensayo es cualquier combustible sólido, excepto leños de madera, poner a un lado el residuo y dejar que se enfríe. Determinar y registrar la masa del material residual, en kilogramos, con una precisión de ± 2 g. Analizar el residuo y registrar sus componentes combustibles expresados como un porcentaje del residuo. Calcular el porcentaje de pérdidas térmicas en el residuo aplicando la fórmula que se da en D.2.2.1.4.

Si el combustible de ensayo son leños de madera, no medir los componentes combustibles del residuo. La pérdida porcentual de calor combustible en el residuo para leños de madera se debe tomar igual que 0,5% puntos de rendimiento.

A.4.6 Ensayo de funcionamiento a la potencia térmica nominal

A.4.6.1 Generalidades

El ensayo de funcionamiento a la potencia térmica nominal debe constar de dos partes:

- período de encendido y uno o más períodos de preensayo o;
- período de ensayo.

La duración del período de preensayo debe ser la suficiente para garantizar que quedan establecidas las condiciones normales de funcionamiento y de reserva de brasas.

Observar la presión estática durante todo el ensayo y, si es necesario, ajustar el tiro aplicado de forma que se mantenga la presión estática en el valor de tiro normal apropiado, con una tolerancia de ± 2 Pa, como se detalla en 6.4.

El período de ensayo debe ir precedido uno o más períodos de preensayo para garantizar que la masa de reserva de brasas más la de las cenizas procedentes del combustible quemado al final del período de ensayo no es mayor que 50 g del valor obtenido al final del período anterior.

Los requisitos del período de ensayo se dan en Tabla A.2.

Tabla A.2 - Duración mínima y número de períodos de ensayo

Artefacto	Combustible	Duración h	Número
De combustión continua	Madera	1,5	2
	Combustibles minerales sólidos	4	2
De combustión intermitente	Madera	0,75	3
	Combustibles minerales sólidos	1	2

A.4.6.2 Período de encendido y de preensayo

Poner en marcha el sistema de extracción de humos y ajustar el tiro aplicado de manera que la presión estática en el tramo de medición corresponda al tiro normal para el artefacto, como indica Figura 1, o a otro valor dado en las instrucciones para la instalación del artefacto.

Registrar el valor inicialmente indicado por la báscula. Cargar el artefacto con suficiente combustible de ensayo para garantizar el encendido del combustible de acuerdo con las instrucciones del fabricante del artefacto. Cuando el combustible está bien encendido, cargar el artefacto con una masa de combustible de ensayo calculada para garantizar un período de preensayo. Después de la recarga, anotar el valor indicado por la báscula y registrar la masa de combustible añadida.

NOTA - Con un sistema de encendido automático, ya está presente una masa de combustible de ensayo.

NCh3173

Ajustar el tiro aplicado para obtener la presión estática apropiada en el tramo de medición. Regular los dispositivos de control de la combustión a los valores requeridos con el fin de alcanzar el régimen de combustión necesario para obtener la potencia térmica nominal declarada.

Durante el período de preensayo, hacer funcionar el artefacto a un régimen de combustión correspondiente a la potencia térmica nominal declarada por el fabricante, y garantizar que, al menos, la masa de la reserva de brasas permanece igual al final de este período.

Finalizar el período de encendido y de preensayo cuando la lectura de la báscula indica que se ha alcanzado la masa de la reserva de brasas más las cenizas procedentes del combustible quemado. Registrar esta lectura de la báscula.

A.4.6.3 Período de ensayo

Cuando el combustible de ensayo utilizado no son los leños de madera, retirar las cenizas de la cámara de combustión, vaciar el cajón del cenicero y devolverlo a su lugar. Registrar la masa total de la instalación de ensayo medida por la báscula. Cargar el artefacto con una masa de combustible de ensayo calculada como se detalla en A.4.2. El período de ensayo debe comenzar inmediatamente después de la carga del artefacto.

Medir y registrar la temperatura y la composición de los humos como se describe en A.4.4.

Medir y registrar las temperaturas del suelo y de las paredes del triedro, continuamente o a intervalos regulares no mayores que 1 min, para garantizar que se registran las temperaturas máximas alcanzadas. Medir y registrar las temperaturas de superficie de todos los botones de maniobra previstos para manipularse sin la utilización de una herramienta, y la temperatura de cualquier contenedor de almacenamiento de combustible integral, durante todo el ensayo para garantizar que se registran con precisión las temperaturas máximas alcanzada por los botones y el contenedor de almacenamiento.

Finalizar el período de ensayo cuando la lectura de la báscula indica que la masa de la reserva de brasas más las cenizas procedentes del combustible quemado es la misma que la registrada al final del período de preensayo. Al final del período de ensayo, registrar la lectura de la báscula. Si se utilizan como combustible de ensayo un combustible mineral sólido, retirar las cenizas de la cámara de combustión, y vaciar el cajón del cenicero y devolverlo a su puesto, conservando el material residual para la determinación de las pérdidas en el combustible de acuerdo con A.4.5. Registrar la lectura de la báscula. Registrar la duración, en minutos, del período de ensayo.

La duración real medida del ensayo en al menos uno de los ensayos debe ser mayor o igual que la duración mínima de ensayo especificada en Tabla A.2 o que el valor mínimo más alto especificado por el fabricante. También, la potencia térmica nominal medida real en al menos uno de los ensayos debe ser mayor o igual a la potencia térmica nominal declarada por el fabricante.

Si la duración real del ensayo con una tolerancia del 15% es más corta o más larga que la duración mínima especificada en Tabla A.2 o que el valor mínimo más alto especificado por el fabricante, entonces se determina mediante un cálculo comparativo si, a la potencia térmica nominal declarada por el fabricante, la duración mínima requerida del ensayo se habría alcanzado teóricamente o si, en la duración mínima del ensayo, se habría alcanzado teóricamente la potencia térmica nominal declarada por el fabricante.