

# **NAG-311**

**- Año 2025 -**

**Calderas de calefacción central y  
adicionalmente otros usos que utilizan  
combustibles gaseosos hasta una  
potencia consumida de 175 kW**

## **Parte 3**

**Requisitos específicos para calderas de tipo B<sub>1</sub>**



**ENARGAS**  
ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS

## ÍNDICE

<b>PRÓLOGO</b> .....	<b>5</b>
<b>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>2 NORMAS PARA CONSULTA</b> .....	<b>8</b>
<b>3 TÉRMINOS, DEFINICIONES Y SÍMBOLOS</b> .....	<b>8</b>
3.1 TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	8
3.2 SÍMBOLOS.....	9
<b>4 CLASIFICACIÓN</b> .....	<b>9</b>
<b>5 CONSTRUCCIÓN</b> .....	<b>9</b>
5.1 GENERALIDADES.....	9
5.2 CONVERSIÓN A DIFERENTES GASES.....	9
5.3 MATERIALES.....	9
5.3.1 <i>Generalidades</i> .....	9
5.3.2 <i>Materiales y espesores de las paredes o tubos con presión de funcionamiento en el circuito de calefacción para calderas con presión clase 3 (ver 4.3 de la norma NAG-311 Parte 1)</i> .....	9
5.3.3 <i>Conexiones de agua doméstica</i> .....	9
5.3.4 <i>Aislamiento térmico</i> .....	9
5.4 MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN.....	10
5.4.1 <i>Diseño</i> .....	10
5.4.2 <i>Comprobación del estado de funcionamiento</i> .....	10
5.4.3 <i>Uso y mantenimiento</i> .....	10
5.4.4 <i>Conexiones a las tuberías de gas y agua</i> .....	10
5.4.5 <i>Estanquidad</i> .....	10
5.4.6 <i>Suministro del aire de combustión y evacuación de los productos de la combustión</i> .....	10
5.4.7 <i>Control de aire para calderas de tipo B<sub>12</sub> y B<sub>13</sub></i> .....	10
5.4.8 <i>Ventilador para calderas de tipo B<sub>12</sub> y B<sub>13</sub></i> .....	10
5.4.9 <i>Drenaje</i> .....	10
5.4.10 <i>Seguridad operativa en el caso de fallo de la energía auxiliar</i> .....	10
5.5 QUEMADORES.....	10
5.6 PUNTOS DE ENSAYO DE PRESIÓN.....	11
5.7 REQUISITOS PARA LA APLICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE CONTROL Y SEGURIDAD.....	11
5.7.101 <i>Estanquidad del circuito de combustión y evacuación correcta de los productos de la combustión</i> .....	11
5.8 DISPOSITIVOS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMÓSFERA DE LAS CALDERAS DEL TIPO B <sub>11AS</sub> .....	11
5.9 DISPOSITIVOS DE CONTROL DE LA EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN DE LAS CALDERAS DEL TIPO B <sub>11BS</sub> .....	11
<b>6 SEGURIDAD ELÉCTRICA</b> .....	<b>11</b>
<b>7 CONTROLES</b> .....	<b>11</b>
7.101 DISPOSITIVO DE EVACUACIÓN DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN.....	11
7.101.1 <i>Requisitos de construcción</i> .....	11
7.101.2 <i>Rendimiento</i> .....	12
<b>8 REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO</b> .....	<b>13</b>
8.1 GENERALIDADES.....	13
8.1.1 <i>Características de los gases de referencia y límite</i> .....	13
8.1.2 <i>Condiciones generales de ensayo</i> .....	13
8.2 ESTANQUIDAD.....	14
8.2.1 <i>Estanquidad del circuito de gas</i> .....	14

8.2.2	<i>Estanquidad del circuito de combustión</i> .....	14
8.2.3	<i>Estanquidad del circuito de agua</i> .....	14
8.2.4	<i>Estanquidad del circuito de agua sanitaria</i> .....	14
8.2.5	<i>Entrada de aire comburente y evacuación de los productos de la combustión</i> .....	14
8.3	RESISTENCIA HIDRÁULICA .....	15
8.4	CONSUMO CALORÍFICO Y POTENCIA .....	15
8.5	TEMPERATURA LÍMITE.....	15
8.5.1	<i>Generalidades</i> .....	15
8.5.2	<i>Temperaturas límite de los dispositivos de reglaje, control y seguridad</i> .....	16
8.5.3	<i>Temperaturas límite de las paredes laterales, parte delantera y parte superior</i> .....	16
8.5.4	<i>Temperatura límite de los paneles de ensayo y del suelo</i> .....	16
8.6	ENCENDIDO, INTERENCENDIDO, ESTABILIDAD DE LA LLAMA.....	16
8.6.1	<i>Generalidades</i> .....	16
8.6.2	<i>Condiciones límite</i> .....	16
8.6.3	<i>Condiciones especiales</i> .....	16
8.6.101	<i>Resistencia al tiro para calderas de tipo B</i> .....	17
8.7	REDUCCIÓN DE LA PRESIÓN DE GAS.....	17
8.8	CIERRE DEFECTUOSO DE LA VÁLVULA DE GAS INMEDIATAMENTE AGUAS ARRIBA DEL QUEMADOR PRINCIPAL .....	17
8.9	PREPURA.....	17
8.9.101	<i>Generalidades</i> .....	17
8.9.102	<i>Verificación de la naturaleza de protección de la cámara de combustión</i> .....	19
8.10	FUNCIONAMIENTO DEL QUEMADOR DE ENCENDIDO CUANDO EL VENTILADOR SE PARA DURANTE EL TIEMPO DE ESPERA	19
8.11	DISPOSITIVOS DE AJUSTE, CONTROL Y SEGURIDAD .....	19
8.11.101	<i>Dispositivo de control de aire para calderas de tipo B<sub>12</sub> y B<sub>13</sub></i> .....	19
8.11.102	<i>Dispositivo de seguridad de descarga de los productos de la combustión</i> .....	20
8.12	MONÓXIDO DE CARBONO .....	22
8.12.101	<i>Ensayos complementarios para calderas de tiro natural</i> .....	22
8.13	NO <sub>x</sub> .....	23
8.14	DISPOSICIONES ESPECIALES PARA CALDERAS DESTINADAS A SER INSTALADAS EN LUGARES PARCIALMENTE PROTEGIDOS	23
8.14.101	<i>Resistencia al tiro para calderas destinadas a ser instaladas en lugares parcialmente protegidos</i> .....	23
8.15	FORMACIÓN DE CONDENSADO .....	24
8.16	TEMPERATURA DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN .....	24
8.101	APARICIÓN DE LA FORMACIÓN DE CONDENSADO EN EL SISTEMA DE CONDUCTO DE HUMOS .....	24
8.101.1	<i>Condensación potencial en el conducto de humos</i> .....	24
8.101.2	<i>Sin condensación en el conducto de humos</i> .....	25
<b>9</b>	<b>RENDIMIENTOS ÚTILES</b> .....	<b>26</b>
9.1	GENERALIDADES .....	26
9.2	RENDIMIENTO ÚTIL AL CONSUMO CALORÍFICO NOMINAL.....	26
9.2.1	<i>Requisitos</i> .....	26
9.2.2	<i>Ensayos</i> .....	26
9.3	PÉRDIDAS DE LAS CALDERAS MIXTAS .....	26
<b>10</b>	<b>MARCADO E INSTRUCCIONES</b> .....	<b>26</b>
10.1	MARCADO DE LA CALDERA .....	26
10.1.1	<i>Placa de datos</i> .....	26
10.1.2	<i>Embalaje</i> .....	26
10.1.3	<i>Advertencias en la caldera y en el embalaje</i> .....	26
10.2	INSTRUCCIONES .....	27
10.2.1	<i>Instrucciones técnicas</i> .....	27
10.2.2	<i>Instrucciones para el usuario</i> .....	29
10.2.3	<i>Instrucción de conversión</i> .....	29
10.3	PRESENTACIÓN.....	30

10.4	MARCADO SUPLEMENTARIO E INSTRUCCIONES EN CASO DE CALDERAS QUE SE VAN A INSTALAR EN LUGARES PARCIALMENTE PROTEGIDOS.....	30
<b>101</b>	<b>FIGURAS .....</b>	<b>31</b>
	<b>ANEXO A (INFORMATIVO) PROPIEDADES DEL ACERO AL CARBONO Y ACEROS INOXIDABLES .....</b>	<b>40</b>
	<b>ANEXO B (NORMATIVO) REQUISITOS MÍNIMOS PARA HIERRO FUNDIDO .....</b>	<b>41</b>
	<b>ANEXO C (INFORMATIVO) PARTES EN ALUMINIO Y ALEACIONES DE ALUMINIO .....</b>	<b>42</b>
	<b>ANEXO D (INFORMATIVO) PARTES EN COBRE Y ALEACIONES DE COBRE .....</b>	<b>43</b>
	<b>ANEXO E (NORMATIVO) ESPESORES MÍNIMOS PARA LAS PIEZAS LAMINADAS .....</b>	<b>44</b>
	<b>ANEXO F (NORMATIVO) ESPESORES NOMINALES MÍNIMOS DE LAS SECCIONES DE LA CALDERA DE MATERIALES DE FUNDICIÓN BAJO PRESIÓN DEL AGUA.....</b>	<b>45</b>
	<b>ANEXO G (INFORMATIVO) COMPOSICIÓN DEL CIRCUITO DE GAS .....</b>	<b>46</b>
	<b>ANEXO H (NORMATIVO) CÁLCULO DE LA CONVERSIÓN DE NO<sub>x</sub>.....</b>	<b>47</b>
	<b>ANEXO I (NORMATIVO) CORRECCIÓN PARA EL RENDIMIENTO DETERMINADO EN EL ENSAYO DE BAJA TEMPERATURA DEL AGUA DE CALDERAS DE BAJA TEMPERATURA (CBT) Y CALDERAS DE CONDENSACIÓN (CC) .....</b>	<b>48</b>
	<b>ANEXO J (INFORMATIVO) MÉTODO ALTERNATIVO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONSUMO CALORÍFICO NOMINAL O EL CONSUMO CALORÍFICO MÁXIMO Y MÍNIMO (DE ACUERDO CON 8.4.1) PARA CALDERAS QUE UTILIZAN SISTEMA NEUMÁTICO DE CONTROL DE LA RELACIÓN GAS/AIRE.....</b>	<b>49</b>
	<b>ANEXO K (NORMATIVO) INCERTIDUMBRE DE LAS MEDICIONES .....</b>	<b>50</b>
	<b>ANEXO L (NORMATIVO) DURABILIDAD DE LOS MEDIOS DE ESTANQUIDAD .....</b>	<b>51</b>
	<b>ANEXO M (INFORMATIVO) PARÁMETROS PARA UNIONES SOLDADAS Y PROCEDIMIENTO DE SOLDEO .....</b>	<b>52</b>
	<b>ANEXO N (NORMATIVO) CLASIFICACIÓN DE LAS CALDERAS SEGÚN LA FORMA DE EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN .....</b>	<b>53</b>
<b>N.1</b>	<b>ESQUEMA GENERAL .....</b>	<b>53</b>
	<b>N.1.1 Tipo B.....</b>	<b>53</b>
	FORMULARIO PARA OBSERVACIONES.....	55
	INSTRUCCIONES PARA COMPLETAR EL FORMULARIO DE OBSERVACIONES PROPUESTAS (UNO POR CADA APARTADO OBSERVADO)..	56
	<b>TABLA INTEGRADA DE OBSERVACIONES .....</b>	<b>57</b>

## 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 mencionada Ley.

En tal sentido, esta norma NAG-311 Año 2025 constituye una actualización y reemplazo 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 aprobó en la materia y su avance tecnológico.

La actualización de esta norma ha sido elaborada por una comisión integrada por personal técnico del ENARGAS, con el aporte técnico de fabricantes e importadores de artefactos, de calderas y de accesorios para gas, y de los organismos de certificación acreditados por el ENARGAS.

Esta norma se ha redactado para definir los siguientes aspectos referentes a la:

- ◆ seguridad;
- ◆ utilización racional de la energía;
- ◆ aptitud para el uso; y
- ◆ evaluación de la conformidad.

El proceso de actualización de esta parte de la norma se realizó sobre la base de la norma UNE-EN 15502-2-2, mayo 2015 “Calderas de calefacción central que utilizan combustibles gaseosos”. Parte 2-2: Norma específica para los aparatos de tipo B<sub>1</sub>.

La norma NAG-311 consta de seis partes, bajo el título general de “Calderas de calefacción central y adicionalmente otros usos que utilizan combustibles gaseosos hasta una potencia consumida de 175 kW”.

Parte 1. Requisitos generales y ensayos.

Parte 2. Requisitos específicos para calderas de tipo C y del tipo B<sub>5</sub>.

Parte 3. Requisitos específicos para calderas de tipo B<sub>1</sub>.

Parte 4: Calentadores de piscinas.

Parte 5: Etiquetado de Eficiencia Energética.

Parte 6: Evaluación de la Conformidad.

Esta parte de la norma está destinada a utilizarse junto con la norma NAG-311 Parte 1, y se hace referencia a los capítulos y apartados de la NAG-311 Parte 1 indicando “*Debe estar de acuerdo con la NAG-311...*”; “*con la siguiente adición*”; “*es sustituido*”

*por el siguiente*"; o *"no aplica"*, en el capítulo o apartado correspondiente. Esta parte de la norma agrega, modifica o elimina capítulos, o apartados a la estructura de la norma NAG-311 Parte 1, que son particulares para esta parte, es decir, apartados que son adicionales a aquellos de la NAG-311 Parte 1 están numerados empezando por 101. Se establece que estos capítulos y apartados no se indican como añadidos.

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

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta parte de la norma establece los requisitos comunes y los métodos de ensayo relacionados, en particular, con la construcción, seguridad, aptitud para el uso y el uso racional de la energía, así como con la clasificación, marcado y etiquetado energético de las calderas para calefacción central y, adicionalmente, otros usos residenciales y comerciales que utilizan combustible gaseoso hasta una potencia consumida de 175 kW (150 000 kcal/h).

Estas calderas están equipadas con quemadores atmosféricos, quemadores atmosféricos asistidos por ventilador o quemadores totalmente premezclados, y que, en lo sucesivo, se denominan "calderas" en el texto de esta norma. Para las demás calderas equipadas con otros tipos de quemadores (por ejemplo, de mezcla en boquilla), se aplica lo establecido en la norma NAG-201.

Esta parte de la norma se utiliza en conjunto con la norma NAG-311 Parte 1 correspondiente.

Esta parte de la norma se aplica a las calderas de los tipos **B<sub>11AS</sub>**, **B<sub>11BS</sub>**; **B<sub>12AS</sub>**, **B<sub>12BS</sub>**, **B<sub>13AS</sub>** y **B<sub>13BS</sub>**, de acuerdo con la clasificación indicada en el Anexo N, y que reúnen las siguientes características:

- a) Utilizan uno o más gases combustibles de la segunda y tercera familia de gas a la presión establecida en la norma NAG-301 y su Adenda N.º 1.
- b) La temperatura del calor transferido al fluido no debe exceder los 105 °C durante el funcionamiento normal.
- c) La presión máxima de funcionamiento en el circuito del agua no debe exceder los 6 bar para el circuito de calefacción y 10 bar para ACS.
- d) En las instrucciones técnicas, indican que es una "caldera de baja temperatura" o una "caldera normal". Si no hay indicación, la caldera se considera una "caldera estándar".
- e) Están destinadas a instalarse dentro de un edificio o en un lugar parcialmente protegido.
- f) Están destinadas al calentamiento de piscinas y/o a instalarse a la intemperie (ver norma NAG-311 Parte 4).
- g) Están destinadas a producir agua caliente, tanto por principio instantáneo como por almacenamiento; el conjunto se etiqueta como una unidad.

Esta parte de la norma se aplica a las calderas diseñadas para sistemas de agua cerrados o para sistemas de agua abiertos.

La parte 1, 2 y 3 de la norma NAG-311 proporcionan requisitos para calderas con construcciones seriadas.

**1.1** Para calderas hasta una potencia de 70 kW (60 200 kcal/h), el régimen de aprobación previa debe ser realizado por un Organismo de Certificación (OC) acreditado por el ENARGAS, siguiendo lo establecido en las partes 1, 3, y 5 de la norma NAG-311.

**1.2** Para calderas con potencia superior a 70 kW o igual a 175 kW, el fabricante o importador puede optar entre el régimen de aprobación previa por parte de un OC, conforme a la norma NAG-311, o, debe cumplir, en lo aplicable, con los requisitos que establece la norma NAG-201 (1985), o la que en el futuro la reemplace.

## **2 NORMAS PARA CONSULTA**

Las normas indicadas a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, solo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha, se aplica la última edición (incluyendo cualquier modificación de esta).

En esta norma, son válidas las referencias de la norma NAG-311 Parte 1. Además, son válidas las referencias de la normativa siguiente:

IEC 60730-2-9. Dispositivos de control eléctrico automático para uso doméstico y análogo. Parte 2-9: Requisitos particulares para dispositivos de control termosensibles.

NAG-309. Dispositivos sensores de atmósfera instalados en artefactos para uso doméstico.

NAG-310. Dispositivos sensores de la salida de los productos de la combustión instalados en artefactos para uso doméstico.

NAG-311 Parte 1. Calderas de calefacción central y adicionalmente otros usos que utilizan combustibles gaseosos hasta una potencia consumida de 175 kW. Parte 1: Requisitos generales y ensayos.

## **3 TÉRMINOS, DEFINICIONES Y SÍMBOLOS**

### **3.1 Términos y definiciones**

Para los fines de esta parte de la norma, se aplican los términos y las definiciones incluidos en las normas NAG-311 Parte 1 y NAG-301 y su Adenda N.º 1, además de los siguientes.

#### **3.1.3.101 Interceptor de contracorriente**

Dispositivo situado en el circuito de los productos de la combustión de una caldera, que está destinado a mantener la calidad de la combustión dentro de ciertos límites y la combustión estable bajo determinadas condiciones de corriente ascendente y corriente descendente.

#### **3.1.4.101 Dispositivo de control de la evacuación de los productos de la combustión**

Dispositivo que, como mínimo, provoca una parada de seguridad del quemador principal cuando hay un derrame inaceptable de los productos de combustión en el interceptor de contracorriente.

#### **3.1.12.101 Consumo calorífico regulable mínimo, $Q_{\text{mín,a}}$**

Valor mínimo al cual el consumo calorífico nominal se puede regular, de acuerdo con las instrucciones técnicas para calderas equipadas con un dispositivo de ajuste a las

necesidades térmicas de la instalación.

NOTA: Unidad: kilowatt (kW).

### **3.1.12.102 Consumo calorífico controlado mínimo, $Q_{\min,c}$**

Valor mínimo del consumo calorífico que está permitido por el sistema de control para calderas modulantes.

NOTA: Unidad: kilowatt (kW).

### **3.1.12.103 Consumo calorífico mínimo permitido por los controles, $Q_{\min}$**

Valor más bajo del consumo calorífico regulable mínimo  $Q_{\min,a}$  y el consumo calorífico controlado mínimo  $Q_{\min,c}$ .

NOTA: Unidad: kilowatt (kW).

## **3.2 Símbolos**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 3.2.

## **4 CLASIFICACIÓN**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, capítulo 4.

## **5 CONSTRUCCIÓN**

### **5.1 Generalidades**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.1.

### **5.2 Conversión a diferentes gases**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.2.

### **5.3 Materiales**

#### **5.3.1 Generalidades**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.3.1, con la siguiente adición:

Si hay algún riesgo de condensación en el circuito de los productos de la combustión, se deben integrar materiales que cumplan con los requisitos de la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.4.13.1. Se pueden utilizar otros materiales cuando se muestran evidencias de su idoneidad para condiciones en las que pueda producir condensación.

#### **5.3.2 Materiales y espesores de las paredes o tubos con presión de funcionamiento en el circuito de calefacción para calderas con presión clase 3 (ver 4.3 de la norma NAG-311 Parte 1)**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.3.2.

#### **5.3.3 Conexiones de agua doméstica**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.3.3.

#### **5.3.4 Aislamiento térmico**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.3.4.

## **5.4 Método de construcción**

### **5.4.1 Diseño**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.4.1.

### **5.4.2 Comprobación del estado de funcionamiento**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.4.2.

### **5.4.3 Uso y mantenimiento**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.4.3.

### **5.4.4 Conexiones a las tuberías de gas y agua**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.4.4.

### **5.4.5 Estanquidad**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.4.5.

### **5.4.6 Suministro del aire de combustión y evacuación de los productos de la combustión**

Reemplazar el apartado 5.4.6 de la norma NAG-311 Parte 1 por el siguiente apartado:

#### **5.4.7 Control de aire para calderas de tipo B<sub>12</sub> y B<sub>13</sub>**

Las calderas con ventiladores deben estar equipadas con un sistema de control de aire.

Antes de que arranque cada ventilador, se debe comprobar que no hay simulación de caudal de aire en ausencia de caudal de aire.

El sistema para supervisar el consumo del aire de combustión o consumo de los productos de la combustión se activa directamente por el caudal del aire de la combustión o de los productos de la combustión. Esto también es válido para calderas con más de una velocidad del ventilador, en el que los caudales asociados con cada velocidad del ventilador están controlados.

El suministro de aire de la combustión se debe comprobar mediante la supervisión continua del consumo del aire de la combustión o del consumo de los productos de la combustión.

#### **5.4.8 Ventilador para calderas de tipo B<sub>12</sub> y B<sub>13</sub>**

Debe estar de acuerdo con el apartado 5.4.10 de la norma NAG-311 Parte 1.

#### **5.4.9 Drenaje**

Debe estar de acuerdo con el apartado 5.4.11 de la norma NAG-311 Parte 1.

#### **5.4.10 Seguridad operativa en el caso de fallo de la energía auxiliar**

Debe estar de acuerdo con el apartado 5.4.12 de la norma NAG-311 Parte 1.

## **5.5 Quemadores**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.5.

## **5.6 Puntos de ensayo de presión**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.6.

## **5.7 Requisitos para la aplicación de los dispositivos de control y seguridad**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 5.7.1, con la siguiente adición.

### **5.7.101 Estanquidad del circuito de combustión y evacuación correcta de los productos de la combustión**

#### **5.7.101.1 Calderas de los tipos B<sub>11AS</sub>, y B<sub>11BS</sub>**

##### **5.7.101.1.1 Exigencia**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.2.2.1.1.

##### **5.7.101.1.2 Ensayo**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.2.2.1.2.

## **5.8 Dispositivos de control de la contaminación de la atmósfera de las calderas del tipo B<sub>11AS</sub>**

Se verifican de acuerdo con la norma NAG-309.

## **5.9 Dispositivos de control de la evacuación de los productos de la combustión de las calderas del tipo B<sub>11BS</sub>**

Se verifican de acuerdo con la norma NAG-310.

## **6 SEGURIDAD ELÉCTRICA**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, capítulo 6.

## **7 CONTROLES**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, capítulo 7, con la siguiente adición.

### **7.101 Dispositivo de evacuación de seguridad de los productos de la combustión**

#### **7.101.1 Requisitos de construcción**

##### **7.101.1.1 Dispositivos electromecánicos**

El dispositivo debe estar diseñado de manera que no pueda desmontarse sin una herramienta.

El dispositivo no debe ser regulable. Los medios de ajuste que están sellados se consideran no regulables.

El montaje incorrecto del dispositivo, después del mantenimiento, debe ser dificultoso.

El dispositivo se debe diseñar de manera que el aislamiento eléctrico soporte las tensiones térmicas resultantes del derrame de los productos de la combustión.

La interrupción del enlace entre el sensor y el dispositivo, en respuesta a la señal o

destrucción del sensor, debe causar, por lo menos, una desconexión de seguridad dentro del tiempo de reacción, como se indica en las instrucciones técnicas y del usuario para el dispositivo. Donde se produce la desconexión de seguridad, el reinicio automático solo debe ser posible después de un tiempo de espera mínimo de 10 min. El tiempo de espera real de la caldera se debe indicar en las instrucciones de instalación y funcionamiento.

El dispositivo debe cumplir con los requisitos eléctricos de la norma IEC 60730-2-9.

#### **7.101.1.2 Dispositivos electrónicos**

Para dispositivos de evacuación de seguridad de los productos de la combustión y sus sensores que hacen uso de la electrónica: deben responder a la norma NAG-310.

Para dispositivos sensores de atmósfera y sus sensores que hacen uso de la electrónica: deben responder a la norma NAG-309.

Cuando se produce una parada de seguridad, el reinicio automático solo debe ser posible después de un tiempo de espera mínimo de 10 min. El tiempo de espera real de la caldera se debe indicar en las instrucciones técnicas y del usuario.

#### **7.101.2 Rendimiento**

##### **7.101.2.1 Tiempo de reacción**

###### **Requisito:**

Con el elemento de detección sometido a la temperatura de apagado, como se indica en las instrucciones técnicas y del usuario, el dispositivo de evacuación de seguridad de los productos de la combustión debe causar, al menos, un apagado de seguridad dentro del tiempo de reacción, como se indica en las instrucciones técnicas y del usuario del dispositivo de control.

El tiempo de apagado (especificado en el apartado 8.11.102.3 de esta parte de la norma) solo se puede determinar en la aplicación y es el resultado del tiempo de reacción específico y de la temperatura de apagado del dispositivo de evacuación de seguridad de los productos de la combustión, en combinación con una ubicación específica del dispositivo cerca de la campana de extracción.

Para requisitos específicos y ensayos en dispositivos de evacuación de seguridad de los productos de la combustión electrónicos y sus sensores, se debe aplicar la norma NAG-310.

###### **Ensayo:**

Después de haber acondicionado el elemento de detección del dispositivo de evacuación de seguridad de los productos de la combustión a la temperatura ambiente, se inserta este elemento de detección en un baño de agua que se ajusta a la temperatura de apagado, como se indica en las instrucciones técnicas y del usuario.

Se mide el período de tiempo entre el momento en el que el elemento de detección se inserta dentro del baño de agua y el momento en el que el dispositivo de evacuación de seguridad de los productos de la combustión cambia de estado.

##### **7.101.2.2 Resistencia**

**Requisito:**

Después del ensayo que se describe a continuación, el dispositivo debe cumplir con los requisitos del apartado 7.101.2.1.

Para requisitos específicos de resistencia y ensayos en dispositivos de evacuación de seguridad de los productos de la combustión y sus sensores, se debe aplicar la norma NAG-310.

**Ensayo:**

Se realiza el ciclo del elemento de detección del dispositivo durante 1 000 ciclos entre la temperatura ambiente y la temperatura máxima de funcionamiento, como se indica en las instrucciones técnicas y del usuario, y se mide el tiempo de reacción de acuerdo con el apartado 7.101.2.1.

## **8 REQUISITOS DE FUNCIONAMIENTO**

### **8.1 Generalidades**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.1.

#### **8.1.1 Características de los gases de referencia y límite**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.1.1.

#### **8.1.2 Condiciones generales de ensayo**

##### **8.1.2.1 Instalación de la caldera**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.1.2.1 con la siguiente adición:

La caldera está sujeta al tiro creado por un conducto de ensayo de altura mínima, establecida en las instrucciones técnicas, o de 1 m de altura cuando las instrucciones no establecen un mínimo. El diámetro interno del conducto de ensayo debe ser igual al diámetro mínimo establecido en las instrucciones técnicas. El espesor del conducto es inferior a 1 mm. Si el diámetro del conducto de salida de la caldera no corresponde con el diámetro externo de uso local, se utiliza una pieza de unión de un espesor de 1 mm para adaptar el diámetro del conducto de salida al diámetro del conducto de ensayo.

La altura del conducto se mide de la siguiente manera:

- a) Para una caldera que tiene un conducto de salida con eje horizontal, desde este eje.
- b) Para una caldera que tiene un conducto de salida con eje vertical, desde el plano del conducto de salida.

El ensayo se lleva a cabo con uno de los gases de referencia, o con un gas distribuido realmente, para la categoría de que se trate, al consumo calorífico nominal.

Los productos de la combustión se muestrean en un punto en el conducto a 0,15 m desde la parte superior, y se debe utilizar la sonda que se muestra en las figuras 101 y 102.

### **8.1.2.2 Circuito de gas**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.1.2.2.

### **8.1.2.3 Conducto del ensayo para obtener un consumo calorífico**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.1.2.3.

### **8.1.2.4 Circuito del agua**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.1.2.4.

### **8.1.2.5 Equilibrio térmico**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.1.2.5.

### **8.1.2.6 Condiciones generales de los ensayos para calderas mixtas**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.1.2.6.

### **8.1.2.7 Suministro eléctrico**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.1.2.7.

### **8.1.2.8 Incertidumbre de las mediciones**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.1.2.8.

## **8.2 Estanquidad**

### **8.2.1 Estanquidad del circuito de gas**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.2.1.

### **8.2.2 Estanquidad del circuito de combustión**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.2.2.

### **8.2.3 Estanquidad del circuito de agua**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.2.3.

### **8.2.4 Estanquidad del circuito de agua sanitaria**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.2.4.

### **8.2.5 Entrada de aire comburente y evacuación de los productos de la combustión**

#### **8.2.5.1 Calderas tipo B<sub>11</sub>**

Las calderas de los tipos B<sub>11AS</sub> y B<sub>11BS</sub> deben estar provistas de un interceptor de contracorriente, solidario con el calentador de agua.

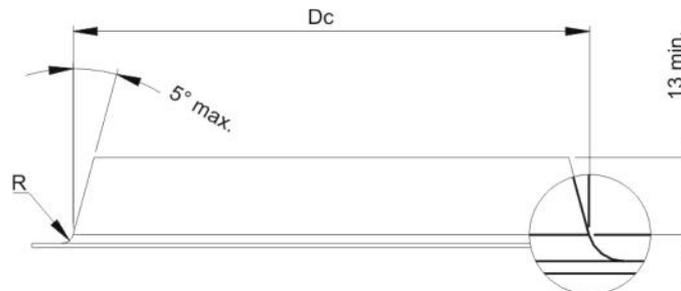
El collarín de evacuación del interceptor de contracorriente debe diseñarse de forma tal que se ajuste internamente al conducto de evacuación de los gases de combustión y se introduzca en él, como mínimo, 13 mm.

#### **8.2.5.2 Diámetros de los collarines del interceptor de contracorriente**

Para las calderas de los tipos B<sub>11AS</sub> y B<sub>11BS</sub>, los diámetros mínimos exteriores del collarín macho deben ser los indicados a continuación:

Potencia kW (kcal/h)	DC (mm)
Hasta 5,8 (5 000)	60
Desde 5,81 (5 001) hasta 11,6 (10 000)	75
Desde 11,61 (10 001) hasta 23,2 (20 000)	100
Desde 23,21 (20 001) hasta 34,9 (30 000)	125
Desde 34,91 (30001) hasta 46,5 (40000)	150
Desde 46,51 (40 001) hasta 70,0 (60 190)	200

Donde el diámetro del collarín (Dc) se verifica según el siguiente esquema:



### 8.2.5.3 Calderas con un interceptor de contracorriente de aire (calderas tipos B<sub>11</sub>, B<sub>12</sub>, y B<sub>13</sub>)

El interceptor de contracorriente de aire debe ser parte de la caldera y debe tener un collarín de salida y permitir la conexión al conducto de evacuación de los productos de la combustión.

La operación de la caldera debe ser ensayada con los tamaños adecuados de los conductos de la chimenea especificados por el fabricante/importador.

El circuito de la combustión de la caldera puede estar dotado con un dispositivo para ajustar las pérdidas de presión en la instalación. Este ajuste puede ser hecho por medio de restrictores o por ajuste con herramientas, para una posición predeterminada en las instrucciones de instalación del fabricante/importador.

### 8.3 Resistencia hidráulica

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.3.

### 8.4 Consumo calorífico y potencia

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.4.

### 8.5 Temperatura límite

#### 8.5.1 Generalidades

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.5.1.

### **8.5.2 Temperaturas límite de los dispositivos de reglaje, control y seguridad**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.5.2.

### **8.5.3 Temperaturas límite de las paredes laterales, parte delantera y parte superior**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.5.3.

### **8.5.4 Temperatura límite de los paneles de ensayo y del suelo**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.5.4, con la siguiente adición:

NOTA Para ejemplos de temperaturas medidas, véanse las figuras 103 y 104.

## **8.6 Encendido, interencendido, estabilidad de la llama**

### **8.6.1 Generalidades**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.6.1.

### **8.6.2 Condiciones límite**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.6.2.

### **8.6.3 Condiciones especiales**

El apartado 8.6.3 de la norma NAG-311 Parte 1, se reemplaza por el siguiente.

#### **8.6.3.101 Tiro descendente en tipo B<sub>1</sub>**

##### **Requisitos**

Bajo las siguientes condiciones de ensayo de encendido, del quemador de encendido, se debe asegurar el encendido del quemador principal mediante el quemador de encendido o encendido directo del quemador principal, interencendido completo del quemador principal. También se debe asegurar la estabilidad del quemador de encendido cuando solo está encendido o del quemador de encendido y el quemador principal trabajando simultáneamente. Se permite una alteración leve de la llama, pero esta no debe apagarse, incluso cuando ocurre a través del funcionamiento del dispositivo de control de llama.

Estos requisitos se deben satisfacer, tanto con la caldera a temperatura ambiente como con la caldera en equilibrio térmico, a menos que se indique lo contrario.

##### **Condiciones de ensayo:**

La caldera se suministra con uno de los gases de referencia para esa categoría al consumo calorífico nominal y al mínimo consumo calorífico dado por los controles si esta operación se describe en las instrucciones técnicas.

El dispositivo de seguridad de descarga de los productos de la combustión, si lo hubiera, se pone fuera de funcionamiento. Se lleva a cabo un primer ensayo y se aplica un tiro descendente continuo a 1 m/s y 3 m/s dentro del conducto de humos de ensayo (véase la figura 105 como una referencia).

Sin embargo, para calderas B<sub>11</sub>, solo se realiza un ensayo con tiro descendente de 3 m/s. Se lleva a cabo un segundo ensayo con el conducto de humos bloqueado.

### **8.6.101 Resistencia al tiro para calderas de tipo B**

#### **Requisitos:**

Las llamas deben ser estables bajo las siguientes condiciones de ensayo.

#### **Condiciones de ensayo:**

La caldera se suministra con el gas de referencia al consumo calorífico nominal y es sometida al nivel del quemador, a una corriente de viento de velocidad de 2 m/s. La corriente de viento cubre, como mínimo, la anchura de los quemadores y está formado por componentes esencialmente paralelos (velocidad uniforme dentro del  $\pm 20\%$ ).

El eje de la corriente de viento está en un plano horizontal y se mueve a través de los ángulos de incidencia dentro de un semicírculo en frente de la caldera, cuyo centro del semicírculo se encuentra en la intersección del plano de simetría de la caldera y el plano del ensayo.

NOTA: El objetivo del ensayo es asegurarse de que, en el ángulo más crítico, se cumple el requisito.

El ensayo se lleva a cabo con el quemador de encendido, si lo hay, encendido. Después, con el quemador principal encendido, a los consumos caloríficos máximo y mínimo permitido por los controles. Si hay una puerta para el quemador de encendido, el ensayo se lleva a cabo con la puerta cerrada.

Se comprueba que se cumple el requisito.

### **8.7 Reducción de la presión de gas**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.7.

### **8.8 Cierre defectuoso de la válvula de gas inmediatamente aguas arriba del quemador principal**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.8.

### **8.9 Prepurga**

#### **8.9.101 Generalidades**

#### **Requisitos**

Para las calderas asistidas con ventilador, es obligatoria la prepurga antes de cada encendido del quemador principal (un intento de encendido simple o varios intentos consecutivos de encendido automático), a menos que se cumpla una de las siguientes condiciones:

- a) Caldera con un quemador de encendido permanente o alterno.
- b) Calderas en las que la línea de gas del quemador principal está equipada con un dispositivo de control de fuga.
- c) Calderas por encima de 0,25 kW y hasta 70 kW, equipadas con dos válvulas clase C o clase B, y válvula clase J, que cierran simultáneamente.
- d) Calderas por debajo de 70 kW que cumplen con el apartado 8.9.102. (Verificación del estado de protección de la cámara de combustión).

La prepurga siempre es necesaria después de la parada de seguridad o una situación

de bloqueo, a menos que cuando se ensaye de acuerdo con la secuencia de ensayo, como se describe a continuación, no ocurra ningún daño o peligro.

La caldera se instala como se indica en el apartado 8.1.2. La caldera se suministra sucesivamente con cada uno de los gases de referencia para la categoría de la caldera, a presión normal.

Se llevan a cabo una serie de ensayos con gas admitido por la caldera, al máximo consumo calorífico nominal de la caldera en la condición caliente. Se desactiva la secuencia de encendido. El primer ensayo se lleva a cabo y se inyecta gas durante un período de 1 s, después del cual la secuencia de encendido, incluyendo cualquier tiempo de retardo dentro de la secuencia, se activa. Los ensayos posteriores se llevan a cabo incrementando el tiempo hasta el final del tiempo dado por la suma del tiempo de seguridad al apagado ( $T_{SE}$ ) y el tiempo de cierre de la válvula(s) declarado en las instrucciones técnicas. Al final de cada período de tiempo, se activa la secuencia de encendido, incluido cualquier tiempo de retardo dentro de la secuencia.

Se comprueba que se cumple el requisito para la prepurga bajo seguridad de funcionamiento.

La prepurga debe corresponder a los valores que figuran en el texto que se expone a continuación o como se ilustra en la tabla 101.

Bajo las siguientes condiciones de ensayo, el volumen de la duración de la prepurga debe ser el siguiente:

- 1) **Para calderas donde el aire de prepurga se induce sobre toda la sección transversal de la entrada de la cámara de combustión:** al menos, el volumen de la cámara de combustión o al menos, 5 s al caudal de aire correspondiente al consumo calorífico nominal.
- 2) **Para otras calderas:** al menos, tres veces el volumen de la cámara de combustión o al menos, 15 s al caudal de aire al consumo calorífico nominal ( $Q_n$ ).

**Tabla 101— Ilustración del volumen de prepurga**

Volumen de prepurga	
Sección transversal completa	Sección transversal no completa
$1 \times V$ [m <sup>3</sup> ]	$3 \times V$ [m <sup>3</sup> ]
$5$ [s] x (caudal de aire a $Q_n$ ) [m <sup>3</sup> /s]	$15$ [s] x (caudal de aire a $Q_n$ ) [m <sup>3</sup> /s]

#### **Condiciones de ensayo:**

El volumen de prepurga y el tiempo de prepurga se determinan como sigue:

##### **a) Volumen de prepurga:**

El caudal se mide a la salida del conducto de evacuación de los productos de la combustión, a temperatura ambiente.

La caldera está a temperatura ambiente y sin funcionar. El ventilador se suministra

con electricidad bajo las condiciones de prepurga actuales.

El caudal, medido con un límite de error del  $\pm 5\%$  se corrige para las condiciones de referencia.

El volumen del circuito de combustión tiene que estar declarado en las instrucciones técnicas.

#### **b) Tiempo de prepurga:**

La caldera se instala como se indica en el apartado 8.1.

Se determina el tiempo entre la puesta en marcha del ventilador y la aplicación de energía al dispositivo de encendido.

Se comprueba que se cumplen los requisitos anteriores.

#### **8.9.102 Verificación de la naturaleza de protección de la cámara de combustión**

##### **Requisitos:**

Si se reivindica la naturaleza protegida de una cámara de combustión, entonces se comprueba que un encendido dentro de la cámara de combustión no enciende una mezcla de combustible de aire y gas fuera de la cámara de combustión, bajo las siguientes condiciones de ensayo:

##### **Condiciones de ensayo**

La caldera se suministra con un gas de referencia a la presión de ensayo normal; se instala como se indica en el apartado 8.1.2.

Con la caldera a temperatura ambiente, se introduce una mezcla de combustible de aire-gas que está dentro de los límites de inflamabilidad del gas utilizado, aguas arriba de la superficie del quemador o cabeza. Se puede utilizar para este propósito el quemador de la caldera si suministra una mezcla de aire/gas totalmente mezclado.

El encendedor eléctrico se pone en servicio después del tiempo requerido para el llenado de la cámara de combustión y el circuito de evacuación de los productos de la combustión con una mezcla de combustible gas/aire.

Se comprueba visualmente que se cumplen los requisitos anteriores.

#### **8.10 Funcionamiento del quemador de encendido cuando el ventilador se para durante el tiempo de espera**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.10.

#### **8.11 Dispositivos de ajuste, control y seguridad**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.11, con las siguientes adiciones.

##### **8.11.101 Dispositivo de control de aire para calderas de tipo B<sub>12</sub> y B<sub>13</sub>**

###### **8.11.101.1 Generalidades**

Dependiendo del principio de control de aire, los requisitos aplicables se describen en los siguientes apartados.

La caldera se instala como se establece en el apartado 8.1.2.1. La caldera se suministra con uno de los gases de referencia para la categoría a la que pertenece.

La concentración de CO se determina como se establece en el apartado 8.12.

#### **8.11.101.2 Supervisión del consumo de aire de la combustión o consumo de los productos de la combustión**

##### **Requisitos:**

A un caudal reducido, la concentración de CO (seco, libre de aire) no podrá exceder un valor específico.

Se examinan los siguientes métodos de reducción de caudal:

- a) Bloqueo progresivo de la entrada de aire.
- b) Bloqueo progresivo de los conductos de evacuación de los productos de la combustión, teniendo cuidado de no influir en el tiro de la chimenea de ensayo.
- c) Bloqueo progresivo de la velocidad del ventilador, por ejemplo, reduciendo el voltaje del ventilador.

Hay dos (2) estrategias de supervisión alternativas para la comprobación del aire; una supervisión de la puesta en marcha o una supervisión continua.

Basada en la estrategia de supervisión, la caldera debe cumplir, a un caudal reducido, uno de los dos requisitos siguientes:

- 1) Supervisión continua: apagado antes de que la concentración de CO exceda el 0,2 %.
- 2) Supervisión de la puesta en marcha: no se arranca si la concentración de CO excede el 0,1 %.

##### **Condiciones de ensayo:**

El ensayo se lleva a cabo cuando la caldera está en equilibrio térmico, al consumo calorífico nominal, o para calderas modulantes, al consumo calorífico máximo y mínimo, y al consumo calorífico correspondiente a la media aritmética de estos dos puntos. Cuando se suministran varios valores, se necesitan ensayos suplementarios para cada uno de esos valores.

Se miden continuamente las concentraciones de CO y CO<sub>2</sub>.

Los medios para llevar a cabo el bloqueo no deben dar lugar a la recirculación de los productos de la combustión.

Se comprueba que, para cada uno de los tres métodos de reducción de caudal, al menos, se cumple uno de los requisitos alternativos.

#### **8.11.102 Dispositivo de seguridad de descarga de los productos de la combustión**

##### **8.11.102.1 Generalidades**

Las condiciones generales de ensayo se establecen en el apartado 8.1, excepto para los siguientes puntos particulares:

- a) La caldera está equipada con un conducto de humos de ensayo de 0,5 m, conforme al apartado 8.2.2.101.
- b) Los ensayos se llevan a cabo con un gas de referencia para la categoría de la caldera.
- c) Los tiempos de parada al consumo calorífico nominal se comprueban a la temperatura del caudal mínimo de agua, establecido en las instrucciones técnicas, pero no inferior a 50 °C.
- d) Los ensayos a  $Q_{\min.}$  se llevan a cabo a la temperatura del caudal de agua de 50 °C.
- e) El derrame se determina con una placa de punto de rocío. Sin embargo, en casos dudosos, el punto de derrame se busca por medio de una sonda de muestreo conectada a un analizador de  $CO_2$  de respuesta rápida, que permita detectar contenidos del orden del 0,1 %.

### 8.11.102.2 Paros molestos

#### Requisitos:

Bajo las condiciones de ensayo siguientes, el dispositivo de seguridad no debe funcionar.

#### Condiciones de ensayo:

La caldera se instala como se especifica en el apartado 8.11.102.1 y funciona al consumo calorífico nominal (o máximo consumo calorífico para calderas ajustadas).

La caldera se mantiene en funcionamiento durante 30 min a la máxima temperatura. Se comprueba que el dispositivo no provoca una parada. Entonces, el quemador principal se apaga.

El aumento de la temperatura después del apagado del quemador no debe resultar en una señal desde el dispositivo de iniciar la parada.

### 8.11.102.3 Tiempos de parada

#### Requisitos:

Bajo las condiciones siguientes de ensayo, el dispositivo de seguridad debe causar, al menos, una parada de seguridad dentro de los tiempos máximos que se indican a continuación:

Tabla 102 — Tiempo máximo de parada

Grado de bloqueo	Diámetro de la abertura en la placa de bloqueo	Tiempo máximo de parada en minutos	
		$Q_n$	$Q_{\min.}$
Bloqueo completo	0	2	$2 Q_n/Q_{\min.}$
Bloqueo parcial	$0,6 D^a$	8	--

<sup>a</sup> D = Diámetro interno del conducto de humos de ensayo en la parte superior.

Cuando ocurre la parada de seguridad, solo debe ser posible volver a arrancar automáticamente después de un tiempo mínimo de espera de 10 min. El tiempo de espera actual de la caldera se debe mencionar en las instrucciones técnicas y del usuario.

#### **Condiciones de ensayo N.º 1: Ensayos con bloqueo completo:**

La caldera se instala conforme al apartado 8.11.102.1 y funciona al consumo calorífico nominal (o al máximo consumo nominal para calderas ajustables). Cuando la caldera está en equilibrio térmico, el conducto de humos se bloquea completamente (véase la figura 106). Se mide el tiempo de reacción entre el bloqueo del conducto de humos y la parada. Para calderas sin bloqueo, la obstrucción se mantiene y se mide el tiempo entre la parada y el encendido del quemador principal.

Para calderas modulantes y para calderas con diferentes valores de encendido, se lleva a cabo un segundo ensayo al mínimo consumo calorífico.

Se comprueba que se cumplen los requisitos anteriores (ensayo N.º 1).

#### **Condiciones de ensayo N.º 2: Ensayos con bloqueo parcial:**

La caldera se lleva a equilibrio térmico al consumo calorífico nominal (o al máximo consumo calorífico para calderas ajustables).

Antes de que la placa se ponga en posición, la longitud del conducto de humos telescópico se reduce hasta que no se produce el derrame.

Si el dispositivo se acciona antes de que se obtenga esa longitud, los requisitos se consideran satisfechos.

Si no, el conducto de humos de ensayo se cubre con una placa de bloqueo, con un orificio circular concéntrico, en el cual el diámetro es igual a 0,6 veces el diámetro del conducto de humos de ensayo en su extremo superior (véase la figura 106).

Se mide el tiempo entre la puesta en posición de la placa y la parada.

Se comprueba que los requisitos anteriores (ensayo N.º 2) se cumplen.

Sin embargo, si la documentación técnica especifica una longitud mínima del conducto de humos, el ensayo se lleva a cabo con un conducto de humos de esta longitud.

### **8.12 Monóxido de carbono**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.12, con la siguiente adición.

#### **8.12.101 Ensayos complementarios para calderas de tiro natural**

##### **Requisitos:**

Bajo las siguientes condiciones de ensayo, el contenido de CO del aire seco, libre de productos de la combustión, no debe exceder el 0,10 %.

##### **Condiciones de ensayo:**

Los ensayos se llevan a cabo con cada uno de los gases de referencia para la categoría de la caldera al consumo calorífico nominal; la caldera se conecta al conducto de humos de ensayo del diámetro más largo declarado en las instrucciones

técnicas.

Se lleva a cabo un primer ensayo con el conducto de humos bloqueado.

Se lleva a cabo un segundo ensayo y se aplica en la parte superior del conducto de humos de ensayo una corriente descendente continua de velocidades: 1 m/s, 1,5 m/s, 2 m/s, 2,5 m/s y 3 m/s (figura 105).

NOTA: La intención de este ensayo es determinar el valor medio en los gases de la combustión por encima del intercambiador de calor.

El dispositivo de descarga de seguridad de los productos de la combustión, si está instalado en la caldera, se pone fuera de funcionamiento.

### **8.13 NO<sub>x</sub>**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.13, si corresponde.

### **8.14 Disposiciones especiales para calderas destinadas a ser instaladas en lugares parcialmente protegidos**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.14, con la siguiente adición.

#### **8.14.101 Resistencia al tiro para calderas destinadas a ser instaladas en lugares parcialmente protegidos**

##### **Requisitos:**

La caldera destinada a ser instalada en un lugar parcialmente protegido se suministra con una referencia de gas apropiada o gas distribuido, ambos al consumo calorífico nominal y al consumo calorífico mínimo.

La caldera se somete a nivel de quemador, a corrientes de aire de:

- a) 12,5 m/s para vientos horizontales y ascendentes ( $\alpha = 0^\circ$  respectivamente  $-30^\circ$ ); y
- b) 10 m/s para vientos descendentes ( $\alpha = +30^\circ$ ).

El dispositivo de descarga de seguridad de los productos de la combustión, si está instalado en la caldera, se pone fuera de funcionamiento.

La llama debe ser estable bajo las siguientes condiciones de ensayo.

##### **Condiciones de ensayo:**

La caldera se instala de acuerdo con las instrucciones técnicas en el centro de la pared de ensayo. La pared de ensayo consiste en una pared vertical, como mínimo, de 1,8 m x 1,8 m, con un panel extraíble en el centro.

La caldera se somete a una corriente de aire mediante el uso de un generador de viento.

Se realizan series de ensayo de viento a  $\alpha = -30^\circ$  (viento descendente),  $0^\circ$  (vientos horizontales) y  $+30^\circ$  (viento ascendente), donde  $\alpha$  es el ángulo entre la dirección del viento y el plano horizontal (véase la figura 107).

A cada valor de  $\alpha$ , se realizan una serie de ensayos de viento a  $\beta = 0^\circ$  (ráfagas de

viento), 15°, 30°, 45°, 60°, 75°, 90°, (perpendicular a la pared), donde  $\beta$  es el ángulo entre la proyección de la dirección del viento en el plano horizontal y la pared de ensayo.

Para dispositivos sin plano de simetría, el examen continúa con  $\beta = 105^\circ, 120^\circ, 135^\circ, 150^\circ, 165^\circ$  y  $180^\circ$ .

El ángulo  $\beta$  puede variar, o bien por la modificación de la posición del generador de aire (pared fija), o bien por rotación de la pared de ensayo sobre un eje central vertical.

Las características del generador de aire y la distancia desde la pared de ensayo en la que está situado se eligen de manera que los siguientes criterios se cumplan al nivel de la pared de ensayo, después de que el panel central se ha eliminado:

- a) El frente de viento es, aproximadamente, de 90 cm cuadrados de sección circular con un diámetro de 60 cm.
- b) Se pueden obtener velocidades del viento de 10 m/s y 12,5 m/s con una imprecisión no mayor del 10 %.
- c) La corriente de aire es esencialmente paralela y no tiene movimiento rotacional residual. Si el panel central extraíble no es suficientemente largo como para permitir la comprobación con estos criterios, se comprueban sin la pared y se miden a una distancia correspondiente a la distancia existente en la práctica entre la pared de ensayo y la boquilla de descarga del generador de viento.

### **8.15 Formación de condensado**

El apartado 8.15 de la norma NAG-311 Parte 1, no se aplica.

### **8.16 Temperatura de los productos de la combustión**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 8.16:

#### **8.101 Aparición de la formación de condensado en el sistema de conducto de humos**

##### **8.101.1 Condensación potencial en el conducto de humos**

###### **Requisitos:**

Si se produce condensación en el conducto de humos, conforme a uno de los criterios del apartado 8.101.2, se tienen que llevar a cabo ensayos adicionales para determinar si la condensación también se produce en la caldera.

Bajo las condiciones de ensayo siguientes, se comprueba si se produce la formación del condensado en la caldera.

El condensado no debe encontrar su camino en partes de la caldera que no están destinadas a la formación, recogida y descarga del condensado, y el condensado no debe causar ninguna molestia al funcionamiento, la caldera y el entorno.

###### **Condiciones de ensayo:**

La caldera se instala como se especifica en el apartado 8.1.2. Sin embargo, la temperatura media del agua en la caldera se establece en 50 °C (retorno a 40 °C, caudal a 60 °C). Si las instrucciones técnicas especifican que la caldera se puede

instalar en un sistema de calefacción diseñado para funcionar a temperatura más baja, se establece la temperatura de agua más baja indicada.

La caldera se hace funcionar al consumo calorífico máximo durante 1 h a esa temperatura.

Inmediatamente después, se comprueba si la condensación se ha producido en la caldera.

El ensayo se repite al consumo calorífico mínimo.

## **8.101.2 Sin condensación en el conducto de humos**

### **8.101.2.1 Generalidades**

Bajo condiciones normales de funcionamiento, la caldera no debe dar lugar a condensación en un conducto de humos tradicional. Este requisito se cumple si se cumplimenta una de las siguientes condiciones:

- a) Las pérdidas del conducto de humos no son menos del 8 %, bajo las condiciones de ensayo descritas en el apartado 8.101.2.2.
- b) La temperatura de los productos de la combustión no es menor de 80 °C, bajo las condiciones de ensayo descritas en el apartado 8.101.2.3.

### **8.101.2.2 Determinación de las pérdidas del conducto de humos**

Bajo las condiciones de ensayo del apartado 9.2.2, la temperatura de los productos de la combustión y de CO<sub>2</sub> se miden al consumo calorífico nominal (al máximo consumo calorífico para calderas ajustadas).

Las pérdidas del conducto de humos se determinan, por ejemplo, mediante el uso de la siguiente fórmula simplificada:

$$q_c = \left( a + \frac{b}{CO_2} \right) \times \frac{(t_c - t_a)}{100}$$

donde

**q<sub>c</sub>** son las pérdidas en el conducto de humos del consumo calorífico, en porcentaje.

**a y b** son los coeficientes dados en la tabla 103.

**t<sub>c</sub>** es la temperatura de los productos de la combustión, en °C.

**t<sub>a</sub>** es la temperatura ambiente, en °C.

**CO<sub>2</sub>** es el contenido de dióxido de carbono en los productos de la combustión secos, en porcentaje.

**Tabla 103 — Coeficientes para la determinación de las pérdidas del conducto de humos**

Gas de referencia	G20	G30
a	0,86	0,65
b	36,6	42,5

### **8.101.2.3 Temperatura mínima de los productos de la combustión**

Bajo las condiciones de ensayo del apartado 9.2.2, la temperatura de los productos de la combustión se mide 150 mm por debajo de la parte superior del conducto de humos de 1 m. Se comprueba que a todos los consumos caloríficos dados tanto por el dispositivo de ajuste a las necesidades térmicas de la instalación o por los controles, la temperatura de los productos de la combustión cumple con los requisitos anteriores.

## **9 RENDIMIENTOS ÚTILES**

### **9.1 Generalidades**

Deben estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 9.1.

### **9.2 Rendimiento útil al consumo calorífico nominal**

#### **9.2.1 Requisitos**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 9.2.1.

#### **9.2.2 Ensayos**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 9.2.2 con la siguiente adición:

Para el ensayo, la caldera se conecta al conducto de humos de ensayo con el diámetro más grande, como se indica en las instrucciones técnicas.

### **9.3 Pérdidas de las calderas mixtas**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 9.3.

## **10 MARCADO E INSTRUCCIONES**

### **10.1 Marcado de la caldera**

#### **10.1.1 Placa de datos**

Debe estar de acuerdo con la norma NAG-311 Parte 1, apartado 10.1.1.

#### **10.1.2 Embalaje**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 10.1.2.

#### **10.1.3 Advertencias en la caldera y en el embalaje**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 10.1.3 con la siguiente adición:

- aa) Solo se permite la instalación de calderas de tipo B<sub>11</sub>, B<sub>12</sub>, B<sub>13</sub> al aire libre o en una sala separada de las salas de uso habitual, y siempre que tenga la ventilación adecuada directamente al exterior.

- ab) Las calderas de tipo B<sub>11AS</sub>, B<sub>11BS</sub>; B<sub>12AS</sub>; B<sub>12BS</sub>, B<sub>13AS</sub> y B<sub>13BS</sub> solo pueden instalarse en áreas de la vivienda que cumplan con los requisitos de instalación y ventilación según la norma NAG-200.

Las calderas tipo B<sub>11AS</sub>, B<sub>11BS</sub>, B<sub>12AS</sub>, B<sub>12BS</sub>, B<sub>13AS</sub> y B<sub>13BS</sub> deben llevar también las siguientes leyendas de forma visible y legible para el instalador y para el usuario, sobre el propio artefacto, su embalaje y su manual de instalación:

<b>CONDUCTO DE SALIDA DE GASES DE Ø xxx mm (X")</b>	<p><b>ATENCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <i>Esta caldera debe instalarse con conductos para la evacuación de los gases de la combustión de Ø XXX mm (X") (*)</i>.</li> <li>◆ <i>Su instalación debe ser realizada por un Instalador Matriculado.</i></li> <li>◆ <i>Si se destina a <b>REEMPLAZAR</b> a otra caldera <b>INSTALADA</b>, verifique previamente su <b>COMPATIBILIDAD</b> con el sistema de <b>VENTILACIÓN EXISTENTE</b>.</i></li> <li>◆ <i>El cumplimiento de estas indicaciones y un periódico mantenimiento evitarán <b>RIESGOS PARA LA VIDA</b> de los ocupantes de la vivienda.</i></li> </ul>
---	---

(\*) El diámetro del conducto debe ser el que indique el fabricante/importador.

La tipografía de las leyendas debe ser, como mínimo, para “**ATENCIÓN**” y “**CONDUCTO DE SALIDA DE GASES...**”, de 6 mm de altura (letra de 24 puntos). Para todo el resto del texto, la altura de la letra mínima debe ser de 3 mm (letra de 12 puntos). Dimensión general de la leyenda de advertencia: 150 mm de ancho por 80 mm de alto.

En el manual de instalación, se debe colocar la misma leyenda, pero con la tipografía que se ha utilizado en su impresión.

La marcación de advertencia sobre el embalaje puede obviarse solamente si la marcación efectuada sobre la caldera es visible al usuario con el embalaje colocado.

## 10.2 Instrucciones

### 10.2.1 Instrucciones técnicas

#### 10.2.1.1 Generalidades

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 10.2.1.1 con la siguiente adición:

- aa) Para calderas de tipo B<sub>11</sub>, B<sub>12</sub>, B<sub>13</sub>, es necesario indicar claramente que la caldera está destinada a instalarse:
- 1) en un lugar parcialmente protegido;
  - 2) o en una sala separada de las salas de uso habitual, y provista de la apropiada ventilación directamente al exterior.
- ab) Donde se determina que se produce condensación en el conducto de humos (medido bajo las condiciones del 8.101), las instrucciones técnicas deben especificar las precauciones especiales a tener en cuenta para el

conducto de humos.

- ac) Donde se determina que la condensación se produce en la caldera (medida bajo las condiciones de ensayo del 8.101), las instrucciones técnicas deben especificar que la caldera no se debe destinar a un sistema de calefacción diseñado para funcionamientos continuos a temperatura inferior a 50 °C, cuando la caldera no se ha diseñado para funcionar a esta temperatura.
- ad) Para calderas de tipo B<sub>11BS</sub>, B<sub>11AS</sub>, B<sub>12BS</sub>, B<sub>12AS</sub>, B<sub>13BS</sub> y B<sub>13AS</sub>, las instrucciones se deben completar con la siguiente información:
  - 1) Requisitos de ventilación para la sala donde se va a instalar el equipo.
  - 2) Descripción técnica.
  - 3) Indicación clara de que el dispositivo de seguridad de descarga de los productos de la combustión no se debe poner fuera de funcionamiento.
  - 4) Llamada de atención sobre la gravedad de la interferencia no autorizada con el dispositivo de seguridad de descarga de los productos de la combustión.
  - 5) Recomendación sobre el montaje del dispositivo de seguridad de descarga de los productos de la combustión y la sustitución de las partes defectuosas.
  - 6) Llamada de atención en caso de apagado repetido de la caldera: podrá ser necesario tomar las acciones adecuadas para remediar la falta de descarga y llevar a cabo un ensayo de funcionamiento después de cada intervención en el dispositivo.
  - 7) Tiempo de espera real para calderas con arranque automático.

#### **10.2.1.2 Para la instalación y el ajuste del circuito de gas**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 10.2.1.2.

#### **10.2.1.3 Para la instalación en el circuito de calefacción central**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 10.2.1.3.

#### **10.2.1.4 Para la instalación del circuito de combustión**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 10.2.1.4 con la siguiente adición:

- aa) Para calderas murales que se han ensayado con 1 m de conducto de humos de ensayo, se da la información necesaria sobre la correcta evacuación de los productos de la combustión.
- ab) Para los cálculos del conducto de humos, se da información sobre el consumo másico de los productos de la combustión en g/s y la temperatura media (medida bajo las condiciones del apartado 9.2.2).
- ac) Medidas a tener en cuenta cuando los requisitos nacionales para evitar la condensación en las chimeneas no se cumplan.
- ad) Información sobre los requisitos que se tienen que observar en relación con

el suministro de aire y ventilación de la habitación en la que está instalada la caldera.

- ae) Diámetro/s del conducto de evacuación que debe/n utilizarse.
- af) Resaltar que, en ningún caso, puede anularse la función del dispositivo de control.
- ag) Llamada de la atención sobre la gravedad de las intervenciones no supervisadas sobre el dispositivo de control, y la necesidad de que estas sean realizadas por un servicio autorizado.
- ah) Indicar el tiempo real de espera, en caso de rearme automático de la caldera.

### **10.2.2 Instrucciones para el usuario**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 10.2.2, con la siguiente adición.

#### **10.2.2.1 Para las calderas del tipo B<sub>11AS</sub>, B<sub>12AS</sub> y B<sub>13AS</sub>**

- a) Recordar la función del dispositivo de control de la contaminación de la atmósfera e indicar claramente que este no debe ser manipulado por el usuario.
- b) Llamar particularmente la atención sobre la necesidad de realizar en forma anual un mantenimiento periódico de este dispositivo por un servicio autorizado.
- c) Indicar en qué condiciones puede intentarse el reencendido de la caldera, después de una parada originada por el dispositivo de control de la contaminación de la atmósfera durante el funcionamiento (en particular, se indicará la necesidad de ventilar el ambiente en el que está instalada la caldera).
- d) Indicar que únicamente un servicio autorizado puede intervenir en la caldera, en caso de imposibilidad persistente del reencendido de esta.
- e) Especificar que, en caso de puestas en seguridad repetitiva, o de dificultades de rearme durante el funcionamiento, es necesario verificar la ventilación del ambiente donde se instale la caldera y llamar a un servicio autorizado.

#### **10.2.2.2 Para las calderas del tipo B<sub>11BS</sub>, B<sub>12BS</sub> y B<sub>13BS</sub>**

- a) Recordar que la función del dispositivo es asegurar la evacuación de los productos de la combustión e indicar claramente que este no debe ser manipulado por el usuario.
- b) Describir el proceso de reconexión.
- c) Indicar al usuario que debe contactar al servicio técnico autorizado, en caso de una falla repetitiva.

### **10.2.3 Instrucción de conversión**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 10.2.3.

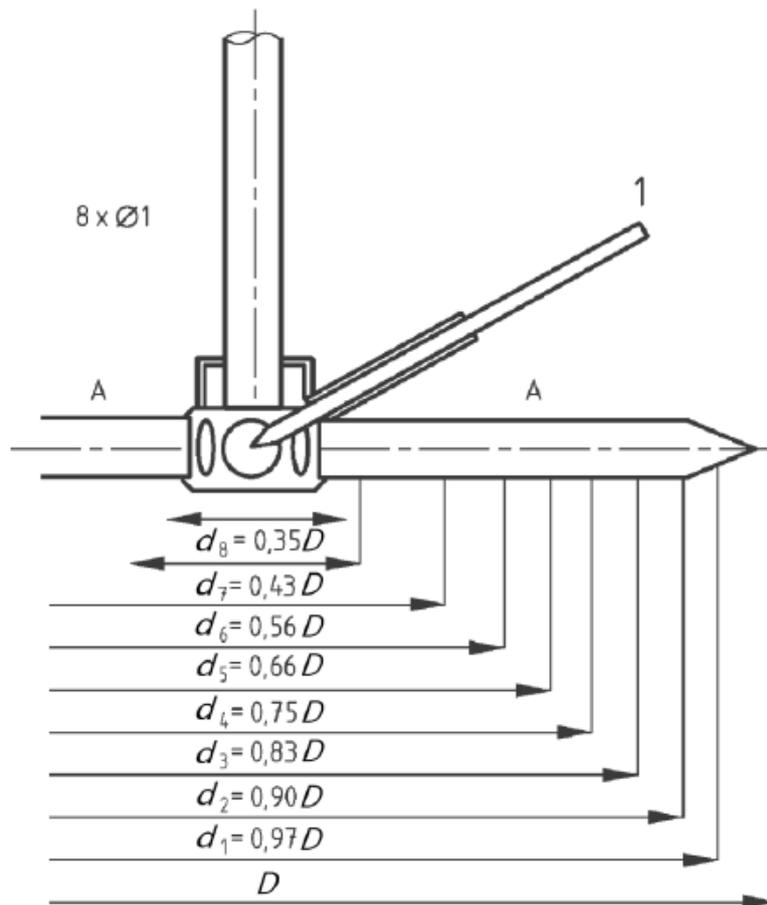
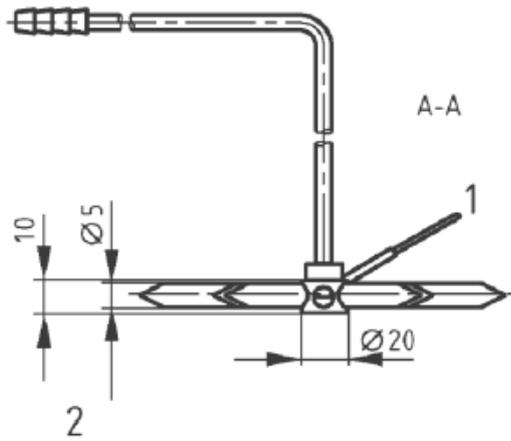
**10.3 Presentación**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 10.3.

**10.4 Mercado suplementario e instrucciones en caso de calderas que se van a instalar en lugares parcialmente protegidos**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, apartado 10.4.

**101 FIGURAS**



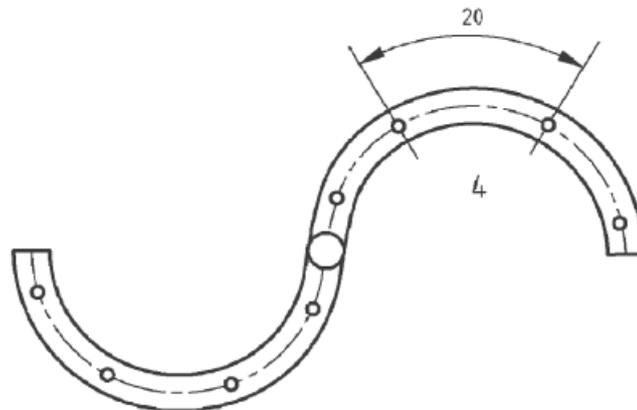
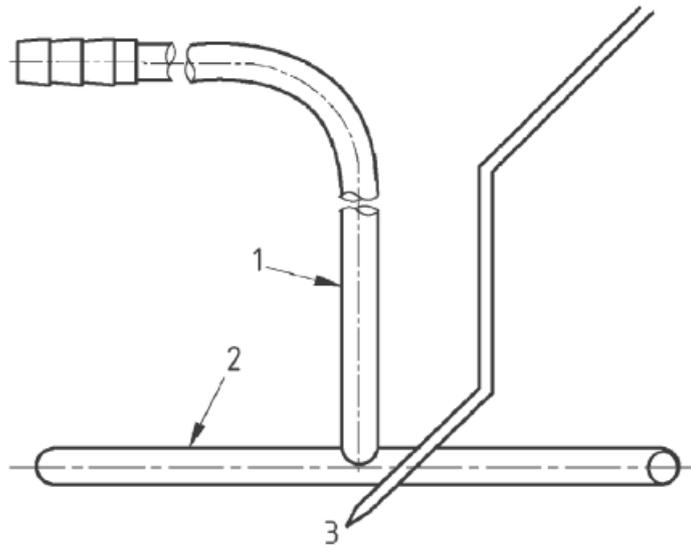
Dimensiones en milímetros

Leyenda:

1 Termopar.

2 Aberturas en cada conducto 8 x Ø 1.

**Figura 101 — Sonda de muestreo para conductos de humo con diámetro superior a DN 100**

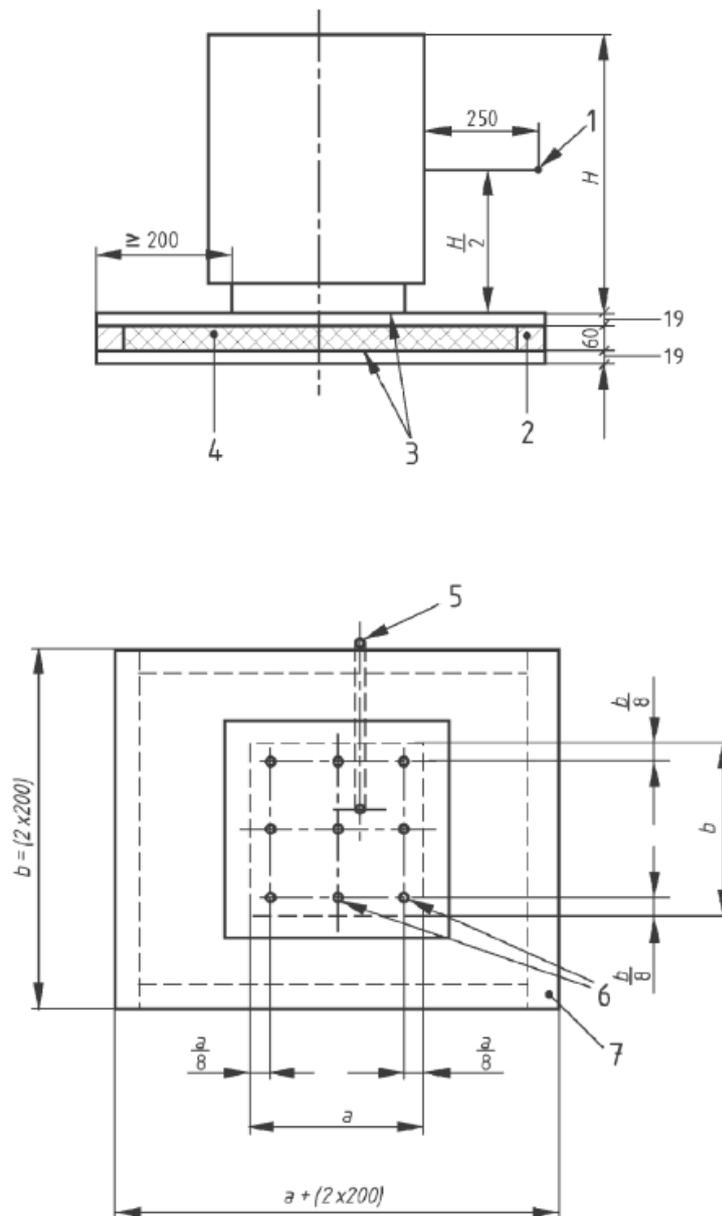


Dimensiones en milímetros

Leyenda:

- 1 Tubo de cobre  $\varnothing$  6.
- 2 Tubo de cobre  $\varnothing$  4/3.
- 3 Termopar.
- 4 Aberturas 8 x  $\varnothing$  1.

**Figura 102 — Sonda de muestreo para conductos de humo con diámetro no mayores de DN 100**



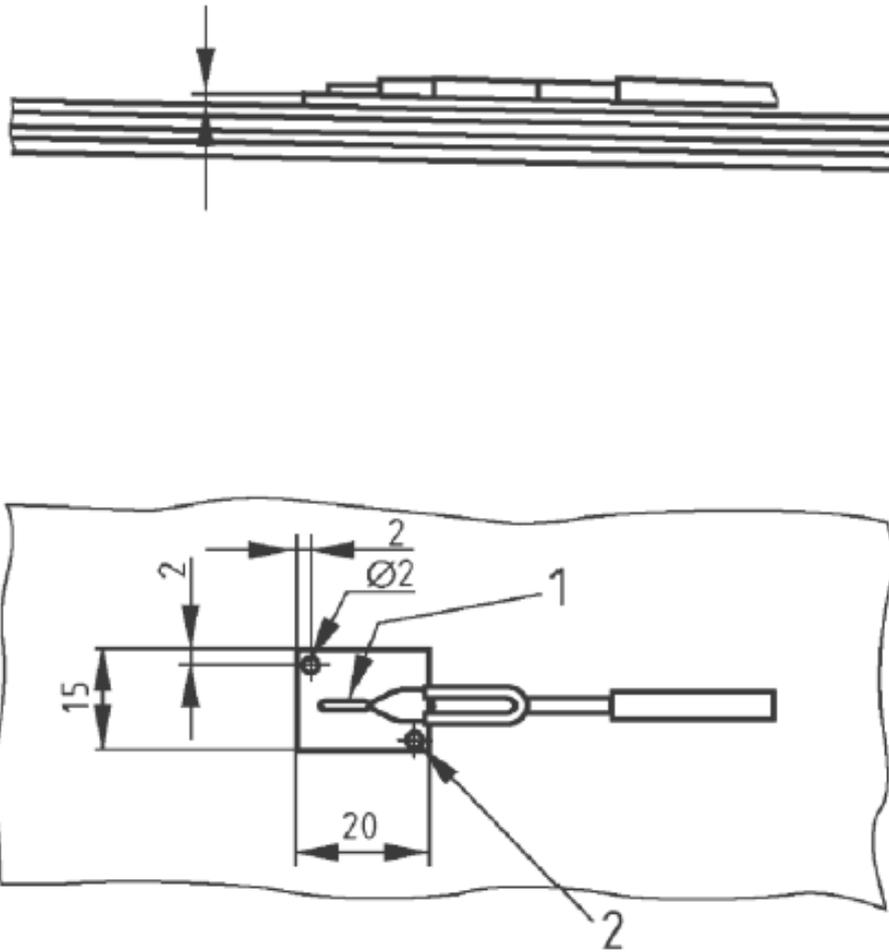
Dimensiones en milímetros

Leyenda:

- 1 Punto de medición de la temperatura del aire.
- 2 Marco cuadrado de madera.
- 3 Contrachapado con ranura y soporte.
- 4 Espacio hueco.
- 5 Tubo hueco para cable de medición.
- 6 Punto de medición.
- 7 Suelo de ensayo para la medición de la temperatura del suelo.

**Figura 103 — Configuración de la prueba para determinar la temperatura del suelo**



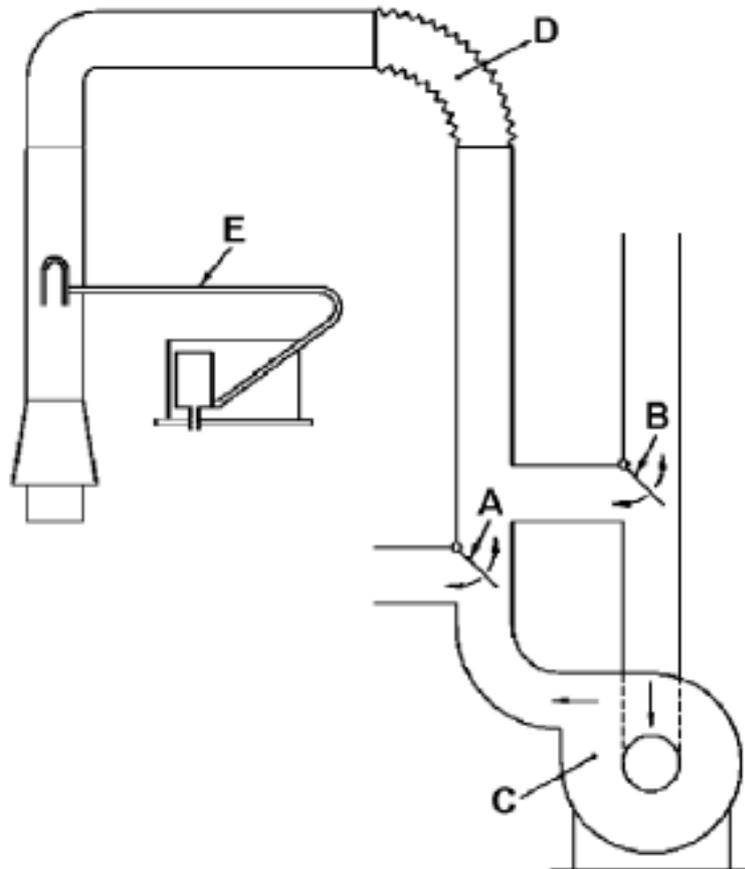


Dimensiones en milímetros

Leyenda:

- 1 Termopar soldado a la placa de cobre.
- 2 Agujeros para fijar la placa de cobre.

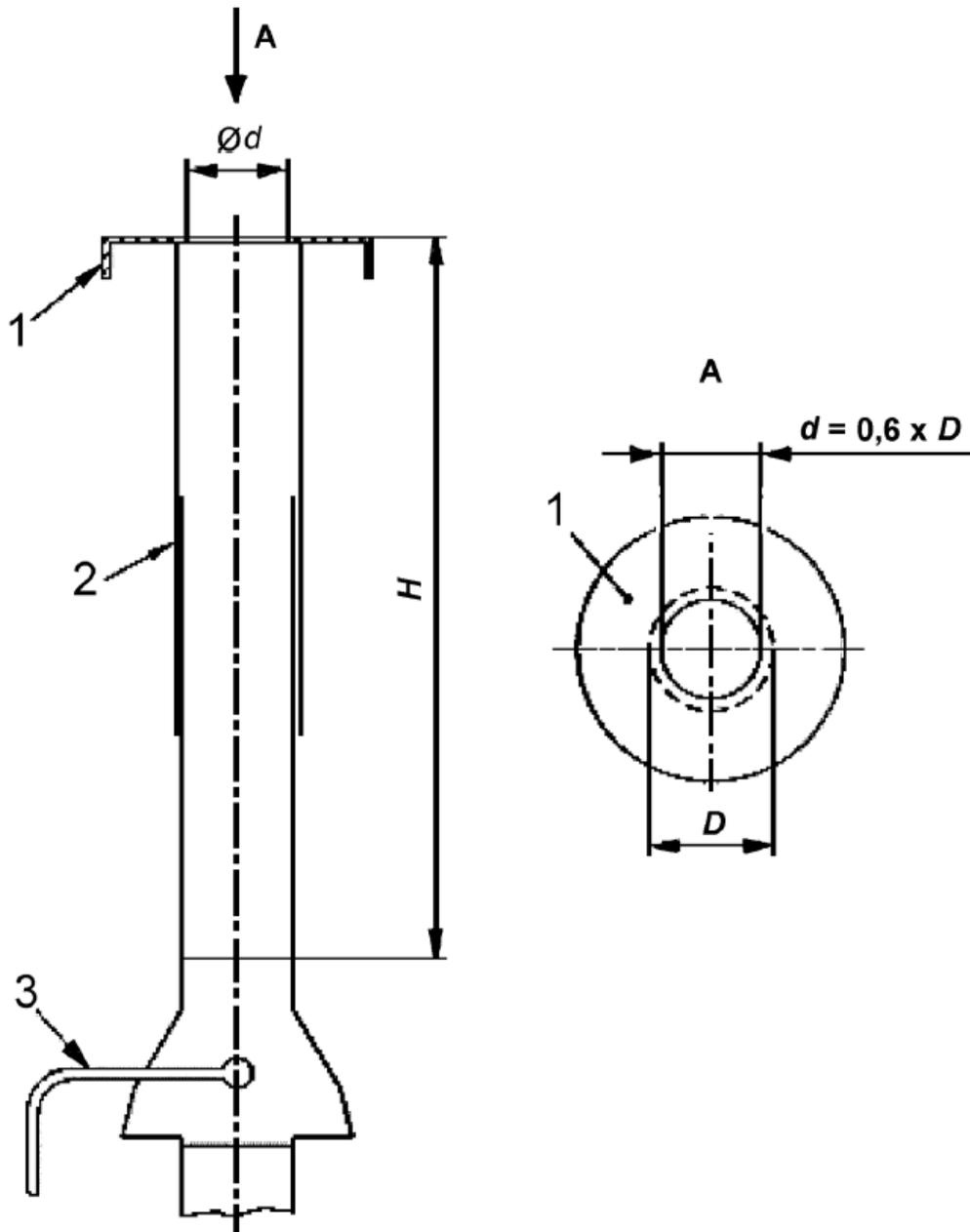
**Figura 104 — Configuración del termopar para medir las temperaturas de superficie en el suelo de ensayo**



Leyenda:

- A y B Válvulas de desvío para obtener tanto corriente descendente como ascendente.
- C Ventilador.
- D Flexible.
- E Medición de la velocidad por medio de un tubo Pitot.

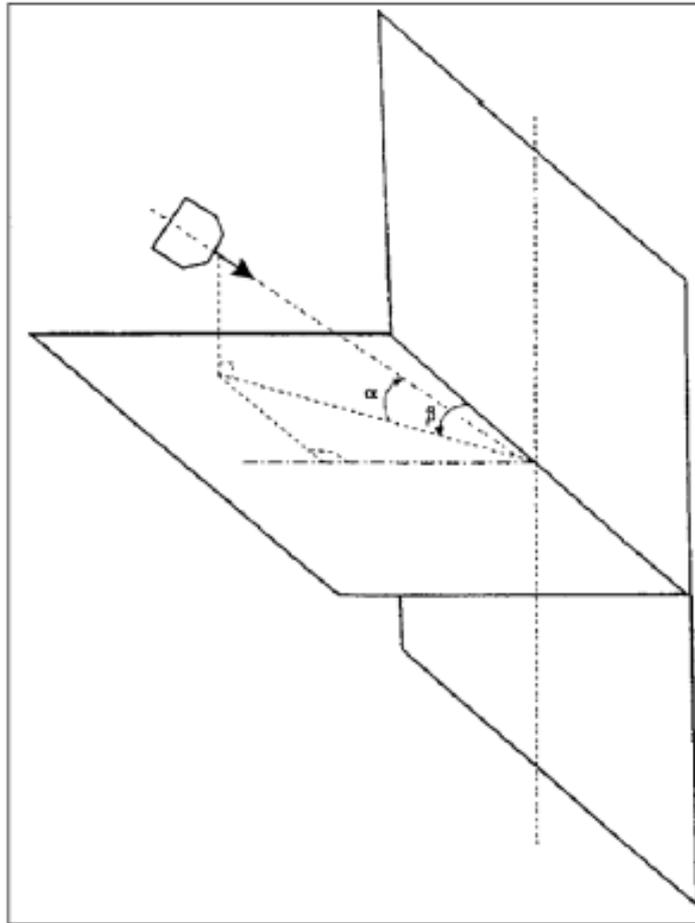
**Figura 105 — Ensayo de una caldera bajo condiciones de corriente especiales**



Leyenda:

- 1 Placa.
- 2 Conducto de humos de ensayo telescópico.
- 3 Detector.

**Figura 106 — Aparato de ensayo para el dispositivo de los productos de la combustión**



**Figura 107 — Aparato de ensayo para calderas destinadas a ser instaladas en lugares parcialmente protegidos**

**ANEXO A (Informativo)**  
**PROPIEDADES DEL ACERO AL CARBONO Y ACEROS**  
**INOXIDABLES**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo A.

**ANEXO B (Normativo)**  
**REQUISITOS MÍNIMOS PARA HIERRO FUNDIDO**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo B.

**ANEXO C (Informativo)**  
**PARTES EN ALUMINIO Y ALEACIONES DE ALUMINIO**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo C.

**ANEXO D (Informativo)**  
**PARTES EN COBRE Y ALEACIONES DE COBRE**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo D.

**ANEXO E (Normativo)**  
**ESPEORES MÍNIMOS PARA LAS PIEZAS LAMINADAS**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo E.

**ANEXO F (Normativo)**  
**ESPEORES NOMINALES MÍNIMOS DE LAS SECCIONES**  
**DE LA CALDERA DE MATERIALES DE FUNDICIÓN BAJO**  
**PRESIÓN DEL AGUA**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo F.

**ANEXO G (Informativo)**  
**COMPOSICIÓN DEL CIRCUITO DE GAS**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo G.

**ANEXO H (Normativo)**  
**CÁLCULO DE LA CONVERSIÓN DE NO<sub>x</sub>**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo H.

**ANEXO I (Normativo)**  
**CORRECCIÓN PARA EL RENDIMIENTO DETERMINADO EN**  
**EL ENSAYO DE BAJA TEMPERATURA DEL AGUA DE**  
**CALDERAS DE BAJA TEMPERATURA (CBT) Y CALDERAS**  
**DE CONDENSACIÓN (CC)**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo I.

**ANEXO J (Informativo)**  
**MÉTODO ALTERNATIVO PARA LA DETERMINACIÓN DEL**  
**CONSUMO CALORÍFICO NOMINAL O EL CONSUMO**  
**CALORÍFICO MÁXIMO Y MÍNIMO (DE ACUERDO CON 8.4.1)**  
**PARA CALDERAS QUE UTILIZAN SISTEMA NEUMÁTICO**  
**DE CONTROL DE LA RELACIÓN GAS/AIRE**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo J.

## **ANEXO K (Normativo) INCERTIDUMBRE DE LAS MEDICIONES**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo K.

**ANEXO L (Normativo)**  
**DURABILIDAD DE LOS MEDIOS DE ESTANQUIDAD**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo L.

**ANEXO M (Informativo)  
PARÁMETROS PARA UNIONES SOLDADAS Y  
PROCEDIMIENTO DE SOLDEO**

Conforme a la norma NAG-311 Parte 1, anexo M.

## **ANEXO N (NORMATIVO)**

### **CLASIFICACIÓN DE LAS CALDERAS SEGÚN LA FORMA DE EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN**

#### **N.1 ESQUEMA GENERAL**

La clasificación general para las calderas de los tipos B<sub>1</sub> se indica a continuación.

##### **N.1.1 Tipo B**

Calderas destinadas a conectarse a un conducto de evacuación de los productos de la combustión hacia el exterior del ambiente de los productos de la combustión, estando el aire comburente tomado directamente del ambiente donde está instalada la caldera.

NOTA: En el caso de las calderas con ventilador incorporado, el fabricante/importador debe certificar, junto con la caldera, las diferentes alternativas de longitud de los conductos de evacuación de los productos de la combustión, incluyendo el terminal y todas las piezas de conexión necesarias.

Los conductos, las conexiones y los terminales deben ser suministrados por el fabricante/importador de la caldera.

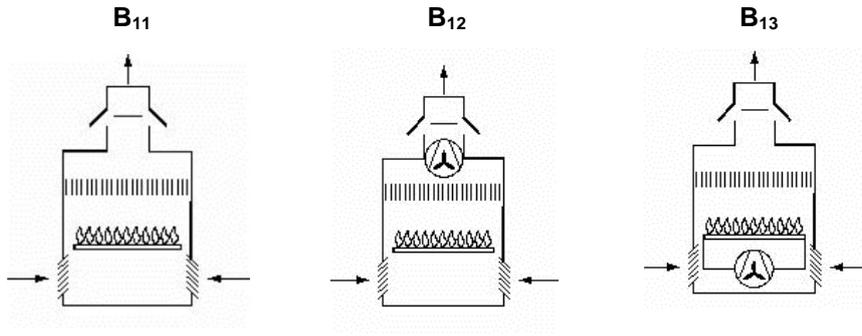
Cuando la caldera incorpora un ventilador, ya sea en la salida o en la entrada de la cámara de combustión, no es necesario que la evacuación de los productos de la combustión se realice a los cuatro vientos.

Se clasifican en los siguientes tipos:

- a) **Tipo B<sub>1</sub>**: Caldera del tipo B<sub>1</sub> que incorpora un interceptor de contracorriente.
- b) **Tipo B<sub>11</sub>**: Caldera del tipo B<sub>1</sub> por tiro natural.
- c) **Tipo B<sub>12</sub>**: Caldera del tipo B<sub>1</sub> diseñada para conectarse a un conducto de evacuación por tiro natural, que incorpora un ventilador a la salida de la cámara de combustión/del intercambiador de calor, y a la entrada del interceptor de contracorriente.
- d) **Tipo B<sub>13</sub>**: Caldera del tipo B<sub>1</sub> diseñada para conectarse a un conducto de evacuación por tiro natural, que incorpora un ventilador a la entrada de la cámara de combustión/del intercambiador de calor.

A estos tipos de calderas, además, se las clasifica en función de los dispositivos de seguridad específicos, tales como:

- a) **Tipos B<sub>11AS</sub>, B<sub>12AS</sub> y B<sub>13AS</sub>**: Caldera del tipo B provista de un dispositivo de control de contaminación de la atmósfera.
- b) **Tipos B<sub>11BS</sub>, B<sub>12BS</sub> y B<sub>13BS</sub>**: Caldera del tipo B provista de un dispositivo de control de evacuación de los productos de la combustión.



## Formulario para observaciones

### Observaciones propuestas a la NAG-311 Año 2025

**Calderas de calefacción central y adicionalmente otros usos que utilizan combustibles gaseosos hasta una potencia consumida de 175 kW**

**Parte 3: Requisitos específicos para calderas de tipo B<sub>1</sub>**

Ref.: Expediente N.º EX-2022-39449440- -APN-GDYGNV#ENARGAS

Empresa:

Rep. Técnico:

Dirección:

C. P.:

TEL.:

Página:

Apartado:

Párrafo:

**Donde dice:**

**Se propone:**

**Fundamento de la propuesta:**

Firma	Aclaración	Cargo

***Véase el instructivo en la página siguiente.***

**Instrucciones para completar el formulario de observaciones propuestas (uno por cada apartado observado)**

1. En el espacio identificado “**Donde dice**”, transcribir textualmente el párrafo correspondiente del documento puesto en consulta.
2. En el espacio identificado “**Se propone**”, indicar el texto exacto que se sugiere.
3. En el espacio identificado “**Fundamento de la Propuesta**”, incluir una explicación de 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 sobre la que se basa.
4. Dirigir las observaciones al ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS) Suipacha 636, (C1008AAN) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, o bien, por la Mesa de Entradas de manera virtual, a través de la página [www.enargas.gov.ar](http://www.enargas.gov.ar).
5. Las observaciones relacionadas con el asunto normativo especificado en el formulario deben ser remitidas al ENARGAS por medio de una nota dedicada exclusivamente a tal fin, ya sea de manera física o virtual, adjuntando una impresión del formulario firmado en original y la versión en soporte digital, **con formato editable (Word)**.

## Tabla integrada de observaciones

Observaciones al proyecto “**NAG-311 Año 2025-Calderas de calefacción central y adicionalmente otros usos que utilizan combustibles gaseosos hasta una potencia consumida de 175 kW**”

### Parte 3: Requisitos específicos para calderas de tipo B<sub>1</sub>

Ref.: Expediente EX-2022-39449440- -APN-GDYGNV#ENARGAS

ENTIDAD	Capítulo N.º, Apartado N.º./ Anexo/Tabla (ej. 2.1, Tabla 1)	Párrafo/ Ítem/ Nota (ej. Nota 1)	Donde dice	Se propone	Fundamento de la propuesta

### Instrucciones para completar la Tabla Integrada de Observaciones (Consulta Pública de proyectos)

1. Como complemento al envío del formulario individual de observaciones, que antecede, el participante de la consulta pública debe completar la presente Tabla, utilizando una fila del cuadro para cada una de las observaciones.
2. En el espacio identificado "**Donde dice**", transcribir textualmente el párrafo correspondiente del documento puesto en consulta.
3. En el espacio identificado "**Se propone**", indicar el texto exacto que se sugiere aplicar.
4. En el espacio identificado "**Fundamento de la Propuesta**", incluir una explicación de 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 sobre la que se basa.
5. Dirigir las observaciones al ENTE NACIONAL REGULADOR DEL GAS (ENARGAS), Suipacha 636, (C1008AAN) Ciudad Autónoma de Buenos Aires o bien por la Mesa de entradas de manera virtual a través de la página [www.enargas.gov.ar](http://www.enargas.gov.ar).
6. Las observaciones relacionadas con el asunto normativo especificado en el formulario deben ser remitidas al ENARGAS por medio de una nota dedicada exclusivamente a tal fin, ya sea de manera física o virtual, adjuntando una impresión del formulario, firmada en original y la versión en soporte digital **con formato editable (Word)**.
7. Las observaciones/sugerencias relacionadas con otras consultas deben ser remitidas por separado al ENARGAS **por medio de notas creadas específicamente para tal fin**, haciendo referencia al nombre del documento en consulta, expediente y resolución del ENARGAS en cada caso.

