

## Manual de instrucciones

### Horno de laboratorio (horno de mufla)

L .../...

LE .../...

LT .../...

LV .../...

LVT .../...

**-SKM -SW -HA**

-> 03.2016 M01.0060 SPANISCH

Manual original

■ Made  
■ in  
■ Germany

[www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

---

### **Copyright**

© Copyright by  
Nabertherm GmbH  
Bahnhofstrasse 20  
28865 Lilienthal  
Federal Republic of Germany

Reg: M01.0060 SPANISCH  
Rev: 2016-12

Información sujeta a cambios. La Empresa se reserva el derecho de realizar modificaciones técnicas.

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
1.1	Descripción del producto .....	6
1.2	Sinóptico de la unidad .....	7
1.3	Protección contra peligros en caso de sobretemperatura .....	14
1.4	Descifre de la designación de modelo .....	16
1.5	Volumen de suministro .....	17
<b>2</b>	<b>Datos técnicos.....</b>	<b>18</b>
<b>3</b>	<b>Garantía y responsabilidad civil .....</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>Seguridad .....</b>	<b>22</b>
4.1	Uso conforme a las normas .....	22
4.2	Exigencias al explotador de la unidad .....	23
4.3	Exigencias al personal operario.....	24
4.4	Equipo de protección.....	25
4.5	Medidas fundamentales en modo de funcionamiento normal .....	25
4.6	Medidas fundamentales en caso de emergencia .....	26
4.6.1	Comportamiento en caso de emergencia .....	26
4.7	Medidas fundamentales para el mantenimiento y conservación .....	26
4.8	Disposiciones de protección medioambiental .....	27
4.9	Explicación de los símbolos y palabras empleados en las indicaciones de advertencia.....	28
4.10	Peligros generales en la unidad .....	31
<b>5</b>	<b>Transporte, montaje y primera puesta en servicio.....</b>	<b>32</b>
5.1	Suministro .....	32
5.2	Desempacar .....	35
5.3	Seguro de transporte/Embalaje.....	37
5.4	Requisitos constructivos y de conexión .....	37
5.4.1	Colocación (lugar del horno) .....	37
5.5	Montaje, instalación y conexión.....	39
5.6	Montaje de una chimenea extractora.....	39
5.6.1	Evacuación del aire de salida .....	41
5.6.2	Conexión a la red eléctrica.....	42
5.6.3	Colocación de la placa de fondo .....	44
5.6.4	Montaje de la báscula en el modelo L(T) .../.../SW .....	44
5.7	Primera puesta en servicio.....	45
5.8	Recomendación para el primer calentamiento del horno .....	46
<b>6</b>	<b>Mando.....</b>	<b>47</b>
6.1	Controlador .....	47
<b>7</b>	<b>Elementos de mando, indicación y conmutación (según modelo).....</b>	<b>47</b>
7.1	Conexión del controlador/horno.....	47
7.2	Desconexión del controlador/horno .....	48
7.3	Manejo del controlador R7.....	48
7.4	Limitador de selección de temperatura con temperatura de desconexión ajustable (equipamiento adicional).....	51
7.5	Carga .....	52
7.6	Compuerta de aire adicional.....	53
7.6.1	Recipiente de carga apilable (accesorios) .....	55

<b>8</b>	<b>Mantenimiento, limpieza y conservación .....</b>	<b>56</b>
8.1	Aislamiento del horno .....	57
8.2	Inmovilización de la unidad para trabajos de mantenimiento .....	58
8.3	Trabajos de mantenimiento periódicos en el horno.....	58
8.4	Trabajos de mantenimiento periódicos - documentación .....	60
8.5	Medios de producción y auxiliares.....	60
8.6	Agentes limpiadores.....	60
<b>9</b>	<b>Averías.....</b>	<b>61</b>
9.1	Cambiar el fusible .....	63
9.1.1	Fusible ubicado fuera de la instalación de distribución .....	63
9.2	Separar el conector Snap-In de la carcasa del horno .....	65
<b>10</b>	<b>Piezas de recambio/desgaste .....</b>	<b>66</b>
10.1	Cambiar las placas calefactoras.....	67
10.2	Pares de apriete para los tornillos en los elementos calefactores .....	69
10.3	Cambiar el elemento térmico .....	69
10.4	Cambio/reajuste de la estructura de aislamiento de la puerta.....	71
10.5	Reparar el aislamiento.....	72
10.6	Esquemas eléctricos/neumáticos .....	72
<b>11</b>	<b>Equipamiento optional.....</b>	<b>73</b>
11.1	Sistema de gasificación (accesorios).....	73
11.2	Utilización de recipientes de gas presurizado.....	75
<b>12</b>	<b>Servicio al cliente Nabertherm .....</b>	<b>76</b>
<b>13</b>	<b>Puesta fuera de servicio, desmontaje y almacenamiento .....</b>	<b>77</b>
13.1	Disposiciones de protección medioambiental .....	77
13.2	Transporte/Devolución.....	77
<b>14</b>	<b>Declaración de conformidad.....</b>	<b>79</b>

## 1 Introducción

### Apreciado cliente:

Ante todo agradecerle su decisión de adquirir un producto de calidad de Nabertherm GmbH.

Con esta unidad ha adquirido un producto diseñado especialmente para sus condiciones de fabricación y producción y del que puede sentirse muy orgulloso.

Este producto destaca por su

- tratamiento limpio
- alta potencia gracias a su elevada eficiencia
- aislamiento de alta calidad
- bajo consumo energético
- niveles acústicos bajos
- montaje sencillo
- fácil mantenimiento
- alta disponibilidad de las piezas de recambio

Su equipo Nabertherm



### Nota

Esta documentación está destinada a los compradores de nuestros productos por lo que no puede ser reproducida, comunicada ni entregada a terceros sin previa autorización escrita. (Ley sobre los derechos de propiedad intelectual y similares, ley sobre los derechos de propiedad intelectual del 09.09.1965)

### Derechos de propiedad intelectual

Nabertherm GmbH tiene todos los derechos sobre gráficos y demás documentación, así como sobre toda la capacidad de disposición, incluso en el caso de registro de derechos de propiedad intelectual.

### Nota

Por regla general, todas las figuras representadas en este manual tienen carácter simbólico, es decir, no reflejan los detalles exactos de la unidad descrita.

### Nota

Las figuras representadas en el manual pueden diferir según la función, el diseño y el modelo del horno.

## 1.1 Descripción del producto



Este horno con calentamiento eléctrico constituye un producto de calidad que, si se conserva y mantiene de forma adecuada, garantiza un funcionamiento fiable durante muchos años. Un requisito esencial para ello es su uso conforme al destino.

En el desarrollo y la producción se atribuyó gran importancia a la seguridad, la funcionalidad y la rentabilidad.

Los **hornos de laboratorio** convencen por numerosas ventajas. La elaboración superior de materiales de alta calidad en combinación con un manejo sencillo convierte estos hornos en un dispositivo todo terreno en investigación y en el laboratorio. Estos hornos son ideales para la calcinación y para el tratamiento térmico. Los materiales aislantes de alta calidad permiten un funcionamiento de bajo consumo energético y cortos tiempos de calentamiento gracias al bajo almacenamiento de calor y a la baja conductividad térmica. Los hornos de laboratorio alcanzan una temperatura de cámara de horno de, como máximo, 1100 °C (2012 °F), 1200 °C (2192 °F) ó 1300 °C (2372 °F).

### Adicionalmente, este producto destaca por:

- Todos los modelos presentan un aislamiento térmico de alta calidad, de varias capas y de bajo consumo energético.
- Carcasa de pared doble para temperaturas exteriores bajas y una alta estabilidad. Carcasa de chapas estructuradas de acero fino en todos los hornos (excepto los modelos LE).
- Buena homogeneidad térmica gracias al sistema especial de entrada y salida de aire en los modelos LV/LVT .../... y LT .../... HA. En los modelos LV/LVT .../... se cambia el aire más de 6 veces por minuto. El aire entrante se precalienta de forma que queda garantizada una buena homogeneidad térmica.
- El horno se ofrece en versiones con puerta basculante o puerta guillotina
- Placas calefactoras cerámicas con hilo radiante integrado, a prueba de salpicaduras y de gases de escape en los modelos L/LT .../.. y LV/LVT .../...
- Modelo L/LT .../.../SW con báscula y software (software VCD) para cálculos de pérdidas por ignición
- Todos los modelos están equipados con un controlador que ofrece seguridad frente a un manejo inadecuado. Para medir y regular la temperatura en la cámara del horno se emplea un termoelemento de larga duración (NiCrSi-NiSi Tmax < 1200 °C o PtRh-Pt Tmax > 1200 °C).

### equipamiento opcional

- Limitador de selección de temperatura con posibilidad de ajustar la temperatura de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección contra la sobrettemperatura para el horno y la mercancía
- Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables
- Sistema de gasificación manual o automático
- Control del proceso y documentación por medio del paquete de software VCD para la supervisión, documentación y el control

### Accesorios

- Chimenea extractora, chimenea extractora con ventilador o catalizador (dependiendo del modelo).
- Placas de suelo y bandejas recogedoras como protección para los hornos y para su carga sencilla.

- Recipientes de cargas angulares, apilables para la alimentación en varios planos.

## 1.2 Sinóptico de la unidad

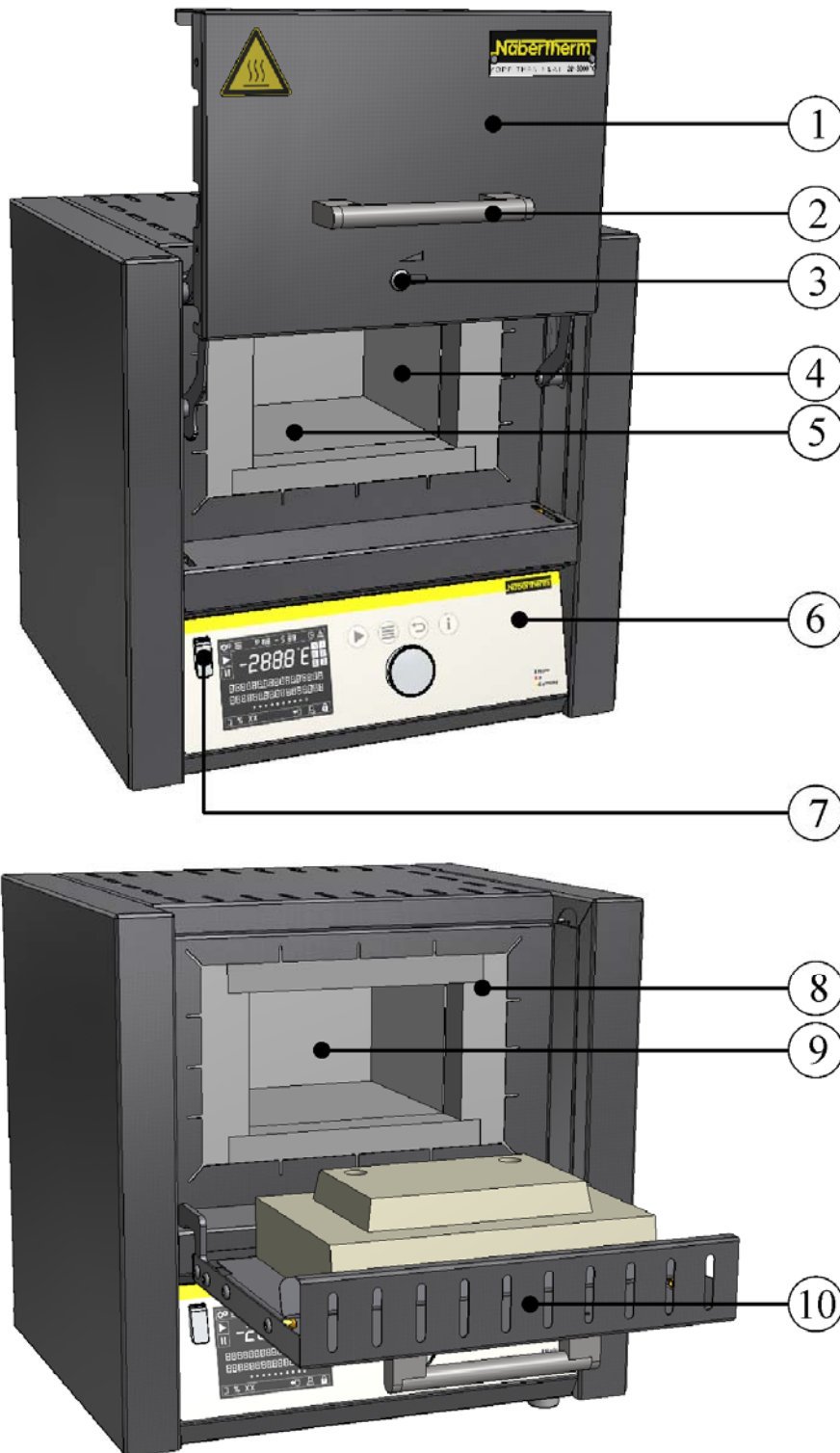


Fig. 1: Ejemplo: Vista general del modelo **Puerta de elevación LT .. /11-12** y **Puerta rebatible L .. /11-12** (figura análoga)

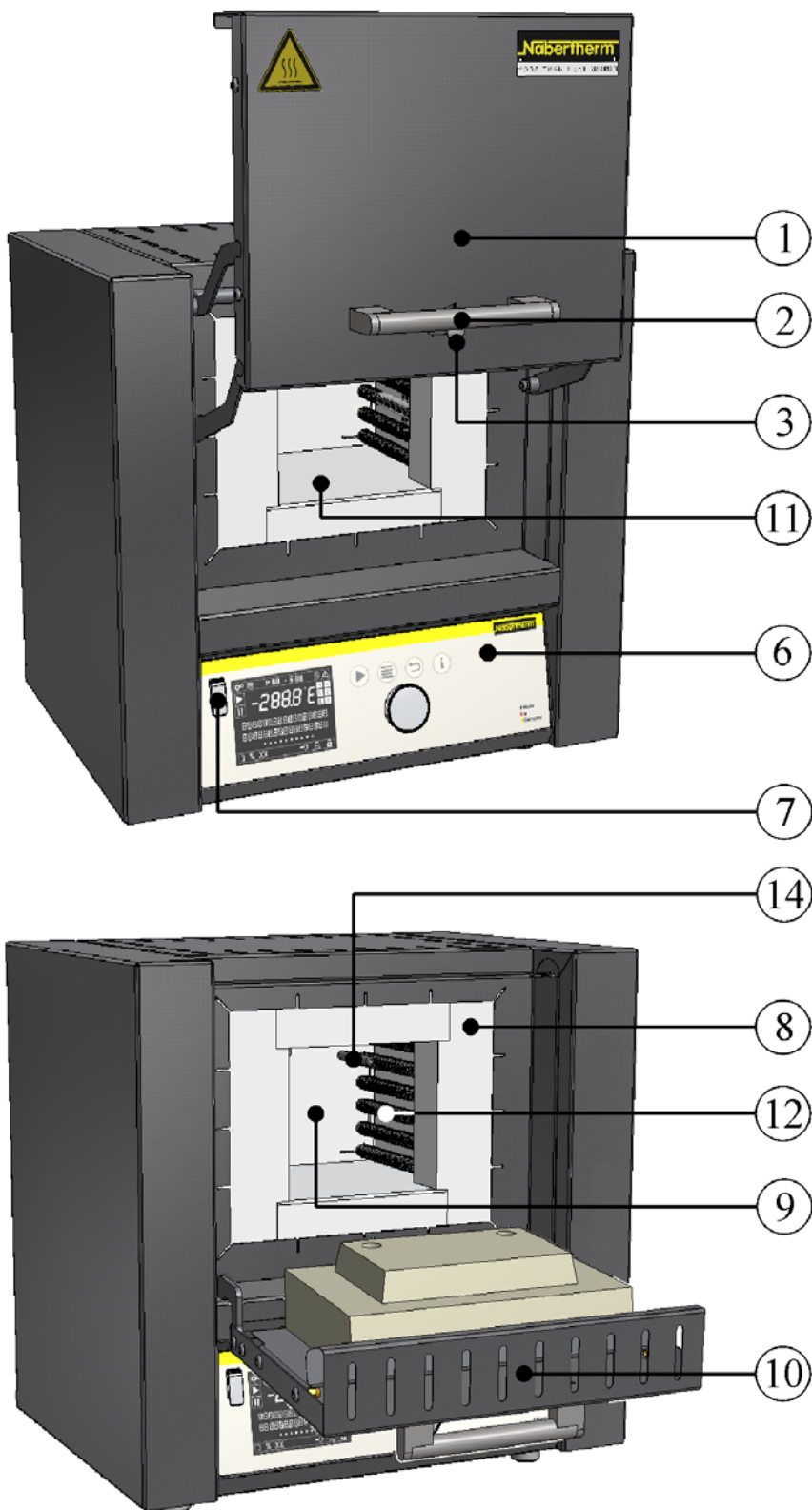


Fig. 2: Ejemplo: Vista general del modelo **Puerta de elevación LT ../13** y **Puerta rebatible L ../13** (figura análoga)

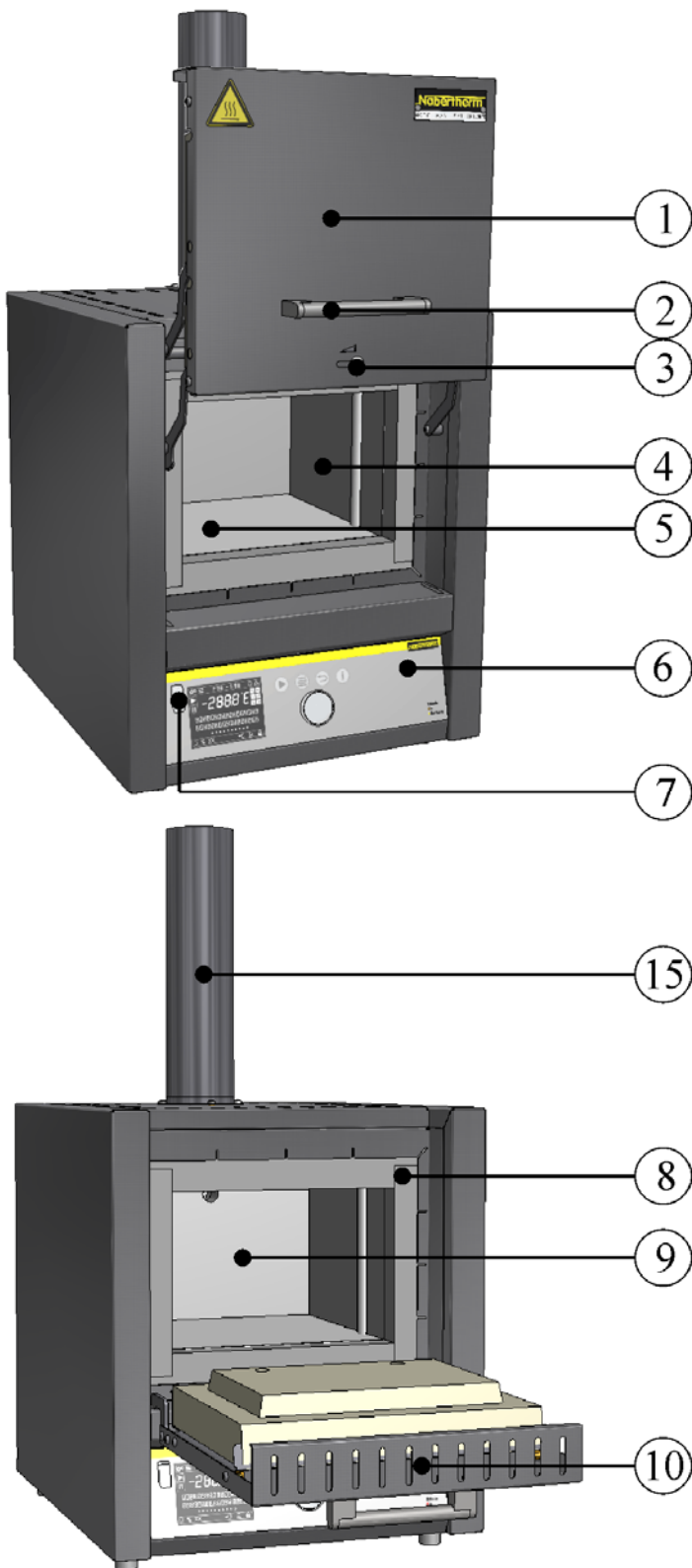


Fig. 3: Ejemplo: Vista general del modelo **Puerta de elevación LVT ../11** y **Puerta rebatible LV ../11** (figura análoga)

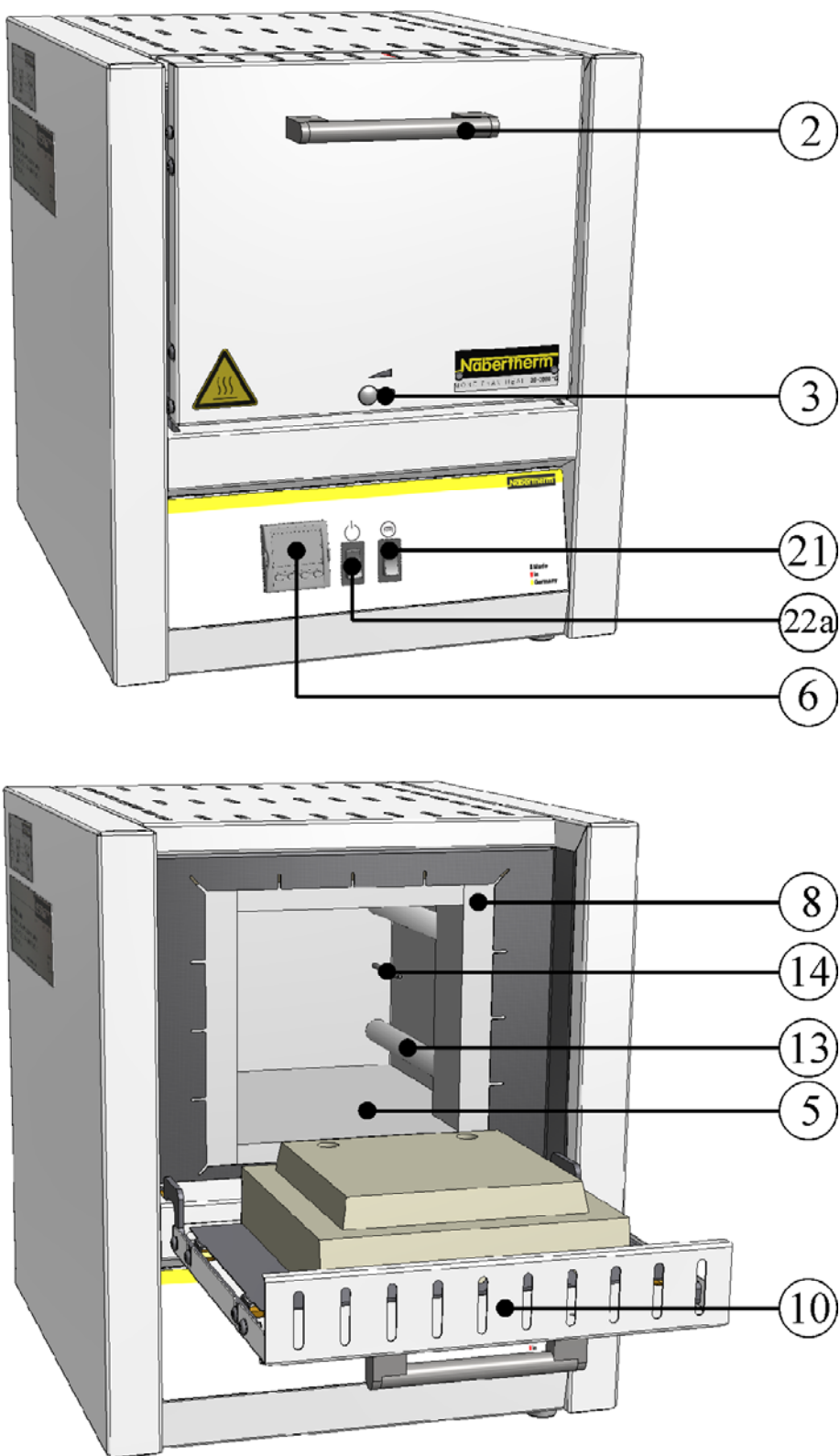


Fig. 4: Ejemplo: Vista general del modelo **Puerta rebatible LE ../11** (figura análoga)

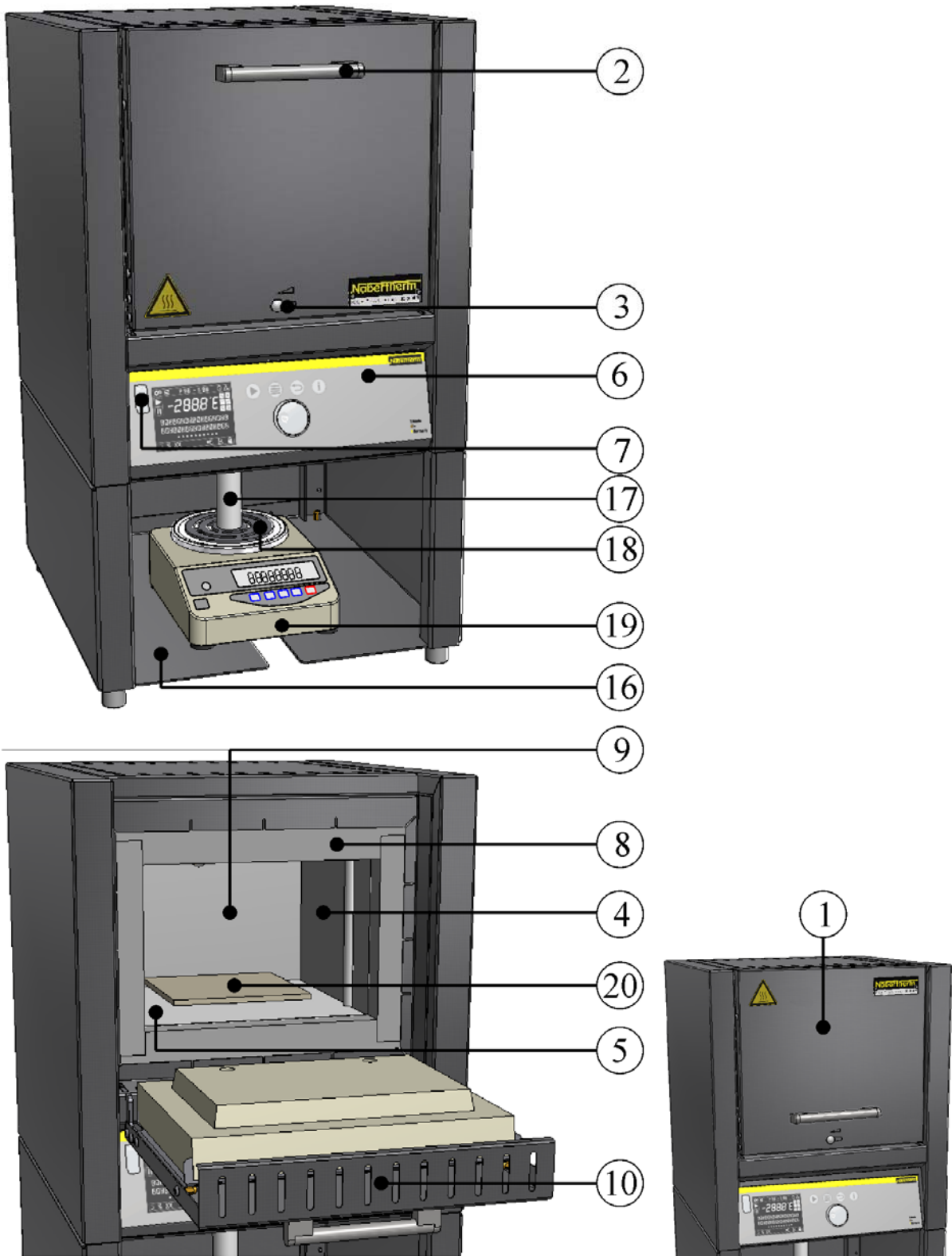


Fig. 5: Ejemplo: Vista general Horno con báscula incluyendo la báscula modelo **Puerta rebatible L .././SW** y **Puerta de elevación LT .././SW** (figura análoga)

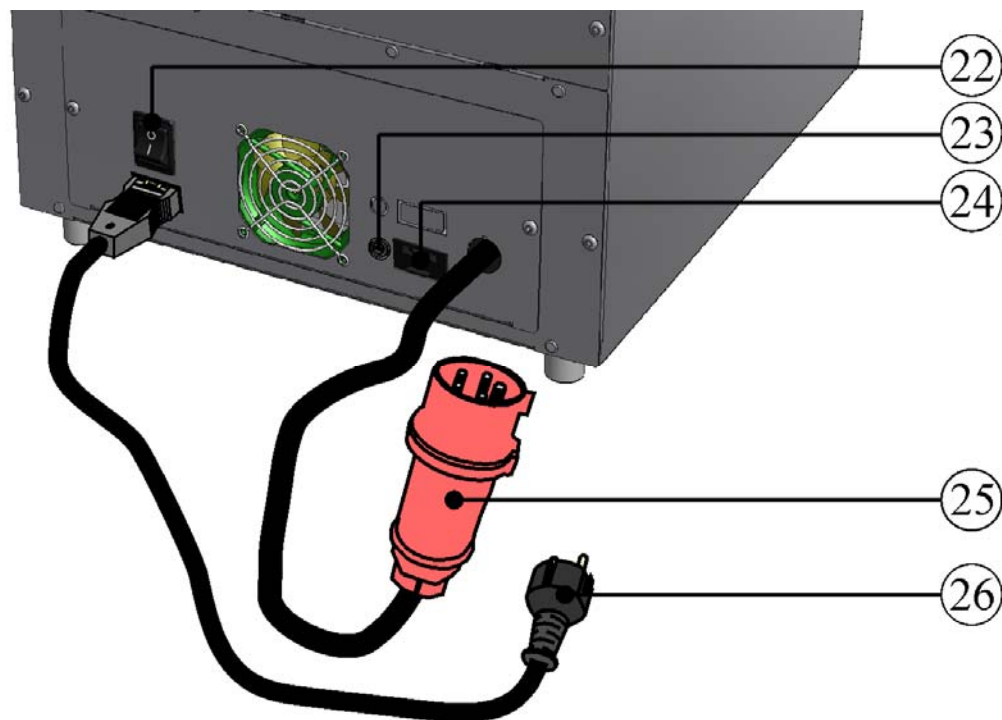
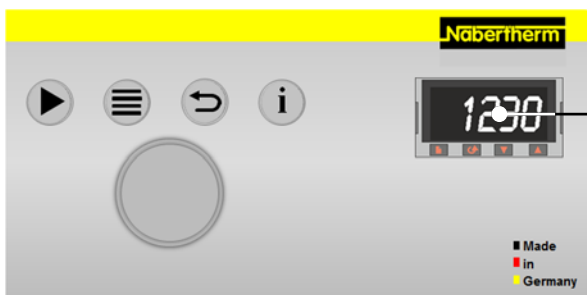


Fig. 6: Vista trasera de horno de laboratorio (hornos de mufla) (figura análoga)

Nº	Denominación
1	Puerta de elevación
2	Empuñadura
3	Válvula de entrada de aire para la regulación del aire fresco
4	Placas calefactoras cerámicas con hilo radiante integrado, a prueba de salpicaduras y de gases de escape
5	Aislamiento de material de fibras no clasificadas
6	Controlador
7	Interfaz USB
8	Aislamiento del collar
9	Cámara del horno
10	Puerta rebatible
11	Aislamiento de varias capas con ladrillos refractarios robustos en la cámara del horno
12	Elementos calefactores en tubos soporte
13	Elementos calefactores en tubos de vidrio de cuarzo
14	Termopar
15	Sistema de salida de aire
16	Bastidor inferior
17	Tubo cerámico

Nº	Denominación
18	Tubo de alojamiento
19	Báscula EW-...
20	Placa de apoyo en la cámara del horno
21	Calefacción (DESCON/CON)
22	Interruptor de red con fusible integrado (conexión/desconexión del horno)
22a	Interruptor de red (conexión/desconexión del horno)
23	Fusible para una toma adicional de corriente (para accesorios)
24	Toma adicional de corriente (para accesorios)
25	Conector de red CEE (a partir de 16 A)
26	Conector de red (hasta 3600 Vatios) con casquillo Snap-In

### equipamiento opcional



Limitador de selección de temperatura con temperatura ajustable de desconexión para la clase de protección térmica 2 según EN 60519-2 como protección por sobre

Fig. 7: Ejemplo (figura análoga)

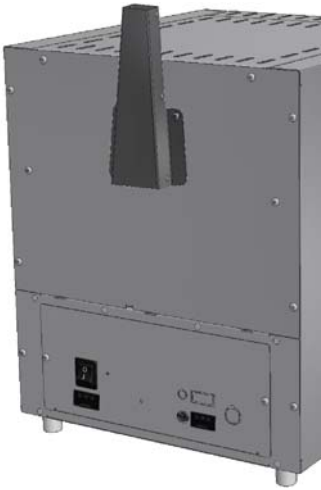


**Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables.**

Sistema de gasificación para gases protectores o reactivos no inflamables, con llave de paso y caudalímetro con válvula reguladora, tubos montados, listo para la conexión (figura análoga)

Fig. 8: Ejemplo (figura análoga)

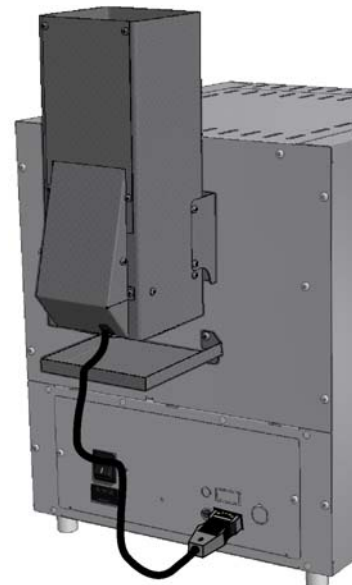
## Accesorios



**Chimenea de salida** para conexión de un tubo de aire de escape.



**Chimenea de salida con ventilador** para extraer mejor del horno los gases de escape que se originan. Con los controladores B400 - P480 se pueden activar el ventilador de forma automática (no en el modelo L(T) 15., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11).\*



**Catalizador** para depurar los componentes orgánicos del aire de escape. Los componentes orgánicos se queman catalíticamente a una temperatura aprox. de 600 °C, es decir, se separan en dióxido de carbono y vapor de agua. De este modo se eliminan en su mayor parte las molestias por malos olores. Los controladores B400 - P480 se puede activar el catalizador de forma automática (no en el modelo L(T) 15., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11).\*

\* Nota: En caso de utilizar controladores distintos, se debe pedir adicionalmente un cable adaptador para la conexión a una base de enchufe por separado. El aparato se activa enchufándolo.

Fig. 9: Ejemplo: (figura análoga)



### Recipientes angulares para cargas

Para aprovechar de forma óptima la cámara del horno, la mercancía se coloca en recipientes cerámicos para cargas. Dependiendo del modelo del horno, los recipientes para cargas se pueden apilar en varios pisos. Los recipientes para cargas están dotados de rendijas para una mejor circulación del aire. La bandeja superior se puede cerrar con una tapa cerámica.



Fig. 10: Recipientes angulares para cargas con tapa (figura análoga)

## 1.3 Protección contra peligros en caso de sobret temperatura

Los hornos de la empresa Nabertherm GmbH pueden estar equipados de forma estándar (dependiendo de la serie de modelos) o de forma opcional (versión específica del cliente)

con un selector limitador/supervisor de la temperatura como protección contra la sobretemperatura en la cámara del horno.

El selector limitador/supervisor de la temperatura vigila la temperatura en la cámara del horno. En el display se muestra la última temperatura de activación ajustada. Si la temperatura de la cámara del horno supera la temperatura de desconexión ajustada, se desconecta la calefacción para proteger el horno, la carga y/o los utillajes.

	 <b>PELIGRO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Peligro por temperatura de desconexión introducida de forma incorrecta en el selector limitador de la temperatura/selector supervisor de la temperatura</b></li> <li>• <b>Peligro de muerte</b></li> <li>• Si, debido a la carga y/o a los utillajes, existe el peligro de que, en caso de sobretemperatura y con la temperatura de desconexión preajustada en el selector limitador de la temperatura/selector supervisor de la temperatura, se dañe la carga o que la misma carga presente un peligro para el horno y su entorno, se deberá reducir la temperatura de desconexión en el selector limitador de la temperatura/selector supervisor de la temperatura al valor máximo admisible.</li> </ul>

Antes de la puesta en servicio del horno, lea las instrucciones de servicio del selector limitador/supervisor de la temperatura. Retire la pegatina de seguridad del selector limitador/supervisor de la temperatura. En cualquier cambio del programa de tratamiento térmico se comprobará y, si procede, se volverá a introducir la temperatura de desconexión máxima admisible (valor de alarma) en el selector limitador/supervisor de la temperatura.

Se recomienda ajustar la temperatura nominal máxima del programa de calentamiento en el controlador entre 5 °C y 30 °C por debajo de la temperatura de activación del selector limitador/supervisor de la temperatura, según las características físicas del horno. De esta forma, se impide la activación no intencionada del selector limitador/supervisor de la temperatura.



Ver la descripción y el funcionamiento en las instrucciones de servicio del selector limitador/supervisor de la temperatura

Fig. 11: Retire la pegatina (figura análoga)

## 1.4 Descifre de la designación de modelo

Ejemplo	Explicación
LT 9/11/SKM	<p><b>L</b> = Horno de laboratorio con puerta basculante  <b>LE</b> = Horno de laboratorio Serie Economy  <b>LT</b> = Horno de laboratorio con puerta guillotina  <b>LV</b> = Horno de calcinación de laboratorio con puerta basculante  <b>LVT</b> = Horno de calcinación de laboratorio con puerta guillotina</p>
LT 9/11/SKM	<p><b>1</b> = 1 litro de capacidad de la cámara del horno (volumen en l)  <b>2</b> = 2 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l)  <b>3</b> = 3 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l)  <b>4</b> = 4 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l)  <b>5</b> = 5 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l)  <b>6</b> = 6 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l)  <b>9</b> = 9 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l)  <b>14</b> = 14 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l)  <b>15</b> = 15 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l)  <b>24</b> = 24 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l)  <b>40</b> = 40 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l)</p>
LT 9/11/SKM	<p><b>11</b> = Tmax 1100 °C (2012 °F)  <b>12</b> = Tmax 1200 °C (2192 °F)  <b>13</b> = Tmax 1300 °C (2372 °F)</p>
LT 9/11/SKM	<p><b>HA</b> = Horno de laboratorio con ventilador de circulación en la pared posterior  <b>SKM</b> = Cámara del horno de mufla cerámica  <b>SW</b> = Horno con báscula con bastidor inferior</p>











 <small>MOORE THAN HEAT 30-3000 °C</small>		
<b>Nabertherm GmbH</b> Bahnhofstr. 20, 28865 Lilienthal/Bremen, Germany Tel +49 (04298) 922-0, Fax +49 (04298) 922-129 contact@nabertherm.de  www.nabertherm.com		
LT 15/12/B410	SN 123456	2015
L-151K2RN	1200 °C	3,5 kW
-	230 V 1/N/PE~	-
50/60 Hz	max.15,2 A	3,5 kW
		

Fig. 12: Ejemplo: Nombre de modelo (placa de características)

## 1.5 Volumen de suministro

El volumen de suministro incluye:

	Componentes de la instalación	Cantidad	Comentario
	Horno de laboratorio <sup>1)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Cable de red <sup>1)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Chimenea extractora <sup>1)2)</sup> Chimenea extractora con ventilador <sup>1)2)</sup> Catalizador <sup>1)2)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Placa cerámica estriada Bandeja recogedora de cerámica Cuba recogedora de acero	4)	Nabertherm GmbH
	Placa de fondo <sup>1)</sup>	3)	Nabertherm GmbH
	Sistema de gasificación <sup>2)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Báscula <sup>2)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Documentación de proceso Paquete software VCD <sup>1)2)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Otros componentes según modelo	- - -	Ver documentos de envío

	Tipo de documento	Cantidad	Comentario
	Instrucciones de servicio del horno de laboratorio <sup>1)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Instrucciones de servicio controlador <sup>1)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Instrucciones de servicio del sistema de gasificación <sup>1)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Instrucciones de servicio del paquete de software VCD <sup>1)</sup>	1	Nabertherm GmbH
	Otros documentos según modelo	- - -	

<sup>1)</sup>incluido en el volumen de suministro según versión/modelo de horno

<sup>2)</sup>incluido en el volumen de suministro según necesidad, ver documentos de envío

<sup>3)</sup>Cantidad depende el modelo de horno

<sup>4)</sup>Cantidad según necesidad, ver documentos de envío



### Nota

Guarde todos los documentos en un lugar seguro. Durante la producción y antes de la expedición se comprobaron todas las funciones de esta instalación de horno.

**Nota**

Los documentos adjuntos al suministro no contienen necesariamente esquemas eléctricos y neumáticos.

En el supuesto de que necesitara los correspondientes esquemas, puede solicitarlos al departamento de servicio de Nabertherm.

## 2 Datos técnicos



Los datos eléctricos se encuentran en la placa de características ubicada en el lateral del horno.

### Horno de mufla

Modelo Puerta abatible	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx <sup>2</sup>
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
L 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405	1,2	20	60
L 5/11	1100	200	170	130	5	385	390	460	2,4	30	60
L 9/11	1100	230	240	170	9	415	455	515	3,0	35	75
L 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515	3,5	40	90
L 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580	4,5	55	95
L 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580	6,0	65	95
L 1/12	1200	90	115	110	1	290	280	430	1,5	10	25
L 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405	1,2	20	75
L 5/12	1200	200	170	130	5	385	390	460	2,4	30	75
L 9/12	1200	230	240	170	9	415	455	515	3,0	35	90
L 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515	3,5	40	105
L 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580	4,5	55	110
L 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580	6,0	65	110

<sup>2</sup> Con conexión a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

### Horno de mufla

Modelo Puerta de elevación	Tmáx °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx <sup>2</sup>
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.+Ha <sup>1</sup>			
LT 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405+155	1,2	20	60
LT 5/11	1100	200	170	130	5	385	390	460+205	2,4	30	60
LT 9/11	1100	230	240	170	9	415	455	515+240	3,0	35	75
LT 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515+240	3,5	40	90
LT 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580+320	4,5	55	95
LT 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580+320	6,0	65	95
LT 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405+155	1,2	20	75
LT 5/12	1200	200	170	130	5	385	390	460+205	2,4	30	75
LT 9/12	1200	230	240	170	9	415	455	515+240	3,0	35	90
LT 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515+240	3,5	40	105
LT 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580+320	4,5	55	110
LT 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580+320	6,0	65	110

<sup>1</sup> Incl. puerta de elevación abierta

<sup>2</sup> Con conexión a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

### Hornos de mufla con aislamiento de ladrillo y puerta abatible o puerta de elevación

Modelo	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta T <sub>máx</sub> <sup>2</sup>
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.+Ha <sup>1</sup>			
L, LT 5/13	1300	200	170	130	5	490	450	580+320	2,4	42	45
L, LT 9/13	1300	230	240	170	9	530	525	630+350	3,0	60	50
L; LT 15/13	1300	260	340	170	15	530	625	630+350	3,5	70	60

<sup>1</sup> Incl. puerta de elevación abierta (modelos LT)  
<sup>2</sup> Con conexión a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

### Horno de mufla compacto

Modelo Puerta abatible	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta T <sub>máx</sub> <sup>2</sup>
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
LE 1/11	1100	90	115	110	1	290	280	406	1,5	10	10
LE 2/11	1100	110	180	110	2	330	385	406	1,8	10	25
LE 6/11	1100	170	200	170	6	390	434	466	1,8	18	35
LE 14/11	1100	220	300	220	14	440	534	516	2,9	25	40

<sup>2</sup> Con conexión a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

### Hornos de incineración<sup>1</sup>

Modelo Puerta abatible	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta T <sub>máx</sub> <sup>2</sup>
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt. <sup>1</sup>			
LV 3/11	1100	160	140	100	3	382	357	735	1,2	20	120
LV 5/11	1100	200	170	130	5	382	416	790	2,4	35	120
LV 9/11	1100	230	240	170	9	412	485	845	3,0	45	120
LV 15/11	1100	230	340	170	15	412	585	845	3,5	55	120

<sup>1</sup> Incl. tubo de aire de escape (Ø 80 mm)  
<sup>2</sup> Con conexión a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

### Hornos de incineración

Modelo Puerta de elevación	T <sub>máx</sub> °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta T <sub>máx</sub> <sup>2</sup>
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt. <sup>1</sup>			
LVT 3/11	1100	160	140	100	3	382	357	735	1,2	20	120
LVT 5/11	1100	200	170	130	5	382	416	790	2,4	35	120
LVT 9/11	1100	230	240	170	9	412	485	845	3,0	45	120
LVT 15/11	1100	230	340	170	15	412	585	845	3,5	55	120

<sup>1</sup> Incl. tubo de aire de escape (Ø 80 mm)  
<sup>2</sup> Con conexión a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

### Horno de mufla

Modell Puerta abatible/ Puerta de elevación	Tmax °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta Tmax <sup>2</sup>
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.+Ha <sup>1</sup>			
L 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580	3,0	50	90
LT 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580+320	3,0	50	90

<sup>1</sup> Incl. puerta de elevación abierta  
<sup>2</sup> Con conexión a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

### Horno de mufla

Modell Puerta abatible	Tmax °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta Tmax <sup>2</sup>
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.+Ha <sup>1</sup>			
L 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740	3,0	50	75
L 9/11/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740	3,0	50	90

<sup>2</sup> Con conexión a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

### Horno de mufla

Modell Puerta de elevación	Tmax °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta Tmax <sup>2</sup>
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.+Ha <sup>1</sup>			
LT 9/11/SW	1100	230	240	170	9	415	455	740+240	3,0	50	75
LT 9/12/SW	1200	230	240	170	9	415	455	740+240	3,0	50	90

<sup>1</sup> Incl. puerta de elevación abierta  
<sup>2</sup> Con conexión a 230 V 1/N/PE o 400 V 3/N/PE

### Báscula

Tipo	Legibilidad en g	Rango de pesos en g	Peso del punzón en g	Valor de calibrado en g	Carga mínima en g
EW-2200	0,01	2200 incl. punzón	850	0,1	0,5
EW-4200	0,01	4200 incl. punzón	850	0,1	0,5
EW-6200	0,01	6200 incl. punzón	850	-	1,0
EW-12000	0,10	12000 incl. punzón	850	1,0	5,0

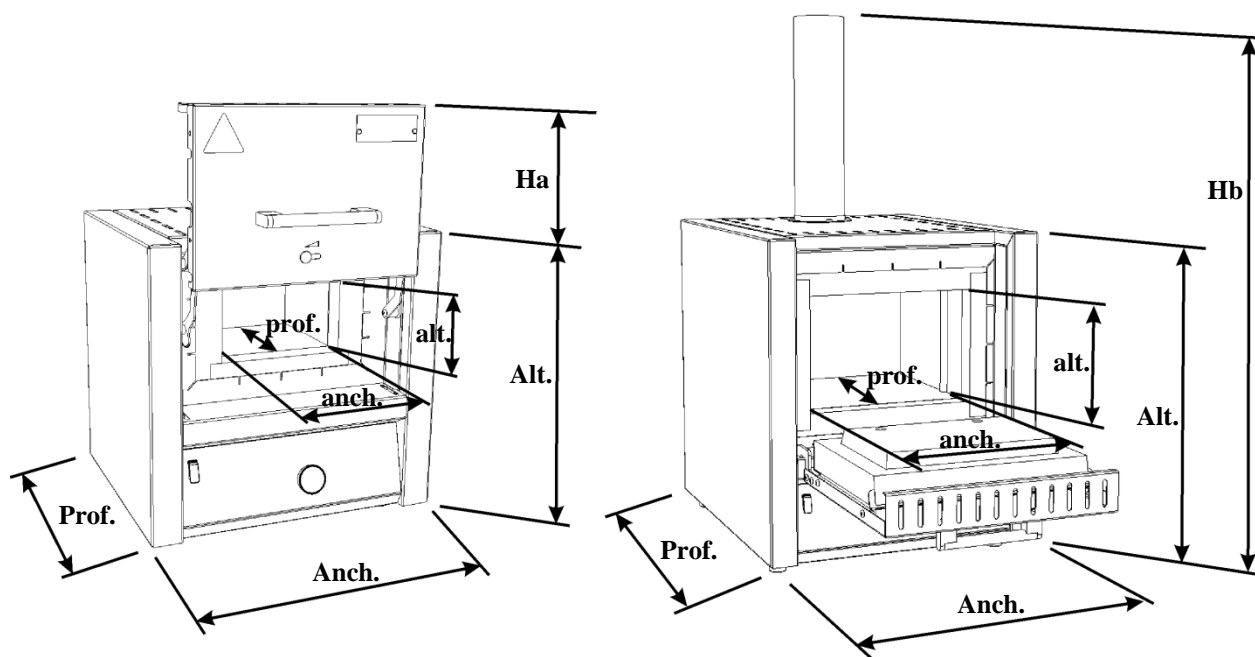


Fig. 13: Dimensiones

Conexión eléctrica		monofásico: (1/N/PE) 2fásico: (2/N/PE)	3fásico: (3 N/PE)
	Modelo:	hasta 3,6 kW	desde 4,5 kW
	Enchufe de red	Enchufe con contacto de protección (con casquillo Snap-In)	Enchufe CEE
	Tensión:	110 V – 240 V	380 V- 480 V
	Frecuencia:	50 ó 60 Hz	
	Potencia nominal en kW:	Véase el capítulo "Datos técnicos" o placa de características en el horno	
Clase de protección térmica	Hornos:	<b>según DIN EN 60519-2</b> sin regulador de seguridad: Clase 0 con regulador de seguridad: Clase 2	
Tipo de protección	Hornos	IP20	
Condiciones ambientales para equipos eléctricos	Temperatura: Humedad del aire:	+5 °C hasta +40 °C máx. 80 % sin condensación	
Emisiones	Nivel de presión acústica continua:	< 80 dB(A)	

### 3 Garantía y responsabilidad civil



En cuanto a la garantía y responsabilidad serán válidas las condiciones y prestaciones de garantía estipuladas contractualmente. También será válido lo siguiente:

Quedarán excluidos los derechos de garantía e indemnización por daños físicos y materiales que se deban a una o varias de las siguientes causas:

- Toda persona que se encargue del manejo, montaje, mantenimiento o reparación de la instalación tendrá que haber leído y entendido el manual de instrucciones; No se asumirá ninguna responsabilidad por los daños y averías debidos a la inobservancia del manual de instrucciones.
- Uso de la instalación no previsto.
- Montaje, puesta en servicio, manejo y mantenimiento de la instalación inapropiados.
- Explotación de la instalación con dispositivos de seguridad defectuosos o no instalados debidamente, o con dispositivos de protección y seguridad que no operacionales.
- Incumplimiento de las indicaciones del manual de instrucciones relativas al transporte, almacenamiento, montaje, puesta en marcha, servicio, mantenimiento y equipamiento.
- Modificaciones arbitrarias de la estructura de la instalación.
- Modificaciones arbitrarias de los parámetros de funcionamiento.
- Modificaciones arbitrarias de los parámetros, la configuración y el programa.
- Las piezas originales y los accesorios están diseñados especialmente para los hornos Nabertherm. Al cambiar los componentes, se deberán emplear sólo piezas originales de Nabertherm. De lo contrario, la garantía no tendrá validez. Nabertherm no asumirá ninguna responsabilidad por los daños causados por emplear piezas que no sean las originales.
- Catástrofes por la acción de cuerpos extraños o fuerza mayor.

## 4 Seguridad

### 4.1 Uso conforme a las normas



El horno de Nabertherm está construido y terminado tras una escrupulosa elección de las normas armonizadas a observar, así como otras especificaciones técnicas. De este modo corresponde al estándar de la técnica y garantiza un grado máximo de seguridad.

Está permitido solo usar materiales de los que se conocen sus propiedades y temperaturas de fusión. Si se diera el caso, observe las hojas de características sobre la seguridad de los materiales.

- Cualquier otro uso, como por ejemplo, el procesamiento de productos diferentes de los previstos, así como el empleo de sustancias o materiales peligrosos o nocivos para la salud, se considerará un uso INDEBIDO y deberá acordarse por escrito con el fabricante Nabertherm.
- El horno **no** se empleará para calentar comida.
- En ocasiones, de los materiales empleados en el horno o de los gases emitidos se pueden sedimentar sustancias nocivas en el aislamiento o las resistencias y causar destrozos. **Tenga en cuenta las señales y advertencias del embalaje de los materiales que se han de emplear en cada caso.**
- Tratándose de hornos con limitador selector de la temperatura, la temperatura de apagado tiene que ajustarse de manera que se excluye un sobrecalentamiento del material.
- Para llevar a cabo modificaciones en el horno deberá acordarse por escrito con Nabertherm. Queda prohibido desmontar, anular o desactivar cualquier dispositivo de seguridad (si el horno dispone de alguno). En caso de realizar alguna modificación del producto no acordada con nosotros, esta declaración CE pierde toda su validez.

- Deben respetarse las indicaciones de instalación y las normas de seguridad ya que, de lo contrario, el empleo del horno no se ajustará al uso previsto y quedará sin efecto cualquier tipo de reclamación ante la empresa Nabertherm GmbH.
- La apertura del horno a más de 200 °C (392 °F) podría provocar el desgaste excesivo de los siguientes componentes: aislamiento, sellado de la puerta, elementos calefactores y carcasa del horno. No nos responsabilizamos de los daños en mercancía y horno causados por la no observación de esta advertencia.



Queda prohibido el uso de fuentes de energía, productos, medios de producción, materiales auxiliares, etc. tipificados en la directiva sobre materias peligrosas o que puedan provocar algún tipo de daño en la salud del operador.

Asimismo, queda prohibida la carga del horno con sustancias o materiales que liberen gases o vapores explosivos. Únicamente podrán emplearse materiales o sustancias cuyas características sean conocidas.



#### Nota

Queda prohibido el funcionamiento con gases o mezclas explosivos o con gases o mezclas inflamables que se formen durante el proceso.

Este horno **no** dispone de un sistema de seguridad para procesos en los que se pueden formar mezclas inflamables, como p. ej. desaglomerado.

En el supuesto de que, a pesar de ello, el horno se emplease para procesos de este tipo, la concentración de las mezclas de gases orgánicos no deberá superar en ningún momento el 3% del límite de explosión inferior en el horno. Este requisito no solamente es válido para el funcionamiento normal, sino especialmente también para casos excepcionales como por ejemplo perturbaciones del proceso (por el fallo de un grupo, etc.). Procurar que haya una ventilación y desaireación suficientes del horno.

Nabertherm ofrece un amplio programa de hornos especialmente desarrollados para procesos con mezclas de gases inflamables.



#### Nota

Este producto **no** responde a la Directiva ATEX y **no** deberá emplearse en atmósferas inflamables. ¡Está prohibido el uso con gases explosivos o mezclas o gases mezclas explosivos producidos durante el proceso!

## 4.2 Exigencias al explotador de la unidad



Deben cumplirse las indicaciones de montaje y las disposiciones sobre seguridad, en caso contrario, se considerará que el empleo del horno no es conforme a las normas y cualquier derecho en lo que respecta a Nabertherm quedará anulado.

En la práctica de producción, esta seguridad sólo puede conseguirse en caso de tomar todas las medidas necesarias. Forma parte de la obligación de diligencia del explotador de la unidad planificar estas medidas y controlar su realización.

#### El explotador debe garantizar que

- se deriven todos los gases nocivos de la zona de trabajo, por ejemplo mediante una instalación de aspiración,
- se conecte el dispositivo de aspiración,
- se ventile debidamente el cuarto de trabajo,
- la unidad sólo opere en estado de funcionamiento correcto, en especial, que se compruebe periódicamente el funcionamiento de los dispositivos de seguridad,

- estén a disposición del personal operario, de mantenimiento y de reparación los equipos de protección personal y que se utilicen,
- se guarde este manual de instrucciones con la documentación de entrega incluida en la unidad. Debe garantizarse que todas las personas que tengan que realizar actividades en la unidad puedan consultar en cualquier momento este manual de instrucciones,
- que todas las etiquetas de advertencias de seguridad y operación se lean fácilmente y estén fijadas a la unidad. Las etiquetas deterioradas o ilegibles deberán cambiarse de forma inmediata,
- que el personal sea instruido en todas las cuestiones referentes a la seguridad laboral y la protección del medio ambiente, y que conozca todo el manual de instrucciones y especialmente las instrucciones de seguridad,
- que en una valoración de peligros (para Alemania véase la ley de protección laboral «Arbeitsschutzgesetzes», art. 5) se determinen los peligros adicionales, debidos a las condiciones de trabajo concretas en el lugar de aplicación de la unidad,
- que en una instrucción de empresa (para Alemania véase la ley de utilización de medios de producción «Arbeitsmittelbenutzungsverordnung», art. 6) se unan todas las indicaciones e instrucciones de seguridad que resultan de la valoración de peligros de los puestos de trabajo.
- La operación, el mantenimiento y la reparación de la instalación únicamente se confiarán a personal suficientemente cualificado y autorizado. Dicho personal debe haber sido instruido en la operación de la instalación, habiendo confirmado este hecho con su firma. La formación se documentará de forma detallada y exacta. En caso de cambio de operador, deberá llevarse a cabo una correspondiente formación posterior. La formación posterior la realizarán únicamente personas autorizadas, cualificadas e instruidas. La formación posterior se deberá documentar de forma detallada y exacta, y se deberá confirmar con nombre y firma del personal involucrado en dicha formación.



#### Nota

En Alemania deben respetarse las disposiciones generales de prevención de accidentes. Son válidas las disposiciones nacionales de prevención de accidentes del país de utilización

### 4.3 Exigencias al personal operario



Toda persona que se encargue del manejo, montaje, mantenimiento o reparación de la instalación tendrá que haber leído y entendido el manual de instrucciones; No se asumirá ninguna responsabilidad por los daños y averías debidos a la inobservancia del manual de instrucciones.

Sólo el personal suficientemente calificado y autorizado podrá operar con la unidad, mantenerla y repararla.

Este personal debe conocer todas las cuestiones referentes a la seguridad laboral y la protección del medio ambiente, así como todo el manual de instrucciones y especialmente las instrucciones de seguridad.

Sólo el personal instruido puede operar con los sistemas de automatización y seguridad.

**Los siguientes datos deberá completarlos el explotador de la unidad:**

- Operario/a  
\_\_\_\_\_
- Transporte - sólo puede realizarlo  
\_\_\_\_\_
- Instalación - sólo puede realizarla  
\_\_\_\_\_
- Puesta en servicio - sólo puede realizarla  
\_\_\_\_\_

- Instrucción - sólo puede realizarla
- Solución de averías - sólo puede realizarla
- Conservación - sólo puede realizarla
- Limpieza - sólo puede realizarla
- Mantenimiento - sólo puede realizarlo
- Reparación - sólo puede realizarla
- Puesta fuera de servicio - sólo puede realizarla

#### 4.4 Equipo de protección



Lleve ropa protectora



Proteja sus manos con guantes resistentes al calor.



Proteja sus ojos con gafas de seguridad.

#### 4.5 Medidas fundamentales en modo de funcionamiento normal



##### ¡Advertencia! Peligros generales

¡Antes de encender la instalación, compruebe si en la zona de trabajo de la instalación sólo se encuentran personas autorizadas y garantice que nadie pueda resultar herido al hacerla funcionar!

¡Antes de iniciar la producción compruebe si todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente!

¡Antes de iniciar la producción compruebe siempre si la instalación no presenta daños visibles y está en perfecto estado! ¡Informe inmediatamente a su superior de cualquier desperfecto!

¡Antes de iniciar la producción elimine siempre de la zona de trabajo de la instalación el material y los objetos no requeridos para la producción!

**Al menos una vez al día (véase también Mantenimiento y conservación) deben realizarse los controles:**

- Comprobar si la instalación presenta daños externos visibles.

- Comprobar la estanqueidad y las conexiones de los conductos flexibles hidráulicos y neumáticos (si existen en la instalación).
- Comprobar la estanqueidad y la conexiones de los conductos de gas y aceite (si existen en la unidad).
- Comprobar el funcionamiento del ventilador (si existen en la unidad).

## 4.6 Medidas fundamentales en caso de emergencia

### 4.6.1 Comportamiento en caso de emergencia



#### Nota

**En caso de emergencia, la parada se efectúa tirando del enchufe de alimentación.** Por lo que siempre se tendrá que poder acceder al enchufe de alimentación para poderlo sacar rápidamente de la caja de enchufe.

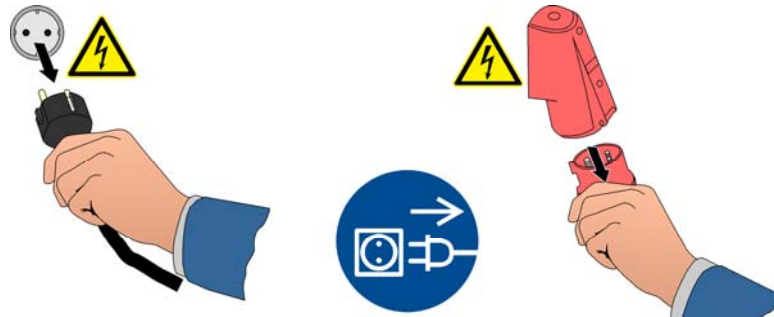


Fig. 14: Extraer el enchufe de la red (figura análoga)



#### ¡Advertencia - peligros generales!

En caso de reacciones inesperadas en el horno (p. ej., formación de humo u olores molestos) deberá apagarse inmediatamente la instalación del horno. Debe esperarse a que se produzca el enfriamiento natural del horno a temperatura ambiente.

	<b>GEFAHR</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Peligro de descarga eléctrica.</b></li> <li>• <b>Peligro de muerte.</b></li> <li>• Sólo los técnicos electricistas cualificados o los técnicos autorizados por Nabertherm podrán realizar los trabajos en los equipos eléctricos.</li> <li>• Antes de empezar a trabajar, desenchufe el conector de red.</li> </ul>	

## 4.7 Medidas fundamentales para el mantenimiento y conservación

Sólo el personal técnico autorizado podrá realizar los trabajos de mantenimiento, respetando las instrucciones de mantenimiento y las normas de prevención de accidentes. Recomendamos encargar el mantenimiento y la reparación al servicio técnico de

Nabertherm GmbH. De lo contrario, se corre peligro de muerte, de lesiones o de daños materiales considerables.

Apague la instalación y asegúrela contra una nueva puesta en marcha accidental (bloquee el interruptor principal y protéjala contra una puesta en marcha mediante un candado).

Proteja ampliamente la zona de reparación.

Advertencia por cargas en suspensión. Está prohibido trabajar estando debajo de una carga levantada. Se corre peligro de muerte.

Antes de llevar a cabo los trabajos de mantenimiento y reparación, desconecte la presión del equipamiento hidráulicos y neumáticos de la instalación (si existe en la instalación).

Nunca limpie el horno, los armarios de distribución ni otras carcasas del equipamiento eléctrico con chorro de agua.

Una vez finalizados los trabajos de mantenimiento o reparación y antes de reiniciar la producción, compruebe si

- las uniones por rosca sueltas están bien fijas;
- se han vuelto a montar los dispositivos de seguridad, tamices y filtros;
- se han eliminado de la zona de trabajo de la instalación todos los materiales, herramientas y demás equipos necesarios para realizar los trabajos de mantenimiento o reparación;
- se han limpiado los líquidos que se hayan derramado;
- se ha controlado el funcionamiento de todos los dispositivos de seguridad (p. ej. PARADA DE EMERGENCIA).
- El cable de alimentación sólo deberá cambiarse por un cable equivalente homologado.

Las reparaciones en el aislamiento o el cambio de componentes en la cámara del horno solo deben llevarse a cabo por personas que estén familiarizadas con los posibles peligros y las medidas de protección y puedan aplicar estos conocimientos de forma independiente.

## 4.8 Disposiciones de protección medioambiental

En todos los trabajos con y en la unidad deberán cumplirse las obligaciones legales de contención de la producción de residuos y del aprovechamiento/eliminación correcto de los mismos.

Los materiales problemáticos no aprovechables, como lubricantes o baterías, no deben tirarse a la basura ni aguas residuales.

¡Durante los trabajos de instalación, reparación y mantenimiento, las sustancias peligrosas para el agua, como

- grasas y aceites lubricantes,
- aceites hidráulicos,
- refrigerantes,
- o detergentes con disolventes, no deberán contaminar el suelo ni introducirse en la canalización!

¡Estas sustancias deben almacenarse, transportarse, recuperarse y eliminarse en recipientes adecuados!



### Nota

El explotador deberá asegurar el cumplimiento de las disposiciones medioambientales nacionales.

Esta instalación de horno no contiene al ser suministrada material alguno que requiere una clasificación de basura especial. Sin embargo, durante su funcionamiento pueden

acumularse residuos de materiales de proceso en el aislamiento. Es probable que éstos sean peligrosos para la salud y/o el medio ambiente.

- Desmontaje de los elementos constructivos electrónicos y eliminación como chatarra electrónica.
- Retirada del aislamiento y eliminación como basura especial/material peligroso (ver capítulo Mantenimiento, Limpieza y Conservación - manejo del material de fibra cerámica).
- Eliminación de la carcasa como metal viejo.

#### 4.9 Explicación de los símbolos y palabras empleados en las indicaciones de advertencia



##### Nota

En el siguiente manual de instrucciones se hacen advertencias concretas para indicar los riesgos residuales inevitables durante el funcionamiento de la instalación. Estos riesgos residuales implican peligros para las personas, el producto, la instalación y el medio ambiente.

¡Los símbolos utilizados en el manual de instrucciones deben resaltar especialmente los avisos de seguridad!

El símbolo correspondiente no puede sustituir el texto del aviso de seguridad. ¡Por lo tanto, el texto siempre se deberá leerse íntegramente!

Los símbolos gráficos cumplen la norma **ISO 3864**. En este documento se emplean las siguientes señales y palabras de advertencia conforme al **American National Standard Institute (ANSI) Z535.6**:



El símbolo de peligro general advierte en combinación con las palabras **CUIDADO**, **ADVERTENCIA** y **PELIGRO** del riesgo de sufrir lesiones graves. Aténgase a las siguientes instrucciones para evitar lesiones que pueden llegar a ser mortales.

##### **ATENCIÓN**

Indica un peligro que puede dañar o destruir el aparato.

##### **CUIDADO**

Indica un peligro que representa un riesgo de lesión leve o media.

##### **ADVERTENCIA**

Indica un peligro que puede producir la muerte o lesiones graves o irreversibles.

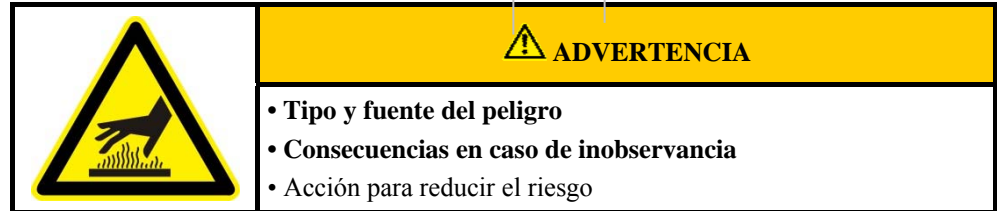
##### **PELIGRO**

Indica un peligro que produce inmediatamente la muerte, lesiones graves o irreversibles.

**Disposición de las indicaciones de advertencia:** todas las indicaciones de advertencia se disponen de la siguiente manera

**Señal de peligro**  
Indica peligro de lesión

**Palabra de señalización**  
Clasifica el peligro



**Símbolos gráficos (opcional)**  
según ISO 3864:  
consecuencias, medidas o prohibiciones

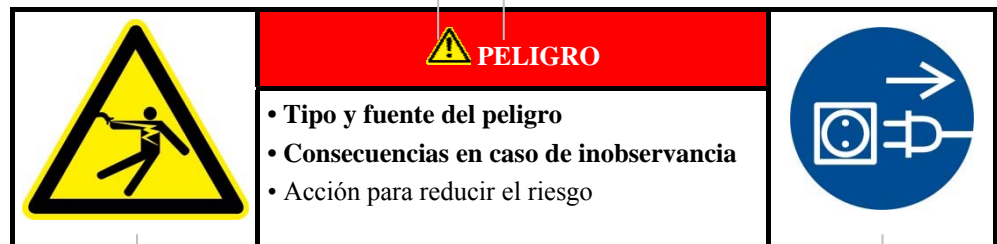
**Textos de advertencia:**

- Tipo y fuente del peligro
- Posibles consecuencias en caso de inobservancia
- Medidas, prohibiciones

O

**Señal de peligro**  
Indica peligro de lesión

**Palabra de señalización**  
Clasifica el peligro



**Símbolos gráficos (opcional)**  
según ISO 3864:  
consecuencias, medidas o prohibiciones

**Símbolos gráficos (opcional)**  
según ISO 3864:  
obligaciones o prohibiciones

**Textos de advertencia:**

- Tipo y fuente del peligro
- Posibles consecuencias en caso de inobservancia
- Medidas, prohibiciones

## Símbolos de advertencia en las instrucciones:

### Nota

Con este símbolo recibirá instrucciones e informaciones especialmente útiles.



### **Obligación - Señal de obligación**

Este símbolo indica obligaciones importantes que es imprescindible cumplir. Las señales de obligación sirven para proteger a las personas de peligros indicando cómo hay que comportarse en una situación determinada.



### **Obligación - Información importante para el operario**

Este símbolo indica al operario instrucciones importantes e instrucciones de uso que hay que seguir.



### **Obligación - Información importante para el personal de mantenimiento**

Este símbolo indica al personal de mantenimiento instrucciones de uso y mantenimiento importantes que es imprescindible seguir.



### **Obligación - Desenchufar el conector de red**

Este símbolo indica al operario que tiene que desenchufar el conector de red.



### **Prohibición - Levantar entre varias personas**

Este símbolo indica al personal que este aparato se tiene que levantar y depositar en el lugar de instalación entre varias personas.



### **Advertencia - Peligro por una superficie caliente. No tocar.**

Este símbolo indica al operario que no debe tocar una superficie porque está caliente.



### **Advertencia - Peligro por descarga eléctrica**

Este símbolo indica al operario un peligro por descarga eléctrica en caso de no observar las siguientes advertencias.



### **Advertencia – Peligro de volcar el aparato**

Este símbolo avisa al operario sobre el peligro de que el aparato puede volcar en caso de no observar las siguientes advertencias.



### **Advertencia – Cargas en suspensión**

Este símbolo avisa al operario sobre posibles peligros por cargas en suspensión. Está terminantemente prohibido trabajar debajo de una carga levantada. En caso de inobservancia se corre peligro de muerte.



### **Advertencia – Peligro al levantar cargas pesadas**

Este símbolo avisa al operario sobre posibles peligros al levantar cargas pesadas. En caso de inobservancia se corre peligro de lesiones.



**Advertencia – Peligro para el medio ambiente**

Este símbolo avisa al operario sobre el peligro para el medio ambiente en caso de inobservancia de las siguientes instrucciones. El explotador deberá asegurar el cumplimiento de las disposiciones medioambientales nacionales.



**Warnung - Peligro de incendio**

Este símbolo avisa al operario sobre el peligro de incendio en caso de inobservancia de las siguientes instrucciones.



**Advertencia – Peligro de sustancias o atmósferas explosivas**

Estos símbolos avisan al usuario sobre un peligro por sustancias o atmósferas explosivas.



**Prohibición - Información importante para el usuario**

Este símbolo indica al usuario que NO se puede verter agua o detergentes sobre los objetos. También está prohibido el uso de un limpiador de alta presión.

**Símbolos de advertencia en la instalación:**



**Advertencia - Peligro de quemarse por una superficie caliente. No tocar**

No siempre se repara en las superficies calientes, como elementos de la instalación, paredes del horno, puertas o materiales de trabajo, así como líquidos calientes. No toque la superficie.



**Advertencia - Peligro por descarga eléctrica**

Advertencia ante tensión eléctrica peligrosa

**4.10 Peligros generales en la unidad**



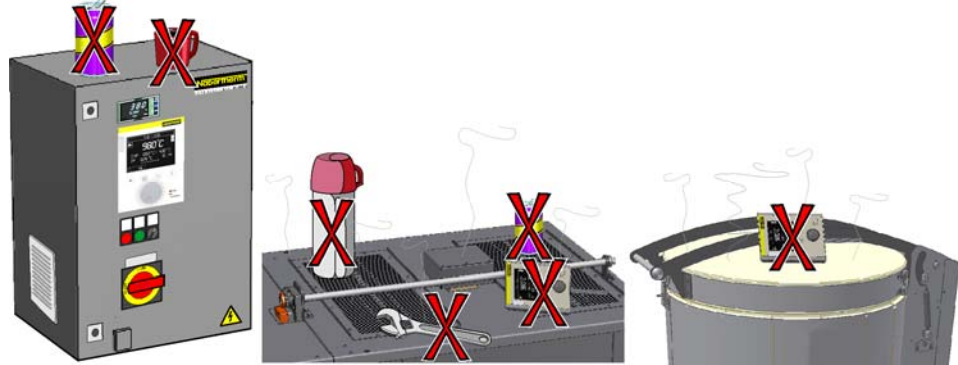
**¡Cuidado - peligros generales!**




- Existe peligro de quemaduras en la caja del horno y en el tubo de trabajo,
- la empuñadura de la puerta/mango puede alcanzar durante el servicio altas temperaturas, usar guantes de protección.
- Existe peligro de atarallamiento en las partes móviles (bisagras de la puerta, accionamiento del tubo giratorio, mesa elevadiza, etc.).
- El armario de distribución (si existe) y la caja de bornes existente en la instalación contienen tensiones eléctricas peligrosas.
- No introducir objeto alguno en las aberturas de la caja del horno, agujeros de aire de escape o ranuras de enfriamiento de la unidad de conexión y el horno (si existe). Existe peligro de descarga eléctrica.



### ¡Advertencia - peligros generales!

No debe apoyarse/colocarse objeto alguno sobre el horno/la unidad de conexión. Existe peligro de incendio o de explosión.



 <b>PELIGRO</b>		
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Peligro por descarga eléctrica</li><li>• Si no existe una puesta a tierra o si no está correctamente realizada, existe el peligro de una descarga eléctrica que puede ser mortal.</li><li>• No introduzca objetos metálicos tales como termopares, sensores o herramientas en la cámara del horno, sin previamente haberlos conectado de forma reglamentaria. Permita que un electricista realice una conexión a tierra entre el objeto y la carcasa del horno. La introducción de objetos en el horno solamente se permite a través de los orificios previstos para este fin.</li></ul>	

## 5 Transporte, montaje y primera puesta en servicio

### 5.1 Suministro

#### Comprobación de la integridad.

Compare el volumen de entrega con el albarán de entrega y la documentación de pedido. Comunicar de **inmediato** al expedidor o a Nabertherm GmbH en caso de piezas faltantes o averías debidas a un embalaje defectuoso o a causa del transporte, ya que las reclamaciones posteriores no serán reconocidas.

#### Peligro de lesiones

Al levantar la unidad, ésta o piezas de la misma pueden tumbarse, desplazarse o caerse. Antes de levantar la unidad de horno, todas las personas deberán salir de la zona de trabajo. Utilice zapatos y casco de seguridad.

#### Instrucciones de seguridad

- Sólo el personal autorizado puede operar con los vehículos de transporte industriales. El/la transportador(a) correrán con la responsabilidad exclusiva por el transporte seguro y su carga.
- Al levantar la unidad asegúrese de que las puntas de horquilla o la carga no se

enganchen con el material apilado al lado. Transporte las piezas altas como los armarios de distribución mediante una grúa.

- Utilice sólo dispositivos de elevación con suficiente capacidad de carga.
- Los dispositivos de elevación sólo deben conectarse en los sitios marcados para ello.
- Nunca utilice elementos montados, tuberías o canalizaciones de cables para fijar los dispositivos de elevación.
- Levante las piezas no embaladas sólo mediante bucles de cuerda o de cinturón.
- Fije los equipos transportadores sólo en los sitios previstos para ello.
- Los medios prensos de carga y topes de carga deberán cumplir las disposiciones de la norma de prevención de accidentes.
- ¡Tenga en cuenta el peso de la unidad al seleccionar los medios prensos de carga y topes de carga! (véase el capítulo Datos técnicos)
- Mantenga siempre las piezas de acero fino (y los elementos de fijación) separadas de los elementos de acero no aleado.
- No elimine la protección anticorrosiva hasta poco antes del montaje.



#### ¡Advertencia - Peligros generales!

Advertencia de cargas en suspensión. El trabajo por debajo de cargas en suspensión está prohibido. Existe peligro vital.



#### Nota

Respete las instrucciones de seguridad y disposiciones de prevención de accidentes para vehículos de transporte industriales.

#### Transporte con una vagoneta elevadora

Tener en cuenta la carga admisible de la vagoneta elevadora.

1. Nuestros hornos son suministrados de fábrica sobre un caballete de madera para el transporte y la descarga. Transportar el horno únicamente empacado y con dispositivos de transporte adecuados, para evitar eventuales deterioros. El embalaje únicamente deberá quitarse en el propio lugar de montaje. Al hacer el transporte prestar atención a una seguridad suficiente contra deslizamiento, volteo y deterioros. Los trabajos de transporte y montaje deberán ser hechos por 2 personas como mínimo. **No almacenar el horno en locales húmedos o a la intemperie.**
2. Meta la vagoneta elevadora por debajo del caballete de transporte. Procure que la vagoneta elevadora quede introducida **completamente** debajo del caballete de transporte. Preste atención a los productos vecinos a transportar.

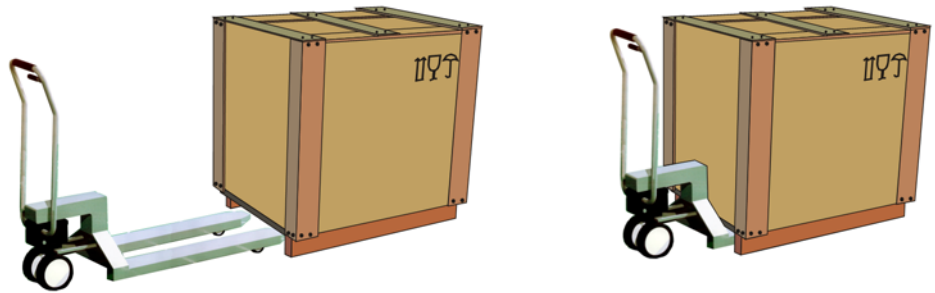


Fig. 15: La vagoneta elevadora debe introducirse **completamente** debajo del caballete de transporte



3. Levante con cuidado el horno, fijándose en el punto de gravedad. Al levantar la instalación procurar que el cable o las puntas de la horquilla o la propia carga puedan reprimir en los productos vecinos apilados.
4. Compruebe el asiento seguro del horno y, dado el caso, fije los seguros de transporte. Conduzca con precaución, lento y en la posición inferior. No conduzca por trayectos descendentes.
5. Depositar con cuidado el horno en el lugar de montaje. Preste atención al producto vecino a transportar. Evite la colocación con golpes.

	<b>CUIDADO</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Deslizamiento o vuelco del aparato.</b></li> <li>• <b>Daño del aparato.</b></li> <li>• <b>Peligro de lesión por levantar cargas pesadas.</b></li> <li>• Transporte el aparato sólo en el embalaje original</li> <li>• Lleve el aparato con ayuda de varias personas</li> </ul>	

**Leyenda:**

Los símbolos para las indicaciones de manipulación de embalajes se definen y unifican internacionalmente en ISO R/780 (International Organization for Standardization) y DIN 55 402 (Deutsches Institut für Normung).

Denominación	Símbolo	Explicación
Bien de embalaje frágil		Este símbolo debe asignarse a mercancías frágiles. Las mercancías marcadas así deben manipularse con cuidado y jamás tumbarse o ligarse.
Arriba		El bien debe transportarse, despacharse y almacenarse siempre de tal forma que las flechas miren hacia arriba. Debe evitarse rodarlo, plegarlo y bloquearlo, así como otras formas de manipulación. Sin embargo, no es preciso almacenar la carga «on top (encima de todo)».

Denominación	Símbolo	Explicación
Proteger de la humedad		La mercancía señalizada así debe protegerse de humedad atmosférica demasiado alta, es decir, debe almacenarse de forma cubierta. En caso de que no se puedan almacenar en naves o cuartos los bultos especialmente pesados o voluminosos, éstos deberán cubrirse con un toldo.
Chocar aquí		Esta señal sólo indica donde se debe levantar pero no el método. Si los símbolos tienen la misma distancia del centro o del centro de gravedad, el bulto cuelga recto en caso de medios de apoyo con la misma longitud. En caso contrario, los medios de apoyo deben recortarse en uno de los lados.

## 5.2 Desempacar



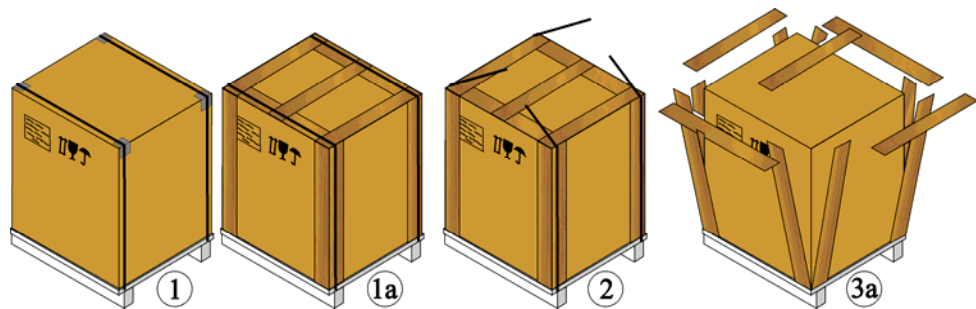
### Nota

La instalación va ampliamente embalada como medida de protección contra daños del transporte. Debe procurarse eliminar todos los materiales del embalaje (incluso de dentro de la cámara del horno). Conserve el embalaje y el seguro de transporte para un eventual envío posterior o para el almacenamiento del horno.

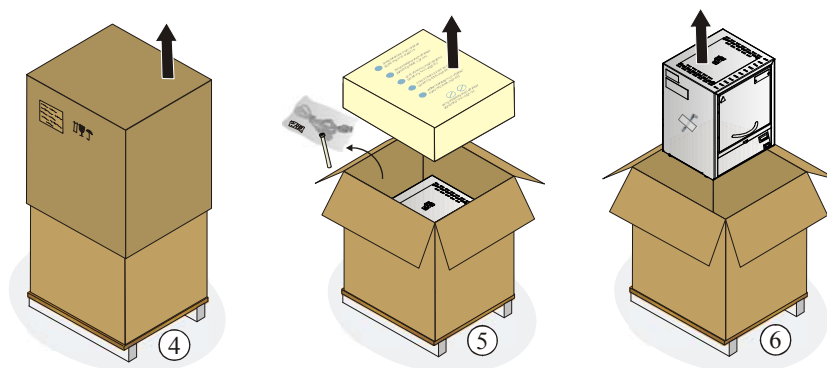
Para cargarlo/transportarlo se requieren por menos 2 personas, y según el tamaño del horno, incluso más.



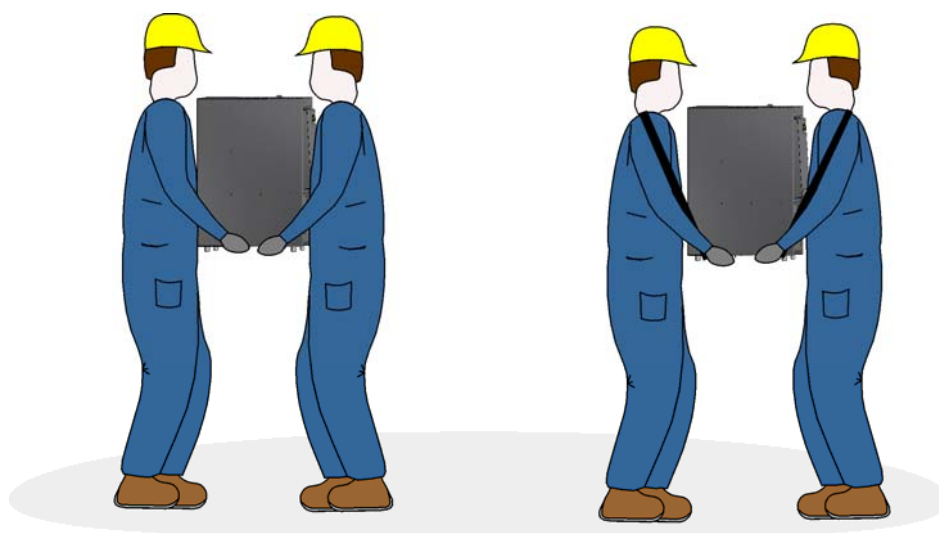
Usar protección de las manos



1. Controle el embalaje de transporte en cuanto a eventuales deterioros.
2. Quitar los flejes tensores del embalaje de transporte.
3. Aflojar los tornillos y quitar el encofrado y el cartón de envoltura (si existe 3a)



4. Levante la caja con cuidado y extráigala del palé.
5. Extraiga la pieza de espuma que hay en el interior de la caja. La caja contiene una unidad de embalaje para los accesorios adicionales (por ejemplo: tubitos de escape de aire, bandeja, cable de red). Compare el volumen de suministro con el indicado en el albarán de entrega y en los documentos del pedido, véase el capítulo "Entrega".
6. Extraiga el horno cuidadosamente de la unidad de embalaje.



7. Para transportarlo, coger el horno lateralmente por abajo y procurar que asiente con seguridad.
8. Par los hornos de más de 25 kg son necesarias por lo menos 2 personas. En caso de emplear cinchos para el transporte, éstos de colocarse solo lateralmente (atravesados). Prestar atención a una sujeción segura.

► **Nota**

En Alemania deben respetarse las disposiciones generales de prevención de accidentes VBG y/o BGR. Son válidas las disposiciones nacionales de prevención de accidentes del país de utilización

► **Nota**

Conserve el embalaje para un eventual envío posterior o para el almacenamiento del horno.

### 5.3 Seguro de transporte/Embalaje



#### Nota

Para esta instalación no existe **ningún** seguro de transporte **especial**

Como medida de protección contra daños de transporte la instalación va bien embalada. Debe procurarse que todos los materiales de embalaje (incluso dentro de la cámara del horno) sean eliminados. Todos los materiales del embalaje son reciclables y pueden ser enviados al circuito de eliminación. El embalaje empleado ha sido elegido de forma tal que no requiere descripción especial alguna.

### 5.4 Requisitos constructivos y de conexión

#### 5.4.1 Colocación (lugar del horno)

Durante el montaje del horno, deberán tenerse en cuenta las siguientes indicaciones de seguridad:

- Conforme a las instrucciones de seguridad, el horno debe instalarse en un local seco.
- La mesa/superficie de asiento debe estar lisa, para que sea posible la colocación nivelado del horno. El horno se ha de colocar sobre una base **no inflamable** (clase de protección contra incendios según la norma A DIN 4102 - Ejemplo: hormigón, cerámica de construcción, vidrio, aluminio o acero) para que el material caliente que pueda caer del horno no queme este revestimiento.
- La capacidad de carga de la mesa debe responder al peso del horno, inclusive accesorios.
- El revestimiento de la solera debe ser de un material no inflamable, para que el material caliente que cae del horno no encienda el revestimiento.

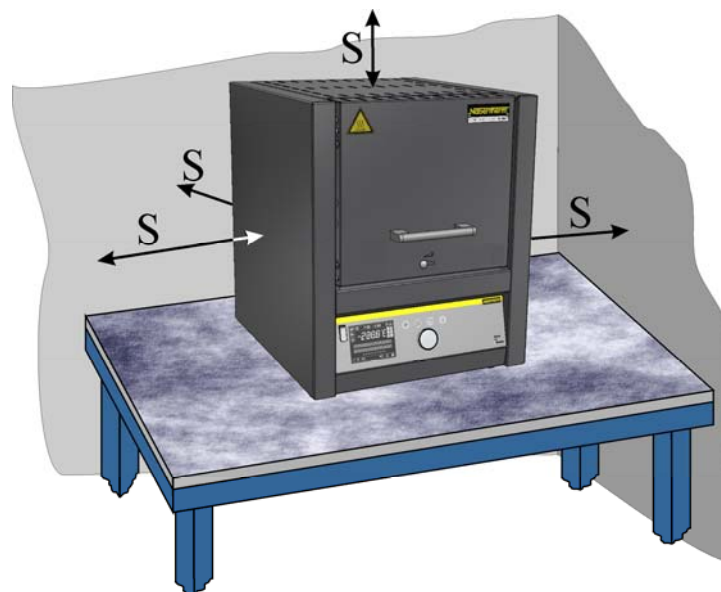




Fig. 16: Distancia de seguridad mínima respecto de los materiales inflamables (Elo de sobremesa) (figura análoga)



### Lugar de colocación

- El operario es responsable de que haya suficiente ventilación de entrada y salida en el lugar de colocación del horno. En caso de que la carga introducida emita gases o vapores, se deberá garantizar una buena ventilación de entrada y salida, así como una buena evacuación de los gases en el lugar de instalación. El cliente deberá instalar una salida adecuada para los gases de combustión.
- Se debe garantizar que el calor que irradie el horno se evacúe adecuadamente (si es necesario, requiérase la opinión de un técnico en ventilación).
- A pesar del buen aislamiento, el horno irradia calor por sus superficies. En caso necesario, ese calor debe ser evacuado (**en caso dado deberá consultarse a un técnico en ventilación**). Además, debe guardarse una separación mínima por todos los lados (S) de 0,5 m y 1 m por encima del horno, con respecto a materiales inflamables. En algunos casos, la separación habrá de ser mayor, a fin de adaptarse a las condiciones locales. La separación mínima de 0,2 m respecto a **materiales no inflamables** puede reducirse **lateralmente**.
- Proteja el horno contra las inclemencias del tiempo y las atmósferas agresivas. No se asumirá responsabilidad, ni se prestará garantía alguna, por los daños ocasionados por la corrosión en ambientes húmedos o similares.

	 <b>PELIGRO</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Peligro de incendio</b></li><li>• <b>Peligro de muerte.</b></li><li>• Debe garantizarse una ventilación suficiente en el lugar de instalación para evacuar el calor residual y los posibles gases de escape generados.</li></ul>

### Nota

Antes de la puesta en marcha del horno debe ser climatizado durante 24 horas en el lugar de colocación.

	 <b>PELIGRO</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Peligro al utilizar un dispositivo extintor automático</b></li><li>• <b>Peligro de muerte por descarga eléctrica por agua, peligro de asfixia por gas extintor, etc.</b></li><li>• Si para la lucha contra incendios y para la protección del edificio está previsto el uso de dispositivos extintores automáticos, como p.ej. instalaciones de rociado, en su planificación e instalación se deberá prestar atención a que, en caso de utilizarlos, no haya más riesgos, p.ej. debidos a la extinción de llamas piloto, la mezcla de aceite de templar y agua de extinción, la puesta fuera de servicio de instalaciones eléctricas, etc.</li></ul>

## 5.5 Montaje, instalación y conexión

### 5.6 Montaje de una chimenea extractora

Según el uso/pedido se suministran diferentes chimeneas extractoras (se suprimen en caso de una conexión de gas protector):

#### Chimenea extractora (no para modelos LV)

- Chimenea extractora que desvía los gases y vapores procedentes del tubo de escape para evacuarlos hacia arriba. Sección de salida de aire: 40 x 30 mm.
- Para su montaje, insertar en el tubo de escape en la pared posterior del horno y fijar con los tornillos incluidos en el volumen de suministro.

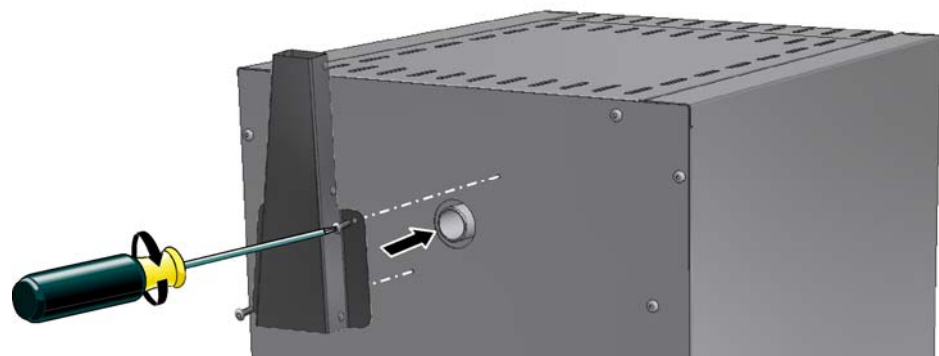


Fig. 17: Chimenea extractora

#### Chimenea extractora con ventilador (no para modelos LV)

- Apoya la evacuación de los gases y vapores de la cámara del horno. Sección de salida de aire: 85 x 60 mm.
- Para su montaje, enchufar en el tubo de escape en la pared posterior del horno y fijar con los tornillos incluidos en el volumen de suministro. Enchufar el conector de conexión en la base de enchufe ubicada en la cara posterior de la instalación de distribución (opcional) o en una base de enchufe externa.



Fig. 18: Chimenea extractora con ventilador

### Chimenea extractora con ventilador y catalizador (no para modelos LV)

- Calienta los gases y vapores de la cámara del horno a aprox. 600 °C y los conduce a través del panel del catalizador. La mayor parte de los componentes orgánicos se queman de forma catalítica, es decir, se disocian en dióxido de carbono y vapor de agua. Con esto se evitan, en su mayor parte, los malos olores (p.ej. en modo de eliminación de cera).
- ¡Atención! ¡Las sustancias orgánicas como los metales pesados, los halógenos, las siliconas y los polvos finos (también en pequeñas cantidades) destruyen el catalizador!
- Se debe garantizar que el catalizador esté en funcionamiento desde el inicio del programa hasta una temperatura de aprox. 600 °C. No se puede hacer ninguna afirmación sobre el resto de componentes que se emiten al medio ambiente. Dependen en gran medida de los materiales/masas de incrustación empleados y su composición. Sección de salida de aire: 120 x 120 mm.
- Para el montaje, fijar el soporte en forma de U con los tornillos incluidos en el volumen de suministro en la pared posterior del horno, insertar el trozo de tubo incluido en el envío en el tubo de aire de salida del horno y atornillar la chimenea extractora (con CAT) en el soporte. Introducir el enchufe de conexión en la base de enchufe ubicada en la cara posterior de la instalación de distribución (opcional) o en una base de enchufe externa.

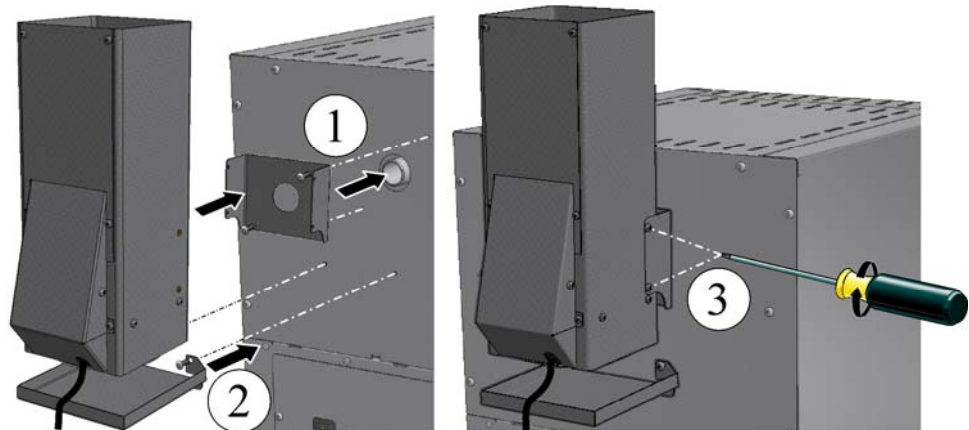


Fig. 19: Catalizador

### Montaje de un tubo de gases de escape en modelos LV(T) .../...

- Estos modelos incluyen un tubo especial para los gases de escape.
- Para el montaje, en primer lugar, fijar en la carcasa interior del horno el tubo angular con los tornillos incluidos en el volumen de suministro; a continuación, fijar el tubo redondo en la carcasa exterior. Emplear los tornillos incluidos en el volumen de suministro.
- El funcionamiento del horno sin este tubo da lugar a un caudal de aire insuficiente para el proceso de calcinación.



#### Nota

El montaje del catalizador o de la chimenea extractora con ventilador no es posible en estos modelos.

### 5.6.1 Evacuación del aire de salida

Recomendamos conectar una tubería de aire de salida al horno para evacuar los gases de escape.

Como tubo de salida se puede emplear un tubo de gases de escape comercial de metal con un diámetro nominal de 80 a 120. Se debe colocar con una inclinación ascendente continua y se debe fijar en la pared o en el techo. Posicionar el tubo de forma céntrica por encima de la chimenea extractora (en los modelos con soplado de extracción o catalizador es necesario un diámetro nominal de 120).

El tubo de los gases de escape no se debe conectar de forma hermética al tubo de la chimenea porque no se conseguiría el efecto Bypass. Este efecto es necesario para que no se aspire demasiado aire fresco a través del horno. (Excepción en hornos LV: aquí el tubo de los gases de escape del diámetro nominal de 80 se puede insertar directamente en el tubo de la chimenea).

**Chimenea extractora (A):** Posicionar la tubería del aire de salida aprox. 50 mm por encima de la chimenea extractora.

**Tubo de aire de salida (modelo LV/LVT) o chimenea extractora con ventilador (B):** La tubería de aire de salida se puede enchufar directamente en el tubo de aire de salida o en la chimenea.

**Hornos sin tubo de aire de salida o con catalizador (C):** Recomendamos evacuar el aire de salida por medio de una chimenea.

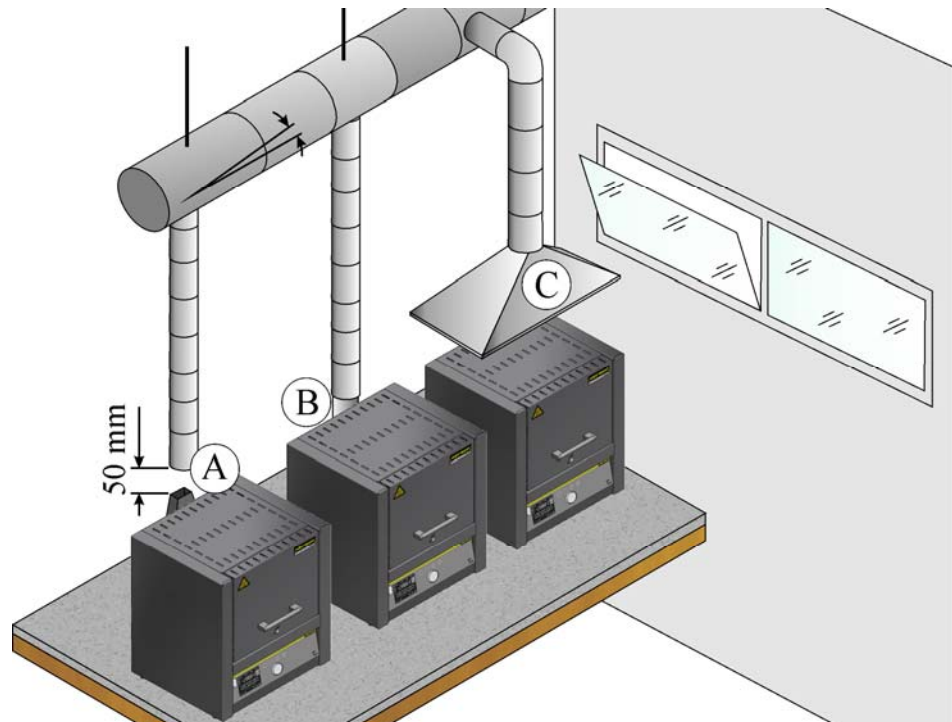


Fig. 20: Ejemplo: Posibilidades de evacuación del aire de salida

**Nota**

Los gases de escape sólo se pueden evacuar si la habitación se ventila mediante una boca de entrada de aire.

### Nota

El cliente deberá realizar las obras necesarias en el techo o la pared para la conducción del gas de escape. El dimensionamiento y la ejecución de la conducción de gas de escape se deberán realizar por un técnico de ventilación. Son válidas las disposiciones nacionales del país respectivo

## 5.6.2 Conexión a la red eléctrica

El edificio debe disponer de las potencias necesarias, como la capacidad de carga de la superficie de instalación y el aprovisionamiento de energía (eléctrica).

- El horno debe ser colocado de acuerdo al empleo para fines a los cuales está destinado. Los valores de la conexión a la red deben corresponder a la placa de características del horno.
- La caja de enchufe a la red debe hallarse cerca del horno y estar fácilmente accesible. No serán acatados los requerimientos de seguridad si el horno no es conectado a una caja de enchufe con contacto de protección.
- En caso de una extensión de cable o una caja de varios enchufes, no deberá excederse la carga eléctrica máxima admisible. No use el horno con una extensión de cable si no está seguro que existe puesta a tierra.
- El cable de la red no debe estar deteriorado. No colocar objeto alguno sobre el cable de la red. Tender el cable de forma que nadie pueda pisarlo o tropezar con él.
- Un cable deteriorado deberá cambiarse inmediatamente.
- Garantizar un tendido protegido del cable de empalme del horno.

### Advertencia

Antes de conectar la alimentación de tensión eléctrica, asegúrese de que el interruptor de red se encuentre en la posición "Apagado" o "0".

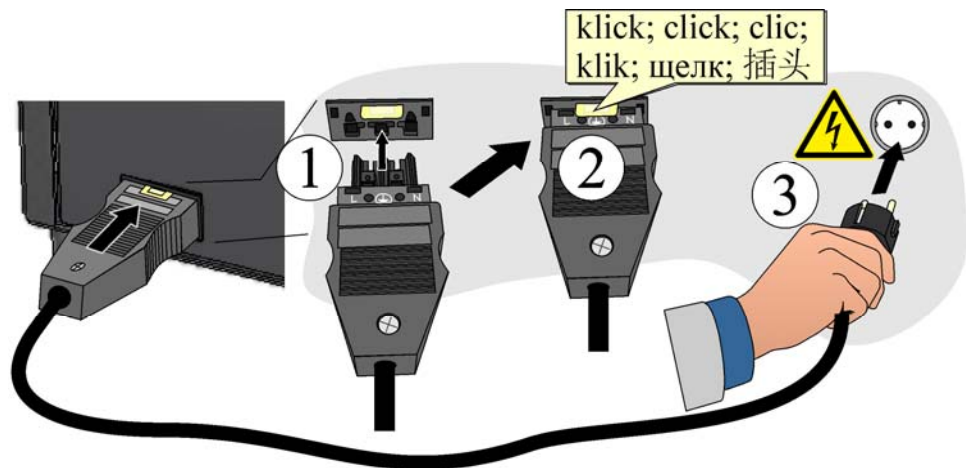


Fig. 21: Dependiendo del modelo (cable de red adjunto incluido en el volumen de suministro) (figura análoga)

1. El cable de red incluido en el suministro con acoplamiento "snap-in" o de encaje se ha de conectar en la parte trasera o lateral del horno.
2. A continuación, conecte el cable de red a la conexión de red. Para la alimentación eléctrica utilice únicamente una toma de corriente con contacto de protección.



Fig. 22: Dependiendo del modelo (conector CEE) (figura análoga)

1. Conecte el cable de red a la conexión de red. Para la alimentación eléctrica utilice únicamente una toma de corriente con contacto de protección.

Compruebe la resistencia de la toma de tierra (conforme a VDE 0100); véase también la norma de prevención de accidentes laborales.

Instalaciones eléctricas y material eléctrico conforme a la norma DGUV V3.




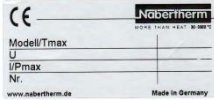
**Nota**



Son válidas las prescripciones nacionales del respectivo país de empleo.



**¡Advertencia - Peligro por corriente eléctrica!**

¡Sólo el personal técnico electricista cualificado y autorizado podrá realizar trabajos en el equipamiento eléctrico!

	ATENCIÓN	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peligro por tensión de alimentación errónea</li> <li>• Daño del aparato</li> <li>• Antes de la conexión y de la puesta en marcha compruebe la tensión de alimentación.</li> <li>• Compare la tensión de alimentación con los datos de la placa de características.</li> </ul>	

	 <b>PELIGRO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Peligro de incendio</b></li> <li>• <b>Peligro de muerte.</b></li> <li>• Debe garantizarse una ventilación suficiente en el lugar de instalación para evacuar el calor residual y los posibles gases de escape generados.</li> </ul>

### 5.6.3 Colocación de la placa de fondo

Coloque la/s bandeja/s \*) (la cantidad de bandejas depende del modelo del horno) con cuidado y distribuidas céntricamente en el suelo del horno. Al colocar las bandejas se prestará atención a no dañar ni el collar de la puerta ni los elementos calefactores. No toque bajo ningún concepto los elementos calefactores al insertar la/s bandeja/s porque esto podría dar lugar a la destrucción inmediata de los mismos.

El suelo del horno está fabricado en un material resistente al fuego que, sin embargo, es extremadamente sensible a los golpes y a la presión.

Para prevenir el deterioro del suelo blando del horno, algunos modelos se suministran por defecto con una bandeja. Nabertherm no se responsabiliza de los daños (p.ej. marcas) en el suelo del horno por no haber usado estas bandejas. \*). Las bandejas dañadas se deberán sustituir de forma inmediata por otras nuevas (ver el capítulo “Piezas de repuesto/desgaste”).

La carga se posicionará preferiblemente en el centro del horno en el suelo. Esto garantiza un calentamiento uniforme.

Una vez colocada la carga, se cerrará con cuidado la puerta del horno.

\*) Incluido en el volumen de suministro según versión/modelo del horno



#### Nota

Deberá procurarse que la carga de la solera del horno no exceda 2 kg/dm<sup>2</sup>.

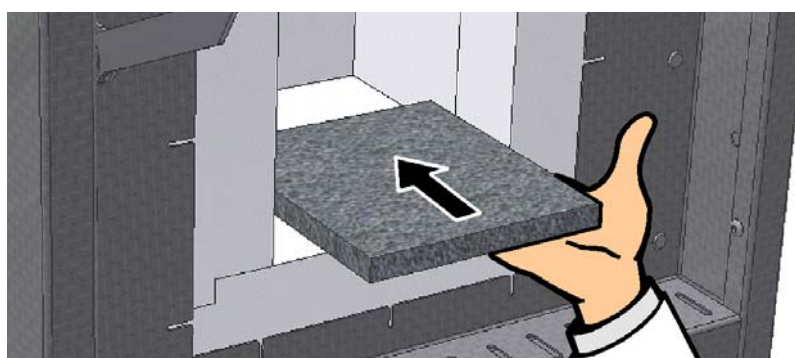


Fig. 23: Colocación de la placa cerámica engastada (incluido en el volumen de suministro según versión/modelo de horno)

### 5.6.4 Montaje de la báscula en el modelo L(T) .../.../SW

- Introducir el sello cerámico (1) incluido en el volumen de suministro, con cuidado, por la parte inferior en el orificio ubicado en el suelo del horno.

- Colocar la báscula (2) en el bastidor ubicado bajo el horno. Levantar el tubo con cuidado y depositarlo en la superficie de apoyo de la báscula.
- Para asegurar el tubo se debe introducir el tubo de alojamiento (3) entre el tubo y la superficie de apoyo de la báscula. A este respecto, levantar el tubo con cuidado.
- En la cámara del horno, colocar la placa cerámica (4) de forma centrada en el tubo y alinearla con precisión. El tubo debe estar colocado libremente en la báscula sin contacto con el aislamiento del horno, de forma que no se altere el resultado de la medición.
- Conectar la báscula al enchufe de alimentación.
- Con respecto al funcionamiento de la báscula: ver las instrucciones específicas adjuntas
- Instrucciones específicas para el software VCD (opcional)

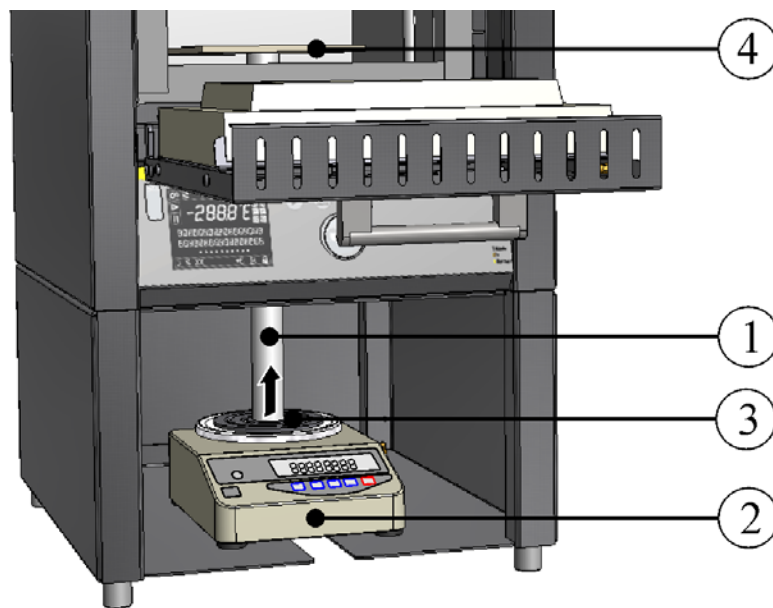


Fig. 24: Báscula (figura análoga)

## 5.7 Primera puesta en servicio

Sólo el personal cualificado podrá realizar la puesta en servicio de la unidad, respetando las instrucciones de seguridad.

Lea también el capítulo «Seguridad» Para la puesta en servicio de la unidad es importante que se respeten las siguientes instrucciones de seguridad - así se evitarán lesiones peligrosas de personas, daños en la unidad y otros daños materiales.

Cerciórese de que las instrucciones y observaciones del Manual de control son acatadas y ejecutadas.

La unidad sólo debe utilizarse/aplicarse según su destino.

Asegúrese de que sólo personas autorizadas se encuentren en la zona de trabajo de la máquina y que ninguna otra persona corra peligro debido a la puesta en servicio.

Compruebe antes del primer inicio si se han eliminado todas las herramientas, piezas ajenas y seguros de transporte de la unidad.

Active todos los dispositivos de seguridad (interruptor de red, pulsador EMERG.-DES., si existen) antes de la puesta en marcha.

Las conexiones con cableado incorrecto pueden destruir los elementos eléctricos/electrónicos.

Tenga en cuenta las medidas de protección especiales (p. ej. puesta a tierra) para los elementos en peligro.

Las conexiones incorrectas pueden provocar el arranque accidental de la unidad.

Antes de conectar la unidad infórmese del comportamiento correcto en caso de averías y emergencias.

Compruebe las conexiones eléctricas y los indicadores de control antes del primer inicio.

De los materiales colocados en el horno debe saberse si pueden atacar o destruir el aislamiento o los elementos calefactores. Son materias nocivas para el aislamiento: alcalinos, tierras alcalinas, vapores de metal, óxidos de metal, aleaciones de cloro, aleaciones de fósforo y halógenos.



#### Nota

Antes de la puesta en marcha del horno debe ser climatizado durante 24 horas en el lugar de colocación.

## 5.8 Recomendación para el primer calentamiento del horno



Para secar la mampostería y para conseguir una capa de protección de óxido en los elementos calefactores, realizar un **primer calentamiento** del horno.

Durante el calentamiento se pueden formar malos olores que se deben a la salida de aglomerante del material aislante. Recomendamos ventilar bien el lugar de colocación del horno durante la fase del primer calentamiento.

- **Calentar** el horno vacío durante **6 horas<sup>1)</sup> a 1050 °C (1922 °F)**. Mantener esta temperatura durante aprox. 1 hora.
- Calentar los modelos LE .../... a 1000 °C (1832 °F) (sin rampa de calentamiento).
- Después de la fase del primer calentamiento, dejar enfriarse el horno a temperatura ambiente.
- Ahora el horno está listo para funcionar.

1) Rampa de calentamiento



#### Nota

Realizar este proceso en la puesta en servicio, después de cambiar los elementos calefactores o para la regeneración de la capa de óxido.

## 6 Mando

### 6.1 Controlador

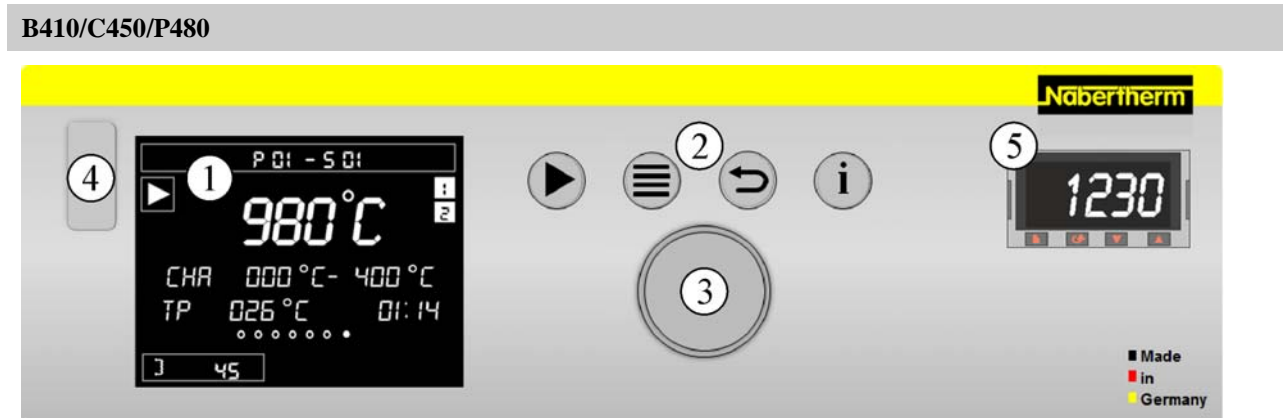


Fig. 25: Panel de mando B410/C450/P480 (figura análoga)

Nº	Descripción
1	Pantalla
2	Botones para "Inicio/Hold/Parada", "Selección de menú", función de "Atrás" y selección del menú de información
3	Botón de mando
4	Interfaz de USB para una memoria USB
5	Limitador de selección de temperatura (opcional)




#### Nota

Sobre descripción de la entrada de temperaturas, tiempos y "arranque" del horno ver el Manual de servicio separado.


## 7 Elementos de mando, indicación y conmutación (según modelo)

### 7.1 Conexión del controlador/horno

Conectar el controlador		
Desarrollo	Pantalla	Comentarios
Conectar el interruptor de red		Colocar el interruptor de red en posición "I" (Tipo de interruptor de red según el equipamiento/modelo de horno)

Conectar el controlador		
Desarrollo	Pantalla	Comentarios
Se muestra la ventana sinóptica. Pasados unos segundos se muestra la temperatura		En cuanto se muestra la temperatura en el controlador, el controlador está operativo.

## 7.2 Desconexión del controlador/horno

Desconectar el controlador		
Desarrollo	Pantalla	Comentarios
Desconectar el interruptor de red		Colocar el interruptor de red en posición "O" (Tipo de interruptor de red según el equipamiento/modelo de horno)

Todos los ajustes necesarios para un correcto funcionamiento se han efectuado en fábrica.

## 7.3 Manejo del controlador R7

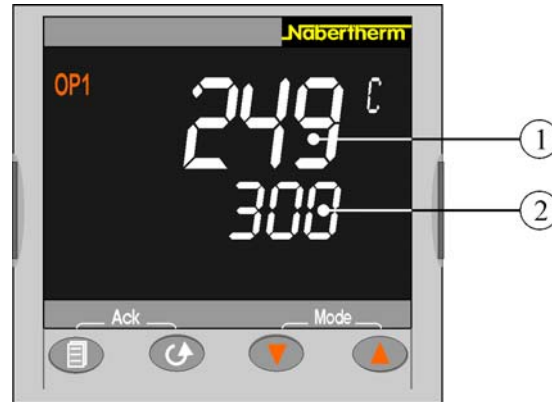


Fig. 26: Controlador R7 (figura análoga)

En la pantalla aparecen dos temperaturas.





La de arriba indica el valor real actual (1).

249 °C

La de abajo muestra la temperatura nominal establecida (2).

















300

### Ajustar el valor nominal:

Tecla	Descripción	Pantalla
 	Desde la pantalla principal: Con las teclas   se aumenta y se reduce el valor nominal.	300 °C
	El dispositivo guarda el nuevo valor nominal en cuanto deja de pulsarse la tecla. Un breve parpadeo muestra que el valor ya ha sido actualizado.	249 °C















Tecla	Descripción	Pantalla
Nota	En el momento de su entrega, este controlador está configurado como regulador de valor nominal fijo. Sin embargo, para algunos procesos es importante que en la primera cocción el horno se caliente lentamente a una temperatura determinada. A ese respecto, en el controlador R 7 se puede ajustar una función de rampa.	











### Ajustar una rampa de temperatura:

Tecla	Descripción	Pantalla
	Pulsar la tecla  hasta que en la pantalla aparezca "SP.RAT".	OFF SP.RAT
 	Con las teclas   , ajustar la rampa de calentamiento deseada en °C/min (ejemplo 2 °C/min) Aumentar el valor con  (OFF ... 1,9; 2) Reducir el valor con  (2 ... 0,1; OFF) Esperar 2 segundos hasta que se acepte automáticamente el ajuste realizado (la pantalla parpadea 1 vez).	2 OFF SP.RAT
	Con la tecla  volver a la pantalla principal.	249 °C 300
 	Con las teclas   , el valor nominal se modifica ajustando el valor nominal final deseado. Solo una vez modificado el valor nominal, se utiliza la cuota ajustada. La cuota se puede utilizar para calentar o para enfriar. La temperatura de inicio de la cuota siempre es la temperatura real actual. Si la temperatura nominal se ajusta por debajo de la temperatura real, se trata de una cuota de enfriamiento. Tras iniciarse una cuota, en la pantalla aparece "RUN". Aumentar el valor con  Reducir el valor con 	249 °C 300 RUN















**Nota** Si ya no es necesario el modo de rampa, el parámetro "SP.RAT" se debe poner de nuevo en **OFF**.

### Adaptación automática de los parámetros de regulación a la característica del proceso:

Tecla	Descripción	Pantalla
	Accionar la tecla  >5 segundos hasta que en la pantalla aparezca "LEv1".	LEv1 GOTO
	Pulsar la tecla  1 vez hasta que en la pantalla aparezca "LEv2", y esperar 2 segundos: el valor visualizado salta a "0"	LEv2 0
	Pulsar la tecla  2 veces hasta que aparezca el código "2", y esperar 2 segundos. (La pantalla vuelve a la pantalla principal)	2 550 °C
	Pulsar la tecla  hasta que en la pantalla aparezca "A.TUNE".	OFF A.TUNE
 	Ajustar OFF u ON con las teclas   . Modificar con  (ON) Modificar con  (OFF) Esperar 2 segundos hasta que se acepte automáticamente el ajuste realizado (la pantalla parpadea 1 vez).	ON OFF A.TUNE

Tecla	Descripción	Pantalla
	Pulsar la tecla  hasta volver a la pantalla principal.	<b>249 °C</b> <b>300</b>
 	Con las teclas   ajustar la temperatura deseada en °C (ejemplo 100 °C). (Durante la optimación, TUNE parpadea en la pantalla.) Una vez finalizada la optimación, los parámetros de regulación se guardan de forma automática.	<b>100 °C</b> <b>0 °C</b>
	Accionar la tecla  >5 segundos hasta que en la pantalla aparezca “LEv2”.	<b>LEv2</b> <b>GOTO</b>
	Pulsar la tecla  1 vez hasta que en la pantalla aparezca “LEv1”, y esperar 2 segundos. Introducción finalizada.	













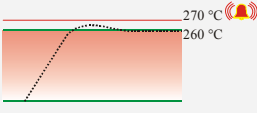

#### Adaptación manual de los parámetros de regulación a la característica del proceso:



Tecla	Descripción	Pantalla
	Accionar la tecla  >5 segundos hasta que en la pantalla aparezca “LEv1”.	<b>LEv1</b> <b>GOTO</b>
	Pulsar la tecla  1 vez hasta que en la pantalla aparezca “LEv2”, y esperar 2 segundos: el valor visualizado salta a “0”	<b>LEv2</b> <b>0</b>
	Pulsar la tecla  2 veces hasta que aparezca el código “2”, y esperar 2 segundos. (La pantalla vuelve a la pantalla principal)	<b>2</b> <b>550 °C</b>
	Pulsar la tecla  hasta que en la pantalla aparezca “PB”, “TI”, “TD”. PB: Banda proporcional TI: Parte integral TD: Parte diferencial	<b>5</b> <b>PB</b>
 	Con las teclas   ajustar los parámetros deseados (ejemplo 10) Aumentar el valor con  (OFF/1 ... 9; 10) Reducir el valor con  (10... 2; 1/OFF) Esperar 2 segundos hasta que se acepte automáticamente el ajuste realizado (la pantalla parpadea 1 vez).	<b>10</b> <b>5</b> <b>PB</b>

## 7.4 Limitador de selección de temperatura con temperatura de desconexión ajustable (equipamiento adicional)



Fig. 27: Limitador de selección de temperatura 2132i (figura análoga)

Tecla	Descripción	Pantalla
	<p>El limitador de selección de temperatura controla la temperatura de la cámara del horno. En la pantalla se muestra la última temperatura de liberación configurada. Si aumenta la temperatura de la cámara del horno debido a la temperatura de liberación configurada, la calefacción se apaga para proteger el horno o la carga. En el limitador de selección de temperatura centellea la alarma "FSH".</p> <p>Si la temperatura de la cámara del horno es <b>inferior al valor configurado en el limitador de selección de temperatura</b>, se tienen que pulsar las siguientes teclas para activar la calefacción:</p> <p><b>Activar la calefacción:</b></p>	<p>260 °C</p> <p>FSH</p>
 	<p>Pulse al mismo tiempo las teclas  y . El mensaje de alarma del limitador de selección de temperatura se pone a cero y, de esta manera, se activa la calefacción.</p>	
 	<p><b>Configuración de la temperatura de liberación:</b></p> <p>Con las teclas   configure la temperatura de liberación deseada (ejemplo 270 °C)</p> <p>Aumentar el valor con  (260 ... 269, 270)</p> <p>Reducir el valor con  (270 ... 261, 260)</p> <p>Para cambiar rápidamente el valor, pulse la tecla   durante más tiempo.</p> <p>Espere 2 segundos hasta que se tome automáticamente la temperatura de liberación configurada (la indicación centellea 1 vez).</p> <p><b>Nota:</b> Para evitar que el limitador de selección de temperatura se active antes de tiempo, la diferencia entre la temperatura de la cámara del horno y la temperatura de liberación no debe sobrepasar los 10 °C.</p>	<p>270</p> <p>260</p>
	<p>Se vuelve a la pantalla principal con indicación de la temperatura de liberación. En la pantalla se muestra la temperatura de liberación actual.</p>	<p>270 °C</p>
	<p>Entrada finalizada.</p>	
	<p>Para más información sobre el manejo consulte el manual de instrucciones por separado Eurotherm 2132i.</p>	

	 <b>PELIGRO</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Peligro por temperatura de desconexión introducida de forma incorrecta en el selector limitador de la temperatura/selector supervisor de la temperatura</b></li> <li>• <b>Peligro de muerte</b></li> <li>• Si, debido a la carga y/o a los utillajes, existe el peligro de que, en caso de sobretemperatura y con la temperatura de desconexión preajustada en el selector limitador de la temperatura/selector supervisor de la temperatura, se dañe la carga o que la misma carga presente un peligro para el horno y su entorno, se deberá reducir la temperatura de desconexión en el selector limitador de la temperatura/selector supervisor de la temperatura al valor máximo admisible.</li> </ul>

## 7.5 Carga

### Carga del horno

El aislamiento está compuesto de material resistente al fuego de alta calidad, pero resulta sensible a los choques. No someter a choques durante la carga para evitar un deterioro.

Para conseguir una distribución uniforme de la temperatura es conveniente distribuir los productos en la cámara del horno de tal forma que estén distanciados entre ellos y de la pared. Para un mejor aprovechamiento de la cámara del horno, Nabertherm ofrece placas de inserción (placa de fondo), etc.

Al colocar muchos productos en la cámara del horno, puede prolongarse de forma considerable el tiempo de calentamiento.

La calefacción del horno se interrumpe al abrir la puerta, y se vuelve a conectar automáticamente al cerrarla (no en los modelos LE .../...).

Siempre que sea posible, no abrir el horno en estado caliente. Si es necesaria una apertura a temperatura alta, llevarla a cabo tan rápidamente como sea posible. Llevar siempre ropa de protección adecuada y ventilar bien el local.

Prestar siempre atención a que la puerta esté correctamente cerrada.

La chapa de acero fino puede presentar cambios de color (sobre todo cuando el horno se abre estando caliente) que no influyen en el funcionamiento. Este fenómeno no es un motivo de reclamación.

#### **Nota para modelos LE .../...:**

Un funcionamiento duradero a temperatura máxima puede dar lugar a un desgaste elevado en elementos calefactores y en la junta de la puerta. Recomendamos trabajar unos **50 °C por debajo de la temperatura máxima**.

#### **Nota para modelos LT .../...HA:**

El motor de circulación de aire arranca con el inicio del programa y se desconecta automáticamente al finalizar el programa y con una temperatura de la cámara del horno **inferior a 80 °C (176 °F)**. Por encima de esta temperatura, el horno no se debe desconectar o separar de la red. Si no se respeta esta instrucción, el motor de circulación del aire puede resultar dañado.



#### **¡Advertencia – Peligro por corriente eléctrica!**

Para proteger al operario y al horno, el programa de calentamiento siempre se debe interrumpir durante la carga del horno.

### Grietas en el aislamiento

El aislamiento del horno y/o las placas calefactoras ubicadas en el horno (dependiendo del modelo del horno) se componen de un material resistente al fuego de alta calidad. Debido a la dilatación térmica, después de solo unos pocos ciclos de calentamiento, se forman grietas en el aislamiento y, en ocasiones también en las placas calefactoras. Sin embargo, estas grietas no influyen en el funcionamiento ni en la calidad del horno. Este fenómeno no es motivo de reclamación.

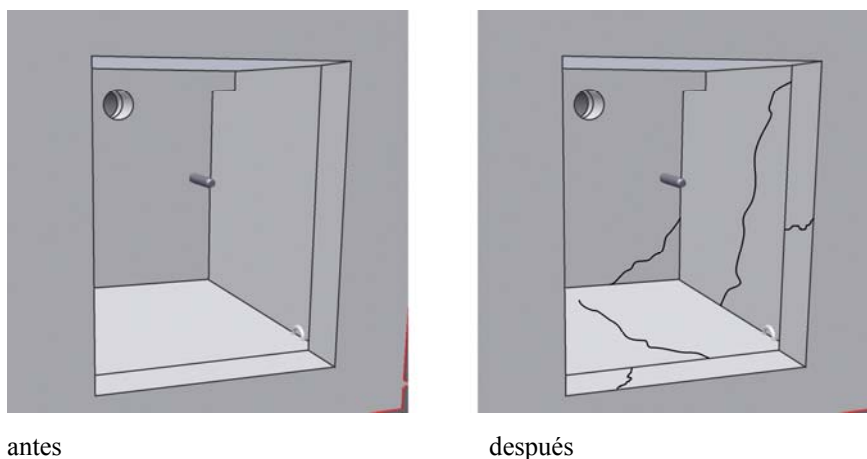


Fig. 28: Ejemplo: Grietas en el aislamiento después de solo unos pocos ciclos de calentamiento

- ▶ **Nota para el empleo del catalizador y del expulsor de aire:**  
 Colocar la palanca del aire de entrada siempre en posición ● porque los gases de escape no pueden ser evacuados suficientemente desde interior del horno.
  
- ▶ **Nota para modelos LV/LVT .../...:**  
 Estos modelos poseen un sistema de aire de entrada independiente que no se puede regular. El aire fresco es conducido a través de orificios ubicados en la pared posterior hacia la placa calefactora superior donde se precalienta, y vuelve a salir por encima de la cámara del horno. Cuando la palanca de aire de entrada está en la posición ● se introduce adicionalmente aire fresco no precalentado. Para un precalentamiento total del aire de entrada sirve la posición ☉. En caso de una conexión de gas protector o cuando la instalación esté en funcionamiento, la palanca debe estar en la posición ☉.

## 7.6 Compuerta de aire adicional

La cantidad de aire introducido se puede regular por medio de la válvula de entrada de aire limpio.

La posición se explica a través de los símbolos o en la misma válvula.

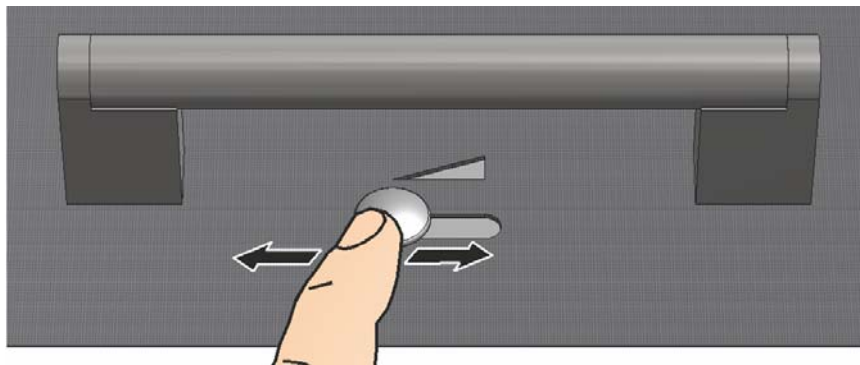


Fig. 29: Válvula de entrada de aire limpio (figura análoga)

Explicación de los símbolos (según modelo de horno)		
Símbolo	cerrada	abierta al máximo
A		
B		
	Funcionamiento en atmósfera de gas protector con retorta	puede permanecer abierta
	Funcionamiento sin gas protector	según el proceso
	Funcionamiento con refrigeración rápida a través de aire comprimido	cerrada

Fig. 30: Regulación de la entrada de aire limpio (símbolos)



**Nota para el empleo del catalizador y del expulsor de aire:**

Colocar la palanca del aire de entrada siempre en posición porque los gases de escape no pueden ser evacuados suficientemente desde interior del horno.



**Nota para modelos LV/LVT .../...:**

Estos modelos poseen un sistema de aire de entrada independiente que no se puede regular. El aire fresco es conducido a través de orificios ubicados en la pared posterior hacia la placa calefactora superior donde se precalienta, y vuelve a salir por encima de la cámara del horno. Cuando la palanca de aire de entrada está en la posición se introduce adicionalmente aire fresco no precalentado. Para un precalentamiento total del aire de entrada sirve la posición En caso de una conexión de gas protector o cuando la instalación esté en funcionamiento, la palanca debe estar en la posición .



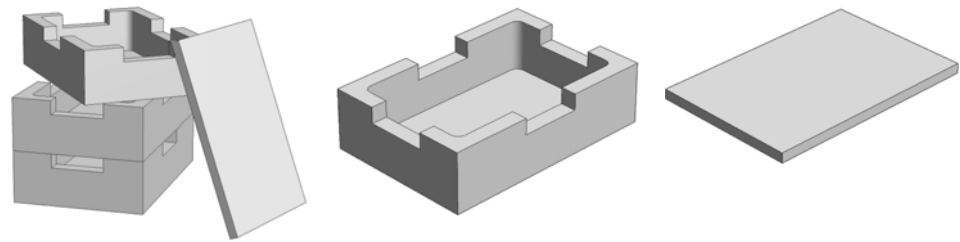
**Advertencia**

En algunos casos, cuando está abierta la palanca de alimentación de aire es posible que empeore la uniformidad de temperatura en la cámara del horno.

### 7.6.1 Recipiente de carga apilable (accesorios)

Para la carga del horno, Nabertherm ofrece contenedores de carga especiales.

Para aprovechar de forma óptima la cámara del horno, la mercancía se coloca en recipientes cerámicos para cargas. Dependiendo del modelo del horno, los recipientes para cargas se pueden apilar en varios pisos. Los recipientes para cargas están dotados de rendijas para una mejor circulación del aire. La bandeja superior se puede cerrar con una tapa cerámica.



Cargar en varios pisos

Recipiente para cargas

Tapa para recipiente para cargas

Número de artículo:  
699000279

Número de artículo:  
699000985

Fig. 31: Recipiente para cargas con tapa



**Nota**

Los encendedores arriba descritos están diseñados para la carga y la extracción en frío. No está permitida la extracción en caliente.

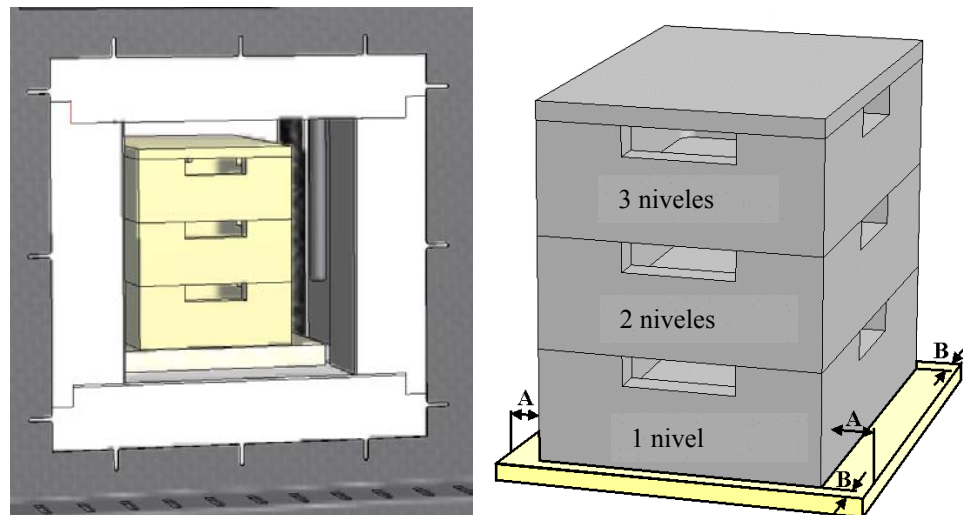


Fig. 32: Carga segura hasta en tres niveles (figura análoga)

Para garantizar un calentamiento uniforme de la carga, el recipiente de cargas inferior se posicionará de forma céntrica (A/B) en la placa de fondo (placa cerámica para insertar).

Al cargar el horno, se prestará atención a no dañar ni el collar de la puerta ni los elementos calefactores. No tocar los elementos calefactores bajo ningún concepto porque eso ocasionaría la destrucción de los mismos.

Una vez colocada la carga, se cerrará con cuidado la puerta del horno. El aislamiento de la puerta del horno no debe empujar el/ los recipiente/s de carga hacia el interior de la cámara del horno.



#### **Atención - ¡Peligro de descarga eléctrica!**

Para proteger al operario y al horno, el programa de calentamiento siempre debe detenerse cuando se vaya a cargar el horno. Existe riesgo de descarga eléctrica si no se cumple esta premisa.

## **8 Mantenimiento, limpieza y conservación**



#### **¡Advertencia - Peligros generales!**

¡Sólo el personal técnico autorizado podrá realizar los trabajos de reparación, lubricación y mantenimiento, respetando las instrucciones de mantenimiento y disposiciones de prevención de accidentes! Recomendamos encargar el mantenimiento y la conservación al servicio de atención al cliente de Nabertherm GmbH. ¡En caso de no acatamiento existe peligro de lesiones físicas, muerte o daños considerables!



#### **¡Advertencia - Peligro por corriente eléctrica!**

¡Sólo el personal técnico electricista cualificado y autorizado podrá realizar trabajos en el equipamiento eléctrico!



El horno y/o la unidad de conexión deben estar desconectados y libres de tensión durante los trabajos de mantenimiento, como seguridad contra una puesta en marcha accidental. Como medida de seguridad quite el enchufe de la red.

¡Los operarios únicamente deben eliminar por cuenta propia aquellos fallos debidos manifiestamente a errores de manejo!

Espera a que la cámara del horno haya enfriado a la temperatura ambiente.

Deben comprobarse periódicamente los daños visibles en el horno. Además, el interior del horno debe limpiarse a necesidad (p. ej., aspirar). **¡Atención!** Al hacerlo, no tocar los elementos calefactores, para evitar una eventual rotura.

Durante los trabajos en el horno, éste y la sala de trabajo deberán ventilarse además con aire fresco.

Los dispositivos de protección desmontados durante los trabajos de mantenimiento deberán volver a montarse después de los trabajos.

Advertencia de cargas en suspensión en el centro de trabajo (p. ej. instalaciones de grúa). El trabajo por debajo de una carga en suspensión está prohibido (p. ej. horno o unidad de conexión levantados).

Periódicamente, deberá comprobarse la funcionalidad de los interruptores de seguridad y posibles interruptores de fin de carrera (artículo 3 Ley alemana DGUV V3) o disposiciones nacionales correspondientes del país de aplicación.

Para garantizar una regulación de la temperatura perfecta del horno, deberán comprobarse antes de cada proceso los daños en el termoelemento.

Los tornillos del portaelementos (ver capítulo "Cambiar elementos calefactores") deberán reapretarse eventualmente. Antes de realizar esos trabajos deben dejarse libres de tensión el horno y/o la unidad de conexión (quitar el enchufe de la red). Deben acatarse las prescripciones (DGUV V3) o las correspondientes prescripciones nacionales del respectivo país de empleo.

En la unidad de conexión se encuentran uno o varios contactores-disyuntores. Los contactos de estos contactores-disyuntores son piezas de desgaste que, por lo tanto, deben mantenerse periódicamente o reemplazarse, (DGUV V3) o disposiciones nacionales correspondientes del país de aplicación.

En el armario de la unidad de conexión (si existe) se hallan rejillas de ventilación con alfombrillas de filtro integradas. ¡Éstas deben limpiarse y/o reemplazarse periódicamente para garantizar una ventilación y desaireación suficientes! Durante el servicio de fusión siempre debe cerrarse fijamente la puerta del armario de distribución.

## 8.1 Aislamiento del horno

### En la realización de trabajos en el aislamiento o en el cambio de componentes en la cámara del horno se observarán los siguientes puntos:



En los trabajos de reparación o demolición puede liberarse polvo silicógeno. Dependiendo de los materiales tratados térmicamente en el horno, pueden encontrarse más impurezas en el aislamiento. Para excluir posibles peligros para la salud, al realizarse trabajos en el aislamiento se debe reducir a un mínimo la carga de polvo. En muchos países, a este respecto se estipulan valores límite en el puesto de trabajo. Para obtener más información al respecto, infórmese sobre las disposiciones legales vigentes en su país.

Las concentraciones de polvo deberían ser las mínimas posibles. Los polvos se recogerán con un dispositivo de aspiración o una aspiradora con un filtro de alto rendimiento (categoría HEPA H). Se impedirán resuspensiones, provocadas, por ejemplo, por una corriente de aire. No deberá utilizarse para la limpieza ni aire comprimido ni cepillos. Las acumulaciones de polvo se humedecerán.

Para realizar trabajos en el aislamiento se debería utilizar una protección respiratoria con filtro FFP2 o FFP3. La ropa de trabajo debería cubrir completamente el cuerpo y presentar un ajuste holgado. Se deberán llevar tanto guantes como unas gafas protectoras. La ropa contaminada debería limpiarse, antes de quitarla, con un aspirador con filtro HEPA.

Se debe evitar el contacto con la piel y los ojos. El contacto de las fibras en la piel y los ojos puede provocar irritaciones mecánicas dando lugar a la formación de rubefacción y picor. Una vez realizados los trabajos, o después del contacto directo, lavar la piel con agua y jabón. En caso de contacto con los ojos, lavarlos con cuidado durante varios minutos. Si procede, consultar a un oftalmólogo.

Queda prohibido fumar, comer y beber en el puesto de trabajo.

En trabajos en el aislamiento, en Alemania se deben aplicar las Normas Técnicas para Sustancias peligrosas. Véanse especialmente las normas TRGS 500, TRGS 521, TRGS 558, TRGS 559, TRGS 900; <http://www.baua.de> (alemán).

Obtendrá información más detallada sobre el manejo de materiales de fibra en <http://www.ecfia.eu> (inglés).

En la eliminación de los materiales se respetarán las directivas nacionales y regionales. Se tendrán en cuenta las posibles contaminaciones ocasionadas por el proceso del horno.

### Ladrillos refractarios

Los ladrillos refractarios empleados (aislamiento) son de especial gran calidad. Debido al proceso de producción, es posible que en algunos lugares aparezcan pequeños agujeros o cavidades. Se trata de algo normal y resaltan las características cualitativas de los ladrillos. Esta aparición no es motivo de reclamación.

## 8.2 Inmovilización de la unidad para trabajos de mantenimiento



### ¡Advertencia - Peligros generales!

¡Sólo el personal técnico autorizado podrá realizar los trabajos de reparación, lubricación y mantenimiento, respetando las instrucciones de mantenimiento y disposiciones de prevención de accidentes! Recomendamos encargar el mantenimiento y la conservación al servicio de atención al cliente de Nabertherm GmbH. ¡En caso de no respetarse existe peligro de lesiones, muerte o daños materiales!

### Espera hasta que la cámara del horno y los elementos montados se enfríen a temperatura ambiente.

- El horno debe estar completamente vacío
- Informe al personal operario, designe los supervisores
- Desconecte el interruptor principal y/o tire del enchufe de red.
- Bloquee el interruptor principal (si existe) y asegúrelo contra una nueva conexión mediante un candado.
- Coloque un letrero de advertencia en el interruptor principal
- Proteja ampliamente la zona de reparación.
- Compruebe la ausencia de tensión.
- Ponga a tierra el lugar de trabajo y corte el circuito.
- Cubra las piezas adyacentes bajo tensión.



### ¡Advertencia – Peligros generales!

No toque ningún objeto antes de haber comprobado su temperatura.



### ¡Advertencia - Peligro por corriente eléctrica!

Los trabajos en el equipo eléctrico únicamente deberán ser hechos por personal técnico electricista autorizado. El horno y la unidad de conexión deben estar libres de tensión durante los trabajos de mantenimiento y asegurados contra una reconexión indebida (quitar el enchufe de la red) y las partes móviles deben estar aseguradas. Respetar DGUV V3 o las disposiciones nacionales correspondientes del país de utilización. Espere hasta que la cámara del horno y los elementos montados se enfríen a temperatura ambiente



## 8.3 Trabajos de mantenimiento periódicos en el horno

A	B	C			D					E		F
		1	2	3	D	S	M	T	A	X 1	X 2	
Comprobación de seguridad según la directiva DGUV V3 o las directivas nacionales correspondientes	Según la directiva											•
Interruptor de seguridad e interruptor final (si lo hubiera)	Comprobación del funcionamiento								•		•	

A	B	C			D					E		F
		1	2	3	D	S	M	T	A	X1	X2	
Cámara del horno, orificios y tubos de escape	Limpiar, comprobar si existen daños, aspirar cuidadosamente						•				•	
Superficies de sellado: reborde de la puerta/reborde del horno	Inspección visual				•						•	
Elementos calefactores	Inspección visual (parte del elemento calefactor que se ve en la cámara del horno)				•						•	
Comprobar que el consumo de corriente sea uniforme durante el calentamiento	Comprobación del funcionamiento								•		•	
Termoelemento	Inspección visual (parte del termoelemento que se ve en la cámara del horno)				•						•	
Comprobar el valor ajustado en el selector limitador de la temperatura (si existe)	Ajustar correctamente la temperatura de desconexión en el selector limitador de la temperatura para la temperatura de la carga.										•	

Leyenda:	
A = Componente/Posición/Función / B = Medida / C = Existencias de piezas de recambio / D = Intervalo de mantenimiento / E = A realizar por / F = Comentario	
<b>Existencias de piezas de recambio:</b>	1 = se recomienda urgentemente prever existencias 2 = se recomienda prever existencias 3 = cuando proceda, no es relevante
<b>Intervalo de mantenimiento:</b> Nota: En caso de condiciones ambientales complicadas, los intervalos de mantenimiento se deben reducir	T = diariamente, antes del inicio del horno W = semanalmente M = mensualmente / Q = trimestralmente J = anualmente / • = comprobar, cambiar
<b>A realizar por:</b>	X1 = Personal de operación X2 = Personal especializado



### ¡Advertencia - Peligro por corriente eléctrica!

¡Sólo el personal técnico electricista cualificado y autorizado podrá realizar trabajos en el equipamiento eléctrico!



### Nota

¡Sólo el personal técnico autorizado podrá realizar los trabajos de mantenimiento, respetando el manual de mantenimiento y las disposiciones de prevención de accidentes! Recomendamos encargar el mantenimiento y la conservación al servicio de atención al cliente de Nabertherm GmbH.

## 8.4 Trabajos de mantenimiento periódicos - documentación

A	B	C			D					E		F
		1	2	3	D	S	M	T	A	X 1	X 2	
Placa de características	Estado legible									•	•	
Instrucciones de uso	Comprobar si están disponibles en el horno			•						•	•	
Instrucciones de servicio de los componentes	Comprobar si están disponibles en el horno			•						•	•	

### Leyenda:

A = Componente/Posición/Función / B = Medida / C = Existencias de piezas de recambio / D = Intervalo de mantenimiento /  
E = A realizar por / F = Comentario

#### Existencias de piezas de recambio:

1 = se recomienda urgentemente prever existencias  
2 = se recomienda prever existencias  
3 = cuando proceda, no es relevante

#### Intervalo de mantenimiento:

**Nota:** En caso de condiciones ambientales complicadas, los intervalos de mantenimiento se deben reducir

T = diariamente, antes del inicio del horno  
W = semanalmente  
M = mensualmente /  
Q = trimestralmente  
J = anualmente /  
• = comprobar, cambiar

#### A realizar por:

X1 = Personal de operación  
X2 = Personal especializado

## 8.5 Medios de producción y auxiliares

## 8.6 Agentes limpiadores



Seguir el procedimiento para la desconexión del horno (véase el capítulo “Mando”). A continuación, extraer el conector de la base del enchufe. Esperar a que el horno se enfríe de forma natural.

Para limpiar la carcasa, emplear detergentes comerciales, acuosos o no inflamables, sin disolventes; emplear aire de aspiración para la limpieza interior.

#### Observar los marcados y las indicaciones en los envases de los detergentes.

Limpiar la superficie con un paño húmedo que no suelte pelusa. Adicionalmente, se pueden emplear los siguientes detergentes:

Datos a indicar por el propietario de la instalación.	
Componente y localización	Detergente
Superficies exteriores (marco*)	Emplear detergentes comerciales, acuosos o no inflamables, sin disolventes, para la limpieza *)
Superficie exterior (acero fino)	Detergente para acero fino

Datos a indicar por el propietario de la instalación.	
Componente y localización	Detergente
Interior	Limpiar pasando la aspiradora con cuidado (prestar atención a no dañar los elementos calefactores)
Materiales aislantes	Limpiar pasando la aspiradora con cuidado (prestar atención a no dañar los elementos calefactores)
Junta de la puerta (si existe)	Emplear detergentes comerciales, acuosos o no inflamables, sin disolventes, para la limpieza
Panel de instrumentos	Limpiar la superficie con un paño húmedo que no suelte pelusa (p.ej. limpiacristales)
* Se debe garantizar que el detergente no dañe el barniz hidrosoluble y ecológico (probar el detergente previamente en una zona interior y no visible).	

Fig. 33: Detergente

Para proteger la superficie, realizar la limpieza de forma rápida.

Después de la limpieza, eliminar el detergente por completo de las superficies con un paño húmedo que no suelte pelusa.

Después de la limpieza, comprobar todos los conductos de alimentación y conexiones respecto a fugas, uniones flojas, puntos de roce y daños; ¡comunicar los daños detectados de forma inmediata!

**Observar el capítulo “Directivas de protección del medio ambiente”**



**Nota**

El horno, el interior del horno y las piezas montadas **NO** se deberán limpiar con un limpiador a alta presión.

	<b>PELIGRO</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Peligro de descarga eléctrica.</b></li> <li>• <b>Peligro de muerte</b></li> <li>• Antes de los trabajos de limpieza, saque el conector de red.</li> <li>• <b>NO</b> vierta agua ni detergente sobre las superficies interiores y exteriores.</li> <li>• Seque completamente el aparato antes de volverlo a poner en marcha.</li> </ul>	

## 9 Averías

¡Sólo el personal técnico electricista cualificado y autorizado podrá realizar trabajos en la instalación eléctrica!

¡Los operarios sólo podrán solucionar aquellas averías que se deban obviamente a errores operativos!

En caso de averías que no pueda localizar usted mismo, póngase en contacto con el electricista.

Ante cualquier consulta, problema o deseo, póngase en contacto con la empresa Nabertherm GmbH. Por escrito, teléfono o internet → véase el servicio de atención al cliente Nabertherm


Error	Posible causa	Solución
<b>LED del controlador no está encendido</b>	Controlador apagado	Interruptor de la red en “I”
	No hay tensión eléctrica	¿Está introducido el enchufe en la caja tomacorriente? Controlar fusible principal Comprobar el fusible del controlador (si existe), y, si procede, sustituir.
	Comprobar el fusible del controlador (si existe) y, si procede, sustituir.	Conectar el interruptor de red. Si el fusible vuelve a saltar, informar al servicio técnico de Nabertherm
<b>Controlador muestra error</b>	Véanse las instrucciones de uso específicas del controlador.	Véanse las instrucciones de uso específicas del controlador.
<b>El horno no se calienta</b>	Puerta/tapa abierta	Cerrar puerta/tapa
	Interruptor de contacto de la puerta defectuoso (si existe)	Controlar el interruptor de contacto de la puerta
	Se enciende el símbolo “wait” o el símbolo de reloj (controlador de la serie 400)	El programa espera la hora de inicio programada Establecer el tiempo de espera a “00:00” o desactivar
	Error en la introducción del programa	Controlar el programa de calentamiento (véanse las instrucciones de servicio específicas del controlador)
	Elemento calefactor defectuoso	Hacer comprobar por el servicio técnico de Nabertherm o por un electricista.
<b>Calentamiento muy lento de la cámara del horno</b>	Fusible/s de la conexión defectuoso/s	Comprobar fusible/s de la conexión defectuoso/s; si procede, sustituir. Informe al servicio técnico de Nabertherm, si el nuevo fusible vuelve a saltar.
<b>El programa no salta al siguiente segmento</b>	En un “segmento de tiempo” [TIME] en la introducción del programa, el tiempo de permanencia está ajustado de forma infinita ([INFINITE]) (controlador de la serie 400). Con la regulación de cargas activada, la temperatura de la carga es superior a las temperaturas de las zonas.	No establecer el tiempo de permanencia a [INFINITE]
	Con la regulación de cargas activada, la temperatura de la carga es superior a las temperaturas de las zonas.	El parámetro [BLOQUEAR BAJADA] se debe poner en [NO].

Error	Posible causa	Solución
<b>El módulo regulador no se deja registrar en la unidad de mando</b>	Error de direccionamiento (controlador de la serie 400)	Realizar un reset del bus
<b>El controlador no calienta en la optimización</b>	No se ajustó ninguna temperatura de optimización.	Se debe introducir la temperatura a optimizar (véanse las instrucciones de servicio específicas del controlador).
<b>La temperatura aumenta más rápidamente de lo que establece el controlador</b>	Elemento de mando de la calefacción (relé semiconductor, tiristor o contactor-disyuntor) defectuoso  No se puede excluir totalmente a priori que algunos de los componentes dentro de un horno lleguen a estar defectuosos. Por este motivo, los controladores e instalaciones de distribución están equipados con dispositivos de seguridad adicionales. De esta manera, cuando se envía el mensaje de error 04 - 02, el horno desconecta la calefacción por medio de un elemento de mando independiente	Encargar a un electricista la comprobación y sustitución del elemento de mando.

## 9.1 Cambiar el fusible

### 9.1.1 Fusible ubicado fuera de la instalación de distribución

En el panel dorsal hay un fusible junto a la toma del cable de alimentación. El fusible es un componente esencial del sistema de distribución eléctrica y protege al horno y a sus componentes contra los daños o el fuego. Al poner un nuevo fusible compruebe si la corriente nominal del fusible corresponde a la tensión de alimentación empleada para el sistema del horno.

<i>ATENCIÓN</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Daños de la instalación y de sus componentes</b></li> <li>• <b>El uso de un fusible que NO corresponde a la tensión de alimentación empleada puede causar daños a la instalación del horno y a sus componentes y supone un peligro de incendio.</b></li> <li>• Emplee sólo el tipo de fusible apropiado. Compruebe si se trata del tipo de fusible con el valor de corriente nominal correcto.</li> </ul>



Siga las instrucciones para apagar la instalación del horno (véase el capítulo "Manejo"). Desenchufe después el conector de red de la caja de enchufe. Espere a que el horno se enfríe de forma natural a temperatura ambiente.

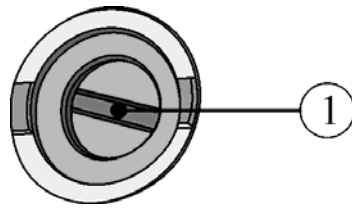


Fig. 34: El fusible está en el panel dorsal.

- Meta un destornillador plano apropiado en la ranura del portafusibles. Para sacar el portafusibles (1), apriete y gire en el sentido contrario al de las agujas del reloj. Después de algunas vueltas, saque con cuidado el portafusibles con los dedos.

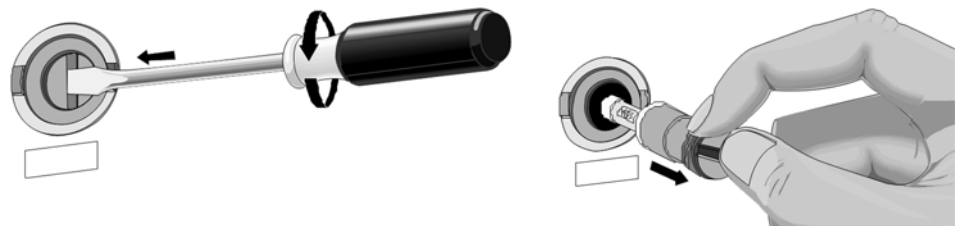


Fig. 35: Desenroscar el portafusibles y sacarlo.

- Saque el fusible del portafusibles.
- Cambie el fusible defectuoso por uno equivalente.
- Antes de poner el nuevo fusible, compruebe si se trata del tipo de fusible con el valor de corriente nominal correcto. Fusible (cartucho fusible) véase el capítulo "Piezas de repuesto y desgaste".

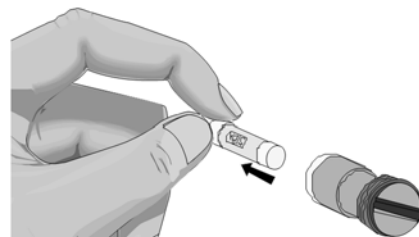


Fig. 36: Retirar el fusible.



Valor de corriente nominal (ejemplo)

#### Nota

El valor de la corriente nominal está gravado en el capuchón de metal del fusible o está directamente impreso en el fusible.

- Ponga el nuevo fusible en el portafusibles. Compruebe si el fusible está completamente metido en el portafusibles.
- Vuelva a colocar despacio y con cuidado el portafusibles. Para fijar el portafusibles, meta el destornillador plano en la ranura del portafusibles y gírelo apretándolo ligeramente en el sentido de las agujas del reloj.

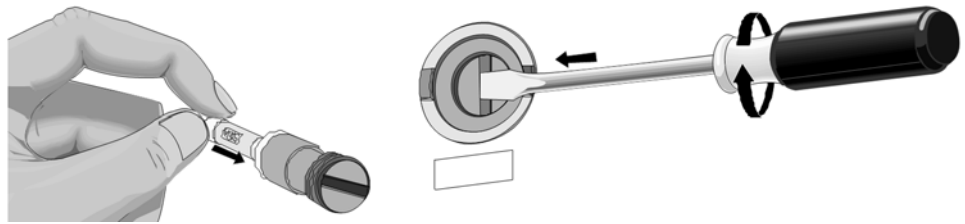


Fig. 37: Instalar el fusible.

- Compruebe si el cable de alimentación está dañado. El cable de alimentación no deberá estar dañado. El cable de alimentación sólo deberá cambiarse por un cable equivalente homologado.
- Vuelva a enchufar el cable de alimentación (véase el capítulo "Conexión a la red eléctrica").
- Encienda el interruptor de alimentación de la instalación del horno (véase el capítulo "Manejo").

## 9.2 Separar el conector Snap-In de la carcasa del horno

Con ayuda de un destornillador de punta plana, presione cuidadosamente el trinquete de bloqueo (2) hacia arriba y, al mismo tiempo, tire del conector (3) para extraerlo del acoplamiento (4).

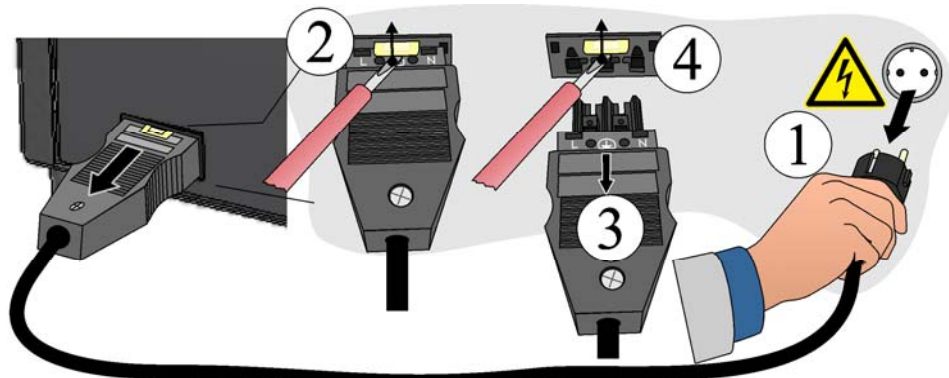


Fig. 38: Separar el conector Snap-In de la carcasa del horno (figura análoga)

## 10 Piezas de recambio/desgaste



### Solicitar piezas de repuesto:

El Servicio Técnico de Nabertherm está a su disposición en todo el mundo. Debido a nuestra elevada cuota de producción, suministramos la mayoría de las piezas de repuesto en horario nocturno desde el almacén o estamos en condiciones para producirlas en cortos plazos de entrega. Puede solicitar las piezas de repuesto Nabertherm de manera rápida y sencilla directamente ex fábrica. En el supuesto de que no encontrase la pieza de repuesto deseada ni en la lista de piezas de repuesto ni en la lista especial de piezas de repuesto, será un placer para nosotros ayudarle. Puede solicitar las piezas de repuesto por escrito, por teléfono o a través de Internet -> véase el capítulo "Servicio al cliente Nabertherm".

### Disponibilidad de piezas de repuesto y de desgaste:

Aunque Nabertherm procura tener en stock muchas piezas de repuesto y de desgaste para que sean suministrables ex almacén, no podemos garantizar una disponibilidad a corto plazo de todas las piezas. Recomendamos se provean a tiempo de determinadas piezas. Nabertherm estará a su entera disposición para ayudarle en la selección de las piezas de repuesto y desgaste.

Modelo	L 1/12/R7	L(V,T) .../11	L(T) 3-40/12	L(T) .../13	LE ...		
<b>Nº</b>	<b>Denominación</b>	<b>Número de pieza</b>					▶
<b>1</b>	<b>Ofen</b>						
1.1	Guata	691600518 <sup>2</sup>	691600518 <sup>2</sup>	691600518 <sup>2</sup>	691600518 <sup>2</sup>	691600518 <sup>2</sup>	●
1.2	Elemento térmico	540300470 <sup>1</sup>	801211111 <sup>1</sup>	540300006 <sup>1</sup>	540300007 <sup>1</sup>	540300225 <sup>1</sup>	○
<b>2</b>	<b>Sistema eléctrico/Controlador</b>						
2.1	Controlador B410 <sup>3</sup>	-	4	4	4	4	○
	Controlador C450 <sup>3</sup>	-	4	4	4		○
	Controlador P480 <sup>3</sup>	-	4	4	4		○
	Controlador R 7 <sup>3</sup>	540200719	-	-	-	540200719	○
2.5	Cable de red (xx = es necesario indicar el país)	V0013xx	V0013xx	V0013xx	V0013xx	V0013xx	●
<b>3</b>	<b>Herramientas</b>						
3.1							
<sup>1</sup> Los hornos con limitador selector de temperatura van equipados con 2 elementos térmicos <sup>2</sup> Cantidad según necesidad <sup>3</sup> Suministro de piezas según ejecución <sup>4</sup> a petición							



### Leyenda

- se puede cambiar por el cliente con herramienta e instrucciones.
- se puede cambiar por operarios con herramienta e instrucciones.
- NT Servicio técnico de Nabertherm necesario



**Nota**

Las piezas originales y los accesorios están diseñados especialmente para los hornos Nabertherm. Al cambiar los componentes, se deberán emplear sólo piezas originales de Nabertherm. De lo contrario, la garantía no tendrá validez. Nabertherm no asumirá ninguna responsabilidad por los daños causados por emplear piezas que no sean las originales.



**Nota**

Para el montaje y desmontaje de las piezas de repuesto y desgaste, diríjase a nuestro servicio de atención al cliente Nabertherm. Véase el capítulo "Servicio al cliente Nabertherm". ¡Sólo el personal técnico electricista cualificado y autorizado podrá realizar trabajos en el equipamiento eléctrico! Esto también es válido para los trabajos de reparación que no se describen.

## 10.1 Cambiar las placas calefactoras



**¡Advertencia - Peligro por corriente eléctrica!**

Los trabajos en el equipo eléctrico únicamente deberán ser hechos por personal técnico electricista autorizado. El horno y la unidad de conexión deben estar libres de tensión durante los trabajos de mantenimiento y asegurados contra una reconexión indebida (quitar el enchufe de la red) y las partes móviles deben estar aseguradas. Respetar DGUV V3 o las disposiciones nacionales correspondientes del país de utilización. Espere hasta que la cámara del horno y los elementos montados se enfríen a temperatura ambiente



**¡Advertencia! ¡Peligros generales!**

Si la instalación no se realiza correctamente, no se garantiza el funcionamiento y la seguridad del equipo. Sólo el personal cualificado deberá realizar debidamente la conexión y la puesta en servicio.

**Consejo:** Debido a los diferentes modelos de horno que ofrecemos, recomendamos la toma de fotografías de los alambres de calefacción anteriormente colocados y de la instalación de distribución. Esto facilita el posterior montaje y cableado de los nuevos elementos calefactores.

Con la herramienta adecuada, desatornillar los tornillos circundantes de la pared posterior y guardarlos en un lugar seguro para su uso posterior. Depositar la cubierta sobre una base blanda (por ejemplo, material esponjoso). El número y la posición de los tornillos pueden diferir según el modelo de horno. La representación gráfica puede diferir según el modelo de horno y su equipamiento.

- Soltar los bornes de conexión de los elementos calefactores.
- Si procede, enderezar los extremos de conexión.
- Modelo L3/...: Retirar las mangueras de silicona de los extremos de conexión.
- Extraer los tubos de paso cerámicos (limpiar detenidamente antes de su nuevo montaje).
- Extraer las grapas de alambre, sacar los tubos cerámicos de apoyo laterales (en los modelos de horno con calentamiento de suelo y techo) ubicados en la cámara del horno.

- Con un destornillador de ranura ancha, soltar con cuidado la placa calefactora defectuosa de la pared lateral (L3/..) o del techo/suelo (L 5/.. – L 15/..).
- Extraer la placa calefactora con cuidado por el hueco de la puerta.
- Antes de proceder al montaje de la nueva placa calefactora, limpiar detenidamente la cámara del horno de los residuos de combustión.
- Llevar los extremos de conexión de la nueva placa calefactora por la pared posterior del horno. Montar la placa calefactora.
- En los orificios de la pared posterior del horno introducir la guata incluida en el suministro y, en los orificios, insertar los tubos de paso cerámicos (después de haberlos limpiado a fondo).
- Acortar los extremos de conexión a la longitud necesaria.
- Conectar los bornes de conexión incluidos en el volumen de suministro a los extremos de conexión de la placa calefactora.
- Comprobar la conexión correcta de los bornes y fijar la cubierta de la pared posterior.

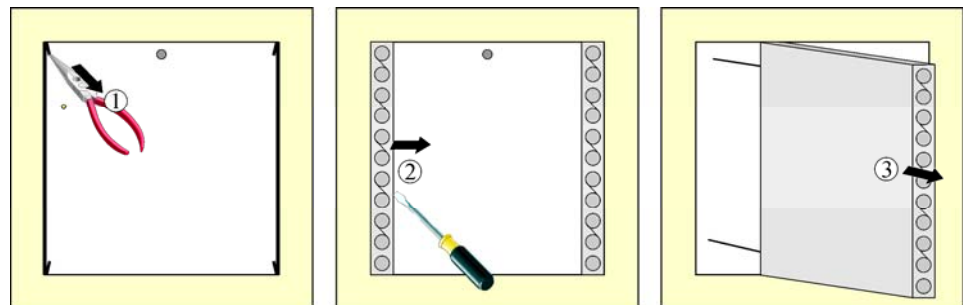


Fig. 39: Desmontaje de las placas calefactoras – modelo de horno con calentamiento lateral (figura análoga) - croquis

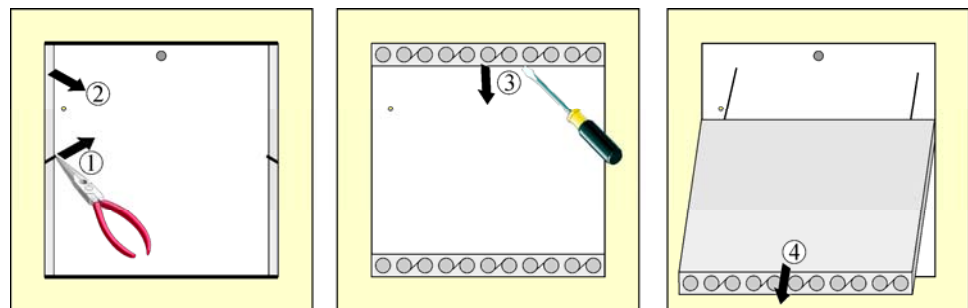


Fig. 40: Desmontaje de las placas calefactoras – modelo de horno con calentamiento de suelo y techo (figura análoga) - croquis

**Nota**

Antes de montar las placas calefactoras, se deben limpiar detenidamente las boquillas de paso de los cables de conexión.

**Nota**

El montaje de los componentes previamente desmontados/soltados se realiza en orden inverso.



**Nota**

Compruebe todos los tornillos y conectores de forma reglamentaria.

**10.2 Pares de apriete para los tornillos en los elementos calefactores**

Pares de apriete de tornillos	
Las bornes de tuberías superficiales y los racores en los <b>elementos calefactores</b> se deben apretar con un par de giro definido. La no observación de esta indicación puede dar lugar a la destrucción de los elementos calefactores.	
Diámetro de la rosca Rosca métrica (M)	Par de giro en Nm
M 4	2,0
M 5	6,0
M 6	8,0
M 7	14,0
M 8	20,0
M 10	39,0

**Puesta en servicio**

Colocar el enchufe de la red (ver capítulo "Conexión a la red eléctrica"), conmutar después el interruptor de la red y comprobar el funcionamiento del horno (ver capítulo "Manejo").

**10.3 Cambiar el elemento térmico**



**¡Advertencia - Peligro por corriente eléctrica!**

Los trabajos en el equipo eléctrico únicamente deberán ser hechos por personal técnico electricista autorizado. El horno y la unidad de conexión deben estar libres de tensión durante los trabajos de mantenimiento y asegurados contra una reconexión indebida (quitar el enchufe de la red) y las partes móviles deben estar aseguradas. Respetar DGUV V3 o las disposiciones nacionales correspondientes del país de utilización. Espere hasta que la cámara del horno y los elementos montados se enfrien a temperatura ambiente



**¡Advertencia! ¡Peligros generales!**

Si la instalación no se realiza correctamente, no se garantiza el funcionamiento y la seguridad del equipo. Sólo el personal cualificado deberá realizar debidamente la conexión y la puesta en servicio.



### ¡Cuidado - averías en los elementos constructivos!

Los elementos térmicos son extremadamente sensibles. Debe evitarse toda carga o torsión de los elementos térmicos. El no acatamiento induce a la destrucción inmediata de los sensibles elementos térmicos.

Con la herramienta adecuada, desatornillar los tornillos circundantes de la pared posterior y guardarlos en un lugar seguro para su uso posterior. Depositar la cubierta sobre una base blanda (por ejemplo, material esponjoso). El número y la posición de los tornillos pueden diferir según el modelo de horno. La representación gráfica puede diferir según el modelo de horno y su equipamiento.

En primer lugar, suelte los dos tornillos (A) de la conexión del termoelemento. Suelte el tornillo (B) y extraiga el termoelemento (C).

Inserte el termoelemento nuevo con cuidado en el canal térmico, móntelo y conéctelo en orden inverso. Preste atención a realizar las conexiones eléctricas con la polaridad correcta.

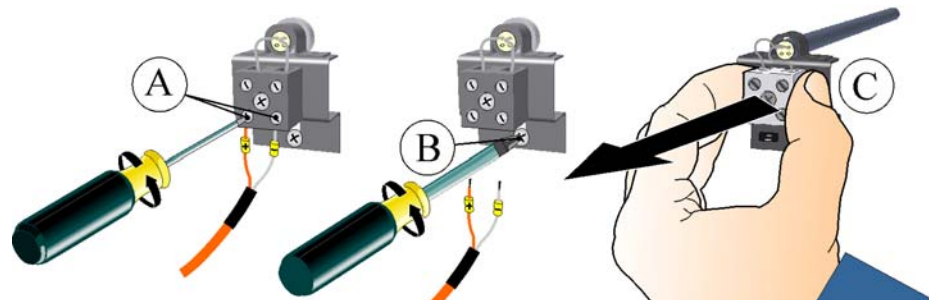


Fig. 41: Desmontaje del/de los termoelemento/s (figura análoga)



### Nota

\*) Las conexiones de los cables del elemento térmico al regulador van marcados con  $\oplus$  y  $\ominus$ . Es importante asegurarse de la correcta polaridad.

$\oplus$  en  $\oplus$      $\ominus$  en  $\ominus$



### Nota

Compruebe todos los tornillos y conectores de forma reglamentaria.

## 10.4 Cambio/reajuste de la estructura de aislamiento de la puerta



### ¡Advertencia - Peligros generales!

Los trabajos en el equipo pueden ser realizados exclusivamente por personal técnico calificado y autorizado. El horno/la unidad de conexión deben estar libres de tensión y asegurados durante los trabajos contra una puesta en servicio por descuido (quitar el enchufe de la red) y las partes móviles del horno deben estar aseguradas. Respetar DGUV V3 o las disposiciones nacionales correspondientes del país de utilización. Espere a que la cámara del horno y los elementos constructivos adosados hayan enfriado a la temperatura ambiente.

Abrir con cuidado la puerta del horno. Desatornillar los tornillos del revestimiento de la puerta (A) con la llave de hexágono inferior incluida en el volumen de suministro y separarlo del bastidor. Desatornillar los tornillos de la puerta (B). Tirar del aislamiento de la puerta hacia el horno y extraer hacia arriba.

Consejo: Inclinar un poco hacia abajo la puerta de elevación (para modelos de horno con puerta de elevación); de esta forma resulta más fácil extraer el aislamiento de la puerta.

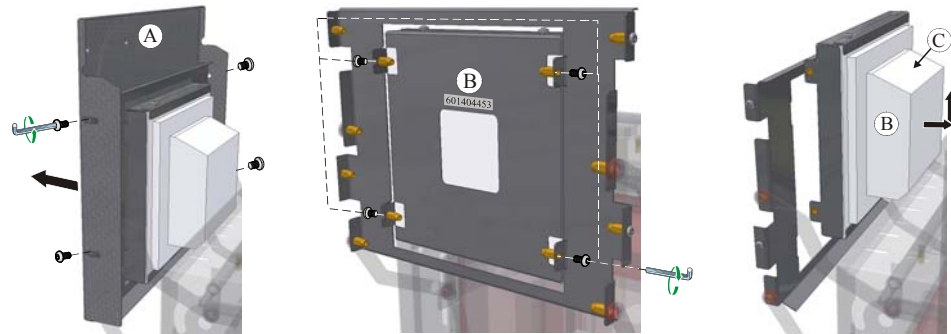


Fig. 42: Desmontaje del revestimiento/aislamiento de la puerta (figura análoga)

El nuevo aislamiento de la puerta debe montarse en orden inverso. El bisel (C) del aislamiento de la puerta mira hacia arriba. Enrosque los tornillos del aislamiento de la puerta sin apretarlos para poder ajustar el aislamiento. El aislamiento es muy sensible; tenga cuidado con los componentes colindantes. El aislamiento del reborde de la puerta (D) debe estar a ras y alrededor del aislamiento del reborde del horno. Para ajustar el aislamiento de la puerta, siga las instrucciones que se indican a continuación.

Cerrar la puerta con cuidado. Ejercer una ligera presión sobre el aislamiento (1). Al mismo tiempo apretar los tornillos circundantes (2).

El revestimiento de la puerta debe montarse en orden inverso.

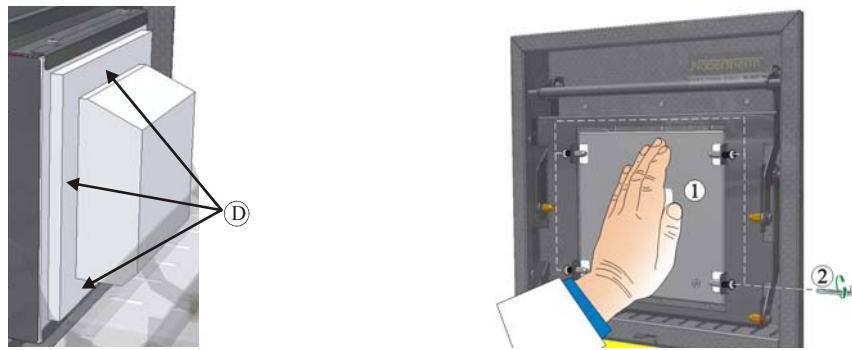


Fig. 43: Ajuste del aislamiento de la puerta (figura análoga)

## 10.5 Reparar el aislamiento

El aislamiento del horno está realizado con materiales refractarios de muy alta calidad. Con la dilatación térmica se producen grietas en el aislamiento ya después de unos pocos ciclos de calentamiento. Sin embargo, éstas no influyen en la función o calidad del horno. Pero si se desprendieran "pedazos" completos del aislamiento, deberá avisarse entonces al servicio Nabertherm.

Es muy normal que en el aislamiento de fibras cerámicas se formen grietas ya después del primer calentamiento. Sin embargo, estas grietas no suelen ser muy profundas (unos mm) y tampoco perjudican la función del aislamiento.

Las grietas se forman generalmente por tensiones térmicas que se presentan durante el calentamiento o el enfriamiento del horno, o bien por cambios bruscos de la temperatura como, por ejemplo, al abrir la puerta a alta temperatura. También contribuyen a la formación de grietas la intensidad de la temperatura así como las sustancias químicas que pueda contener la mercancía a cocer.

En el supuesto de que en un aislamiento de fibra se formasen grietas  $> 5$  mm o se desprendieran trozos del collarín del horno o de la piedra aislante de la puerta debido a daños mecánicos, estas grietas o estos desprendimientos se pueden rellenar con un mortero de reparación. A tal efecto, basta con una pequeña espátula o un pequeño trozo de chapa para introducir el mortero en la grieta. En caso de desprendimientos más importantes, se deben sustituir el aislamiento por completo. Antes de proceder al primer calentamiento del horno, el mortero de reparación debería secar durante 24 horas.

## 10.6 Esquemas eléctricos/neumáticos



### Nota

Los documentos adjuntos al suministro no contienen necesariamente esquemas eléctricos y neumáticos.

En el supuesto de que necesitara los correspondientes esquemas, puede solicitarlos al departamento de servicio de Nabertherm.

## 11 Equipamiento optional

### 11.1 Sistema de gasificación (accesorios)



Fig. 44: Conexión al sistema de gasificación (figura análoga)

<b>1</b>	<b>Paquete de gasificación 1</b> para aplicaciones sencillas de gas protector (sin funcionamiento en vacío). Este paquete constituye la versión básica necesaria para muchas aplicaciones para el funcionamiento con gases protectores no inflamables.
<b>2</b>	El cliente asume la responsabilidad de habilitar una correcta instalación de evacuación de los gases de escape

#### Descripción del funcionamiento

Con el sistema de calefacción se pueden introducir gases protectores o reactivos **no** inflamables (ejemplo: helio (H<sub>2</sub>), argón (Ar), mezclas de hidrógeno-nitrógeno, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o nitrógeno (N<sub>2</sub>)) en una cantidad definida en un horno durante un periodo determinado.

#### Seguridad

Antes de cada uso del sistema de gasificación, debe comprobarse que este está en perfecto estado. Si se detecta un defecto en el horno, deberá ponerse inmediatamente fuera de servicio.

Durante el servicio, pueden liberarse gases y vapores nocivos para la salud. Es necesario conducirlos al exterior de un modo adecuado. La no observancia de esta precaución implica un riesgo para la salud.

Emplee únicamente aquellos gases cuyas características conozca. En caso de sucesos inesperados en el horno (por ejemplo, formación de humo o mal olor), el horno se desconectará inmediatamente y, naturalmente, es necesario esperar a que se enfríe.

Solo se permite usar el sistema de gasificación combinado con gases combustibles con “dispositivos de seguridad” adicionales.

- Hay que asegurarse de que el área de instalación esté bien ventilada o garantizar que el gas protector emitido no supone ningún peligro.

- El usuario debe garantizar el cumplimiento de la normativa local de seguridad / instalación.
- El uso adecuado a su fin incluye también el cumplimiento del procedimiento descrito en este manual de instrucciones durante el montaje, la puesta en servicio y el mantenimiento.
- Debe observarse la inflamabilidad y explosividad de los gases cuando se usan que se usan o pueden generarse con el horno en marcha. Asegúrese especialmente de que no se generen y liberen en el entorno sustancias corrosivas o nocivas para la salud.
- No se admite el funcionamiento de la instalación con fuentes de energía, productos, combustibles, sustancias auxiliares, etc. que estén sujetos al reglamento de sustancias peligrosas o sean perjudiciales para la salud de los operarios.
- Antes de cada uso, comprobar la estanqueidad y perfecta colocación de la conexión tubular.
- El sistema de gasificación debe comprobarse regularmente para detectar fugas y suciedad en el caudalímetro (si corresponde, usar un aerosol de detección de fugas).
- Comprobar periódicamente el funcionamiento de la llave de paso y de la válvula magnética.

**Nota**

Para trabajar con gases protectores debe garantizarse siempre una ventilación suficiente en la sala. Asimismo, también deben cumplirse las normativas de seguridad nacionales.



**Nota**

Sobre descripción y funcionamiento ver el Manual de instrucciones adicional



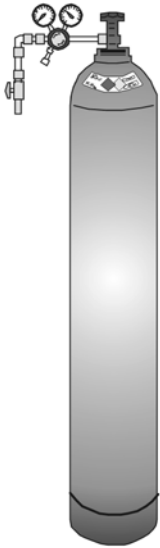
**Advertencia – Peligro de asfixia**

Existe un peligro de asfixia por la salida de gases de proceso, de aclarado y de escape, por ejemplo debido a fugas (p.ej. en puertas, tuberías, válvulas, etc.)

Debido a su peso específico, los gases pueden suprimir el oxígeno. Por este motivo, existe un peligro de asfixia.

Medidas: Encender el sistema de aspiración.

## 11.2 Utilización de recipientes de gas presurizado



Los recipientes de gas presurizado deben ser utilizados únicamente por personas familiarizadas con su manipulación. Antes de que empiecen a trabajar, debe instruirse a las personas responsables sobre

- el uso de recipientes de gas presurizado,
- los peligros especiales derivados de la manipulación de recipientes de gas presurizado y
- las medidas que se deben tomar en caso de accidente o avería. Dichas instrucciones deben repetirse a intervalos de tiempo adecuados.

En las salas de trabajo únicamente debe haber la cantidad estrictamente necesaria de bombonas de gas presurizado y del tamaño más pequeño posible para su uso inmediato.

No está permitido almacenar bombonas de gas presurizado en las salas de trabajo.

En medida de lo posible, las bombonas de gas presurizado deben guardarse en armarios especiales con aspiración.

La válvula principal de la bombona de gas debe permanecer cerrada siempre que no se extraiga gas. Las bombonas de gas que no tengan montado un reductor de presión no se pueden levantar sin un tapón de protección. Las mangueras de gas deben revisarse regularmente para detectar puntos frágiles o porosos y, de ser necesario, sustituirse inmediatamente.

### Medidas de protección y normas de conducta



- Los recipientes de gas presurizado deben asegurarse para evitar que puedan caer y deben protegerse contra golpes, impactos y calor (p.ej. radiadores u hornos).
- En el lugar donde se va a trabajar debe haber preparado el número necesario de bombonas de gas presurizado.
- El transporte debe realizarse únicamente con una carretilla especial para el transporte de bombonas y éstas deberán tener montado firmemente el tapón de protección.
- Se deberán utilizar guantes y gafas de protección adecuados.
- Al cambiar las bombonas debe comprobarse la hermeticidad de las válvulas de las bombonas llenas y vacías.
- Queda prohibido trasegar o traspasar el contenido de las bombonas.
- No fuerce la válvula para abrirla.
- Debe procurarse una ventilación suficiente en las salas.
- Queda prohibido fumar y utilizar llamas desnudas.
- Deben haber preparados extintores de incendios.
- La empresa explotadora debe elaborar unas instrucciones de servicio donde se expliquen los peligros para las personas y el medio ambiente que se pueden producir en la sala de trabajo y donde se establezcan las medidas de protección y las normas de conducta pertinentes. Dichas instrucciones de servicio deben redactarse de manera clara y estar disponibles siempre en la sala de trabajo. A su vez, las instrucciones de servicio también deben contener indicaciones sobre el comportamiento en caso de peligro y sobre primeros auxilios.

#### Nota

Para trabajar con gases protectores debe garantizarse siempre una ventilación suficiente en la sala. Asimismo, también deben cumplirse las normativas de seguridad nacionales.



### ¡Advertencia! ¡Peligros generales!

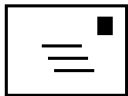
Si la instalación no se realiza correctamente, no se garantiza el funcionamiento y la seguridad del equipo. Sólo el personal cualificado deberá realizar debidamente la conexión y la puesta en servicio.

## 12 Servicio al cliente Nabertherm



Para trabajos de mantenimiento y reparación, el servicio de atención al cliente Nabertherm se encuentra a su disposición en todo momento.

Ante cualquier consulta, problema o deseo, póngase en contacto con la empresa Nabertherm GmbH. Puede hacerlo por escrito, por teléfono o por Internet:



### Por escrito

Nabertherm GmbH  
Bahnhofstrasse 20  
28865 Lilienthal/Alemania



### Por teléfono o fax

Teléfono: +49 (4298) 922-0  
Fax: +49 (4298) 922-129



### Internet o E-mail

[www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)  
[contact@nabertherm.de](mailto:contact@nabertherm.de)

**Al contactar tenga a mano los datos de la placa de características de la unidad, del horno o del controlador.**

Indique los siguientes datos de la placa de identificación:

Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28865 Lilienthal/Bremen, Germany Tel +49 (04298) 922-0, Fax +49 (04298) 922-129 contact@nabertherm.de www.nabertherm.com		
①	②	④
③		

- ① Modelo de horno
- ② Número de serie
- ③ Número de artículo
- ④ Año de construcción

Fig. 45: Ejemplo (placa de identificación)

## 13 Puesta fuera de servicio, desmontaje y almacenamiento

### 13.1 Disposiciones de protección medioambiental

Esta instalación de horno no contiene al ser suministrada material alguno que requiere una clasificación de basura especial. Sin embargo, durante su funcionamiento pueden acumularse residuos de materiales de proceso en el aislamiento. Es probable que éstos sean peligrosos para la salud y/o el medio ambiente.

- Desmontaje de los elementos constructivos electrónicos y eliminación como chatarra electrónica.
- Retirada del aislamiento y eliminación como basura especial/material peligroso (ver capítulo Mantenimiento, Limpieza y Conservación - manejo del material de fibra cerámica).
- Eliminación de la carcasa como metal viejo.



#### Advertencia

Siga las disposiciones nacionales del país correspondiente en el que se utiliza.

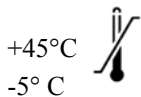
### 13.2 Transporte/Devolución



**Si conserva aún el embalaje original, éste será entonces el mejor medio de enviar una instalación del horno.**

De lo contrario:

Elija un embalaje robusto, adecuado y suficiente. Para el transporte, frecuentemente son apilados los embalajes, empujados o se dejan caer; ellos deben ser la camisa protectora de su instalación del horno.



**- Todas las tuberías y recipientes deben vaciarse antes del transporte/devolución (p. ej., agua de refrigeración). Bombear y eliminar adecuadamente los materiales de servicio.**

**- No exponer la instalación del horno a fríos o calores extremos (radiación directa del sol).**

**Temperatura de almacenamiento entre -5 °C y 45 °C**

**Humedad del aire entre 5 % y 80 %, sin condensación.**

**- Colocar la instalación del horno sobre un suelo plano, para evitar un eventual ladeo.**

**- Los trabajos de embalaje y transporte deben ser hechos exclusivamente por personas calificadas y autorizadas.**

Si el horno dispone de seguros para el transporte (ver capítulo "Seguro para transporte"), utilícelos.

Por lo demás, es válido en general:

"Sujetar" todas las piezas móviles (cinta adhesiva) eventualmente, acolchonar y asegurar adicionalmente contra rotura las piezas sobresalientes.

Proteja el aparato electrónico contra la humedad y la penetración de material de embalaje suelto.

Rellene los espacios huecos del embalaje con material suave, pero suficientemente resistente (p. ej., mantas de espuma) y procure que el aparato no pueda deslizarse dentro del embalaje.



---

**Si durante el transporte de devolución sufriera averías la mercancía a causa un embalaje inadecuado o de incumplimiento de obligaciones inherentes a Ud., los costos irán entonces a cargo del remitente.**

Generalmente es válido:

La instalación del horno es enviada sin accesorios, esto es, siempre y cuando que el técnico no los solicite expresamente.

Coloque en el horno una descripción de los fallos, lo más detallada posible - eso le ahorrará tiempo al técnico y costos a Ud. mismo.

No olvide el nombre y número de teléfono de un interlocutor para el caso de eventuales aclaraciones.



**Nota**

El transporte de devolución deberá ser hecho exclusivamente conforme a las instrucciones de transporte contenidas en el embalaje o en la documentación de transporte.



**Nota**

El transporte de ida y de vuelta en caso de una reparación **no** amparada por la garantía irá a cargo del mandatario de la orden.

## 14 Declaración de conformidad



### Declaración CE de conformidad

En base a la Directiva 2006/42/CE sobre Máquinas, anexo II A

Por la presente, nosotros, la

**Nabertherm GmbH**

**Bahnhofstr. 20, 28865 Lilienthal, Alemania**

declaramos que el siguiente producto:

<b>Denominación</b>	Horno de laboratorio (horno de mufla)
<b>Modelo</b>	L .../... LE .../... LT .../... LV .../... LVT .../... -SKM -SW -HA

cumple todas las disposiciones contenidas en la Directiva 2006/42/CE.

El producto indicado cumple además todas las disposiciones contenidas en las siguientes directivas:

- 2014/35/EU (Baja Tensión)
- 2014/30/EU
- 2011/65/EU (RoHS)

Los abajo firmantes están autorizados para elaborar la documentación técnica relevante. La dirección se corresponde con la dirección del fabricante indicada.

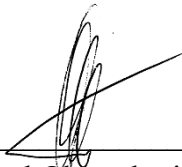
Esta declaración perderá su validez, en caso de que se proceda a modificar el producto sin previo consentimiento del fabricante.

Se han aplicado las siguientes normas armonizadas:

- DIN EN 61010-1 (07.2011)
- DIN EN 61000-6-1 (10.2007), DIN EN 61000-6-3 (09.2011)

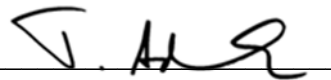
Se han aplicado las siguientes normas armonizadas:

Lilienthal, 08.02.2017



Michael Oberschmidt

Director de Diseño y Desarrollo



Thomas Adamek

Director de Gestión de calidad



MORE THAN HEAT 30-3000 °C

**Headquarters:**

Nabertherm GmbH · Bahnhofstr. 20 · 28865 Lilienthal/Bremen, Germany · Tel +49 (4298) 922-0, Fax -129 · [contact@nabertherm.de](mailto:contact@nabertherm.de) · [www.nabertherm.com](http://www.nabertherm.com)

Reg: M01.0060 SPANISCH