

Manual de instrucciones

Horno de laboratorio (horno de mufla)

L .../... LE .../... LT .../... LV .../... LVT .../... -
SKM -SW

M01.1060 SPANISCH

Manual original

■ Made
■ in
■ Germany

www.nabertherm.com

Copyright

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

Reg: M01.1060 SPANISCH
Rev: 2022-12

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

1	Introducción.....	5
1.1	Explicación de los símbolos y las palabras de aviso empleados en las advertencias	5
1.2	Descripción del producto	8
1.3	Sinóptico de la unidad	10
1.4	Protección contra peligros en caso de sobretemperatura.....	18
1.5	Descifrado del modelo del horno	19
1.6	Alcance del suministro	20
2	Datos técnicos.....	21
3	Garantía y responsabilidad civil	27
4	Seguridad	28
4.1	Uso conforme a las normas	28
4.2	Concepto de seguridad para el modelo de horno LV(T) ../.	30
4.3	Exigencias al explotador de la unidad	31
4.4	Exigencias al personal operario.....	32
4.5	Equipo de protección.....	32
4.6	Medidas fundamentales en modo de funcionamiento normal	32
4.7	Medidas fundamentales en caso de emergencia.....	33
4.7.1	Comportamiento en caso de emergencia.....	33
4.8	Medidas fundamentales para el mantenimiento y conservación	34
4.9	Disposiciones de protección medioambiental	34
4.10	Peligros generales en la unidad	35
5	Transporte, montaje y primera puesta en servicio.....	36
5.1	Suministro	36
5.2	Desempacar	38
5.3	Seguro de transporte/Embalaje.....	40
5.4	Requisitos constructivos y de conexión	40
5.4.1	Colocación (lugar del horno)	40
5.5	Montaje, instalación y conexión.....	41
5.5.1	Conexión a la red eléctrica.....	41
5.5.2	Montaje de una chimenea extractora	43
5.5.3	Evacuación del aire de salida	46
5.5.4	Colocación de la placa de fondo	47
5.5.5	Montaje de la báscula en el modelo L(T) .././../SW	48
5.5.6	Primera puesta en servicio	49
5.5.7	Recomendación para el primer calentamiento del horno	50
6	Mando.....	50
6.1	Conexión del controlador/horno.....	50
6.2	Desconexión del controlador/horno	51
6.3	Controlador de serie 500	51
6.4	Manejo del controlador R7.....	52
6.5	Limitador de selección de temperatura con temperatura de desconexión ajustable (equipamiento adicional).....	54
6.6	Carga	55
6.7	Insertar la placa base y/o una bandeja recogedora (accesorio).....	57
6.8	Compuerta de aire ajustable	58
6.9	Recipiente de carga apilable (accesorios).....	59

7	Mantenimiento, limpieza y conservación	61
7.1	Aislamiento del horno	62
7.2	Paro de la unidad para trabajos de mantenimiento	62
7.3	Trabajos de mantenimiento periódicos en el horno	63
7.4	Trabajos de mantenimiento periódicos - documentación	64
7.5	Leyenda de las tablas de mantenimiento	64
7.6	Agentes limpiadores	65
8	Averías.....	66
8.1	Mensajes de error del controlador	66
8.2	Avisos del controlador	69
8.3	Averías de la instalación de distribución.....	72
8.4	Cambiar el fusible	73
8.4.1	Fusible ubicado fuera de la instalación de distribución	73
8.5	Separar el conector Snap-In de la carcasa del horno	75
9	Piezas de recambio/desgaste	75
9.1	Cambiar el elemento térmico	76
9.2	Cambio de placas calefactoras y aislamiento interior del horno (mufla de fibra)	77
9.3	Cambio/reajuste de la estructura de aislamiento de la puerta.....	77
9.4	Reparar el aislamiento	78
9.5	Esquemas eléctricos/neumáticos	79
9.6	Equipamiento optional	79
9.6.1	Sistema de gasificación (accesorios).....	79
9.6.2	Utilización de recipientes de gas presurizado	81
10	Servicio al cliente Nabertherm	82
11	Puesta fuera de servicio, desmontaje y almacenamiento	83
11.1	Disposiciones de protección medioambiental	83
11.2	Transporte/Devolución.....	83
12	Declaración de conformidad.....	85
13	Anotaciones	86

1 Introducción

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)

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.

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

1.1 Explicación de los símbolos y las palabras de aviso empleados en las advertencias



Nota

En las siguientes instrucciones de servicio se incluyen advertencias concretas para avisar sobre los riesgos residuales inevitables al operar la instalación. Estos riesgos residuales implican peligros para las personas, los productos, la instalación y el medio ambiente. Los símbolos empleados en las instrucciones de servicio se deben destacar, sobre todo, en las normas de seguridad.

El símbolo empleado en cada caso no puede sustituir al texto de la norma de seguridad. Por eso, siempre se debe leer el texto completo.

Los símbolos gráficos cumplen la norma **ISO 3864**. Con arreglo al American National Standard Institute (ANSI) **Z535.6**, en este documento se emplean las siguientes advertencias y palabras de aviso:



El símbolo general de peligro, usado junto con las palabras **PRECAUCIÓN**, **ADVERTENCIA** y **PELIGRO**, advierten del riesgo de sufrir lesiones graves.

Los textos explicativos para el símbolo general de peligro, particularmente, si se encuentra en el aparato, se deben observar siempre para cumplir las instrucciones de prevención de riesgos y evitar lesiones o la muerte.

ATENCIÓN

Hace referencia a un peligro que puede provocar daños en el aparato o inutilizarlo.

PRECAUCIÓN

Hace referencia a un peligro que implica un riesgo leve o medio de lesiones.

ADVERTENCIA



Hace referencia a un peligro que puede provocar la muerte o lesiones graves o irreversibles.

PELIGRO

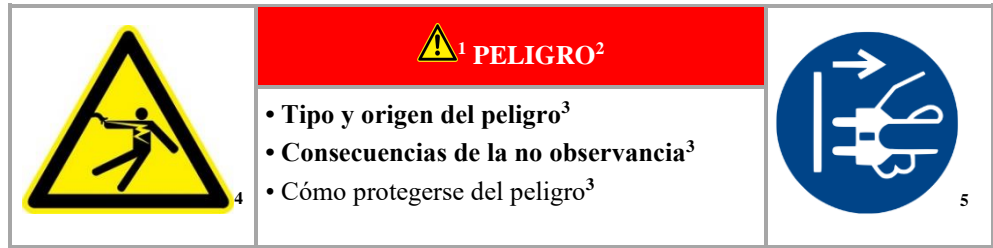
Hace referencia a un peligro que provoca directamente la muerte o lesiones graves o irreversibles.

Estructura de las advertencias:

Todas las advertencias tienen la siguiente estructura

	 ¹ ADVERTENCIA ²
	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo y origen del peligro³ • Consecuencias de la no observancia³ • Cómo protegerse del peligro³

o bien



Posición	Nombre	Explicación
1	Símbolo de peligro	Indica peligro de lesiones
2	Palabra de señalización	Clasifica el peligro
3	Notas	<ul style="list-style-type: none"> Tipo y origen del peligro Posibles consecuencias de la no observancia Medidas / prohibiciones
4	Los símbolos gráficos (opcionales) cumplen la norma ISO 3864.	Consecuencias, medidas o prohibiciones
5	Los símbolos gráficos (opcionales) cumplen la norma ISO 3864.	Órdenes o prohibiciones

Símbolos de advertencia en las instrucciones:



Nota

Con este símbolo recibirá instrucciones e informaciones especialmente útiles.



Norma - 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.



Norma – Información importante para el operario

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



Norma – 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.



Norma – 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.



Advertencia – 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

1.2 Descripción del producto

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), 1300 °C (2372 °F) ó 1400 °C (2552 °F).

Adicionalmente, este producto destaca por:

- 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 .../.... 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).
- Uso exclusivo de materiales de aislamiento no clasificados conforme al reglamento (CE) 1272/2008 (CLP). Es decir, no se usa lana de silicato de aluminio, conocida también como fibra de cerámica refractaria (RCF), clasificada como posiblemente carcinógena.

Equipamiento opcional

- Limitador de selección de temperatura con temperatura de desconexión ajustable como protección contra sobret temperatura 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.

1.3 Sinóptico de la unidad

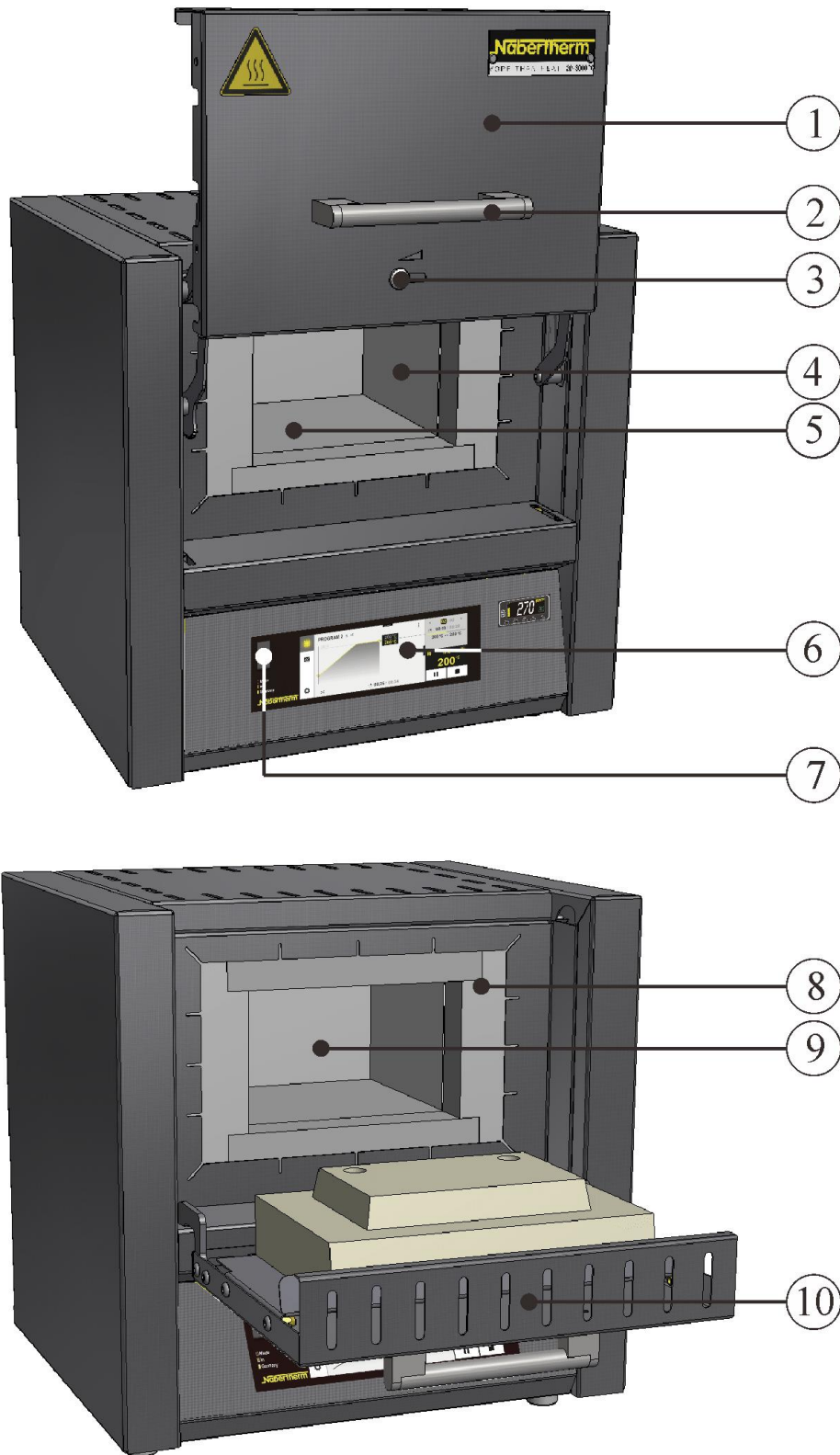


Fig. 1: Ejemplo: Vista general del modelo **Puerta de elevación LT ..**/11-12 y **Puerta rebatible L ..**/11-12 (figura análoga)

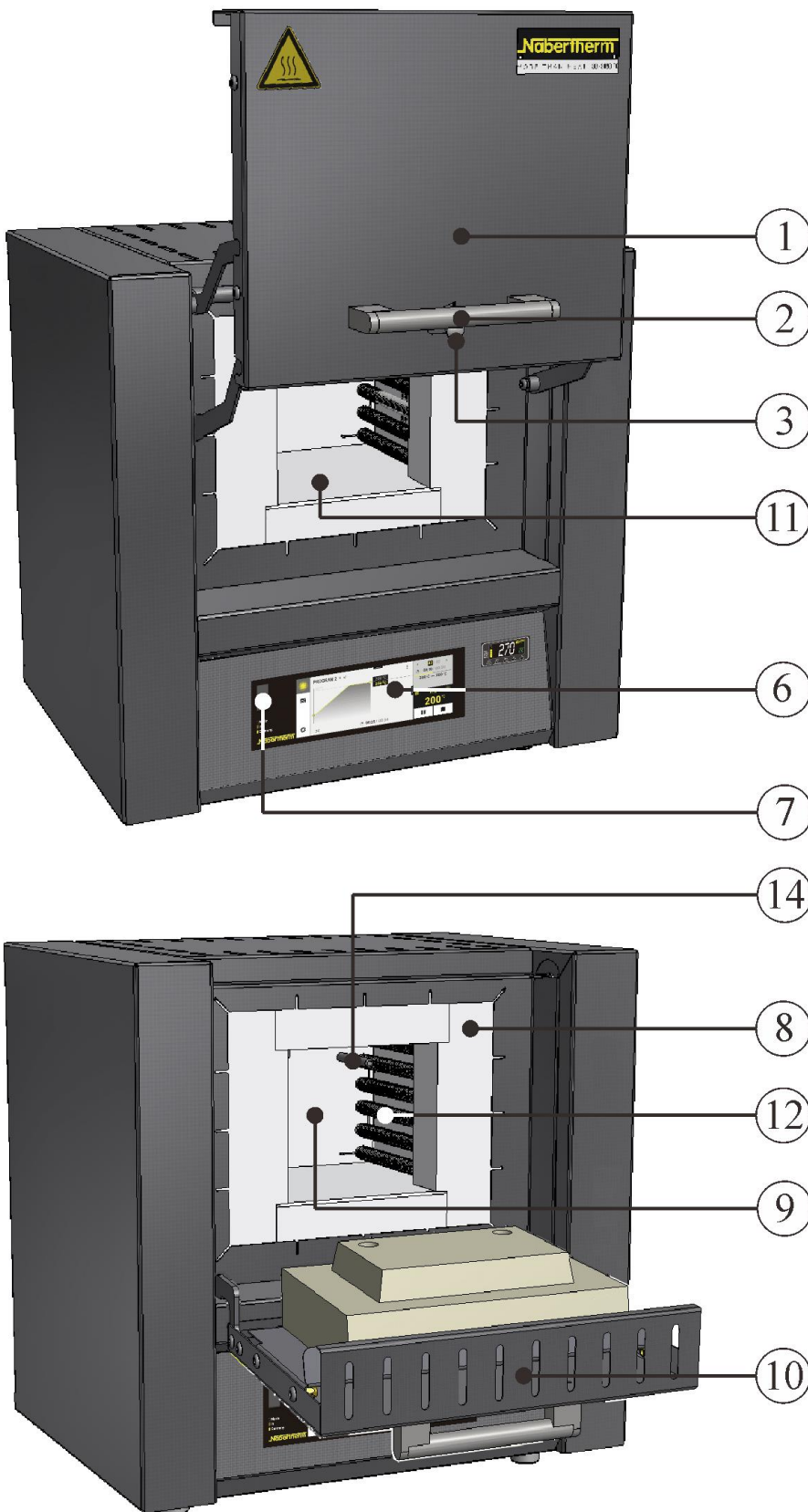


Fig. 2: Ejemplo: Vista general del modelo **Puerta de elevación LT ../13** y **Puerta rebatible L ../13** (figura análoga)

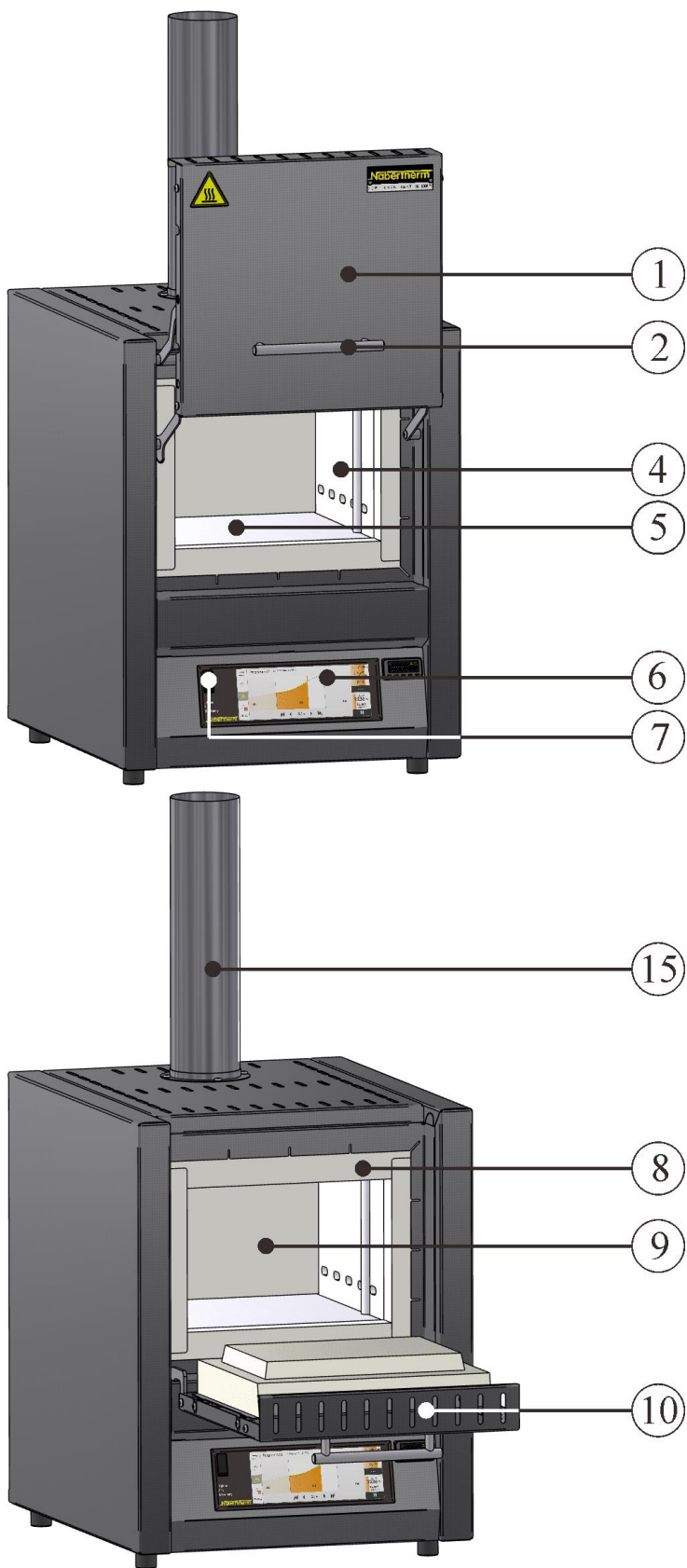


Fig. 3: Ejemplo: Vista general del modelo **Puerta de elevación LVT ../11** y **Puerta rebatible LV ../11** (figura análoga)

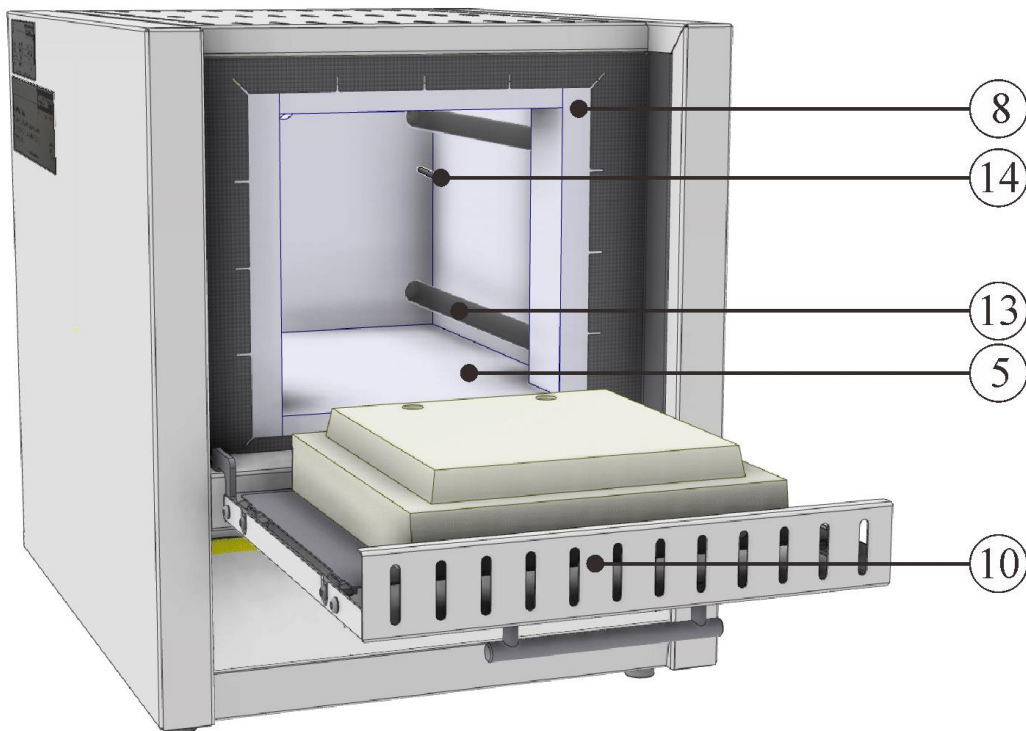


Fig. 4: Ejemplo: Vista general del modelo **Puerta rebatible LE ../14** (figura análoga)

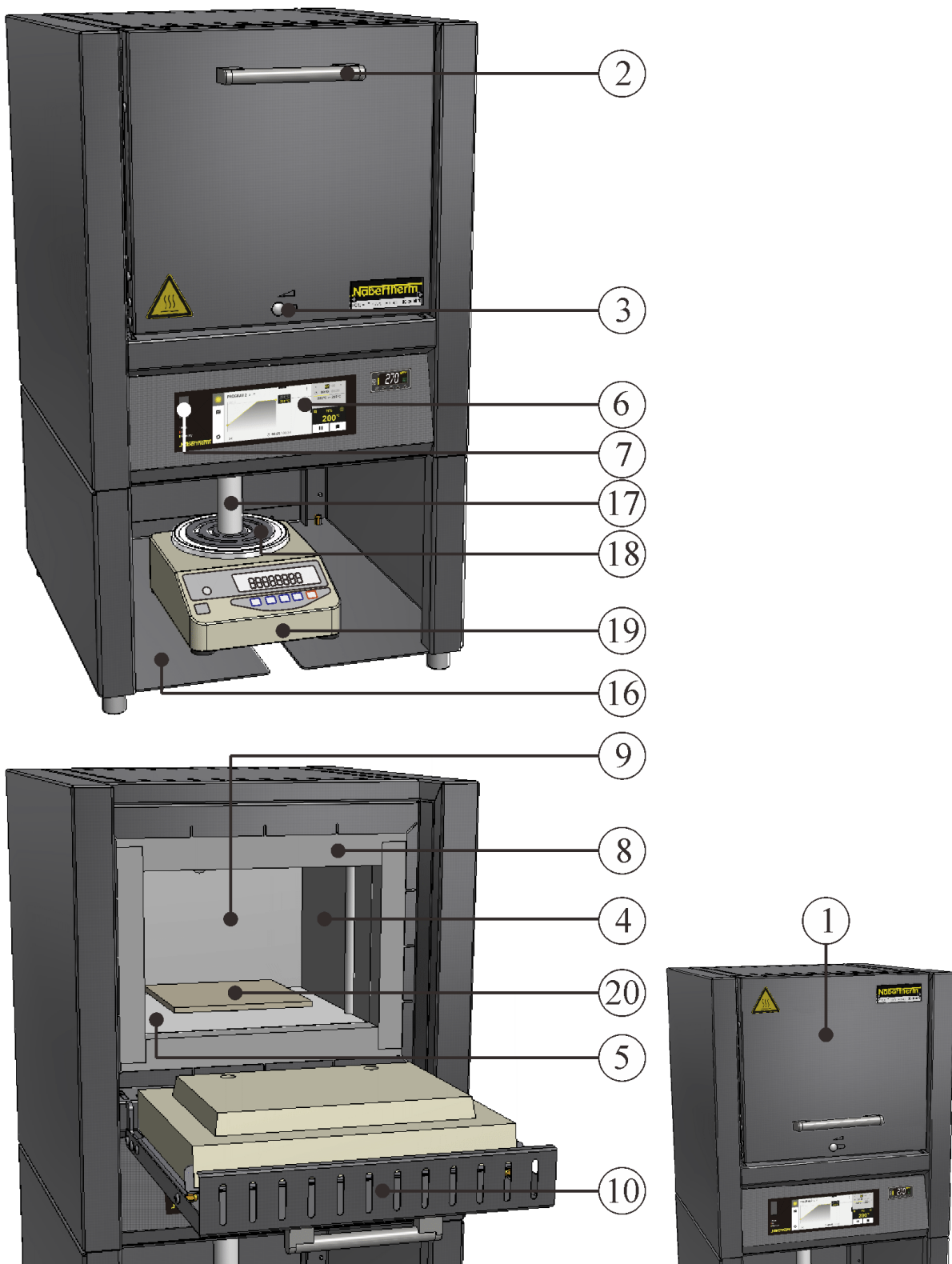


Fig. 5: Ejemplo: Vista general Horno con báscula incluyendo la báscula modelo **Puerta rebatible L .././SW** y **Puerta de elevación LT .././SW** (figura análoga)

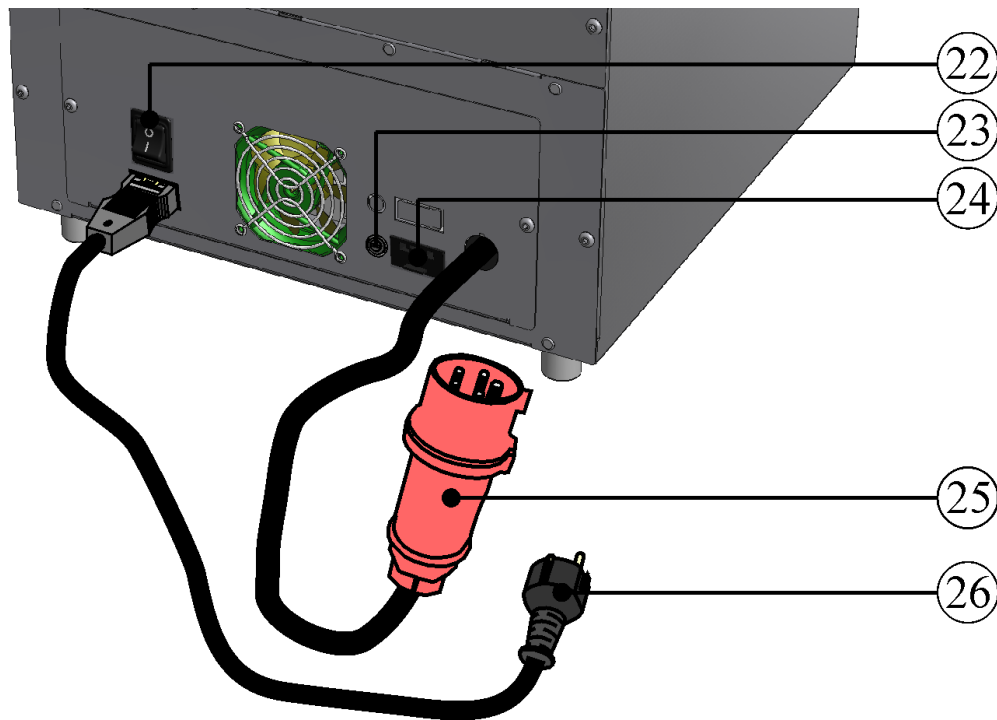


Fig. 6: Vista trasera de horno de laboratorio (hornos de mufla) (figura análoga)

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
18	Tubo de alojamiento

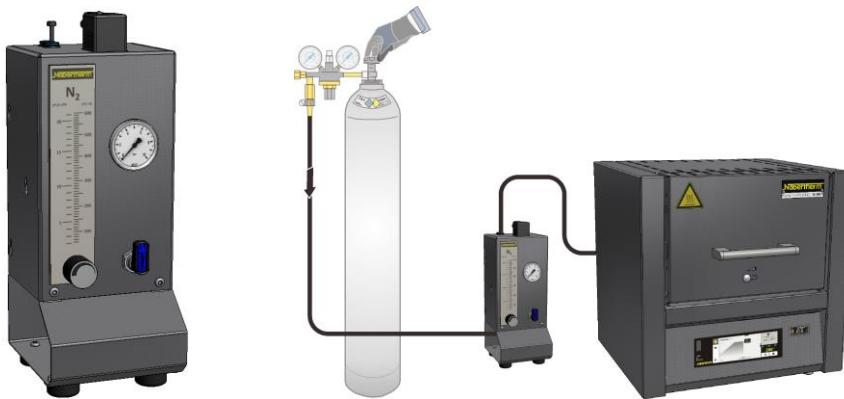
Nº	Denominación
19	Báscula EW-...
20	Placa de apoyo en la cámara del horno
21	Calefacción (DESCON/CON)
22	Interruptor de red con fusible integrado (conexión/desconexión del horno)
22a	Interruptor de red (conexión/desconexión del horno)
23	Fusible para una toma adicional de corriente (para accesorios)
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 de desconexión ajustable, como protección contra sobret temperatura para el horno y la mercancía

Fig. 7: Ejemplo (figura análoga)

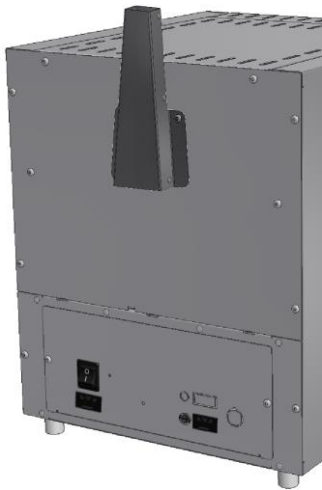


Conexión del gas de protección para el lavado del horno con gases protectores o reactivos no inflamables.

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.



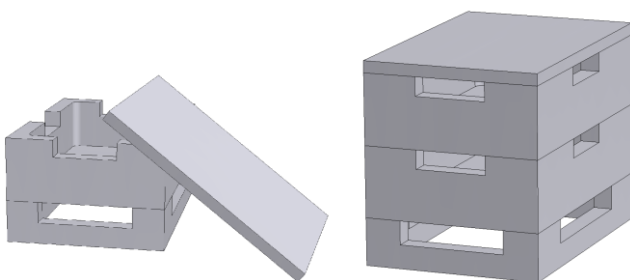
Chimenea de salida con ventilador para extraer mejor del horno los gases de escape que se originan. Con los controladores B510 – P580 se pueden activar el ventilador de forma automática (no en el modelo L(T) 15..., L 1/12, LE 1/11, LE 2/11).*



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 B510 – P580 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.

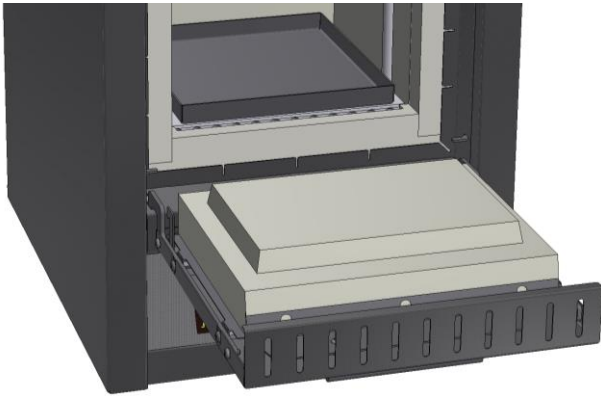
Fig. 9: Ejemplo: (figura análoga)



Recipientes angulares para cargas

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

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



Placas de suelo (de cerámica) y bandejas colectoras (disponibles en cerámica o acero, en función de la aplicación) para proteger el horno y facilitar la carga.

Fig. 11 Placas de suelo y bandejas colectoras (figura análoga)



Bastidor de carga para el modelo de horno LV(T)



Bastidor de carga con placas cerradas o perforadas para cargar el horno en distintos niveles, incl. soporte para insertar/extraer las placas hasta T_{máx.} 800 °C (1472 °F) y un peso de carga máx. de 2 kg para LV(T) 9/11 o 3 kg para el LV(T) 15/11

Fig. 12 Bastidor de carga (figura análoga)

1.4 Protección contra peligros en caso de sobretemperatura

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.

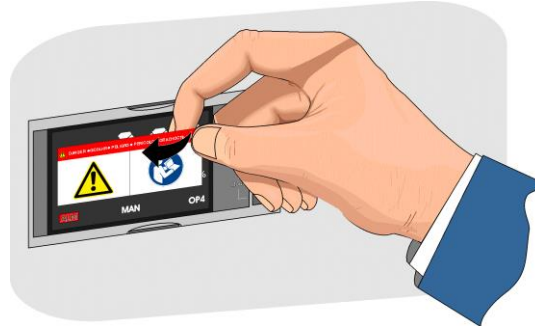
El selector limitador/supervisor de la temperatura vigila la temperatura en la cámara del horno. En el display se muestra la última temperatura de activación ajustada. Si la temperatura de la cámara del horno supera la temperatura de desconexión ajustada, se desconecta la calefacción para proteger el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

	 PELIGRO
	<ul style="list-style-type: none"> • Peligro por temperatura de desconexión introducida de forma incorrecta en el selector limitador de la temperatura • Peligro de muerte • 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, 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/valor máximo admisible.

Antes de la puesta en servicio del horno, lea las instrucciones de servicio del selector limitador. Retire la pegatina de seguridad del selector limitador. 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.

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, según las características físicas del horno. De esta forma, se impide la activación no intencionada del selector limitador.



Ver la descripción y el funcionamiento en las instrucciones de servicio del selector limitador.

Fig. 13: Retire la pegatina (figura análoga)

1.5 Descifrado del modelo del horno

Ejemplo	Explicación
LT 9/11/SKM	L = Horno de laboratorio con puerta basculante LE = Horno de laboratorio Serie Economy LT = Horno de laboratorio con puerta guillotina LV = Horno de calcinación de laboratorio con puerta basculante LVT = Horno de calcinación de laboratorio con puerta guillotina
LT 9/11/SKM	1 = 1 litro de capacidad de la cámara del horno (volumen en l) 2 = 2 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l) 3 = 3 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l) 4 = 4 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l) 5 = 5 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l) 6 = 6 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l) 9 = 9 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l) 14 = 14 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l) 15 = 15 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l) 24 = 24 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l) 40 = 40 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l) 60 = 60 litros de capacidad de la cámara del horno (volumen en l)
LT 9/11/SKM	11 = Tmax 1100 °C (2012 °F) 12 = Tmax 1200 °C (2192 °F) 13 = Tmax 1300 °C (2372 °F) 14 = Tmax 1400 °C (2552 °F)
LT 9/11/SKM	SKM = Cámara del horno de mufla cerámica SW = Horno con báscula con bastidor inferior

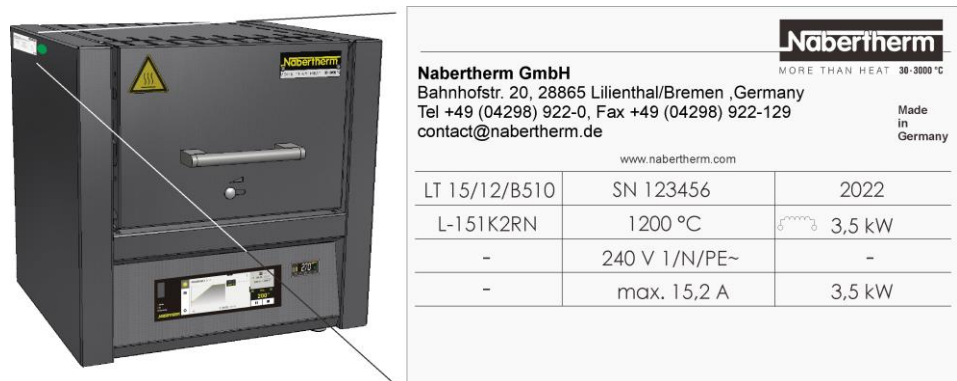




Fig. 14: Ejemplo: Nombre de modelo (placa de características)

1.6 Alcance del suministro

El volumen de suministro incluye:

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

	Tipo de documento	Cantidad	Comentario
	Instrucciones de servicio del horno de laboratorio ¹⁾	1	Nabertherm GmbH
	Instrucciones de servicio controlador ¹⁾	1	Nabertherm GmbH
	Instrucciones de servicio del sistema de gasificación ¹⁾	1	Nabertherm GmbH

Instrucciones de servicio del paquete de software VCD ¹⁾	1	Nabertherm GmbH
Otros documentos según modelo	---	

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

²⁾incluido en el volumen de suministro según necesidad, ver documentos de envío

³⁾Cantidad depende el modelo de horno

⁴⁾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	T _{máx} °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta T _{máx} ²
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
L 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405	1,3	21	45
L 5/11	1100	200	170	130	5	385	390	460	2,6	27	50
L 9/11	1100	230	240	170	9	415	455	515	3,3	35	65
L 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515	3,5	43	75
L 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580	4,9	52	70
L 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580	6,5	70	80
L 1/12	1200	90	115	110	1	290	280	430	1,6	15	25
L 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405	1,3	21	50
L 5/12	1200	200	170	130	5	385	390	460	2,6	27	60
L 9/12	1200	230	240	170	9	415	455	515	3,3	35	80
L 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515	3,5	43	100

L 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580	4,9	52	85
L 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580	6,5	70	100

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

Horno de mufla

Modelo Puerta de elevación	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx ²
		anch	prof.	alt.		Anc h.	Pro f.	Alt.+ Ha ¹			
LT 3/11	1100	160	140	100	3	385	330	405+ 155	1,3	21	45
LT 5/11	1100	205	170	130	5	385	390	460+ 205	2,6	27	50
LT 9/11	1100	235	240	170	9	415	455	515+ 240	3,3	35	65
LT 15/11	1100	230	340	170	15	415	555	515+ 240	3,5	43	75
LT 24/11	1100	280	340	250	24	490	555	580+ 320	4,9	52	70
LT 40/11	1100	320	490	250	40	530	705	580+ 320	6,5	70	80
LT 60/11	1100	380	490	330	60	610	705	660+ 385	9,8	75	100
LT 3/12	1200	160	140	100	3	385	330	405+ 155	1,3	21	50
LT 5/12	1200	205	170	130	5	385	390	460+ 205	2,6	27	60
LT 9/12	1200	235	240	170	9	415	455	515+ 240	3,3	35	80
LT 15/12	1200	230	340	170	15	415	555	515+ 240	3,5	43	100
LT 24/12	1200	280	340	250	24	490	555	580+ 320	4,9	52	85
LT 40/12	1200	320	490	250	40	530	705	580+ 320	6,5	70	100

¹ Incl. puerta de elevación abierta

² 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	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx ²
	°C	anc h.	prof.	alt.		Anc h.	Prof.	Alt.+ Ha ¹			
L, LT 5/13	1300	225	170	130	5	490	450	580+320	2,6	46	53
L, LT 9/13	1300	250	240	170	9	530	525	630+350	3,3	58	59
L; LT 15/13	1300	250	340	170	15	530	625	630+350	3,5	71	76

¹ Incl. puerta de elevación abierta (modelos LT)

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

Hornos de mufla con aislamiento de fibra y puerta abatible o puerta de elevación

Modelo	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx ²
	°C	anc h.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.+ Ha ¹			
L, LT 5/14	1400	225	175	130	5	490	450	580+320	2,6	42	44
L, LT 9/14	1400	250	250	170	9	530	525	630+350	3,5	55	51
L, LT 15/14	1400	250	350	170	15	530	625	630+350	3,5	63	68

¹ Incl. puerta de elevación abierta (modelos LT)

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

Horno de mufla compacto

Modelo Puerta abatible	Tmáx	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta Tmáx ²
	°C	anch	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt.			
LE 1/11	1100	90	115	110	1	290	280	410	1,6	15	6
LE 2/11	1100	110	180	110	2	330	385	410	1,9	20	11
LE 6/11	1100	170	200	170	6	390	435	465	2,0	27	27
LE 14/11	1100	220	300	220	14	440	535	520	3,2	35	30
LE 24/11	1100	260	330	285	24	490	570	585	3,5	42	40

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

Hornos de incineración

Modelo Puerta abatible	T _{máx} °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta T _{máx} ²
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt. ¹			
LV 3/11	1100	180	160	120	3	343	392	810	1,2	20	120
LV 5/11	1100	200	170	130	5	382	416	810	2,4	35	120
LV 9/11	1100	230	240	170	9	412	485	865	3,0	45	120
LV 15/11	1100	230	340	170	15	412	585	865	3,5	55	120

¹ Incl. tubo de aire de escape (Ø 80 mm)

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

Hornos de incineración

Modelo Puerta de elevación	T _{máx} °C	Dimensiones internas en mm			Volumen en l	Dimensiones externas en mm			Potencia kW	Peso en kg	Minutos hasta T _{máx} ²
		anch.	prof.	alt.		Anch.	Prof.	Alt. ¹			
LVT 3/11	1100	180	160	120	3	343	392	810	1,2	20	120
LVT 5/11	1100	200	170	130	5	382	416	810	2,4	35	120
LVT 9/11	1100	230	240	170	9	412	485	865	3,0	45	120
LVT 15/11	1100	230	340	170	15	412	585	865	3,5	55	120

¹ Incl. tubo de aire de escape (Ø 80 mm)

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

Modelo	LV(T) 3/11	LV(T) 5/11	LV(T) 9/11	LV(T) 15/11
Cantidad de sustancias orgánicas ¹	5 g	10 g	15 g	25 g
Cuota máxima de evaporación ²	0,2 g/min	0,3 g/min	1,1 g/min	1,2 g/min

¹ Cantidad por carga

² Porcentaje de carbono en el producto

La composición del aglomerante, la cantidad de sustancias orgánicas, la geometría del producto y la duración de la fase de evaporación resultan determinantes para la dinámica de la evaporación. Estos parámetros se deben diseñar de tal forma que no se superen los valores límite.



Advertencia - Peligro de explosión

La cantidad de sustancias orgánicas y la curva de temperatura se deben definir de tal forma que no se superen ni la cuota máxima de evaporación ni la cantidad de sustancias orgánicas.

Horno de mufla

Modell Puerta abatible/ de elevación	Tmax	Dimensiones internas en mm			Volu men	Dimensiones externas en mm			Pote ncia	Peso	Minutos
	°C	anch	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.+ Ha ¹	kW	en kg	hasta Tmax ²
L 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580	3,4	50	90
LT 9/11/SKM	1100	230	240	170	9	490	505	580+ 320	3,4	50	90

¹ Incl. puerta de elevación abierta

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

Horno de mufla

Modell Puerta abatible	Tmax	Dimensiones internas en mm			Volu men	Dimensiones externas en mm			Potencia	Peso	Minut os
	°C	anch	prof.	alt.	en l	Anch.	Prof.	Alt.+ Ha ¹	kW	en kg	hasta Tmax ²
L 9/11/SW	230	240	170	9	415	455	740	3,0	50	75	230
L 9/12/SW	230	240	170	9	415	455	740	3,0	50	90	230

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

Horno de mufla

Modell Puerta de elevación	Tmax	Dimensiones internas en mm			Volu men	Dimensiones externas en mm			Potencia	Peso	Minutos
	°C	anc h.	pro f.	alt.	en l	An ch.	Pro f.	Alt.+ Ha ¹	kW	en kg	hasta Tmax ²
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

¹ Incl. puerta de elevación abierta

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

Báscula

Tipo	Legibilidad	Rango de pesos	Peso del punzón	Valor de calibrado	Carga mínima
	en g	en g	en g	en g	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

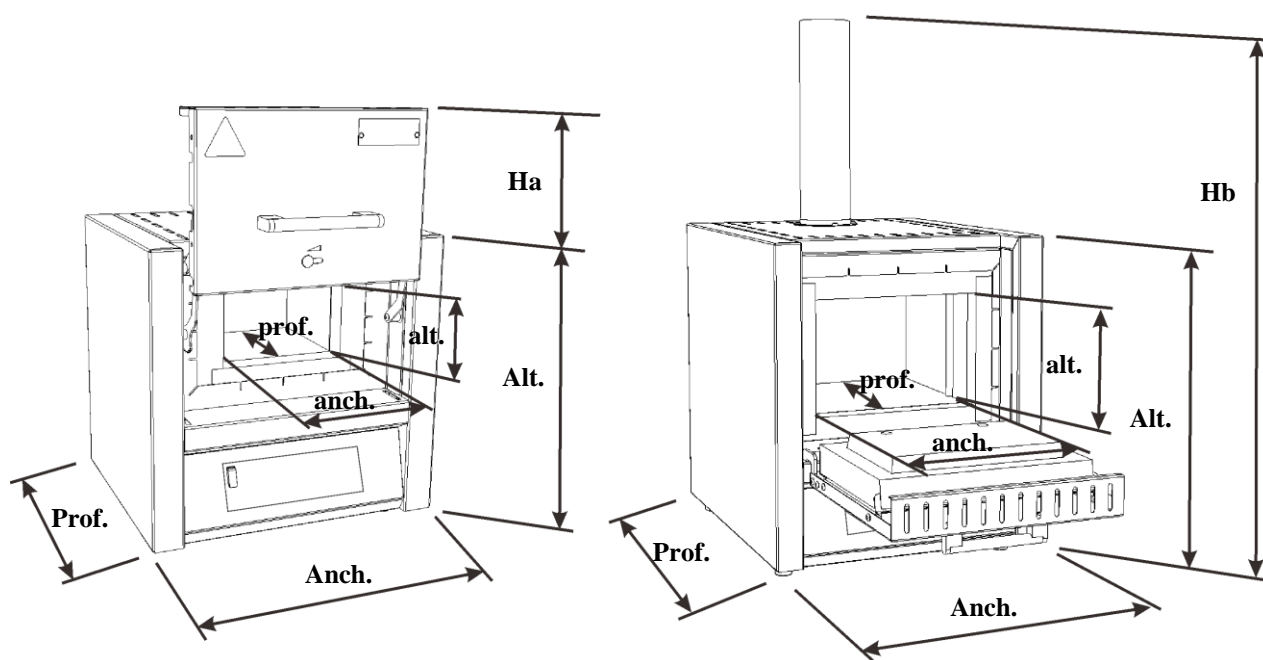


Fig. 15: Dimensiones

Conexión eléctrica		monofásica: (1/N/PE) bifásica: (2/N/PE)	trifásica: (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	Horno:	Según DIN EN IEC 60519-1	
Tipo de protección	Horno	IP20	

Condiciones ambientales para equipos eléctricos	Temperatura: Humedad del aire:	+5 °C a + 40 °C como máx. 80 % sin condensación
Emisiones	Nivel de presión acústica continua:	< 70 dB(A)

Modelo	Potencia de conexión del accesorio	Máxima potencia de conexión del accesorio
L 1/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 3/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 3/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 5/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 5/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 9/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 9/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 15/11	220 – 240 V	100 W
L(T) 15/12	220 – 240 V	100 W
L(T) 24/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 24/12	220 – 240 V	460 W
L(T) 40/11	220 – 240 V	460 W
L(T) 40/12	220 – 240 V	460 W
LT 60/11	220 – 240 V	460 W
LT 60/12	220 – 240 V	460 W

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 no autorizadas de la estructura de la instalación
- Modificaciones no autorizadas de los parámetros de funcionamiento
- Modificaciones no autorizadas 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.

- Los hornos de laboratorio son adecuados para el uso general en el ámbito de la investigación de materiales y el tratamiento térmico. Los hornos de la serie de modelos LV están especialmente concebidos para calcinar muestras de laboratorio.
- Los hornos de esta serie se pueden emplear para la combustión de cera dental. Para su uso, se deben tener en cuenta las fichas de datos de seguridad del fabricante de la cera.



Para todos los hornos

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

No conforme al uso previsto es lo siguiente:

- El horno **no** se empleará para calentar comida.
- 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.
- 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.**
- La introducción de componentes y revestimientos que contengan disolventes o de componentes con un contenido muy alto de agua
- La utilización de sustancias que debido a la disgregación térmica se transforman en compuestos nocivos para la salud. De no poder excluirlo, el explotador deberá tomar medidas especiales como, por ejemplo, precauciones en el lugar de montaje, equipo de protección para el operario o medidas para la reducción de la emisión de gases de escape.
- 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**

El funcionamiento duradero a temperatura máxima puede ocasionar un desgaste elevado en elementos calefactores, los materiales de aislamiento y en los componentes metálicos. Recomendamos trabajar unos **50 °C por debajo de la temperatura máxima**.

**Nota**

Las piezas de desgaste, tales como los elementos calefactores y materiales aislantes están sometidas a un desgaste considerable en función del uso correspondiente. Las altas temperaturas en la chapa de acero fino (particularmente si el horno se abre estando caliente) pueden provocar cambios de color que no afectan al funcionamiento del horno.



- Este horno se ha concebido para un uso **industrial**. El horno **no** se debe emplear para calentar animales, disolventes, etc.
- El horno no se debe emplear como calefacción para el lugar de trabajo.
- No emplear el horno para fundir hielo o similares.
- No emplear el horno para secar la ropa.

**Nota**

Son válidas las indicaciones de seguridad de los diferentes capítulos.

**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!

**Nota**

Si el equipo no se usa con arreglo al manual de instrucciones, puede afectar a la protección prevista.

4.2 Concepto de seguridad para el modelo de horno LV(T) ./../

Modelo de horno LV(T) ./../: Estos modelos de horno fueron construidos para la determinación de las pérdidas por calcinación.

Advertencia - Peligro de explosión

La cantidad de sustancias orgánicas y la curva de temperatura se deben definir de tal forma que no se superen ni la cuota máxima de evaporación ni la cantidad de sustancias orgánicas.

La cantidad de sustancias orgánicas, la geometría del producto y la duración de la fase de evaporación resultan determinantes para la dinámica de la evaporación. Estos parámetros se deben configurar de tal forma que no se superen los valores límite.

Los valores límites son:

- El 20% del límite inferior de explosión
- Peso de carga máximo de sustancias orgánicas en g (véase el capítulo “Datos técnicos”)
- Cuota de evaporación máxima en g/min (véase el capítulo “Datos técnicos”)
- El encargado de la explotación es responsable de la observancia de los valores límite. El control no incluye la supervisión activa de estos valores límite. Debe realizarse una medición adecuada que demuestre esta observancia, si procede. Los cambios en los parámetros de proceso requieren un nuevo ensayo teórico o de medición técnica.

El parámetro prioritario para la adaptación del proceso es la velocidad de calentamiento. La dinámica de evaporación del producto no discurre de forma lineal. Por este motivo, puede ser necesario decelerar la velocidad de calentamiento en fases parciales de la desaglomeración/calcinación para observar los valores límite conformes al destino previsto.

- Solo son adecuados los materiales y las sustancias que se descomponen térmicamente en hidrocarburos gaseosos. El concepto no cubre otros riesgos, por ejemplo, los riesgos que pueden suponer para la salud las concentraciones gaseosas. El encargado de la explotación debe valorar estos riesgos para el lugar de trabajo y para el medio ambiente.
- Deben evitarse las sustancias con reacciones exotérmicas. El valor límite de la tasa de evaporación se puede superar mediante un aumento incontrolado de la temperatura.
- El encargado de la explotación debe comprobar los requisitos legales y constructivos para las tuberías de gases de escape dentro y fuera del edificio. La normativa legal y local puede exigir el refinamiento adecuado de los gases de escape.



Nota

Está prohibido el funcionamiento con gases o mezclas explosivos, o con gases o mezclas explosivos que se produzcan durante el proceso.

La concentración de mezclas de gases orgánicos no deberá superar bajo ningún concepto el 20% del límite inferior de explosión en el horno. Este requisito no solo es aplicable al funcionamiento normal sino también, y sobre todo, a situaciones excepcionales como, por ejemplo, interrupciones del proceso (debido al fallo de un grupo, etc.). Prestar atención a proporcionar una ventilación y desaireación suficientes del horno.



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!

4.3 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.

4.4 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.

4.5 Equipo de protección



Lleve ropa protectora



Proteja sus manos con guantes resistentes al calor.



Proteja sus ojos con gafas de seguridad.

4.6 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 las conexiones de los conductos de gas y aceite (si existen en la unidad).
- Comprobar el funcionamiento del ventilador (si existen en la unidad).

4.7 Medidas fundamentales en caso de emergencia

4.7.1 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.

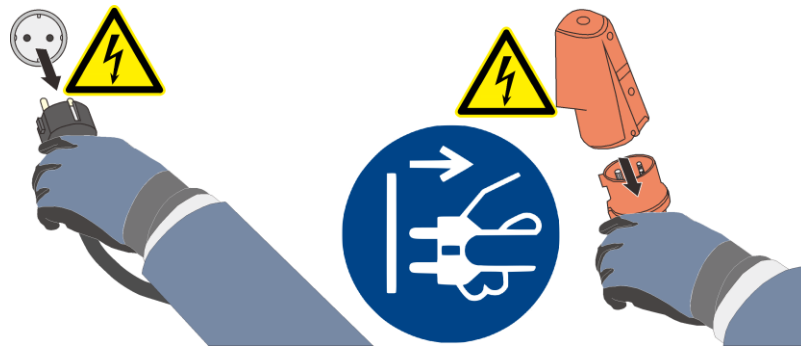


Fig. 16: Extraer el enchufe de la red (figura análoga)



¡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.

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

4.8 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 tornillo están bien apretadas ;
- 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.

4.9 Disposiciones de protección medioambiental

En todos los trabajos la unidad deberán cumplirse las obligaciones legales de contención de la producción y reciclaje 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 contenedores adecuados!



Nota

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

Este horno, al ser suministrado, no contiene 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.
- Para la evacuación de los materiales arriba indicados, contacte con las empresas eliminadoras correspondientes.

4.10 Peligros generales en la unidad



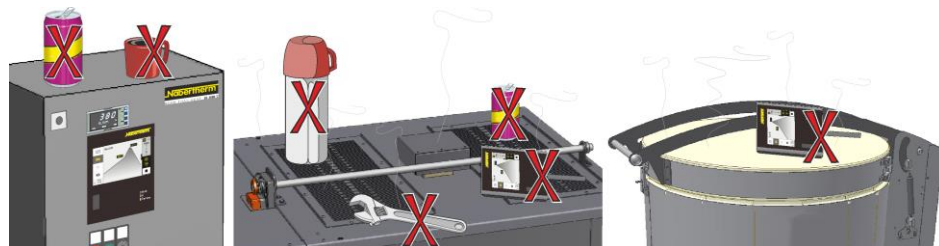
¡Cuidado - peligros generales!




- 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/armario eléctrico. Existe peligro de incendio o de explosión.



	 PELIGRO	
	<ul style="list-style-type: none"> • Peligro por descarga eléctrica • Si no existe una puesta a tierra o si no está correctamente realizada, existe el peligro de una descarga eléctrica que puede ser mortal. • 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. 	

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.

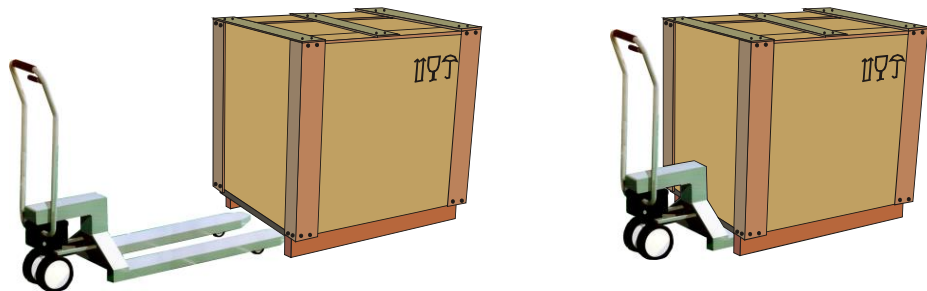






Fig. 17: La vagoneta elevadora debe introducirse **completamente** debajo del caballete de transporte

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.

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

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 55402 (Deutsches Institut für Normung).

Denominación	Símbolo	Explicación
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)».
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.
Colgar 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



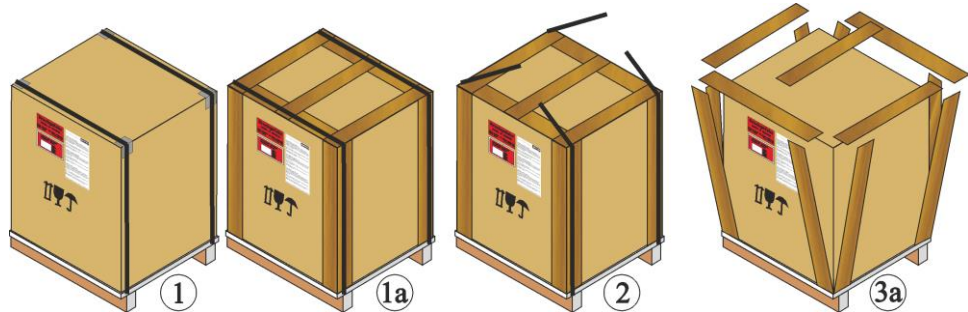
Nota

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.

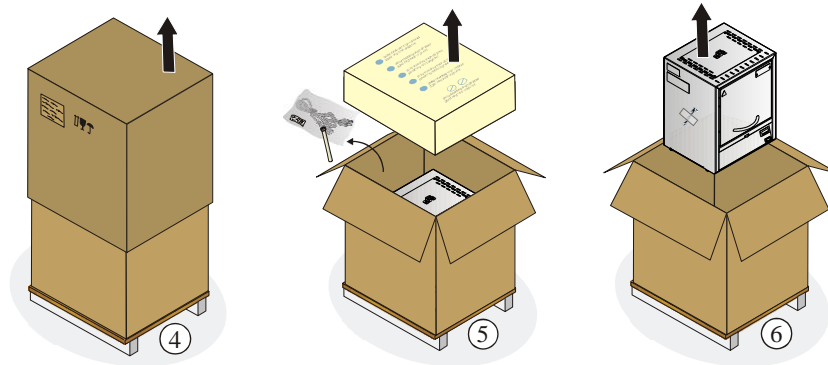


Usar protección de las manos

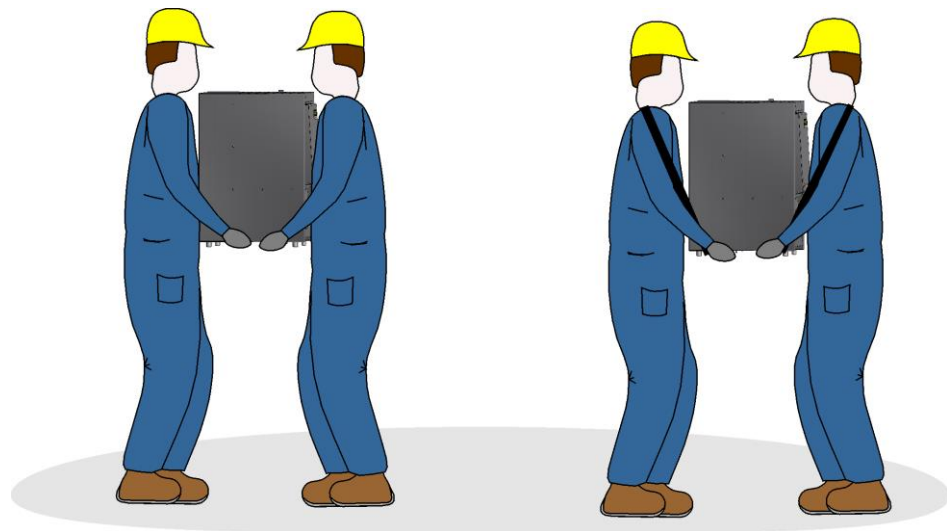


1. Controle el embalaje de transporte en cuanto a eventuales deterioros.
2. Quitar los flejes tensores del embalaje de transporte.

3. Aflojar los tornillos y quitar el encofrado y el cartón de envoltura (si existe 3a)



4. Levante la caja con cuidado y extraígala 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 BGZ. 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 quemee 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.

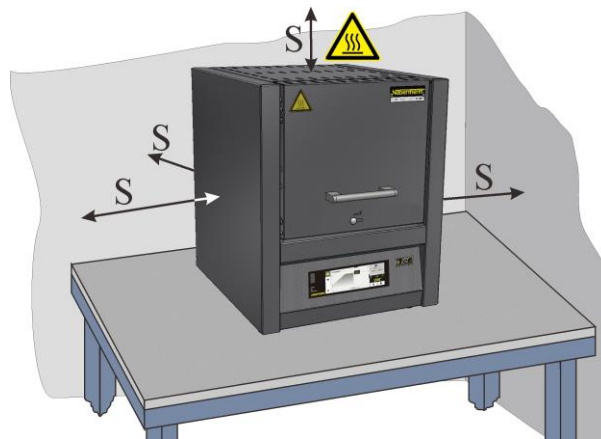




Fig. 18: Distancia de seguridad mínima respecto de los materiales inflamables (Elo de sobremesa) (figura análoga)

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.

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



Nota

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

	 PELIGRO
	<ul style="list-style-type: none"> • Peligro al utilizar un dispositivo extintor automático • Peligro de muerte por descarga eléctrica por agua, peligro de asfixia por gas extintor, etc. • 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.

5.5 Montaje, instalación y conexión

5.5.1 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 n o 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".

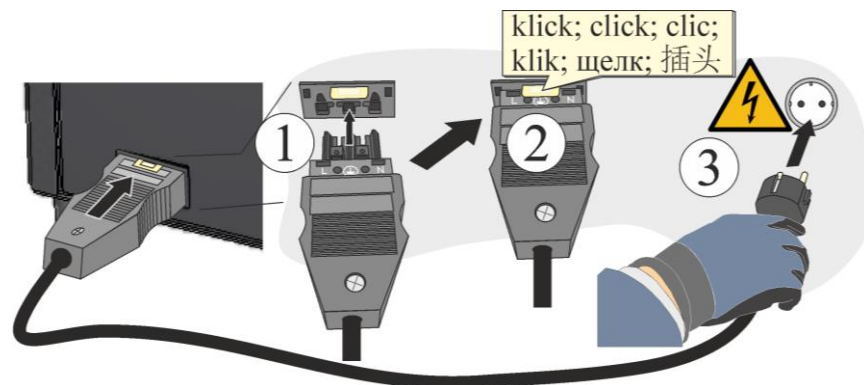


Fig. 19: Dependiendo del modelo (cable de red adjunto incluido en el volumen de suministro) (figura análoga)

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.

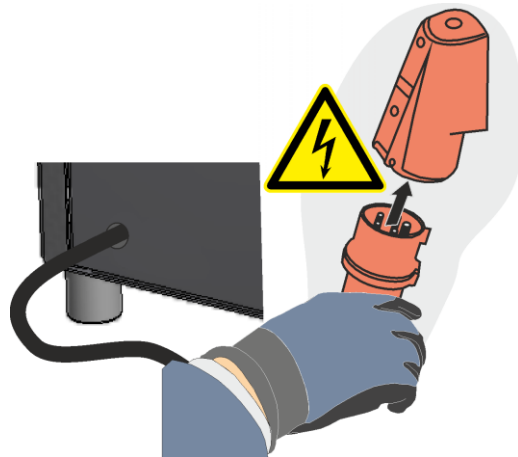


Fig. 20: Dependiendo del modelo (conector CEE) (figura análoga)

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	 <small>Nabertherm GmbH Bahnhofstr. 20, 28695 Liertraal/Ostern, Germany Tel: +49 (0)4281 922-0, Fax: +49 (0)4281 922-129 contact@nabertherm.de www.nabertherm.com</small>
	<ul style="list-style-type: none"> • Peligro por tensión de alimentación errónea • Daño del aparato • Antes de la conexión y de la puesta en marcha compruebe la tensión de alimentación • Compare la tensión de alimentación con los datos de la placa de características 	

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

5.5.2 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.

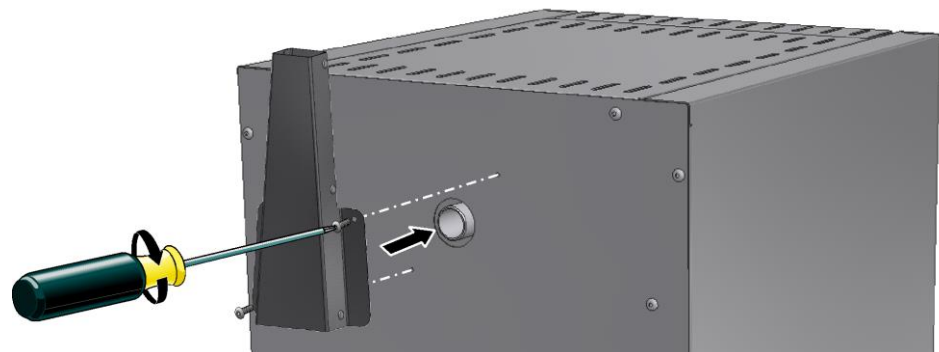


Fig. 21: Chimenea extractora (figura análoga)

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: Ø 80 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.

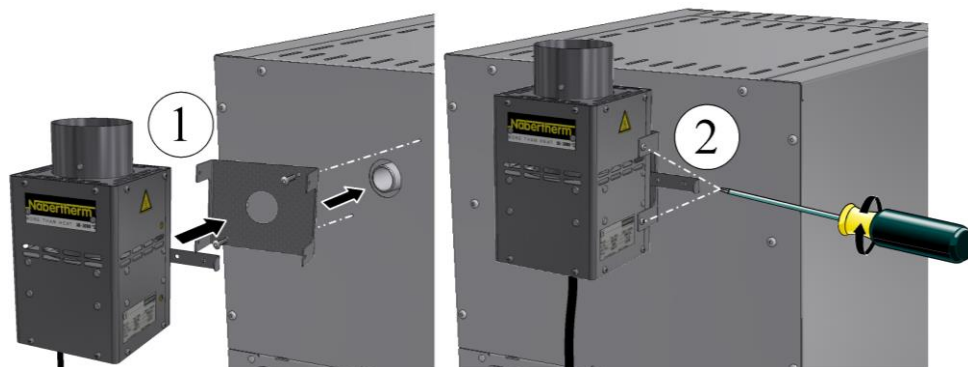


Fig. 22: Chimenea extractora con ventilador (figura análoga)

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.

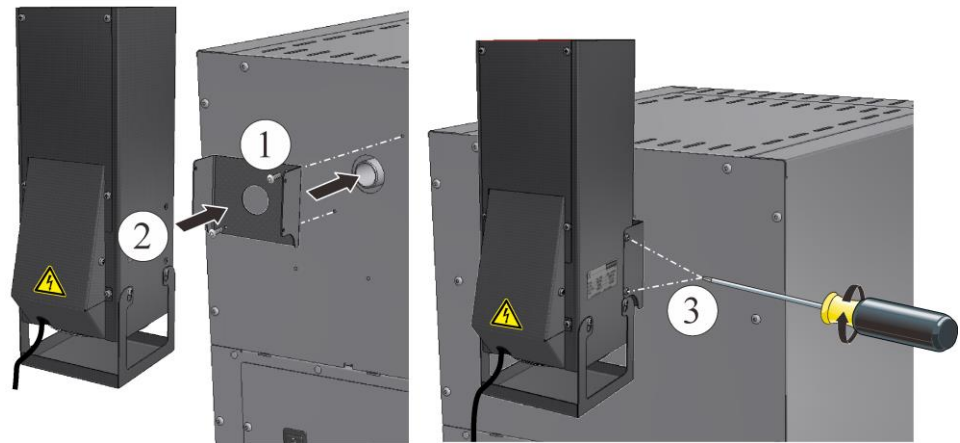


Fig. 23: Catalizador (figura análoga)

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.

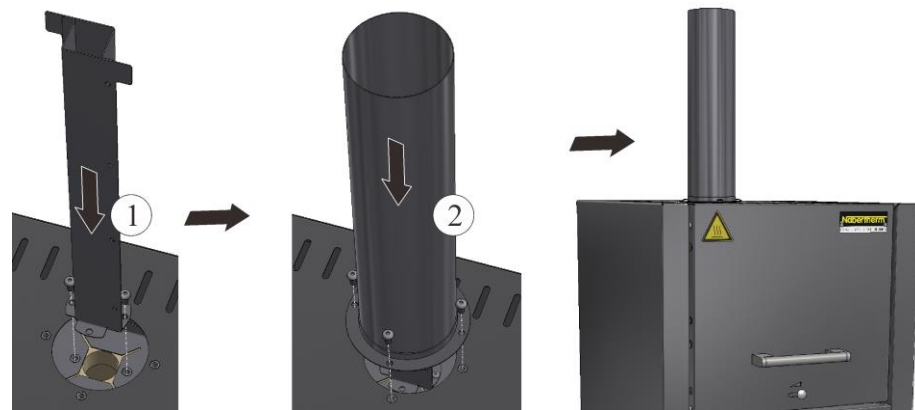


Fig. 24: Montaje de un tubo de gases de escape en modelos LV(T) (figura análoga)



Nota

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

5.5.3 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).

Tubo de aire de salida (modelo LV/LVT) o chimenea extractora con ventilador

Posicionar la tubería del aire de salida aprox. 50 mm por encima de la chimenea extractora.

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

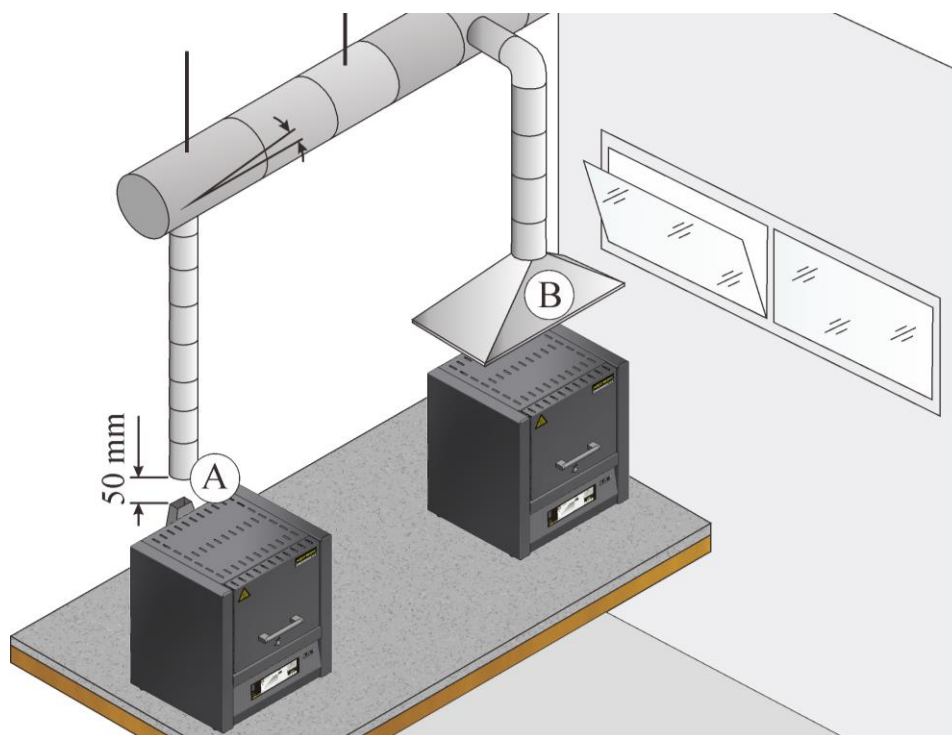


Fig. 25: Ejemplo: Posibilidades de evacuación del aire de salida

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

5.5.4 Colocación de la placa de fondo

Coloque la(s) bandeja(s) insertable(s) (la cantidad de bandejas insertables depende del modelo de horno) cuidadosamente distribuidas y centradas sobre el suelo del horno. Al introducir la(s) bandeja(s) insertable(s), asegúrese de no dañar el collar de la puerta ni los elementos calefactores. Es imprescindible asegurarse de no tocar los elementos calefactores al introducir la(s) bandeja(s) insertable(s), porque podría inutilizar los elementos calefactores.

El suelo del horno es de un material refractario de gran calidad, sin embargo, este material es extremadamente sensible a los impactos o a la presión.

Algunos modelos se suministran de serie con una sola bandeja insertable, para evitar dañar la solera blanda del horno. Nabertherm no se responsabiliza por los daños (por ejemplo, huellas) causados en la solera del horno por no usar estas bandejas insertables*.

La carga se debe situar sobre la solera del horno, tan centrado como sea posible en la cámara interior. De esta forma, se garantizará un calentamiento uniforme. Se debe evitar colocar varias capas de bandejas insertables en el horno. De lo contrario, se acumulará el calor, quemando los elementos calefactores y dañando el aislamiento.

Después de la carga, se debe cerrar cuidadosamente la puerta del horno.

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



Nota

Deberá procurarse que la carga de la solera del horno no exceda 2 kg/dm².



Nota

Los modelos L(T) 3/11 y L(T) 3/12, incluyen, de serie, una bandeja insertable (691600176).

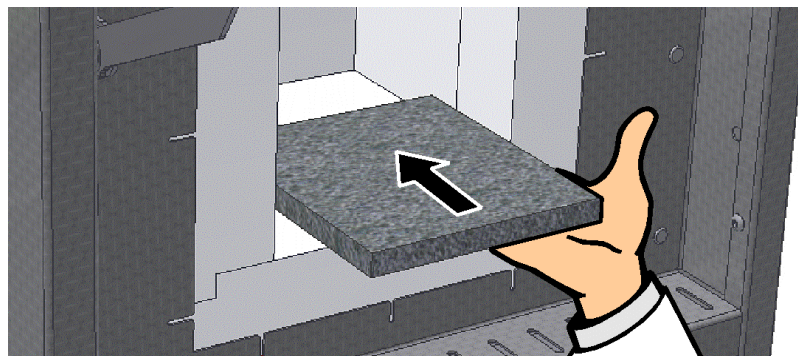


Fig. 26: Colocación de la placa cerámica engastada (incluido en el volumen de suministro según versión/modelo de horno) (figura análoga)

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

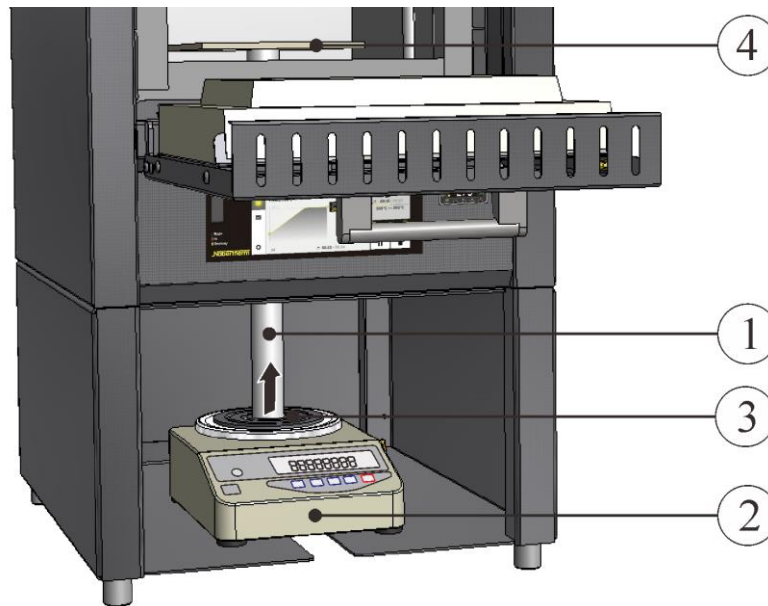


Fig. 27: Báscula (figura análoga)

- Introducir el sello cerámico incluido en el volumen de suministro (1), con cuidado, por la parte inferior del orificio ubicado en el suelo del horno. La corredera de estanqueización de la abertura se debe abrir por completo.
- 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.

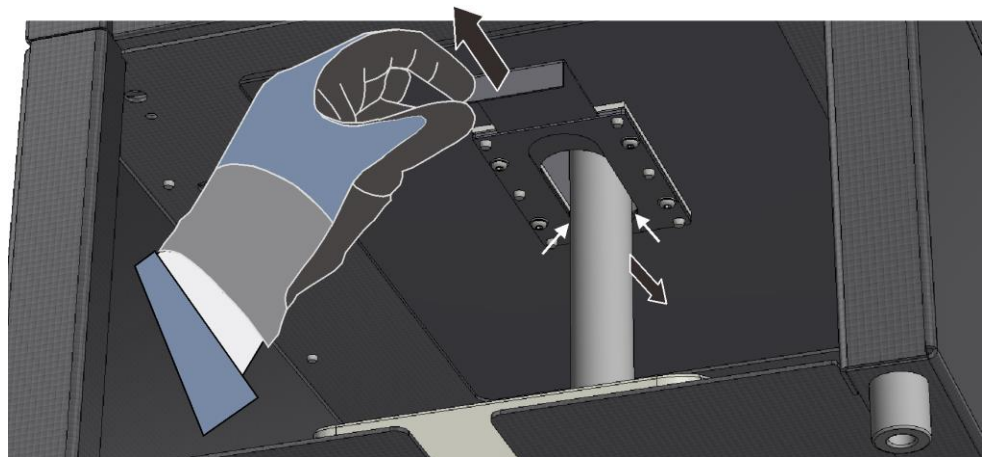


Fig. 28: Abrir la corredera de estanqueización (figura análoga)

- En la cámara del horno, insertar la placa cerámica (4) en el centro del tubo y alinearla con precisión. El tubo debe estar colocado libremente en la báscula sin contacto con el aislamiento del horno o la corredera, de forma que no se altere el resultado de la medición. Asegurarse de que el hueco circundante sea homogéneo.

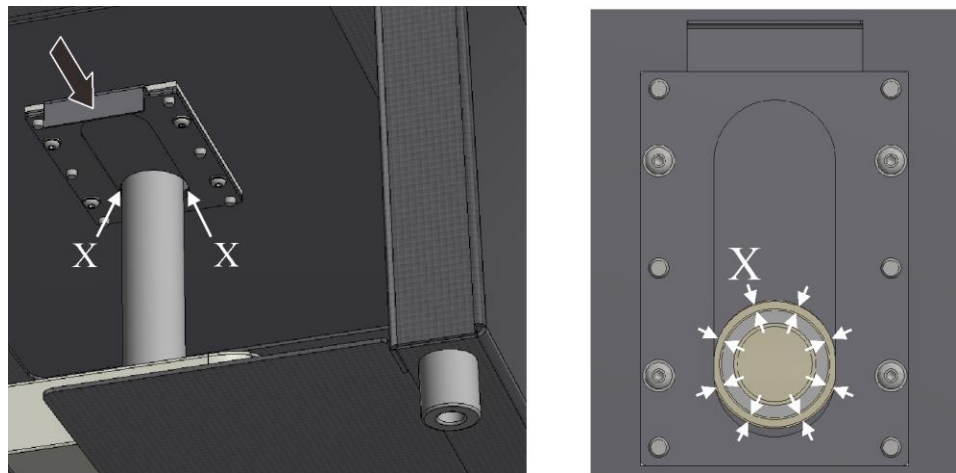


Fig. 29: Cerrar la corredera de estanqueización (figura análoga)

- 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)

5.5.6 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.

5.5.7 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 horas¹⁾ 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


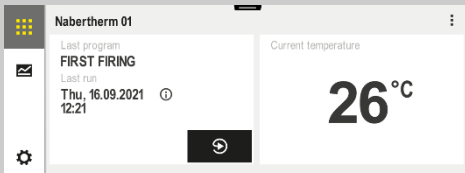


Nota


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 Conexión del controlador/horno

Activar el controlador		
Proceso	Indicación	Comentarios
Encender el interruptor de red		Poner el interruptor de red en la posición «I». (Tipo de interruptor de red según equipamiento/modelo de horno)
Aparece el estado del horno. Pasados un par de segundos, se muestra la temperatura.		Quando se muestra la temperatura en el controlador, este está listo para funcionar.

6.2 Desconexión del controlador/horno

Desconectar el controlador		
Desarrollo	Pantalla	Comentarios
Desconectar el interruptor de red		Colocar el interruptor de red en posición "0" (Tipo de interruptor de red según el equipamiento/modelo de horno)

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

6.3 Controlador de serie 500

B510/C550/P580

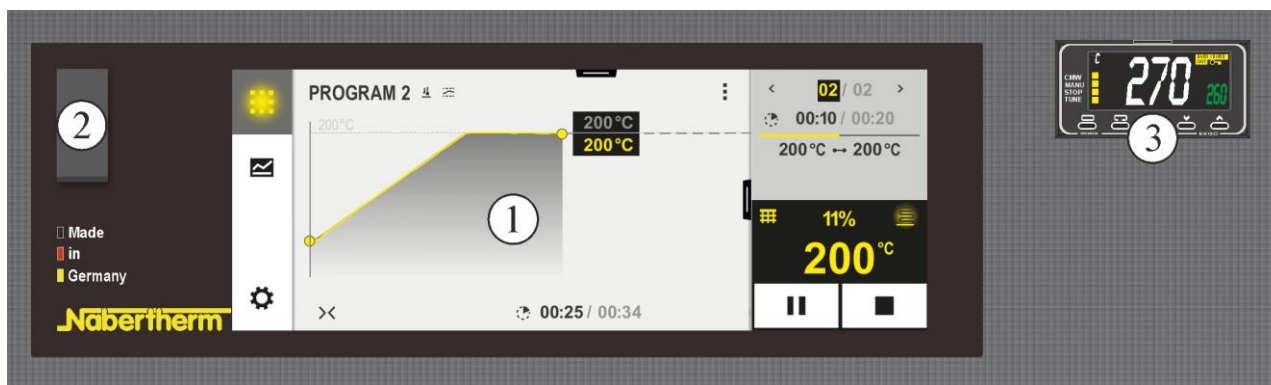


Fig. 30: Panel de mando B510/C550/P580 (figura análoga)

Nº	Descripción
1	Pantalla
2	Interfaz de USB para una memoria USB
3	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.

6.4 Manejo del controlador R7

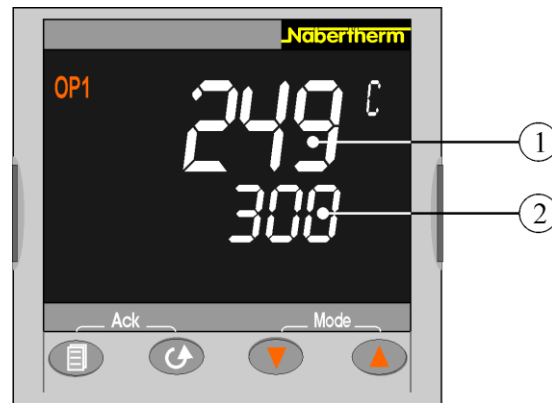


Fig. 31: Controlador R7 (figura análoga)



	En la pantalla aparecen dos temperaturas. La de arriba indica el valor real actual (1). La de abajo muestra la temperatura nominal establecida (2).	249 °C 300
--	---	-----------------------------

Ajustar el valor nominal:


















Tecla	Descripción	Pantalla
	Desde la pantalla principal: Con las teclas se aumenta y se reduce el valor nominal. 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.	300 °C 249 °C
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	249 °C 300

Tecla	Descripción	Pantalla
	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 	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
	Pulsar la tecla  hasta volver a la pantalla principal.	249 °C 300
 	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.	100 °C 0 °C
	Accionar la tecla  >5 segundos hasta que en la pantalla aparezca "LEv2".	LEv2 GOTO
	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".	LEv1 GOTO

Tecla	Descripción	Pantalla
	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 “PB”, “TI”, “TD”. PB: Banda proporcional TI: Parte integral TD: Parte diferencial	5 PB
	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).	10 5 PB

6.5 Limitador de selección de temperatura con temperatura de desconexión ajustable (equipamiento adicional)



Fig. 32: Limitador de selección de temperatura (figura análoga)

Tecla	Descripción	Pantalla indicadora
	El limitador de selección de temperatura (2z) vigila la temperatura de 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 activación ajustada, se desconecta la calefacción para proteger el horno o la carga. En el limitador de selección de temperatura parpadea “ALM” (alarma).	260 °C ALM
	En caso de avería del sensor del termopar, el limitador de selección de temperatura se apaga el sistema calefactor para proteger el horno o la carga. En el limitador de selección de temperatura aparece «S.ERR».	S.ERR
	Si la temperatura de la cámara del horno cae por debajo del valor ajustado en el limitador de selección de temperatura , para seguir con el funcionamiento se deben accionar las siguientes teclas para activar la calefacción:	
	Activar calefacción:	

	Presionar la tecla durante un segundo. El mensaje de alarma del limitador de selección de temperatura se restaura activándose, por tanto, la calefacción.	
Ajuste de la temperatura de activación:		
	Con las teclas , ajustar la temperatura de activación deseada (p.ej. 270 °C) Aumentar el valor con (260 ... 269, 270) Reducir el valor con (270 ... 261, 260) Modificación rápida del valor: Mantener pulsada durante un tiempo prolongado la tecla .	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-left: 10px;"> 270 °C (518 °F) 260 °C (500 °F) </div> </div> <p>Esperar 1 segundo hasta que la temperatura de activación ajustada se aplique automáticamente. Nota: Se puede evitar una activación prematura del limitador de selección de temperatura, si la diferencia entre la temperatura ajustable de la cámara del horno y la temperatura de activación no es inferior a 10 °C.</p>		
La pantalla vuelve a la vista de inicio mostrando la temperatura de activación. Se visualiza la temperatura de activación actual. Introducción finalizada.		270 °C
	Para más información relativa al manejo, consulten las instrucciones de uso especiales OMRON E5GC.	

PELIGRO

- **Peligro por temperatura de desconexión introducida de forma incorrecta en el selector limitador de la temperatura**
- **Peligro de muerte**
- 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, 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/valor máximo admisible.

6.6 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**.

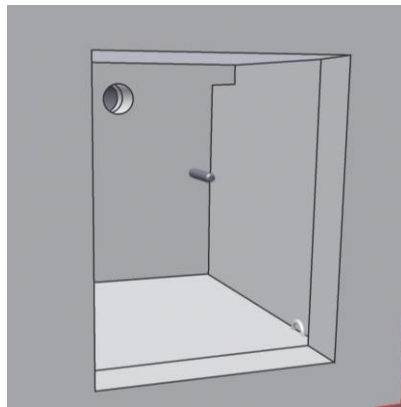


¡Advertencia – Peligro por corriente eléctrica!

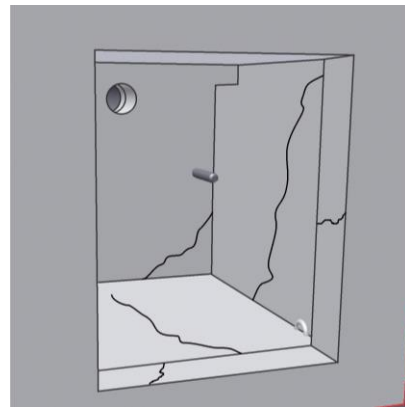
Para proteger al operario y al horno, el programa de calentamiento siempre se debe interrumpir durante la carga del horno.

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.



antes



después

Fig. 33: Ejemplo: Grietas en el aislamiento después de solo unos pocos ciclos de calentamiento

6.7 Insertar la placa base y/o una bandeja recogedora (accesorio)

Para proteger los hornos y para facilitar la carga, Nabertherm ofrece diferentes placas base y bandejas recogedoras.


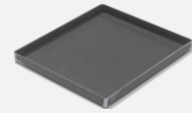
Para el modelo	Placa cerámica estriada, Tmáx 1200 °C	Placa colectora de cerámica, Tmáx 1300 °C	Placa colectora de acero, (material 1.482), Tmáx 1100 °C
			
	Número de artículo/dimensiones en mm		
L 1, LE 1	691601835 110 x 90 x 12,7	-	691404623 85 x 100 x 20
LE 2	691601097 170 x 110 x 12,7	691601099 100 x 160 x 10	691402096 120 x 180 x 20
L 3, LT 3, LV 3, LVT 3	691600507 150 x 140 x 12,7	691600510 150 x 140 x 20	691400145 150 x 140 x 20
LE 6, L 5, LT 5, LV 5, LVT 5	691600508 190 x 170 x 12,7	691600511 190 x 170 x 20	691400146 190 x 170 x 20
L 9, LT 9, LV 9, LVT 9	691600509 240 x 220 x 12,7	691600512 240 x 220 x 20	691400147 240 x 220 x 20
LE 14	691601098 210 x 290 x 12,7	-	691402097 210 x 290 x 20
L 15, LT 15, LV 15, LVT 15	691600506 340 x 220 x 12,7	-	691400149 220 x 340 x 20
L 24, LT 24	691600874 340 x 270 x 12,7	-	691400626 270 x 340 x 20
L 40, LT 40	691600875 490 x 310 x 12,7	-	691400627 310 x 490 x 20

Fig. 34: Placas de suelo y bandejas colectoras

La placa base/bandeja recogedora (incluida en el volumen de suministro a demanda y según aplicación) debe estar limpia y seca antes de su colocación. Espere a que la cámara del horno se haya enfriado a temperatura ambiente antes de depositar la placa base/bandeja recogedora en el suelo del horno.

Abrir la puerta del horno, y, con cuidado, posicionar la placa base/bandeja recogedora centrícamente en el suelo del horno y deslizar hacia la pared posterior del horno hasta que haga tope. El suelo del horno debe estar plano y limpio; si procede, aspirarlo.

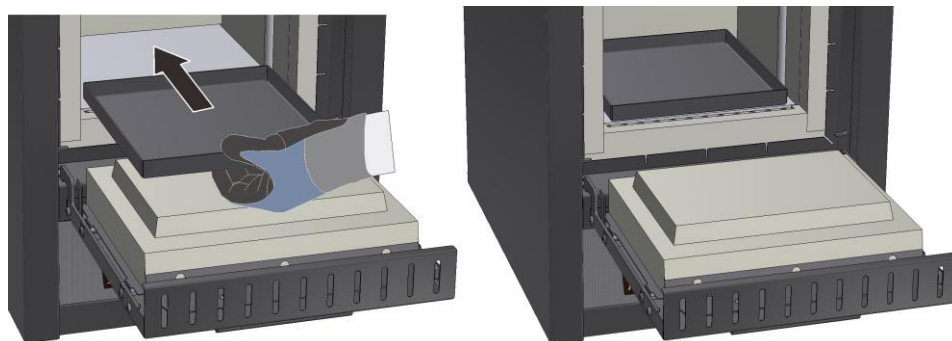


Fig. 35: Ejemplo: Colocación, con cuidado, de la bandeja colectora (figura análoga)

Al insertar la placa base/bandeja recogedora en el horno, prestar atención a no deslizarla sobre el aislamiento de la puerta. El aislamiento de la puerta es muy delicado y se desgastaría con el roce de la placa base/bandeja recogedora mermándose su capacidad de aislamiento.



Fig. 36: Ejemplo: Prevención de daños en el aislamiento de la puerta (figura análoga)



Nota

Se recomienda, de forma general, el uso de una placa base o bandeja recogedora para proteger el suelo del horno.

6.8 Compuerta de aire ajustable

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.

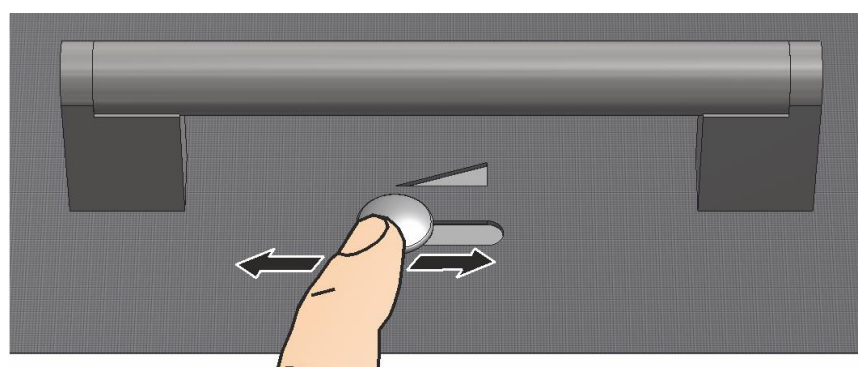


Fig. 37: Válvula de entrada de aire limpio (figura análoga)

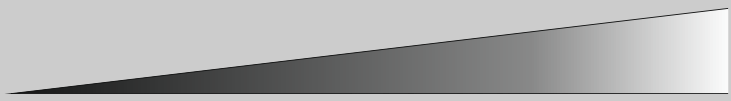


Explicación de los símbolos (según modelo de horno)		
Símbolo	cerrada	abierta al máximo
A		
B		
	Funcionamiento en atmósfera de gas protector con retorta	puede permanecer abierta
	Funcionamiento sin gas protector	según el proceso
	Funcionamiento con refrigeración rápida a través de aire comprimido	cerrada

Fig. 38: 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.



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.

6.9 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.

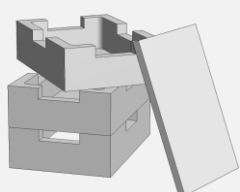
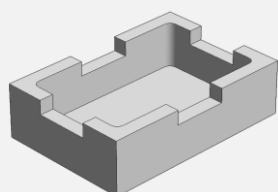
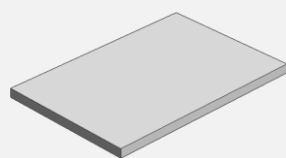
Cargar en varios pisos	Recipiente para cargas	Tapa para recipiente para cargas
		
	Número de artículo: 699000279	Número de artículo: 699000985

Fig. 39: 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.

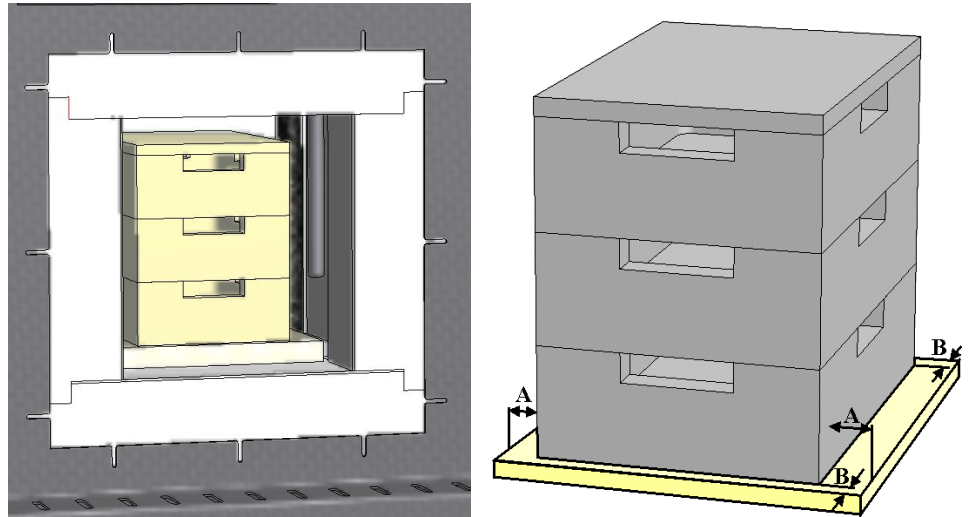


Fig. 40: Carga segura hasta en tres niveles (figura análoga)

Para garantizar un calentamiento uniforme de la carga, el recipiente de cargas inferior se posicionará de forma céntrica 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.

7 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!

Espere 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.

Nota

Si se derraman sustancias peligrosas en el horno o sobre él, se debe realizar una descontaminación adecuada.

7.1 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 Alemania, al trabajar con aislamiento se deben aplicar las Normas Técnicas para Sustancias Peligrosas. <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.

7.2 Paro de la unidad para trabajos de mantenimiento

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

- El horno debe estar completamente vacío
- Informe el personal operativo, 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 el armario eléctrico 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

7.3 Trabajos de mantenimiento periódicos en el horno

Quedan excluidos los derechos de garantía y de responsabilidad civil en caso de daños personales y materiales si no se respetan los trabajos de mantenimiento a realizar a intervalos regulares.

Componente/ Posición/ Función y medida	Observación	A	B	C
Control de seguridad según DGUV V3 o directivas nacionales correspondientes Según directiva				X2
Interruptor de seguridad y final de carrera (si lo hay) Control funcional			D	X2
Cámara del horno, orificios y tubo de salida Limpiar y comprobar si presentan daños, aspirar con cuidado			M	X1
Superficies de contacto: Collar de la puerta/collar del horno Control visual			D	X1
Elementos calefactores Control visual (parte visible del elemento calefactor en la cámara del horno)			D	X1
Controlar el consumo eléctrico regular de la calefacción Control funcional			A	X2
Termopar Control visual (parte visible del termopar en la cámara del horno)			D	X1
Comprobar los valores de ajuste del limitador de selección de temperatura (si lo hay). Ajustar correctamente la temperatura de desconexión del limitador de selección de temperatura para la temperatura máxima de la carga En cada modificación del programa de tratamiento térmico, controlar la temperatura de activación (valor de alarma) en el limitador de selección de temperatura				X1

Componente/ Posición/ Función y medida	Observación	A	B	C
--	-------------	---	---	---

Leyenda: véase el capítulo «Leyenda de las tablas de mantenimiento»



¡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.

7.4 Trabajos de mantenimiento periódicos - documentación

Componente/ Posición/ Función y medida	Comentario	A	B	C
Placa de características Estado legible		-	A	X1
Manual de instrucciones Comprobar que se encuentra junto al horno		3	A	X1
Instrucciones de los componentes Comprobar que se encuentran junto al horno		3	A	X1

Leyenda: véase el capítulo «Leyenda de las tablas de mantenimiento»

7.5 Leyenda de las tablas de mantenimiento

Leyenda:	
A = Compra de repuestos	1 = Se recomienda comprar inmediatamente 2 = Se recomienda comprar 3 = Según necesidad, no es relevante
B = Intervalo de mantenimiento: Nota: Con peores condiciones ambientales se deben reducir los intervalos de mantenimiento.	D = diariamente, antes de poner en marcha el horno W = semanalmente M = mensualmente Q = trimestralmente Y = anualmente
C = Encargado	X1 = Operarios X2 = Especialistas

7.6 Agentes limpiadores



Nota

Si se derraman sustancias peligrosas en el horno o sobre él, se debe realizar una descontaminación adecuada.



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 un aspirador 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
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. 41: 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 el resto de componentes **NO** se deberán limpiar con un limpiador a alta presión.

 	<div style="background-color: red; color: white; text-align: center; padding: 5px;">⚠ PELIGRO</div> <ul style="list-style-type: none"> • Peligro de descarga eléctrica. • Peligro de muerte • Antes de los trabajos de limpieza, saque el conector de red. • NO vierta agua ni detergente sobre las superficies interiores y exteriores. • Seque completamente el aparato antes de volverlo a poner en marcha. 	
---	--	---

8 Averías

Los trabajos en la instalación eléctrica sólo pueden ser realizados por electricistas cualificados y autorizados para ello. Los operarios sólo pueden reparar ellos mismos las averías que se deban claramente a errores en el manejo.

En caso de averías que no pueda localizar usted mismo, recurra primero al electricista local.

Si tuviese alguna pregunta, problemas o peticiones, póngase en contacto con la empresa Nabertherm GmbH. Por escrito, teléfono o a través de Internet -> véase capítulo "Servicio al cliente Nabertherm".

Para nuestros clientes, el asesoramiento telefónico es gratuito y son compromiso: simplemente tendrá que pagar los costes de su llamada.

En caso de daños mecánicos, mande un correo electrónico indicando la información que se le solicita anteriormente con fotos digitales de los puntos dañados y una foto completa del horno a la siguiente dirección:
-> véase capítulo "Servicio al cliente Nabertherm".

Si no puede reparar una avería con las soluciones propuestas, diríjase directamente a nuestra línea de atención telefónica.

Tenga preparada la siguiente información durante la llamada. De este modo, al servicio de atención al cliente le resultará más fácil responder a sus preguntas.

8.1 Mensajes de error del controlador

El controlador muestra los mensajes de error y avisos en la pantalla hasta que se solucionan y confirman. Importar estos mensajes en archivo puede llevar hasta un minuto.

ID+ Sub-ID	Texto	Lógica	Solución
Error de comunicación			
01-01	Bus de zona	Anomalías en la conexión de comunicación con un módulo regulador	Comprobar la estabilidad de los módulos reguladores ¿Los LED de los módulos reguladores están en rojo? Compruebe el cable entre la unidad de control y el módulo regulador El enchufe del cable de conexión en la unidad de control no está correctamente insertado
01-02	Bus de módulo de comunicación	Anomalías en la conexión de comunicación con el módulo de comunicación (Ethernet/USB)	Compruebe la estabilidad del módulo de comunicación Compruebe el cable entre la unidad de control y el módulo de comunicación

ID+ Sub-ID	Texto	Lógica	Solución
Error del sensor			
02-01	Termopar abierto		Compruebe el termopar, los bornes del termopar y el cable Compruebe el contacto del cable del termopar en el enchufe X1 con el módulo regulador (contacto 1+2)
02-02	Conexión del termopar		Compruebe el tipo de termopar empleado Compruebe la polaridad de la conexión del termopar
02-03	Fallo punto de comparación		Módulo regulador defectuoso
02-04	Punto de comparación demasiado caliente		Temperatura en el cuadro eléctrico demasiado alta (aprox. 70 °C) Módulo regulador defectuoso
02-05	Punto de comparación demasiado frío		Temperatura en el cuadro eléctrico demasiado baja (aprox. -10 °C)
02-06	Transmisor desconectado	Error en la entrada de 4-20 mA del controlador (<2mA)	Compruebe el sensor de 4-20 mA Compruebe el cable de conexión con el sensor
02-07	Elemento del sensor defectuoso	Sensor PT100 o PT1000 defectuoso	Compruebe el sensor PT Compruebe el cable de conexión con el sensor (rotura/cortocircuito)
Fallo de sistema			
03-01	Memoria de sistema		Fallo tras las actualizaciones del firmware ¹⁾ Defecto de la unidad de control ¹⁾
03-02	Fallo de ADC	Anomalías en la comunicación entre el transformador de AD y el regulador	Cambie el módulo regulador ¹⁾
03-03	Sistema de archivos defectuoso	Anomalías en la comunicación entre la pantalla y el módulo de memoria	Cambie el panel de mando
03-04	Supervisión del sistema	Defecto en la ejecución del programa en el panel de mando (perro guardián)	Cambie el panel de mando El lápiz USB se ha extraído demasiado pronto o está defectuoso Apague y encienda el controlador
03-05	Supervisión del sistema por zonas	Defecto en la ejecución del programa en un módulo regulador (perro guardián)	Cambie el módulo regulador ¹⁾ Apague y encienda el controlador ¹⁾
03-06	Fallo de autocomprobación		Póngase en contacto con el servicio técnico de Nabertherm ¹⁾

ID+ Sub-ID	Texto	Lógica	Solución
Controles			
04-01	No hay potencia calorífica	No hay aumento de la temperatura en rampas cuando la salida de calefacción <> 100 % durante 12 minutos y cuando el valor teórico de la temperatura es mayor que la temperatura actual del horno	<p>Confirmar el fallo (si procede, desconectar de la tensión) y comprobar el fusible de seguridad, el interruptor de la puerta, el control de la calefacción y el controlador.</p> <p>Compruebe los elementos calefactores y sus conexiones.</p> <p>Reduzca el valor D de los parámetros de regulación.</p>
04-02	Sobretemperatura	<p>La temperatura de la zona de guía supera el valor teórico máximo del programa o la temperatura máxima del horno en 50 grados Kelvin (a partir de 200 °C)</p> <p>La ecuación para el umbral de desconexión es:</p> <p>Máximo valor teórico del programa + Offset zonal de la zona maestra + Offset de regulación de carga [máx.] (cuando la regulación de carga está activa) + Umbral de desconexión por sobretemperatura (P0268, p. ej., 50 K)</p>	<p>Compruebe el relé de estado sólido</p> <p>Compruebe el termopar</p> <p>Compruebe el controlador</p> <p>(a partir de V1.51 con 3 minutos de retardo)</p>
		Se ha iniciado un programa con una temperatura del horno superior al máximo valor teórico en el programa	<p>Para iniciar el programa, espere a que descienda la temperatura del horno. Si no es posible, añada un tiempo de parada como segmento inicial y, después, una rampa con la temperatura deseada (PASO=0 minutos de duración para ambos segmentos)</p> <p>Ejemplo:</p> <p>700 °C -> 700 °C, Time: 00:00</p> <p>700 °C -> 300 °C, Time: 00:00</p> <p>A partir de aquí comienza el programa normal</p> <p>A partir de la versión 1.14 también se considera la temperatura real en el inicio.</p> <p>(a partir de V1.51 con 3 minutos de retardo)</p>
04-03	Caída de la red	Se ha superado el límite configurado para un nuevo arranque del horno	Si procede, use un suministro de corriente sin interrupciones
		El horno se ha apagado usando el interruptor de red durante el programa	Detenga el programa en el controlador antes de apagar el interruptor de red

ID+ Sub-ID	Texto	Lógica	Solución
04-04	Alarma	Se ha activado una alarma configurada	
04-05	Ha fallado la autooptimización	Los valores calculados no son plausibles	No efectúe una autooptimización en el rango inferior de temperaturas del rango de trabajo del horno
	Batería baja	El tiempo ya no se muestra correctamente. Una avería de red tampoco se tramita correctamente.	Exporte todos los parámetros a un lápiz USB Cambie la batería (véase el capítulo «Datos técnicos»)
Otros fallos			
05-00	Error general	Fallo en el módulo regulador o de Ethernet	Póngase en contacto con el servicio técnico de Nabertherm Aporte la exportación de servicio

8.2 Avisos del controlador

Los avisos no se muestran en el archivo de errores. Solo se visualizan en la unidad indicadora y en el archivo de la exportación de parámetros. Los avisos, generalmente, no dan lugar a una cancelación del programa.

Nº	Texto	Lógica	Solución
00	Control de gradientes	Se ha superado el valor límite del control de gradientes configurado	Véanse las causas de los fallos en el capítulo «Control de gradientes» Configuración de un gradiente demasiado bajo
01	No hay parámetros de regulación	No se ha introducido ningún «valor P» para los parámetros PID	Introduzca un «Valor P», como mínimo, en los parámetros de regulación. Dicho valor no debe ser «0»
02	Termopar de carga defectuoso	No se ha establecido ningún elemento de carga en el programa en ejecución y con la regulación de carga activada.	Introduzca un elemento de carga Desactive la regulación de carga en el programa Examine el termopar de carga y su cable para detectar posibles daños
03	Elemento de refrigeración defectuoso	El termopar de refrigeración no está insertado o es defectuoso	Inserte un termopar de refrigeración Examine el termopar de refrigeración y su cable para detectar posibles daños Si, durante una refrigeración regulada activa se produce un defecto del termopar de refrigeración, se cambiará al termopar de la zona maestra.
04	Elemento de documentación defectuoso	No se ha encontrado ningún termopar de documentación o bien es defectuoso	Inserte un termopar de documentación Examine el termopar de documentación y su cable para detectar posibles daños
05	Caída de la red	Se ha detectado una caída de la red. No se ha suspendido el programa	No hay

N°	Texto	Lógica	Solución
06	Alarma 1 - Banda	Se ha activado la alarma de banda 1 configurada	Optimización de los parámetros de regulación La configuración de la alarma es demasiado ajustada
07	Alarma 1 - Mín.	Se ha activado la alarma Mín. 1 configurada	Optimización de los parámetros de regulación La configuración de la alarma es demasiado ajustada
08	Alarma 1 - Máx.	Se ha activado la alarma Máx. 1 configurada	Optimización de los parámetros de regulación La configuración de la alarma es demasiado ajustada
09	Alarma 2 - Banda	Se ha activado la alarma de banda 2 configurada	Optimización de los parámetros de regulación La configuración de la alarma es demasiado ajustada
10	Alarma 2 - Mín.	Se ha activado la alarma Mín. 2 configurada	Optimización de los parámetros de regulación La configuración de la alarma es demasiado ajustada
11	Alarma 2 - Máx.	Se ha activado la alarma Máx. 2 configurada	Optimización de los parámetros de regulación La configuración de la alarma es demasiado ajustada
12	Alarma - Externa	Se ha activado la alarma 1 configurada en la entrada 1	Compruebe la fuente de la alarma externa
13	Alarma - Externa	Se ha activado la alarma 1 configurada en la entrada 2	Compruebe la fuente de la alarma externa
14	Alarma - Externa	Se ha activado la alarma 2 configurada en la entrada 1	Compruebe la fuente de la alarma externa
15	Alarma - Externa	Se ha activado la alarma 2 configurada en la entrada 2	Compruebe la fuente de la alarma externa
16	No se ha insertado ningún lápiz USB		Para exportar datos, inserte un lápiz USB en el controlador
17	No se han podido importar/exportar datos a través del lápiz USB	El archivo se ha editado en un PC (editor de texto) y se ha guardado con un formato incorrecto, o bien no se ha detectado el lápiz USB. Está tratando de importar datos que no se encuentran en la carpeta de importación del lápiz USB.	No edite archivos XML con un editor de texto, sino siempre en el propio controlador. Formatee el lápiz USB (formato: FAT32). No realice un formateo rápido Use otro lápiz USB (hasta 2 TB/FAT32) Todos los datos que desea importar deben estar guardados en la carpeta de importación del lápiz USB. El tamaño máximo de memoria para los lápices USB es de 2 TB/FAT32. Si se producen problemas con su lápiz USB, use otros lápices USB de 32 GB, como máximo.

Nº	Texto	Lógica	Solución
	Durante la importación de programas se han rechazado programas	La temperatura, el tiempo o la tasa están fuera de los límites	Importe únicamente programas adecuados para el horno. Los controladores se diferencian por el número de programas y segmentos, así como por la temperatura máxima del horno.
	Al importar los programas aparece «Se ha producido un error»	No se ha guardado el juego de parámetros completo (como mínimo, los archivos de configuración) en la carpeta «Importar» del lápiz USB.	Si ha omitido conscientemente archivos durante la importación, puede ignorar el mensaje. En caso contrario, compruebe que los archivos de importación estén completos.
18	«Calefacción bloqueada»	Si se ha conectado un interruptor de puerta al controlador y la puerta está abierta, aparece este mensaje	Cierre la puerta Compruebe el interruptor de la puerta
19	Puerta abierta	La puerta del horno se ha abierto durante la ejecución del programa	Cierre la puerta del horno durante la ejecución del programa.
20	Alarma 3	Mensaje general para este número de alarma	Compruebe la causa de este mensaje de alarma
21	Alarma 4	Mensaje general para este número de alarma	Compruebe la causa de este mensaje de alarma
22	Alarma 5	Mensaje general para este número de alarma	Compruebe la causa de este mensaje de alarma
23	Alarma 6	Mensaje general para este número de alarma	Compruebe la causa de este mensaje de alarma
24	Alarma 1	Mensaje general para este número de alarma	Compruebe la causa de este mensaje de alarma
25	Alarma 2	Mensaje general para este número de alarma	Compruebe la causa de este mensaje de alarma
26	Se ha sobrepasado la temperatura de holdback multizona	Un termopar configurado para el holdback multizona ha salido de la banda de temperatura por el límite superior	Compruebe si el termopar es necesario para la supervisión. Compruebe los termopares y su direccionamiento
27	No se ha alcanzado la temperatura de holdback multizona	Un termopar configurado para el holdback multizona ha salido de la banda de temperatura por el límite superior	Compruebe si el termopar es necesario para la supervisión. Compruebe los termopares y su direccionamiento
28	Conexión con Modbus interrumpida	Se ha interrumpido la conexión con el sistema de rango superior.	Examine los cables Ethernet para detectar posibles daños. Compruebe la configuración de la conexión de comunicación

8.3 Averías de la instalación de distribución


Error	Causa	Solución
El controlador no se enciende	Controlador apagado	Interruptor de red en «I»
	No hay tensión	¿Está insertado el enchufe de red en la toma? Control de los fusibles de la casa Comprobar los fusibles del controlador (si los hay) y cambiarlos si procede.
	Comprobar los fusibles del controlador (si los hay) y, si procede, cambiarlos.	Encender el interruptor de red. Si se vuelve a activar, informar al servicio técnico de Nabertherm
El controlador da error	Véanse las instrucciones específicas del controlador	Véanse las instrucciones específicas del controlador
El horno no calienta	La puerta / tapa está abierta	Cerrar la puerta / tapa
	Interruptor de contacto de la puerta defectuoso (si lo hay)	Examinar el interruptor de contacto de la puerta
	Aparece «Inicio retardado»	El programa espera a la hora de inicio programada. Anular la selección de Inicio retardado por encima del botón de Inicio.
	Error en la introducción del programa	Examinar el programa de calentamiento (véanse las instrucciones específicas del controlador)
	Elemento calefactor defectuoso	Encargar su comprobación al servicio técnico de Nabertherm o a un electricista profesional.
Calentamiento muy lento de la cámara	Fusible(s) de la conexión defectuoso(s).	Comprobar el/los fusible(s) de la conexión y, si procede, cambiarlo(s). Informar al servicio técnico de Nabertherm si el nuevo fusible vuelve a activarse inmediatamente.
El programa no pasa al siguiente segmento	En un «segmento temporal» [TIME] en la introducción del programa se ha configurado un tiempo de parada infinito ([INFINITE]). Con la regulación de carga activada, la temperatura en la carga es superior a la temperatura de la zona.	No configurar el tiempo de parada como [INFINITE].
	Con la regulación de carga activada, la temperatura en la carga es superior a la temperatura de la zona.	El parámetro [BLOQUEAR REDUCCIÓN] debe estar puesto en [NO].

Error	Causa	Solución
El módulo regulador no se puede registrar en la unidad de control	Fallo de direccionamiento del módulo regulador	Reiniciar el bus y redireccionar el módulo regulador
El controlador no calienta en la optimización	No se ha ajustado ninguna temperatura de optimización	Es necesario introducir la temperatura para optimización (véanse las instrucciones específicas del controlador)
La temperatura aumenta más rápidamente de lo que establece el controlador	<p>Elemento de mando de la calefacción (relé semiconductor, tiristor o contactor-disyuntor) defectuoso</p> <p>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</p>	Encargar a un electricista la comprobación y sustitución del elemento de mando.

8.4 Cambiar el fusible

8.4.1 Fusible ubicado fuera de la instalación de distribución

En la pared posterior del aparato, además de la conexión para el cable de red, hay un fusible. Este fusible asegura el casquillo Snap-In adicional. Si se usa un nuevo fusible, se debe comprobar si la corriente nominal del fusible es adecuada para la tensión de red que usa su sistema de horno.

<i>ATENCIÓN</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> • Daños de la instalación y de sus componentes • 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. • Emplee sólo el tipo de fusible apropiado. Compruebe si se trata del tipo de fusible con el valor de corriente nominal correcto.



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.

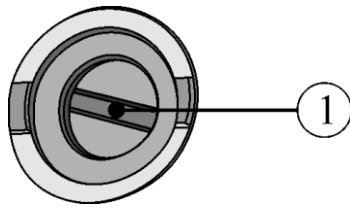


Fig. 42: El fusible está en el panel dorsal.

- 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.

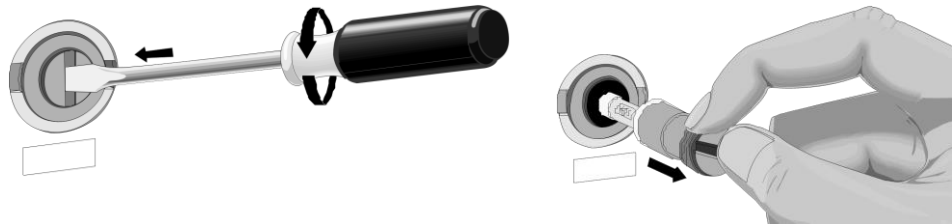


Fig. 43: Desenroscar el portafusibles y sacarlo.

- 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".

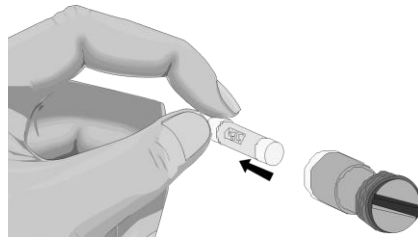


Fig. 44: Retirar el fusible.



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.

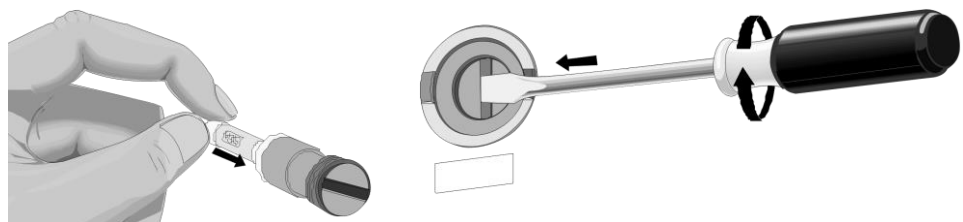


Fig. 45: Instalar el fusible.

- 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").

8.5 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).

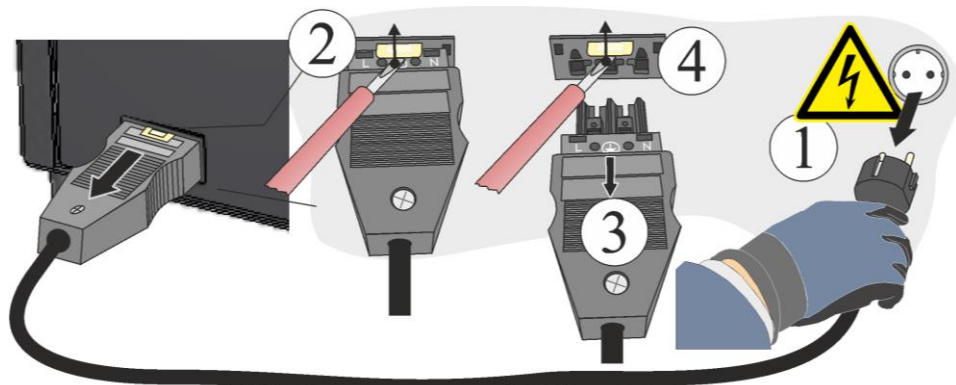


Fig. 46: Separar el conector Snap-In de la carcasa del horno (figura análoga)

9 Piezas de recambio/desgaste



Solicitar repuestos:

Nuestro Servicio técnico de Nabertherm está a su disposición en todo el mundo. Debido a nuestra intensa producción, suministramos la mayoría de los repuestos desde el almacén en 24 horas, o bien podemos producirlos rápidamente. Puede solicitar repuestos de Nabertherm sin problemas y sin grandes gastos directamente de fábrica. El encargo se puede realizar por escrito, por teléfono o por medio de Internet -> véase el capítulo «Servicio técnico de Nabertherm».

Disponibilidad de los repuestos y las piezas de desgaste:

Aunque Nabertherm mantiene muchos repuestos y piezas de desgaste en almacén, no es posible garantizar la rápida disponibilidad de todas las piezas. Recomendamos abastecerse a tiempo de determinadas piezas. En Nabertherm estaremos encantados de ayudarle a elegir los repuestos y las piezas de desgaste.

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.

**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.

9.1 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 el armario eléctrico 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.

**¡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.

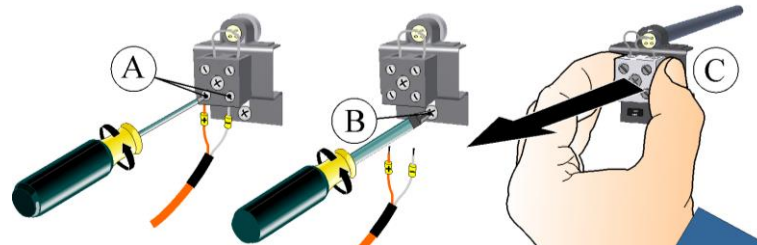
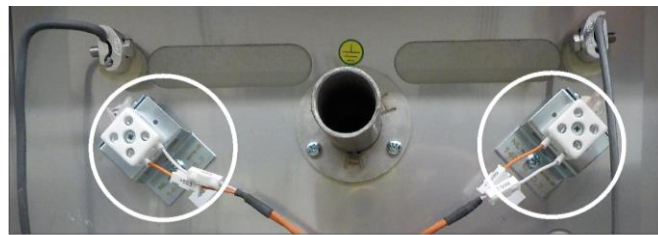


Fig. 47: Desmontaje del/de los termoelemento/s (figura análoga)



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.

9.2 Cambio de placas calefactoras y aislamiento interior del horno (mufla de fibra)



Obtendrá las instrucciones de modificación (M06.0010) para el cambio del aislamiento interior del horno (mufla de fibra) y las de las placas calefactoras en el siguiente enlace o bien leyendo este código QR: Las apps para leer un código QR se pueden descargar en las fuentes correspondientes (*app stores*).

<https://nabertherm.com/en/downloads/instructions>

9.3 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.

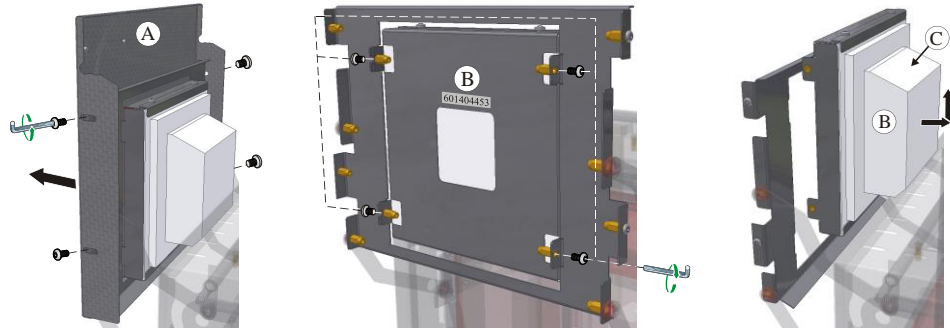


Fig. 48: Desmontaje del revestimiento/aislamiento de la puerta (figura análoga)

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.

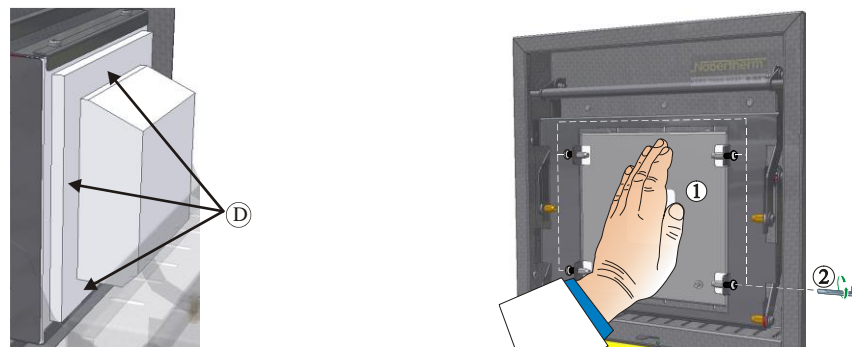


Fig. 49: Ajuste del aislamiento de la puerta (figura análoga)

9.4 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.

9.5 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.

9.6 Equipamiento opcional

9.6.1 Sistema de gasificación (accesorios)



Fig. 50: Conexión al sistema de gasificación (figura análoga)

1	Paquete de gasificación 1 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.
2	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 (H₂), argón (Ar), mezclas de hidrógeno-nitrógeno o nitrógeno (N₂)) 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.



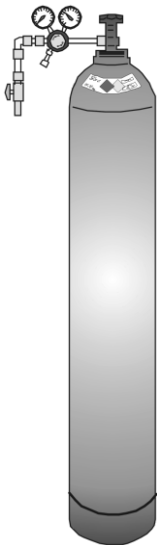
Advertencia – Peligro de asfixia

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.

9.6.2 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.

10 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	Por teléfono o fax	Internet o E-mail
Nabertherm GmbH Bahnhofstrasse 20 28865 Lilienthal Germany	Teléfono: +49 (4298) 922-333 Fax: +49 (4298) 922-129	www.nabertherm.com 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. 51: Ejemplo (placa de identificación)

11 Puesta fuera de servicio, desmontaje y almacenamiento

11.1 Disposiciones de protección medioambiental

Este horno, al ser suministrado, no contiene 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.
- Para la evacuación de los materiales arriba indicados, contacte con las empresas eliminadoras correspondientes.



Advertencia

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

11.2 Transporte/Devolución



Si conserva aún el embalaje original, éste será entonces el mejor medio de enviar el 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.

+45°C
-5 °C



- **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.

12 Declaración de conformidad



Declaración de conformidad de la UE

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

Nombre y dirección del fabricante

Nabertherm GmbH
 Bahnhofstr. 20
 28865 Lilienthal, Alemania

El producto arriba descrito cumple las siguientes leyes de armonización de la Unión:

- 2006/42/CE (Directiva de máquinas)
- 2014/30/UE (CEM)
- 2011/65/UE (RoHS)

Se han aplicado las siguientes normas armonizadas:

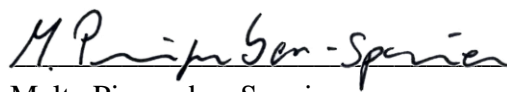
- DIN EN 61010-1 (03.2020)
- DIN EN IEC 61000-6-1 (11.2019), DIN EN IEC 61000-6-3 (06.2022)

El fabricante asume toda la responsabilidad por la emisión de esta declaración de conformidad. Las personas firmantes de la declaración están autorizadas para elaborar la documentación técnica relevante. La dirección es la indicada por el fabricante.

Lilienthal, 13.09.2022



Dr. Henning Dahl
 Director de construcción y desarrollo



Malte Pirngruber-Spanier
 Director del departamento de construcción y desarrollo

13 Anotaciones

Anotaciones

