

Manual de instrucciones

# Lyovapor™ L-210 Basic/L-210 Pro



## **Pie de imprenta**

Identificación del producto:

Manual de instrucciones (Original) Lyovapor™ L-210 Basic/L-210 Pro  
11594696

Fecha de publicación: 10.2025

Versión A

BÜCHI Labortechnik AG  
Meierseggstrasse 40  
CH-9230 Flawil

Correo electrónico: [quality@buchi.com](mailto:quality@buchi.com)

BUCHI se reserva el derecho a realizar cambios en el manual según sea necesario, basándose en la experiencia, especialmente en lo relativo a la estructura, las ilustraciones y los detalles técnicos.

Este manual está protegido por la ley de derechos de autor. La información incluida en él no se puede reproducir, distribuir ni utilizar con fines competitivos, ni ponerse a disposición de terceros. Se prohíbe también la fabricación de cualquier componente con la ayuda de este manual sin un consentimiento previo por escrito.

# Índice

<b>1</b>	<b>Acerca de este documento .....</b>	<b>7</b>
1.1	Distinciones y símbolos.....	7
1.2	Marcas comerciales .....	7
1.3	Instrumentos conectados .....	7
<b>2</b>	<b>Seguridad.....</b>	<b>8</b>
2.1	Uso previsto .....	8
2.2	Uso distinto del previsto .....	8
2.3	Cualificación del personal .....	8
2.4	Equipo de protección individual .....	9
2.5	Avisos de advertencia en este documento .....	9
2.6	Símbolos de advertencia.....	10
2.7	Riesgos residuales.....	12
2.7.1	Fallos durante el funcionamiento .....	12
2.7.2	Vapores peligrosos .....	12
2.7.3	Superficies frías y calientes .....	12
2.7.4	Rotura del vidrio y del material acrílico .....	12
2.7.5	Daños en el condensador de hielo .....	13
2.7.6	Presión interna baja .....	13
2.8	Modificaciones .....	13
<b>3</b>	<b>Descripción del producto .....</b>	<b>14</b>
3.1	Descripción del funcionamiento .....	14
3.1.1	Fase de congelación.....	14
3.1.2	Fase de secado primaria .....	14
3.1.3	Fase de secado secundaria.....	15
3.2	Configuración .....	16
3.2.1	Vista delantera .....	16
3.2.2	Vista posterior .....	17
3.2.3	Conexiones de la parte trasera.....	18
3.2.4	Panel de control .....	19
3.3	Contenido del paquete .....	19
3.4	Placa identificadora.....	20
3.5	Características técnicas .....	20
3.5.1	Lyovapor™ L-210 Basic/L-210 Pro .....	20
3.5.2	Condiciones ambientales .....	21
3.5.3	Materiales .....	21
3.5.4	Lugar de instalación .....	22
3.6	Especificación del refrigerante .....	23
<b>4</b>	<b>Transporte y almacenaje .....</b>	<b>24</b>
4.1	Transporte .....	24
4.2	Almacenaje .....	24
4.3	Elevación del instrumento .....	24

<b>5</b>	<b>Instalación .....</b>	<b>26</b>
5.1	Antes de la instalación .....	26
5.2	Realización de las conexiones eléctricas.....	26
5.3	Seguridad frente a terremotos .....	27
5.4	Puesta en marcha del instrumento .....	28
5.4.1	Preparación del instrumento .....	28
5.4.2	Montaje de la unidad de control de vacío avanzado.....	28
5.4.3	Montaje de la unidad de control de vacío primario .....	30
5.4.4	Conexión del gas inerte (opcional) .....	30
5.4.5	Montaje del sensor de presión PPG011 .....	31
5.5	Puesta en marcha de la bomba de vacío.....	32
5.6	Establecer conexión LAN.....	33
5.6.1	Requisitos para los ajustes locales de red.....	33
5.6.2	Preparación del instrumento para que utilice la app.....	34
5.6.3	Activar el acceso a la nube BUCHI .....	34
5.7	Inserción de la tarjeta SD .....	34
5.8	Instalar la bandeja de la bomba de vacío .....	35
<b>6</b>	<b>Interfaz .....</b>	<b>37</b>
6.1	Esquema del panel de control.....	37
6.2	Barra de funciones .....	37
6.3	Otros símbolos del panel de mando .....	39
6.4	Barra de menú .....	39
6.4.1	Menú Iniciar .....	39
6.4.2	Menú Favoritos .....	40
6.4.3	Menú Método .....	40
6.4.4	Menú Configuraciones .....	40
6.4.5	Menú Mensajes.....	40
6.4.6	Menú Gráfico .....	41
6.5	Barra de estado.....	41

<b>7</b>	<b>Funcionamiento .....</b>	<b>44</b>
7.1	Liofilización manual .....	44
7.1.1	Preparación del instrumento .....	44
7.1.2	Iniciar la liofilización .....	45
7.1.3	Editar los parámetros del proceso en curso .....	45
7.1.4	Prueba de diferencia de presión para el accesorio de secado del colector.....	46
7.1.5	Finalización de la liofilización.....	47
7.2	Edición de métodos.....	47
7.2.1	Crear método nuevo .....	47
7.2.2	Cambiar el nombre de un método .....	48
7.2.3	Ajuste de la temperatura de colapso de las muestras.....	48
7.2.4	Ajuste del tipo de gas.....	48
7.2.5	Ajuste de la temperatura de carga de la bandeja .....	49
7.2.6	Ajuste de los pasos de un método.....	49
7.2.7	Creación de fases de un método .....	50
7.3	Eliminación de métodos .....	53
7.4	Ajuste de las definiciones de punto final .....	53
7.4.1	Realización de una prueba de diferencia de presión (opcional).....	53
7.4.2	Prueba de diferencia de presión para el accesorio de secado del colector (opcional).....	55
7.4.3	Determinación del valor de compensación .....	56
7.4.4	Prueba de diferencia de temperatura .....	56
7.5	Liofilización con un método (solo unidad Pro) .....	58
7.5.1	Preparación del instrumento .....	58
7.5.2	Seleccionar un método .....	58
7.5.3	Iniciar la liofilización .....	58
7.5.4	Modificación de los parámetros del proceso en curso.....	59
7.5.5	Finalización de la liofilización.....	59
7.6	Desplazamiento hacia abajo del instrumento .....	60
7.7	Descongelación de la bobina del condensador de hielo mediante gas caliente (opcional) .....	61
7.8	Desconexión del instrumento .....	62
7.9	Manejo de accesorios de secado.....	62
7.9.1	Funcionamiento de la cámara de secado acrílica con taponado (bandejas con calefacción)	62
7.9.2	Funcionamiento de la cámara de secado acrílica con taponado (bandejas sin calefacción)	65
7.9.3	Determinación del número de matraces para la cámara de secado con colector y accesorio .....	68
7.9.4	Manejo cámara de secado Acryl Manifold (bandejas con calefacción) .....	68
7.9.5	Manejo cámara de secado Acryl Manifold (bandejas sin calefacción) .....	71
7.9.6	Manejo cámara de secado Acryl (bandejas con calefacción).....	73
7.9.7	Funcionamiento de la cámara de secado acrílica (bandeja sin calefacción).....	76
7.9.8	Manejo rejilla de secado .....	77
7.9.9	Manejo válvulas del distribuidor .....	79

<b>8</b>	<b>Limpieza y mantenimiento .....</b>	<b>80</b>
8.1	Trabajo de mantenimiento .....	80
8.2	Limpieza de las juntas tóricas de 300 mm .....	80
8.3	Limpieza de los accesorios de secado .....	81
8.4	Limpieza del armazón .....	81
8.5	Limpieza y tareas de servicio de los símbolos de advertencia y directivas .....	81
8.6	Limpieza del mando giratorio de la válvula de drenaje .....	81
8.7	Limpieza de las ranuras de ventilación .....	81
8.8	Limpieza de la membrana de la válvula de drenaje .....	81
8.9	Comprobación y sustitución de los componentes de vidrio .....	81
8.10	Mantenimiento de la bomba de vacío .....	82
8.11	Limpieza del instrumento .....	82
8.12	Limpieza del tubo de vacío .....	82
8.13	Limpieza de las juntas KF .....	82
8.14	Realización de la prueba de vacío .....	82
8.15	Realización de la prueba de estanqueidad .....	83
8.15.1	Realización de una prueba de estanqueidad con cámara de secado .....	83
8.15.2	Realización de una prueba de estanqueidad con rejilla de secado .....	85
<b>9</b>	<b>Ayuda en caso de avería .....</b>	<b>87</b>
9.1	Resolución de problemas .....	87
9.2	Mensajes de error .....	88
9.3	Localización de la válvula del distribuidor no estanca .....	92
9.4	Detección de fugas en la válvula de regulación o en la válvula de ventilación .....	93
<b>10</b>	<b>Retirada del servicio y eliminación .....</b>	<b>94</b>
10.1	Puesta fuera de funcionamiento .....	94
10.2	Eliminación .....	94
10.3	Devolución del instrumento .....	94
<b>11</b>	<b>Anexo .....</b>	<b>95</b>
11.1	Piezas de recambio y accesorios .....	95
11.1.1	Accesorios .....	95
11.1.2	Accesorios de secado .....	96
11.1.3	Piezas de recambio .....	99
11.1.4	Piezas de desgaste .....	100
11.1.5	Software .....	100
11.1.6	Kits IQ/OQ .....	100
11.1.7	Kits de mantenimiento .....	100

## 1 Acerca de este documento

Este manual de funcionamiento se aplica a todas las variantes del instrumento. Lea este manual de funcionamiento antes de manejar el instrumento y siga las instrucciones para garantizar un funcionamiento seguro y sin problemas. Guarde este manual de funcionamiento para consultarla en el futuro y entrégueselo a los posibles usuarios o propietarios posteriores. BÜCHI Labortechnik AG no acepta responsabilidad alguna por daños, defectos o averías que se deriven de no seguir este manual de funcionamiento.

Si tiene alguna duda después de leer este manual de funcionamiento:

- ▶ Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de BÜCHI Labortechnik AG.

<https://www.buchi.com/contact>

### 1.1 Distinciones y símbolos



#### NOTA

Este símbolo advierte de información importante y útil.

- Este símbolo advierte de un requisito que debe cumplirse antes de realizar la siguiente tarea.
- ▶ Este símbolo indica una tarea que debe realizar el usuario.
- ⇒ Este símbolo marca el resultado de una tarea bien realizada.

Distinción	Explicación
<i>Ventana</i>	Las ventanas de software se distinguen de este modo.
<i>Fichas</i>	Las fichas se distinguen de este modo.
<i>Cuadros de diálogo</i>	Los cuadros de diálogo se distinguen de este modo.
<i>[Botones del programa]</i>	Los botones del programa se distinguen de este modo.
<i>[Nombres de campo]</i>	Los nombres de campo se marcan de este modo.
<i>[Menús / Opciones de menú]</i>	Los menús u opciones del menú se marcan de este modo.
<b>Indicadores de estado</b>	Los indicadores de estado se marcan de este modo.
<b>Mensajes</b>	Los mensajes se marcan de este modo.

### 1.2 Marcas comerciales

Los nombres de productos y las marcas comerciales registradas o no registradas que se utilizan en este documento solo tienen fines identificativos y siguen siendo propiedad del dueño en cada caso.

### 1.3 Instrumentos conectados

Además de este manual de uso, siga las instrucciones y especificaciones incluidas en la documentación de los instrumentos conectados.

## 2 Seguridad

### 2.1 Uso previsto

El instrumento se utiliza para la liofilización de materiales sólidos en ampollas, viales, placas, matraces y bandejas de cuello redondo o ancho y está diseñado exclusivamente para este fin. El instrumento se puede utilizar en laboratorios para las siguientes tareas:

- Sublimación y resublimación de muestras a base de agua
- Sublimación y resublimación de muestras que contienen disolventes orgánicos, ácidos y bases

### 2.2 Uso distinto del previsto

El uso del instrumento de cualquier otra manera a la indicada en Capítulo 2.1 “Uso previsto”, página 8 o con cualquier aplicación que no cumpla las especificaciones técnicas (consulte el Capítulo 3.5 “Características técnicas”, página 20) constituye un uso distinto al previsto.

En particular, no están permitidas las siguientes aplicaciones:

- Uso del instrumento en un entorno con riesgo potencial de explosión o en áreas que requieran instrumentos a prueba de explosiones.
- Uso del instrumento para procesar sustancias fuera del ámbito de la investigación y el desarrollo.
- Producción y procesamiento de sustancias que pueden provocar reacciones espontáneas, como explosivos, hidruros metálicos o disolventes que pueden formar peróxidos.
- Procesamiento de muestras sin vacío.
- Procesamiento de demasiadas muestras y sobrecarga del instrumento, consulte el Capítulo 3.5 “Características técnicas”, página 20.
- Procesamiento con mezclas de gases explosivos.
- Secado de muestras con altas concentraciones de disolvente sin precauciones de seguridad especiales.
- Uso de ácidos y alcalinos sin comprobar primero la compatibilidad de los materiales.
- Uso de disolventes con un punto de congelación por debajo de la temperatura inferior del condensador, consulte el Capítulo 3.5 “Características técnicas”, página 20.

Cualquier daño o riesgo atribuible a un uso distinto al previsto del producto correrá completamente por cuenta y riesgo del operador.

### 2.3 Cualificación del personal

El personal no cualificado no está capacitado para identificar riesgos y, por tanto, está expuesto a peligros mayores.

El instrumento debe ser manejado por personal de laboratorio debidamente cualificado.

Estas instrucciones de funcionamiento están destinadas a los siguientes grupos objetivo:

## Usuarios

Los usuarios son personas que cumplen estos criterios:

- Han recibido formación sobre el uso del instrumento.
- Están familiarizados con el contenido de estas instrucciones de funcionamiento y con las normativas de seguridad pertinentes y las aplican.
- Están capacitados, por su formación o experiencia profesional, para evaluar los riesgos asociados al uso del instrumento.

## Operador

El operador (normalmente, el director del laboratorio) es responsable de estos aspectos:

- El instrumento debe instalarse, ponerse en marcha, manejarse y mantenerse correctamente.
- Solo el personal debidamente cualificado debe encargarse de realizar las operaciones descritas en estas instrucciones de funcionamiento.
- El personal debe cumplir los requisitos y normativas locales aplicables para llevar a cabo su trabajo en condiciones óptimas de seguridad y prevención de riesgos.
- Los incidentes relacionados con la seguridad que se produzcan durante el uso del instrumento deben notificarse al fabricante (quality@buchi.com).

## Personal de servicio técnico de BUCHI

El personal de servicio técnico autorizado por BUCHI ha asistido a cursos especiales de formación y ha recibido la autorización de BÜCHI Labortechnik AG para llevar a cabo tareas especiales de servicio técnico y reparación.

## 2.4 Equipo de protección individual

En función de la aplicación, pueden surgir riesgos debidos al calor o a productos químicos corrosivos.

- ▶ Utilice siempre un equipo de protección individual adecuado, como gafas de seguridad, y ropa y guantes de protección.
- ▶ Asegúrese de que el equipo de protección individual cumpla los requisitos especificados en las hojas de datos de seguridad de todos los productos químicos utilizados.

## 2.5 Avisos de advertencia en este documento

Las notas de advertencia avisan de los peligros que pueden surgir al manipular el instrumento. Hay cuatro niveles de peligro, y cada uno se identifica mediante la palabra indicativa usada.

### Palabra indica- Significado tiva

PELIGRO	Indica un peligro con un alto nivel de riesgo que podría ocasionar la muerte o lesiones graves si no se evita.
ADVERTENCIA	Indica un peligro con un nivel medio de riesgo que podría ocasionar la muerte o lesiones graves si no se evita.
PRECAUCIÓN	Indica un peligro con un nivel bajo de riesgo que podría ocasionar la muerte o lesiones graves si no se evita.
AVISO	Indica un peligro que podría ocasionar daños en la propiedad.

## 2.6 Símbolos de advertencia

En este manual de instrucciones o en el instrumento se incluyen los siguientes símbolos de advertencia.



Advertencia general



Daños en el instrumento



Artículos frágiles



Sustancias explosivas



Sustancias inflamables



Superficie caliente



Baja temperatura



Lleve gafas de protección



Artículo pesado; se necesita más de una persona para levantarla



Lleve una bata de laboratorio



Lleve guantes de protección

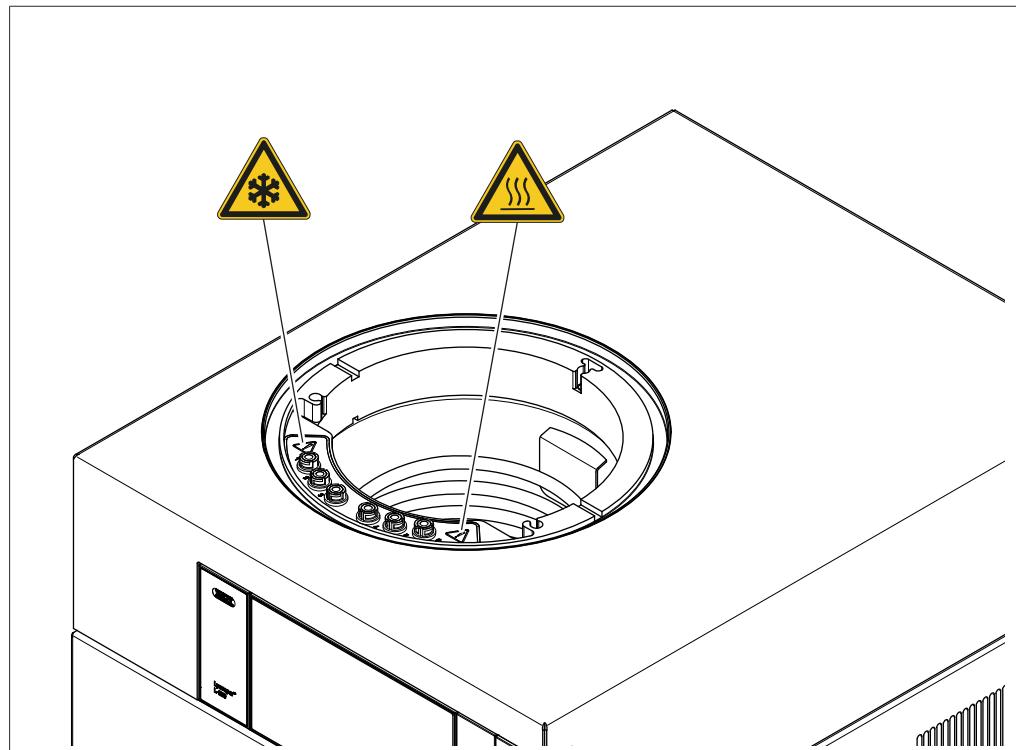
**Ubicación de los símbolos de advertencia en el instrumento (vista delantera)**

Fig. 1: Ubicación de los símbolos de advertencia en el instrumento (delantera)

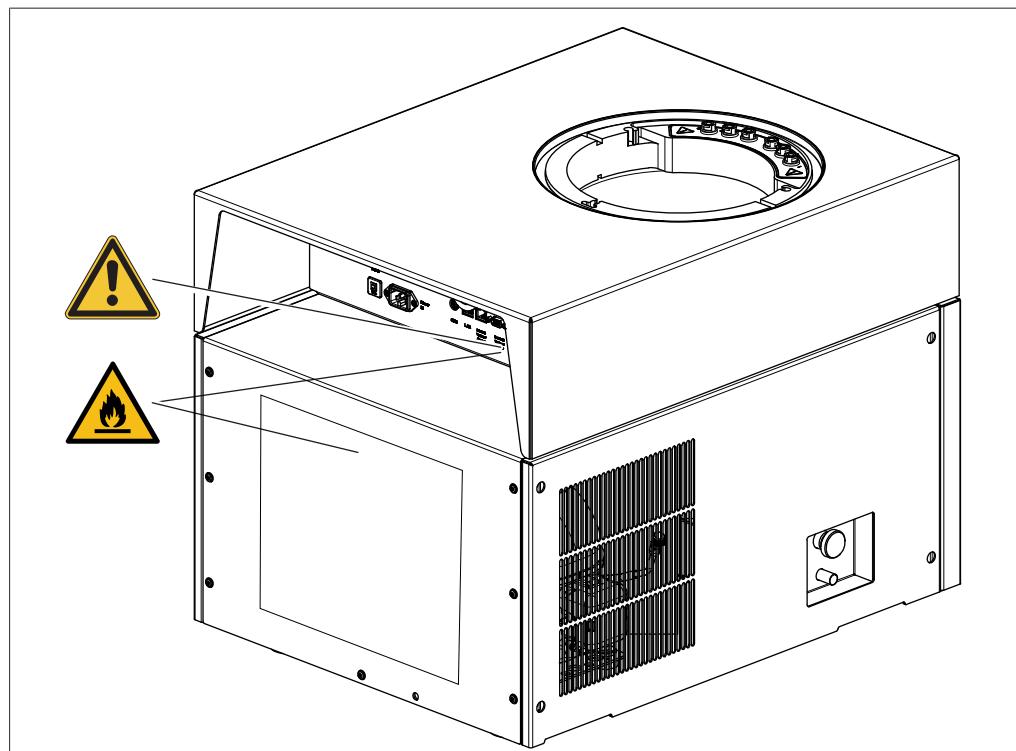
**Ubicación de los símbolos de advertencia en el instrumento (vista trasera)**

Fig. 2: Ubicación de los símbolos de advertencia en el instrumento (trasera)

## 2.7 Riesgos residuales

El instrumento se ha desarrollado y fabricado con los últimos avances tecnológicos. No obstante, las personas, la propiedad o el entorno pueden sufrir riesgos si el instrumento no se usa correctamente.

Las advertencias adecuadas incluidas en este manual sirven para avisar al usuario sobre estos riesgos residuales.

### 2.7.1 Fallos durante el funcionamiento

Los instrumentos dañados o con bordes cortantes, esquirlas de vidrio, piezas sueltas o cables eléctricos sin protección pueden provocar lesiones.

- ▶ Revise los instrumentos con regularidad para comprobar si presentan daños visibles.
- ▶ Si se produce alguna avería, apague el instrumento inmediatamente, desenchufe el cable de alimentación e informe al operador.
- ▶ No siga utilizando instrumentos que presenten daños.

### 2.7.2 Vapores peligrosos

El uso del instrumento puede generar vapores peligrosos que pueden provocar efectos tóxicos que suponen una amenaza para la vida.

- ▶ No inhale los vapores producidos durante el procesamiento.
- ▶ Asegúrese de que los vapores se extraigan mediante una campana extractora adecuada.
- ▶ Use solo el instrumento en áreas bien ventiladas.
- ▶ Si se escapan vapores de las conexiones, revise las juntas afectadas y sustitúyalas si es necesario.
- ▶ No procese líquidos desconocidos.
- ▶ Consulte todas las sustancias usadas en las hojas de datos de seguridad.

### 2.7.3 Superficies frías y calientes

El serpentín de refrigeración del condensador o las muestras pueden estar muy fríos. Las superficies con calefacción pueden estar muy calientes. El contacto con las superficies frías o calientes puede provocar quemaduras en la piel.

- ▶ No toque las superficies y los líquidos fríos y calientes y/o utilice guantes de protección.

### 2.7.4 Rotura del vidrio y del material acrílico

El acrílico y vidrio rotos pueden causar heridas graves por cortes.

Los componentes de acrílico y vidrio dañados pueden implosionar si se someten a vacío.

Los daños menores en las juntas de puesta a tierra afectan al efecto de sellado y, por lo tanto, pueden disminuir la capacidad de sublimación.

- ▶ Manipule con cuidado el matraz y otros componentes de vidrio y acrílico y no los deje caer.
- ▶ Coloque siempre los matraces en un contenedor adecuado cuando no estén montados en el instrumento.
- ▶ Siempre que utilice componentes de vidrio y acrílico, revíselos para comprobar si tienen posibles daños.
- ▶ No siga utilizando componentes de vidrio y acrílico que estén dañados o en mal estado.
- ▶ Utilice siempre guantes de protección cuando deseche componentes de vidrio y acrílico rotos.

## 2.7.5 Daños en el condensador de hielo

Los daños en el condensador de hielo provocan fugas de refrigerante inflamable y fallos en el instrumento.

- ▶ No utilice medios mecánicos para retirar el hielo del condensador de hielo.
- ▶ Espere hasta que el hielo se descongele completamente.
- ▶ Manipule el condensador de hielo con cuidado para evitar los peligros asociados al refrigerante inflamable.

## 2.7.6 Presión interna baja

La evacuación del sistema genera depresión en la cámara de secado. Esta depresión puede provocar la implosión de las piezas de vidrio y de material acrílico.

- ▶ Asegúrese de que ninguna de las piezas de vidrio y de material acrílico presente daños.

## 2.8 Modificaciones

Las modificaciones no autorizadas pueden afectar a la seguridad y causar accidentes.

- ▶ Utilice solo accesorios, piezas de recambio y consumibles originales de BUCHI.
- ▶ Realice cambios técnicos solo con un consentimiento escrito previo de BUCHI.
- ▶ Permita solo los cambios que realice el personal de servicio técnico de BUCHI.

BUCHI no asume ninguna responsabilidad derivada de daños, defectos o averías derivados de modificaciones no autorizadas.

## 3 Descripción del producto

### 3.1 Descripción del funcionamiento

El instrumento es un liofilizador en el que las muestras congeladas se pueden secar con delicadeza.

La base de la liofilización es la sublimación. La sublimación se define como el proceso por el cual una sustancia se transforma directamente del estado sólido al estado gaseoso.

El proceso físico de sublimación puede explicarse usando el agua disolvente como ejemplo.

- Se congela un disolvente, como el agua de una muestra.
- El disolvente congelado se transforma en estado gaseoso al vacío con una presión inferior al punto triple.

Por lo tanto, la liofilización tiene lugar en tres fases:

1. **Fase de congelación:** la muestra se congela a presión atmosférica.
2. **Fase de secado primario:** se aplica calor a la muestra congelada al vacío. El agua congelada se elimina por sublimación.
3. **Fase de secado secundario (solo es posible con bandejas con calefacción):** los niveles insignificantes de agua restantes se eliminan mediante calentamiento.

El instrumento consta de un condensador de hielo y una selección de varios accesorios de secado. Se puede elegir entre diferentes accesorios de secado para adaptarse a la disponibilidad de la muestra que se va a secar y a los requisitos del producto final.

Se pueden utilizar los siguientes accesorios de secado:

- Bandejas con calefacción y sin calefacción en el accesorio
- Bandejas en el accesorio
- Accesorio con válvulas colectoras

#### 3.1.1 Fase de congelación

En la fase de congelación, la preparación acuosa pasa a estado sólido. La congelación se lleva a cabo bajo la presión atmosférica con un congelador independiente, un baño de nitrógeno líquido o una mezcla de hielo seco y alcohol. La fase de congelación llega a su fin cuando el disolvente que contiene la preparación se ha cristalizado completamente.

#### 3.1.2 Fase de secado primaria

En la fase de secado primario, se eliminan los cristales de hielo de la preparación mediante sublimación. La sublimación se lleva a cabo en el instrumento con vacío y mediante la aplicación de energía térmica.

Para crear vacío, la presión baja al nivel requerido para la sublimación.

Por ejemplo, para agua esta debe ser inferior a 6,11 mbar.

Dado que el condensador de hielo está más frío que la preparación que se va a secar, la presión del vapor del área del condensador de hielo es inferior a la del área de la preparación. Así, el vapor del disolvente que sale de la preparación fluye hacia el condensador de hielo. El vapor del disolvente se condensa en el serpentín del condensador de hielo.

Si se utiliza un accesorio con válvula colectora, la transferencia de calor se produce por convección y por la radiación del entorno. Después resulta difícil controlar la energía térmica transferida.

Si se utiliza una cámara de secado con bandejas con calefacción, la transferencia de calor se lleva a cabo por contacto directo. La temperatura de las bandejas con calefacción es regulable. Después se puede controlar la energía térmica transferida. El control de la transferencia de calor impide alcanzar las siguientes temperaturas críticas para los materiales amorfos y cristalinos:

- la temperatura de transición vítrea  $T_g'$  de la preparación congelada.
- la temperatura de colapso  $T_c$ .
- la temperatura eutéctica  $T_{eu}$ .

Por encima de la temperatura de transición vítrea y de la temperatura de colapso, aumenta la viscosidad de la preparación congelada. El aumento de la viscosidad provoca el colapso de la estructura matricial de la preparación.

Por encima de la temperatura eutéctica, la preparación se derrite.

Durante la fase de secado primario, la temperatura del producto debe mantenerse por debajo de la temperatura de colapso para los materiales amorfos de la preparación.

La sublimación de los cristales de hielo se realiza desde la superficie del producto hacia abajo. Por encima del nivel de sublimación se encuentra el producto ya secado ("torta de liofilización"), mientras que más en el interior el producto aún sigue congelado.

El secado primario llega a su fin cuando se han eliminado todos los cristales de hielo de la preparación.

Después de la fase de secado primario, el resto del contenido de líquido de la preparación aún puede ser de entre el 5 y el 10 %.

### 3.1.3 Fase de secado secundaria

En la fase de secado secundario, el disolvente de la descongelación se elimina de la muestra mediante desorción. La función de secado secundario se realiza a través de las bandejas con calefacción de la cámara de secado del instrumento.

En la fase de secado secundario, la temperatura de las bandejas con calefacción aumenta y se mantiene así durante varias horas.

La fase de secado secundario llega a su fin cuando la humedad residual de la muestra finalmente oscila entre el 1 % y el 5 % o se determina correctamente el punto final.

## 3.2 Configuración

### 3.2.1 Vista delantera

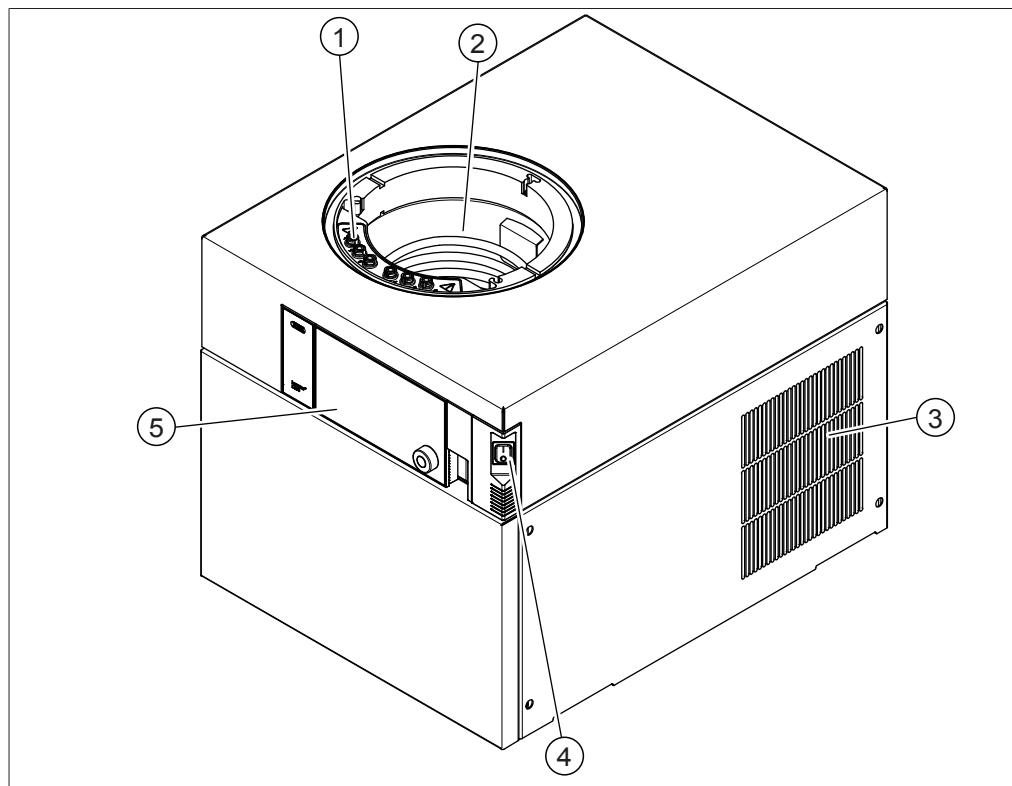


Fig. 3: Vista delantera

- |  |  |
|--|--|
| 1 Conexiones para bandejas con calefacción<br>(solo Lyovapor™ L-210 Pro)<br>(48 V, máx. 2 A) | 2 Condensador de hielo                           |
| 3 Ranuras de ventilación   | 4 Interruptor principal de encendido/<br>apagado |
| 5 Panel de control   |  |

### 3.2.2 Vista posterior

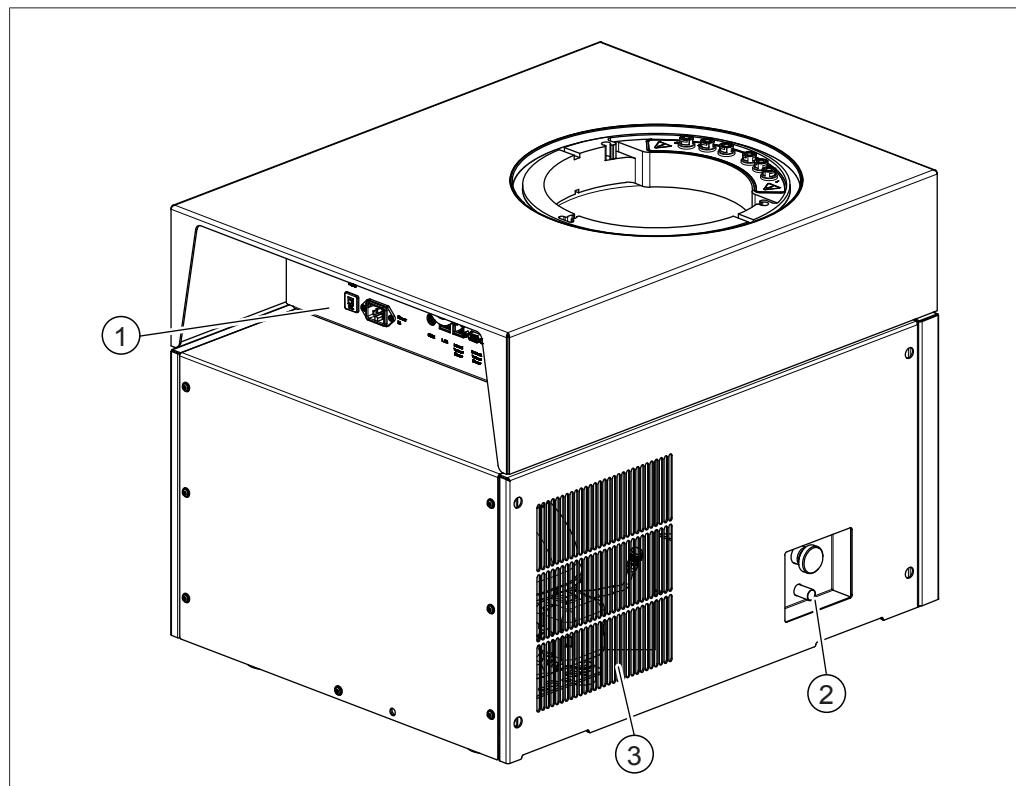


Fig. 4: Vista posterior

- |   |  |   |                    |
|---|--|---|--------------------|
| 1 | Conexiones de la parte trasera<br>(consulte el Capítulo 3.2.3<br>“Conexiones de la parte trasera”,<br>página 18) | 2 | Válvula de drenaje |
| 3 | Ranuras de ventilación   |   |                    |

### 3.2.3 Conexiones de la parte trasera

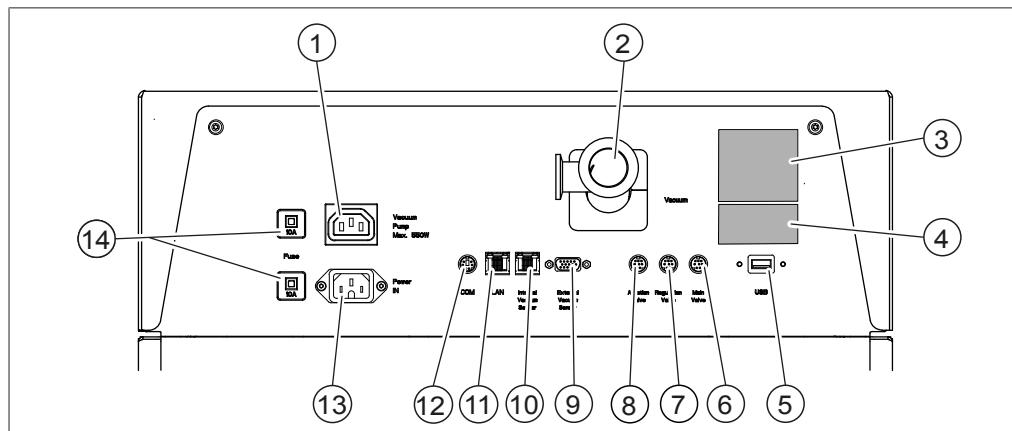


Fig. 5: Conexiones de la parte trasera

- |  |   |
|--|---|
| 1 Conexión de la bomba de vacío<br>(200 – 240 V CA, 550 W)             | 2 Conexión de vacío                                       |
| 3 Placa identificadora   | 4 Especificación del refrigerante                         |
| 5 Puerto USB 2.0   | 6 Conexión de válvula principal<br>(24 V, ≤0,4 A)         |
| 7 Conexión de la válvula de regulación<br>de presión<br>(24 V, ≤0,4 A) | 8 Conexión de la válvula de ventilación<br>(24 V, ≤0,4 A) |
| 9 Conexión del sensor de vacío externo<br>(24 V, máx. 0,125 A)         | 10 Conexión del sensor de vacío<br>(5 V, máx. 0,125 A)    |
| 11 Conexión LAN  | 12 Puerto COM<br>(24 V, ≤0,4 A)                           |
| 13 Toma de corriente   | 14 Fusibles   |

### 3.2.4 Panel de control

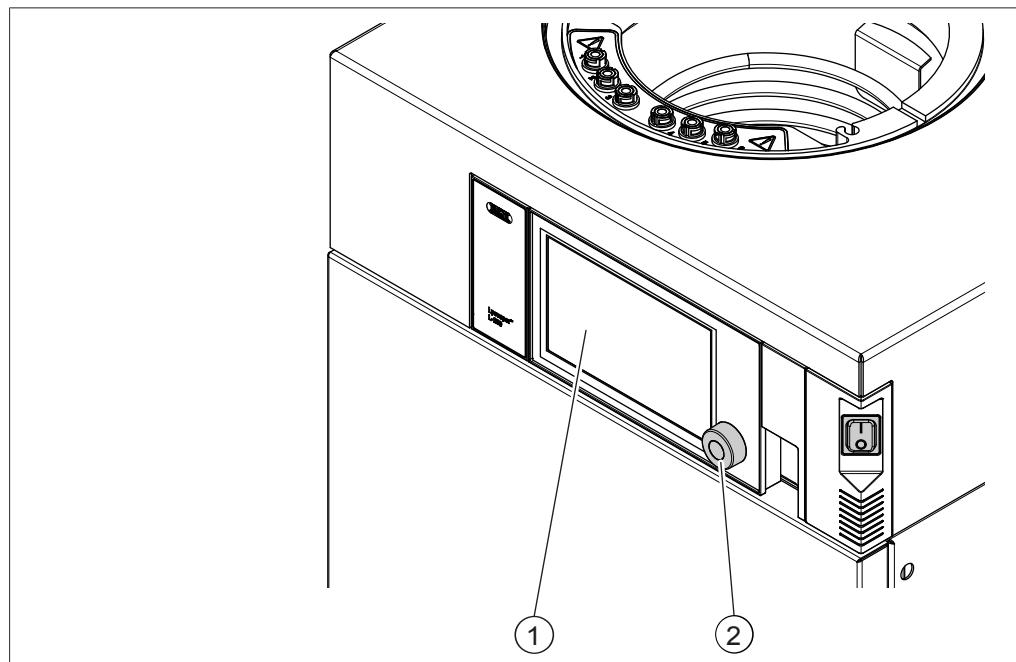


Fig. 6: Panel de control

1 Pantalla táctil

2 Control de navegación

## 3.3 Contenido del paquete



### NOTA

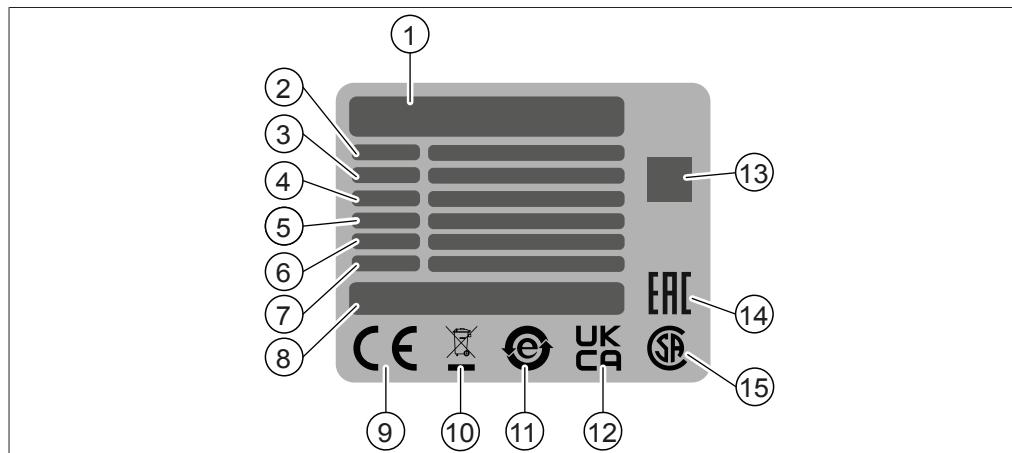
El alcance de la entrega depende de la configuración del pedido de compra.

Los accesorios se suministran de acuerdo con el pedido de compra, la confirmación del pedido y el albarán de entrega.

### 3.4 Placa identificadora

La placa identificadora identifica el instrumento. La siguiente placa identificadora es un ejemplo. Para obtener más información, consulte la placa identificadora del instrumento.

La placa identificadora se encuentra en la parte trasera del instrumento.



- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1  | Nombre y dirección de la empresa                                   | 2  | Nombre del instrumento                                 |
| 3  | Número de serie  | 4  | Rango de tensión de entrada                            |
| 5  | Frecuencia   | 6  | Consumo de potencia máximo                             |
| 7  | Año de fabricación   | 8  | Origen del producto                                    |
| 9  | Símbolo de "Conformidad CE"  | 10 | Símbolo "No eliminar con la basura doméstica"          |
| 11 | Símbolo de "Reciclaje de componentes electrónicos"                 | 12 | Símbolo de "Evaluación de conformidad del Reino Unido" |
| 13 | El código QR contiene el "número de artículo y el número de serie" | 14 | Símbolo de "Conformidad euroasiática" (opcional)       |
| 15 | Símbolo de "Certificación CSA" (opcional)                          |    |  |

### 3.5 Características técnicas

#### 3.5.1 Lyovapor™ L-210 Basic/L-210 Pro

Especificación	L-210 Basic	L-210 Pro
Dimensiones sin accesorios de secado (An. x Pr. x Al.)	503 x 645 x 510 mm	503 x 645 x 510 mm
Peso	65,6 kg	67,4 kg
Espacio de separación mínimo en todos los lados	300 mm	300 mm
Tensión de conexión	200 – 240 VCA ± 10 %	200 – 240 VCA ± 10 %
Consumo de energía nominal	1.300 VA	1.800 VA
Fusible	10 A	10 A
Frecuencia	50/60 Hz	50/60 Hz
Categoría de sobretensión	II	II
Grado de protección	IP20	IP20

Especificación	L-210 Basic	L-210 Pro
Grado de contaminación	2	2
Capacidad de condensación	6 kg/24 h	6 kg/24 h
Temperatura mínima del condensador	-55 °C	-55 °C
Desviación de la temperatura	±1,0 °C	±1,0 °C
Capacidad del condensador	≤6 kg	≤6 kg
Área de la superficie del condensador	1.524 cm <sup>2</sup>	1.524 cm <sup>2</sup>
Refrigerantes	R290, R600, R170	R290, R600, R170
Cantidad de refrigerante	<100 g	<100 g
Tiempo de generación de vacío hasta 0,1 mbar	Normalmente ≤10 min	Normalmente ≤10 min
Tasa de fuga basada en volumen	<10 mbar l/h	<10 mbar l/h
Vacío mínimo del sistema	0,03 mbar	0,03 mbar
Vacío de regulación de control	0,1 – 1 mbar	0,1 – 1 mbar
Ajuste de calentamiento de la bandeja		Máx. 60 °C
Tolerancia de calentamiento de la bandeja		±1,0 °C
Certificados	CE/CSA/CB	CE/CSA/CB
Altura de funcionamiento de los accesorios de secado	1.100 mm	1.100 mm
Emisión de ruido según DIN 45635 (sin bomba de vacío)	<60 dB (A)	<60 dB (A)
Conexión para gases inertes (relativa)	0,5 bares	0,5 bares
Marca en la placa identificadora	Bas/BasD	Pro/ProD
Descongelación (opcional, D en la placa identificadora)	Sí	Sí

### 3.5.2 Condiciones ambientales

Sólo para uso en interiores.

Altura máx. de uso sobre el nivel del mar	2.000 m
Temperatura ambiente	5 – 30 °C <sup>1</sup>
Humedad relativa máxima	80 % para temperaturas hasta 30 °C
Temperatura de almacenamiento	Máx. 70 °C

### 3.5.3 Materiales

Carcasa	Acero 1.4301/304 con recubrimiento en polvo
Cámara de vacío y componentes	Acero 1.4404
Conector principal	PE-UHMW 1000
Tubo y tapa de la cámara de secado	PMMA GS
Juntas generales	FKM
Juntas de la válvula de drenaje	PTFE
Accesorio de secado del colector	Acero 1.4301/304
Válvulas colectoras	EPDM, PP

Círculo del líquido refrigerante	Cobre para aplicaciones de congelación EN 12735-1
Abrazaderas de vacío	Aluminio
Tubo de drenaje para condensados	Acero 1.4301/304/silicona
Ventilación	Latón con juntas de válvula de drenaje de EPDM
Válvula principal, válvula de control	Latón con junta FKM
Válvula de condensado	Acero con juntas de EPDM

### 3.5.4 Lugar de instalación

El lugar de instalación debe cumplir los siguientes requisitos:

- El lugar de instalación debe tener una superficie firme, con superficie nivelada.
- El lugar de instalación debe tener una campana de extracción.
- El lugar de instalación debe permitir que la fuente de alimentación se pueda desconectar en cualquier momento en caso de emergencia.
- El lugar de instalación debe tener suficiente espacio para guiar los cables/tubos con seguridad.
- El lugar de instalación debe cumplir los requisitos de los dispositivos conectados. Consulte la documentación relacionada.
- No debe haber papeles sueltos ni objetos similares en el lugar de instalación que pudieran impedir la ventilación.
- El lugar de instalación debe cumplir las especificaciones indicadas en los datos técnicos (p. ej., peso, dimensiones, etc.). Consulte el Capítulo 3.5 “Características técnicas”, página 20.
- El lugar de instalación no debe estar expuesto a cargas térmicas externas, como la radiación solar directa.
- El lugar de instalación debe cumplir los requisitos de seguridad. Consulte el Capítulo 2.2 “Uso distinto del previsto”, página 8.
- Asegúrese de que las patas no se doblan al instalar el instrumento.
- Al realizar el montaje en un carro del instrumento, las patas del instrumento deben colocarse en los soportes del carro del instrumento.
- El lugar de instalación tiene espacio suficiente para la altura de funcionamiento de los accesorios de secado, consulte el Capítulo 3.5 “Características técnicas”, página 20.
- El lugar de instalación permite un espacio libre mínimo de 300 mm a cada lado del instrumento. El espacio libre garantiza la circulación del aire e impide que se caliente el instrumento en exceso.

### 3.6 Especificación del refrigerante

El instrumento utiliza una mezcla de refrigerante para mantener la temperatura del condensador de hielo. Consulte los detalles en Capítulo 3.5 “Características técnicas”, página 20.

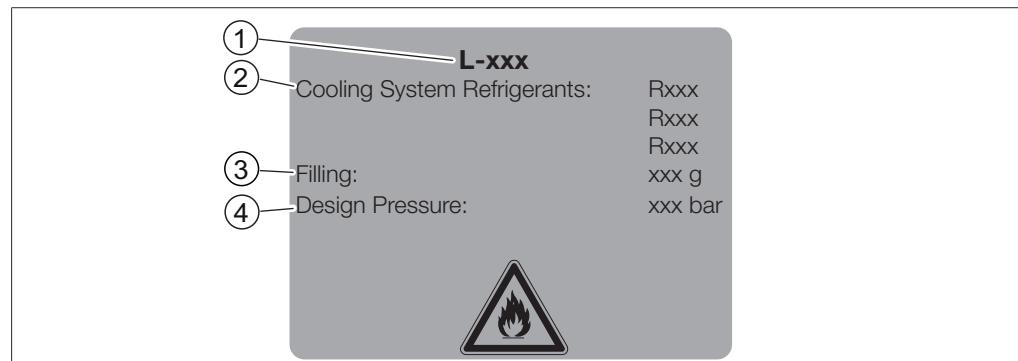


Fig. 7: Información sobre el refrigerante

- |                          |                                     |
|--------------------------|-------------------------------------|
| 1 Nombre del instrumento | 2 Información sobre el refrigerante |
| 3 Capacidad de llenado   | 4 Presión de diseño                 |

## 4 Transporte y almacenaje

### 4.1 Transporte



#### AVISO

##### Riesgo de rotura debido a un transporte incorrecto

- ▶ Asegúrese de que el instrumento esté totalmente desmontado.
  - ▶ Embale todos los componentes del instrumento correctamente para evitar roturas. Utilice el embalaje original siempre que sea posible.
  - ▶ Evite movimientos bruscos durante el transporte.
- 
- ▶ Despues del transporte, compruebe que el instrumento y todos los componentes de vidrio no estén dañados.
  - ▶ Los daños que se hayan producido durante el transporte deben notificarse al transportista.
  - ▶ Guarde el embalaje para transportarlo en el futuro.

### 4.2 Almacenaje

- ▶ Asegúrese de que se cumplan las condiciones ambientales (consulte el Capítulo 3.5 "Características técnicas", página 20).
- ▶ Siempre que sea posible, guarde el instrumento en su embalaje original.
- ▶ Tras su almacenamiento, revise el instrumento, todos los componentes de vidrio, las juntas y los tubos para comprobar si están dañados. Cámbielos si es necesario.

### 4.3 Elevación del instrumento



#### ADVERTENCIA

##### Peligro derivado de un transporte incorrecto

Las posibles consecuencias son lesiones por aplastamiento, cortes y roturas.

- ▶ El instrumento debe ser transportado por dos personas al mismo tiempo.
- ▶ Levante el instrumento por los puntos indicados.

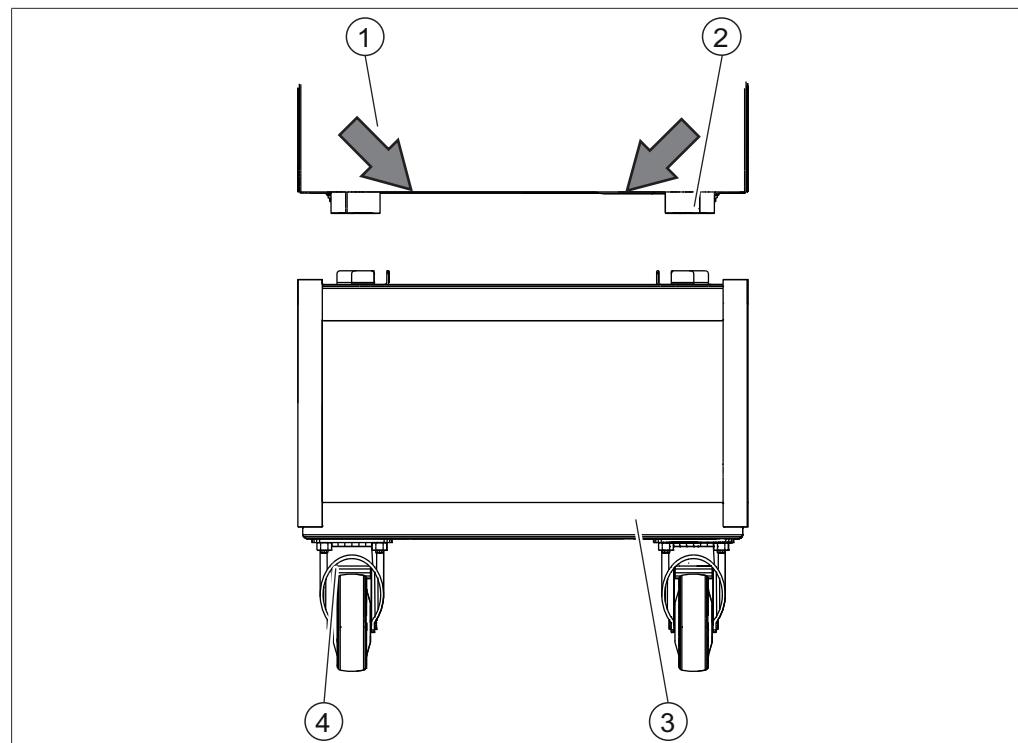


Fig. 8: Elevación del instrumento

- |   |                  |   |   |
|---|------------------|---|---|
| 1 | Instrumento      | 2 | Patas                                     |
| 3 | Carro del equipo | 4 | Frenos de las ruedas pivotantes del carro |

**Requisito:**

- Asegúrese de que los frenos de las ruedas pivotantes del carro del equipo están bloqueados.
- ▶ Levante el instrumento: se necesitan dos personas para levantarla por los dos puntos indicados en la parte delantera y trasera del instrumento.
  - ▶ Coloque el instrumento sobre el carro del equipo.

## 5 Instalación

### 5.1 Antes de la instalación



#### PELIGRO

##### Riesgo de explosión por mezclas de gas inflamable y aire

Las posibles consecuencias son la muerte o lesiones extremadamente graves.

- ▶ No dañe las tuberías del circuito de refrigerante.
- ▶ Almacene y utilice el instrumento en una sala con un volumen de al menos 16,6 m<sup>3</sup> para evitar que se desarrolle una mezcla inflamable de gas y aire.



#### AVISO

##### Pérdida del producto debido a un fallo de alimentación y a una fuente de alimentación inestable.

Los fallos de alimentación interrumpen el funcionamiento y provocan la pérdida de producto.

- ▶ Cuando trabaje con muestras costosas o si la fuente de alimentación es inestable, utilice un sistema de alimentación ininterrumpida.

### 5.2 Realización de las conexiones eléctricas



#### AVISO

##### Riesgo de daños en el instrumento debido a cables de alimentación no adecuados.

Si los cables de alimentación no son adecuados, el instrumento puede funcionar incorrectamente o sufrir daños.

- ▶ Use solo cables de alimentación de BUCHI.



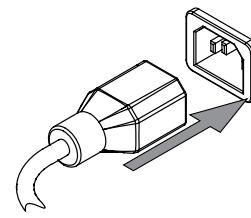
#### AVISO

##### El cable de alimentación es el dispositivo de desconexión.

- ▶ Se debe garantizar un fácil acceso al enchufe de red en todo momento.

**Requisito:**

- La instalación eléctrica es tal y como se especifica en la placa identificadora.
  - La instalación eléctrica está equipada de un sistema de conexión a tierra adecuado.
  - La instalación eléctrica está equipada con fusibles y dispositivos de seguridad eléctrica adecuados.
  - El lugar de instalación es tal y como se especifica en los datos técnicos. Consulte Capítulo 3.5 "Características técnicas", página 20.
- Conecte el cable de alimentación a la conexión del instrumento. Consulte Capítulo 3.2 "Configuración", página 16.
- Conecte el enchufe principal a una toma de salida de red propia.



### 5.3 Seguridad frente a terremotos

El instrumento cuenta con un punto de fijación que lo protege frente a las caídas en caso de terremoto.

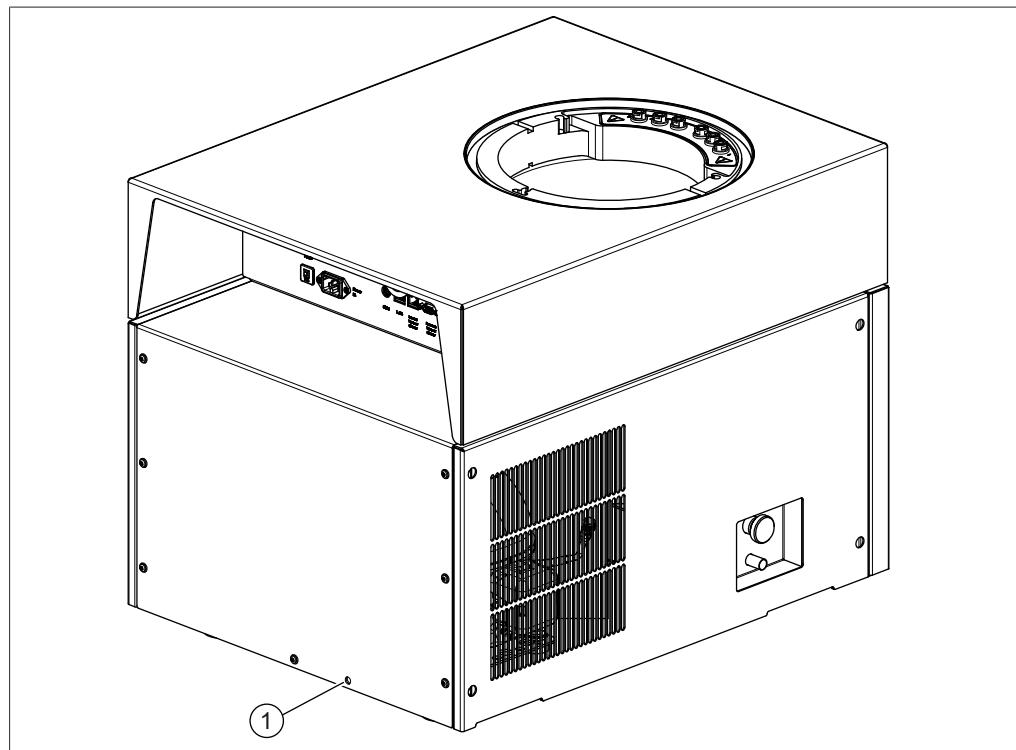


Fig. 9: Orificio de fijación

#### 1 Orificio de fijación

- Ate una cuerda de acero al orificio de fijación para fijar el instrumento.

## 5.4 Puesta en marcha del instrumento



### AVISO

#### Daños en el instrumento por reconexión anticipada

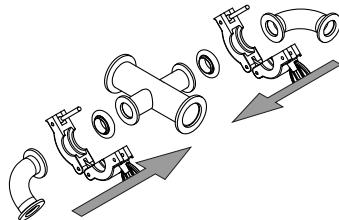
Espere diez minutos antes de volver a conectar el instrumento. El aceite del aspirador de refrigeración necesita diez minutos para volver al depósito.

### 5.4.1 Preparación del instrumento

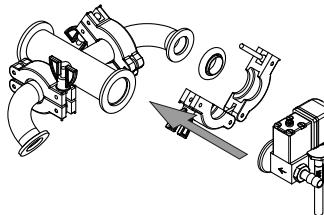
- ▶ Antes de ponerlo en marcha, limpie el instrumento con un paño húmedo.
- ▶ Compruebe que las superficies de sellado no presenten arañazos, polvo ni suciedad.

### 5.4.2 Montaje de la unidad de control de vacío avanzado

- ▶ Coloque los codos de 90° en el tubo transversal.



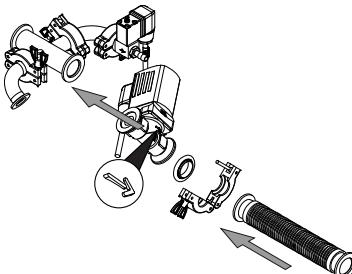
- ▶ Coloque la válvula de regulación de presión en el codo de 90°.



Elija una de las dos opciones siguientes para ajustar el tubo de vacío:

#### Opción 1

- ▶ Acople la válvula principal al tubo transversal.
- ▶ Conecte el tubo de vacío en la válvula principal.
- ▶ Omita los dos pasos siguientes para continuar.

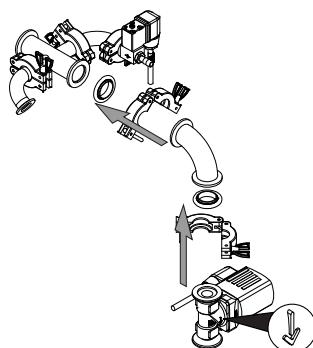


## Opción 2

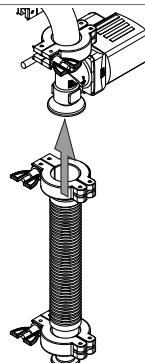
Requisito:

La flecha apunta hacia abajo.

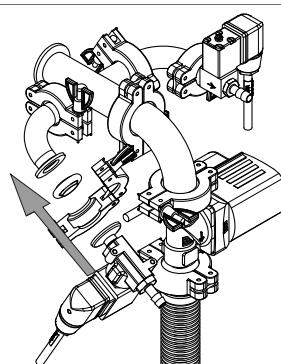
- Instale la válvula principal en el tubo transversal.



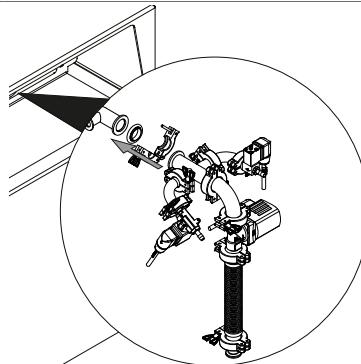
- Conecte el tubo verticalmente al codo de 90°.



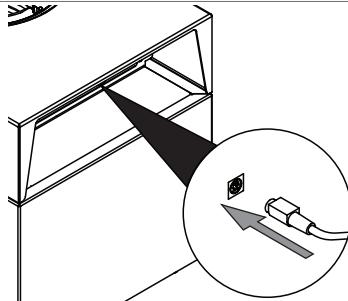
- Coloque la válvula de ventilación en el codo de 90°.



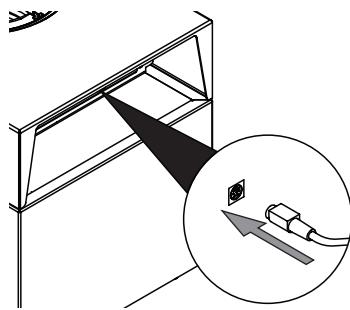
- Coloque la unidad de control de vacío avanzado montada en el instrumento.



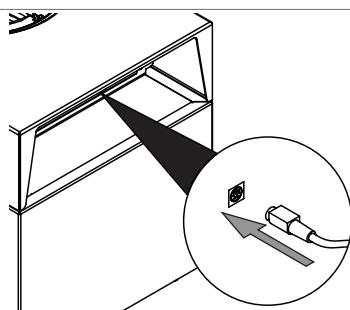
- Conectar la válvula de ventilación a la conexión con la inscripción *Aeration Valve*.



- Enchufe el conector de la válvula de regulación de presión en la toma marcada como *Regulation valve*.



- Conectar la válvula principal a la conexión con la inscripción *Main Valve*.

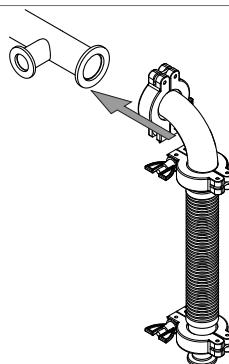


### 5.4.3 Montaje de la unidad de control de vacío primario

- Coloque el tubo de vacío en el codo de 90°.



- Conecte el codo de 90° a la conexión de vacío del instrumento.

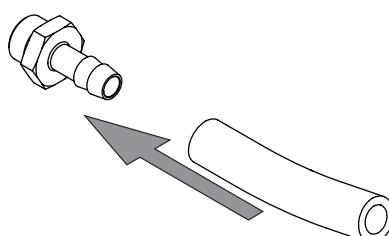


### 5.4.4 Conexión del gas inerte (opcional)

Requisito:

- Asegúrese de que la presión del gas inerte coincide con las especificaciones técnicas. Consulte el Capítulo 3.5 "Características técnicas", página 20.

- Introduzca el tubo de gas inerte en la conexión del gas de la válvula reguladora de presión y de la válvula de regulación.
- Fije el tubo de gas inerte con la abrazadera para tubo.



### 5.4.5 Montaje del sensor de presión PPG011

El sensor de presión mide la presión en el condensador de hielo. Para evitar daños durante el transporte, el sensor de presión se suministra precalibrado en el embalaje original.

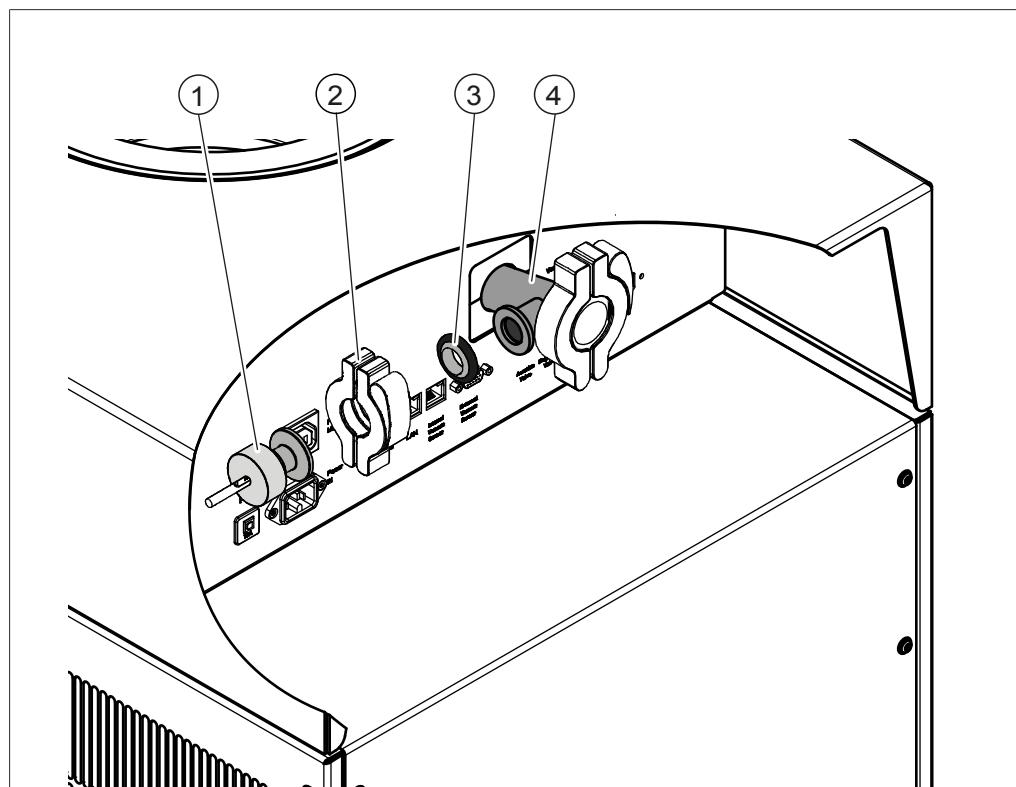


Fig. 10: Montaje del sensor de presión PPG011

1	Sensor de presión PPG011	2	Abrazadera, ISO-KF 16
3	Junta, ISO-KF 16	4	Conexión, ISO-KF 16

- ▶ Sitúe el interruptor principal de encendido/apagado en la posición de apagado.
- ▶ Quite la tapa de transporte de la conexión (4).
- ▶ Monte el sensor de presión (1) y la junta (3) en la conexión (4) y fíjelos con la abrazadera (2).
- ▶ Acople la conexión eléctrica del sensor de presión en la toma marcada como *Vacuum Sensor*.
- ▶ Seleccione el sensor en el submenú *[Ajustes]* del panel de control.

## 5.5 Puesta en marcha de la bomba de vacío

La bomba de vacío evaca el accesorio de secado durante el proceso de liofilización.



### PELIGRO

Riesgo de descarga eléctrica debido a corrientes de fuga altas.

Peligro de muerte o lesiones graves.

- ▶ No se necesita conexión a tierra adicional para el funcionamiento seguro de las siguientes bombas de vacío:
  - Edwards nXDS6iC
  - Edwards RV5
  - Pfeiffer DUO 6M
- ▶ Si se utiliza una bomba de vacío diferente, que debe ser de un tipo probado por terceros y certificado por NRTL, se necesita una conexión a tierra adicional.
- ▶ Un electricista cualificado debe instalar una conexión a tierra adicional entre el terminal de tierra proporcionado en la bomba de vacío y una conexión a tierra segura in situ.



### AVISO

Abra la válvula de estabilización de gas.

Si se utilizan disolventes, una válvula de estabilización de gas cerrada puede provocar daños en el instrumento.

- ▶ Abra la válvula de estabilización de gas.



#### NOTA

El equipo debe ser instalado por personal cualificado.



#### NOTA

Para prolongar la vida útil de la bomba de vacío, utilícela con una válvula de estabilización de gas abierta.



#### NOTA

Prepare la bomba de vacío de conformidad con las instrucciones del fabricante. Consulte la documentación correspondiente.

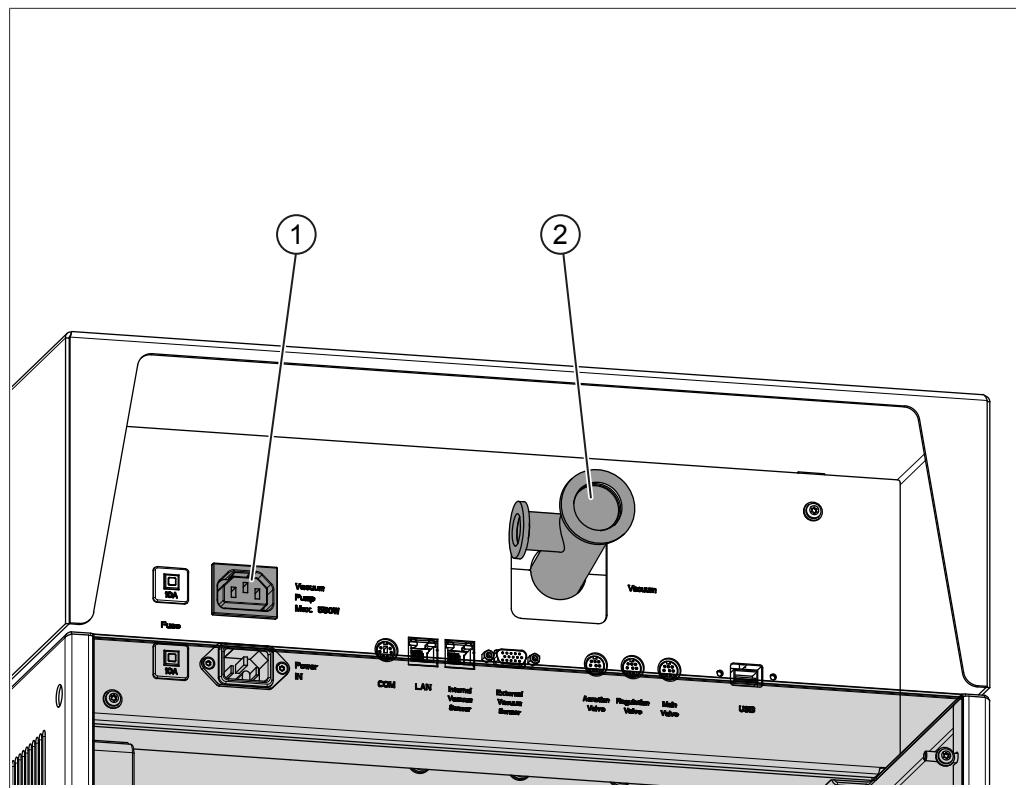


Fig. 11:

- 1 Conexión de alimentación de la bomba de vacío  
2 Conexión del tubo de vacío, ISO-KF 25
- ▶ Cambie el interruptor principal de **encendido/apagado** a la posición de apagado.
  - ▶ Conecte el tubo de vacío de la bomba de vacío a la conexión del tubo de vacío (2).
  - ▶ Introduzca el conector eléctrico de la bomba de vacío en la conexión marcada como *Vacuum Pump*.

## 5.6 Establecer conexión LAN

### 5.6.1 Requisitos para los ajustes locales de red

- ▶ Debe habilitarse el siguiente puerto en los ajustes del firewall de la puerta de enlace de Internet:
  - TCP (HTTPS) envía tráfico a través del puerto remoto 443
- ▶ Es necesario configurar el instrumento para que pueda utilizar la nube BUCHI como servidor DNS.



#### NOTA

Si no existe un servidor DNS disponible, introduzca la dirección IP de la conexión a la nube BUCHI de forma manual.



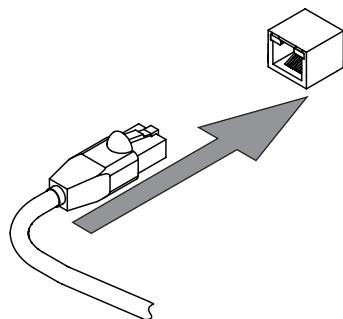
#### NOTA

Si no existe un servidor DHCP disponible, introduzca la dirección IP, la máscara de subred de la puerta de enlace y el servidor DNS manualmente.

## 5.6.2 Preparación del instrumento para que utilice la app

**¡AVISO! No desconecte el cable LAN mientras el dispositivo esté conectado a BÜCHI Cloud Services.**

- Conecte el dispositivo con la red.
- Reinicie el dispositivo.



### Ruta de acceso

→ → [Ajustes] → [Red]

- Vaya a la medida [Red].
- Active la función [DHCP].
- ⇒ El equipo está preparado.

## 5.6.3 Activar el acceso a la nube BUCHI

Se debe habilitar el acceso a BUCHI Cloud para poder utilizar la BUCHI Monitor App.

### Ruta de acceso

→ → [Ajustes] → [Red] → [BUCHI Cloud]

- Vaya a la opción [BUCHI Cloud] siguiendo la ruta de acceso.
- Seleccione la opción [Sí].
- ⇒ El instrumento debe estar conectado a la BUCHI Cloud.

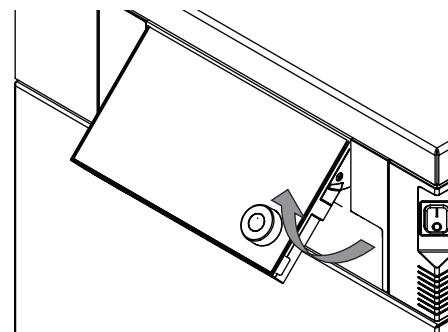
## 5.7 Inserción de la tarjeta SD



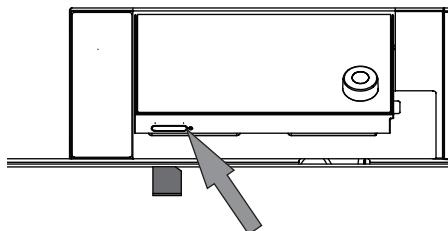
### NOTA

Inserte o extraiga la tarjeta SD únicamente en el modo de espera y en el modo de apagado.

- Pliegue el panel de control hacia delante.



- Inserte la tarjeta SD en la parte inferior.



- ▶ Encienda el instrumento.
- ⇒ En la barra de estado aparecerá el símbolo de tarjeta SD.

Los siguientes datos se almacenan en la tarjeta SD:

- Numeración
- Fecha
- Hora
- Presión definida
- Presión actual del condensador de hielo
- Temperatura de entrada de los condensadores de hielo
- Valor de ajuste de temperatura de bandeja
- Temperatura actual de las bandejas
- Temperaturas actuales de las muestras

## 5.8 Instalar la bandeja de la bomba de vacío

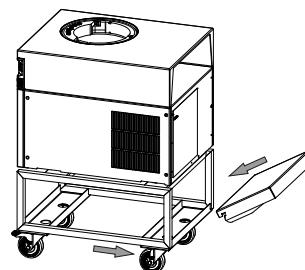


### ⚠ ATENCIÓN

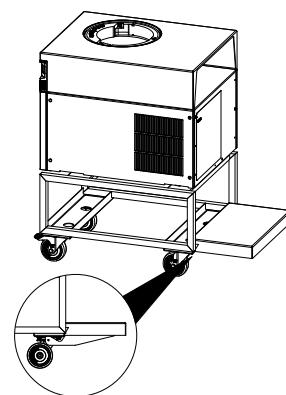
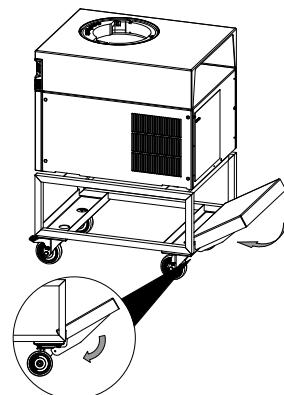
#### Riesgo de vuelco del carro

- ▶ La bomba de vacío no debe pesar más de 30 kg.
- ▶ El dispositivo principal debe estar sobre el carro cuando la bomba de vacío se coloque en la bandeja.

- ▶ Guíe la bandeja en un ángulo hacia el soporte metálico en el lado del carro donde no hay frenos en las ruedas.



- Gire la bandeja hacia abajo hasta que quede en posición horizontal.



## 6 Interfaz

### 6.1 Esquema del panel de control

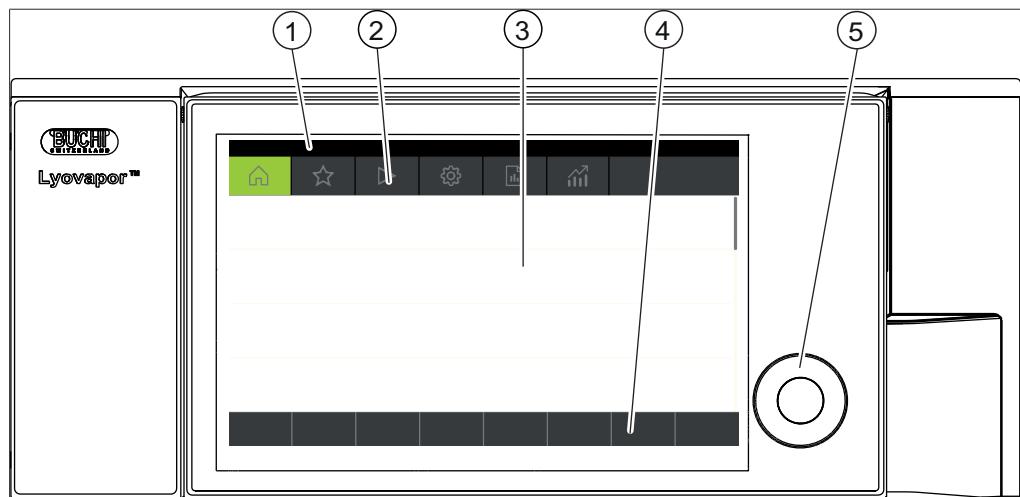


Fig. 12: Esquema del panel de control

Núm.	Descripción	Función
1	Barra de estado	Muestra el estado actual del instrumento.
2	Barra de menú	Muestra símbolos que representan los menús.
3	Área de contenido	Muestra las acciones, submenús y ajustes actuales dependiendo de la operación en curso.
4	Barra de funciones	Muestra las funciones que pueden realizarse según la operación en curso.
5	Control de navegación	Se utiliza para navegar a través de la interfaz de usuario. La pulsación del control lleva a cabo la función asignada en la barra de funciones.

### 6.2 Barra de funciones

La barra de funciones muestra las funciones que pueden realizarse según la operación en curso.

Las funciones de la barra de funciones se ejecutan tocando los botones de función correspondientes o pulsando el control de navegación.

#### Botones de función generales

Símbolo	Descripción	Significado
	[Atrás]	El panel de mando cambia a la vista anterior.
	[Cancelar]	Cancelar un proceso.
	[Añadir a favoritos]	Añade el elemento seleccionado al menú [Favoritos].
	[Confirmar]	Confirmar lo que se ha introducido.
	[Editar]	Modificar el ajuste seleccionado.
	[Menú]	Seleccionar un menú con la rueda de navegación de la barra de menú.

Símbolo	Descripción	Significado
<b>SAVE</b>	[Guardar]	Guardar el ajuste.

### Botones de función del control de procesos

Símbolo	Descripción	Significado
<b>AERATE</b>	[Ventilar]	Se ventila el sistema.
OFF	[Desplazamiento hacia abajo]	El instrumento se desplaza hacia abajo.
<b>START</b>	[Iniciar]	Inicia el proceso de liofilización.
ON	[Iniciar acondicionamiento]	Se inicia la fase de acondicionamiento.
<b>MANUAL</b>	[Manual]	Commutación a liofilización manual.
<b>METHOD</b>	[Método]	Commutación a liofilización con parámetros programables.
<b>NEW</b>	[Nuevo]	Crear método nuevo
>	[Derecha]	La selección se desplaza a la derecha.
<	[Izquierda]	La selección se desplaza a la izquierda.
	[Curso del proceso]	Representación gráfica del curso del proceso con datos de presión y temperatura.
<b>ACTIVATE</b>	[Activar]	Confirmar la selección de un método.
<b>DELETE</b>	[Eliminar]	Elimina la entrada seleccionada.
<b>SKIP</b>	[Omitir]	Omite el proceso en curso.
<b>UNPROT</b>	[[Desactivación de la protección de muestras]]	Desactive manualmente la protección de muestras.
<b>COPY</b>	[Copiar]	Copiar el método seleccionado.
<b>OPEN</b>	[Abrir]	Abre la válvula de alternancia seleccionada.
<b>CLOSE</b>	[Cerrar]	Cierra la válvula de alternancia seleccionada.
ON	[Bomba de vacío activada]	Enciende la bomba de vacío.
OFF	[Bomba de vacío desactivada]	Apaga la bomba de vacío.
ON	[Iniciar la descongelación]	Inicia la descongelación del condensador de hielo.
OFF	[Detener la descongelación]	Detiene la descongelación del condensador de hielo.
	[Ampliar el tiempo]	Extiende la descongelación durante 30 minutos.

Símbolo	Descripción	Significado
	[Reducir el tiempo]	Reduce el tiempo de descongelación en 30 minutos.

### 6.3 Otros símbolos del panel de mando

Símbolo	Descripción	Significado
	[Cerrado]	El método asignado está activo y no puede modificarse.

### 6.4 Barra de menú

Los menús están representados mediante símbolos en la barra de menú. La navegación entre los menús se realiza con los elementos de entrada.

Dispone de estos menús:

Símbolo del menú	Significado	Submenú/Acción
	Menú [Iniciar]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parámetros del método del control de procesos</li> </ul>
	Menú [Favoritos]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marcadores de puntos de acceso independientes</li> </ul>
	Menú [Método]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guardar métodos de liofilización</li> <li>Editar y activar método de liofilización</li> </ul>
	Menú [Ajustes]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajustes del proceso</li> <li>Ajustes</li> <li>Determinación del punto final</li> <li>Mantenimiento</li> <li>Servicio</li> <li>Información del sistema</li> </ul>
	Menú [Mensajes]	<ul style="list-style-type: none"> <li>Notificaciones</li> <li>Registro</li> </ul>
	Menú [Gráfico]	<p>Gráfico en tiempo real que muestra los siguientes valores actuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura del condensador de hielo</li> <li>Presión del condensador de hielo</li> <li>Temperatura de la muestra</li> <li>Temperatura de la bandeja</li> </ul>

#### 6.4.1 Menú Iniciar

En el menú [Iniciar] es posible ajustar los parámetros del método manualmente.

##### Ajuste de los parámetros del método con el control de navegación

- ▶ Seleccione un parámetro del método girando el control de navegación.  
⇒ El panel de control muestra el parámetro del método seleccionado en verde.
- ▶ Toque la función [Editar] en la barra de funciones.  
⇒ El panel de control muestra el parámetro del método seleccionado en negro.
- ▶ Utilice el cuadro de diálogo con un campo de entrada de valores numéricos para aumentar o reducir el valor.

- ▶ Pulse el control de navegación.
- ⇒ Se guarda el valor ajustado.
- ⇒ El panel de control muestra el nuevo valor en verde.

#### Ajuste de los parámetros del método con la pantalla táctil

- ▶ Seleccione el parámetro del método tocando el panel de control.
- ⇒ El panel de mando muestra un cuadro de diálogo con un campo de entrada de valores numéricos.
- ⇒ El panel de control muestra el parámetro del método seleccionado en negro.
- ▶ Introduzca el valor en el campo de entrada de valores numéricos.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función *[Guardar]*.
- ⇒ Se guarda el valor.
- ⇒ Se cierra el cuadro de diálogo.
- ⇒ El panel de control muestra el nuevo valor en verde.

### 6.4.2 Menú Favoritos

En el menú *[Favoritos]* se pueden incluir como favoritos los submenús y las acciones.

#### Añadir favorito

- ▶ Vaya a un submenú o a una acción.
- ▶ Toque la función *[Añadir a favoritos]* de la barra de funciones.
- ⇒ La interfaz de usuario cambia al menú *[Favoritos]* y muestra los favoritos incluidos.

#### Eliminar favorito

- ▶ En el menú *[Favoritos]*, vaya al favorito que desee eliminar.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función *[Eliminar]*.
- ⇒ Se elimina el favorito.

### 6.4.3 Menú Método

El menú *[Método]* permite guardar procesos de liofilización con varias fases y pasos. Consulte el Capítulo 7.2 “Edición de métodos”, página 47.

### 6.4.4 Menú Configuraciones

En el menú *[Configuración]* puede introducir gran variedad de ajustes así como extraer información.

### 6.4.5 Menú Mensajes

El menú *[Mensajes]* muestra los mensajes actuales del instrumento y el historial de mensajes del instrumento.

Existen los siguientes tipos de mensaje:

- I = Información: El cliente no tiene que tomar ninguna medida inmediata.
- W = Advertencia: Se han producido fallos leves durante el funcionamiento. El cliente debe tomar alguna medida.
- E = Error: Se han producido fallos graves durante el funcionamiento debido a un componente defectuoso del sistema. Suele ser necesaria la intervención del servicio técnico.

#### 6.4.6 Menú Gráfico

El menú *[Gráfico]* permite ver el proceso de liofilización actual mediante un gráfico en tiempo real.

El gráfico en tiempo real muestra los siguientes parámetros:

- Temperatura del condensador de hielo
- Presión del condensador de hielo
- Temperatura de la muestra
- Temperatura de la bandeja

#### 6.5 Barra de estado

La barra de estado muestra el estado el instrumento.

Existen los siguientes estados:

##### Indicadores de la barra de estado

<i>Unload / Load</i>	El acondicionamiento se ha completado. Antes del proceso de liofilización: equipe el rack de secado superior con una muestra congelada.
<i>Aerating</i>	Después del proceso de liofilización: retire la muestra secada del rack de secado superior.
<i>Shutting down</i>	Se ventila el sistema. El instrumento se apaga. Coloque un recipiente debajo de la válvula de drenaje. Abra la válvula de drenaje manualmente para drenar el hielo fundido del condensador de hielo. <ul style="list-style-type: none"><li>• La válvula de ventilación está cerrada.</li><li>• En la barra de estado aparecerá el tiempo restante.</li></ul>
<i>Defrosting</i>	El equipo se está descongelando. Coloque un recipiente debajo de la válvula de drenaje. Abra la válvula de drenaje manualmente para drenar el hielo fundido del condensador de hielo. <ul style="list-style-type: none"><li>• La válvula de ventilación está abierta.</li><li>• En la barra de estado aparecerá el tiempo restante.</li></ul>
<i>Standby</i>	Se ha completado el proceso de apagado.
<i>Conditioning</i>	El instrumento se está iniciando, lo que incluye el inicio de los compresores de refrigerante y la bomba de vacío. Cierre manualmente la válvula de drenaje.

<i>Reconditioning</i>	El instrumento se reinicia tras un fallo de alimentación temporal (< 15 min).
<i>Warming up pump</i>	La bomba de vacío adopta la temperatura de servicio.
<i>Vacuum Test</i>	El instrumento ejecuta una prueba de vacío.
<i>Leak Test</i>	El instrumento ejecuta una prueba de estanqueidad.
<i>Manual Drying</i>	El instrumento está ejecutando un proceso de liofilización manual.
<i>Recovering</i>	El sistema se está recuperando de un fallo de alimentación (> 15 min). Los parámetros del método actuales del proceso de liofilización se están restableciendo.
<i>Hold</i>	El instrumento está en la fase de detención.
<i>Primary drying</i>	El instrumento está en el paso de secado primario.
<i>Secondary drying</i>	El instrumento está en el paso de secado secundario.
<i>Tempering shelves</i>	El instrumento regula la temperatura de las bandejas con calefacción según la temperatura ajustada.
<i>Stoppering</i>	El instrumento está listo para el taponado.

### Símbolos de la barra de estado

Símbolo	Estado
	El equipo se está descongelando.
	El instrumento está en modo de ahorro de energía.
	El instrumento está ejecutando un proceso de liofilización con un método.
	El instrumento se está iniciando.
	El instrumento está ejecutando un proceso de liofilización manual.
	El instrumento está conectado con la nube de BUCHI.
	La protección de las muestras está activa. Causa: La presión está fuera de los límites de presión.
	La protección de las muestras está activa. Causa: La temperatura está fuera de la temperatura de seguridad.

Símbolo	Estado
	La protección de la muestra está activa. Motivos: La presión está fuera de los límites de presión. La temperatura está fuera del rango de temperatura seguro.
	Antes del proceso de liofilización: equipar el accesorio de secado con un preparado congelado.
	Después del proceso de liofilización: retirar el preparado terminado del accesorio de secado.
	El instrumento realiza una prueba de vacío o una prueba de estanqueidad.
	El sistema se evacua con la presión ajustada.
	La tarjeta de memoria está insertada.

## 7 Funcionamiento



### ⚠ ATENCIÓN

Peligro de corte debido a la rotura del vidrio.

Los matraces rotos pueden provocar cortes.

- ▶ Compruebe que los matraces no presentan daños, grietas ni arañazos antes de cada uso.
- ▶ No utilice matraces que no estén en condiciones óptimas.
- ▶ Manipule los matraces con cuidado.



### AVISO

Daños en el instrumento por astillas de vidrio.

Los objetos afilados pueden dañar la pantalla.

- ▶ Mantenga los objetos afilados alejados de la pantalla.



### AVISO

Daños en el instrumento por líquidos derramados.

Las sustancias líquidas pueden provocar manchas y dañar el instrumento.

- ▶ Limpie inmediatamente cualquier líquido derramado.



### NOTA

Vacie el condensador de hielo antes del funcionamiento.

El procesamiento no funciona si el condensador de hielo no está vacío antes del funcionamiento.

- ▶ Vacíe el condensador de hielo antes del procesamiento.

## 7.1 Liofilización manual

### 7.1.1 Preparación del instrumento

Duración:

30 minutos aprox.



### NOTA

Para minimizar la condensación de humedad del aire en el condensador, coloque un accesorio de secado. Elimine la humedad residual del condensador de hielo y cierre la válvula de drenaje.

#### Ruta de acceso

→ [Iniciar]

- ▶ Según la ruta de navegación, vaya al menú [Iniciar].

- ▶ Toque la función *[Iniciar acondicionamiento]* en la barra de funciones.
- ⇒ La temperatura del condensador de hielo disminuye hasta la temperatura de servicio.
- ⇒ La bomba de vacío adopta la temperatura de servicio.
- ⇒ Tras concluir la fase de acondicionamiento, la barra de estado muestra el estado *Unload / Load*.

### Preparación del instrumento con la unidad de control de vacío final

Duración: 45 minutos aprox.

#### Ruta de acceso

→ *[Iniciar]*

- ▶ Asegúrese de que el condensador de hielo está seco y la válvula de drenaje está cerrada.
- ▶ Según la ruta de navegación, vaya al menú *[Iniciar]*.
- ▶ Toque la función *[Iniciar acondicionamiento]* en la barra de funciones.
- ▶ Instale el accesorio de secado del colector.
- ▶ En cuanto se alcance la temperatura del condensador de hielo, cierre las válvulas.
- ▶ Toque la función *[Bomba de vacío activada]* en la barra de funciones.
- ⇒ La bomba de vacío se enciende.
- ▶ Calcule el tiempo de calentamiento manualmente.

#### 7.1.2 Iniciar la liofilización



#### ⚠ ATENCIÓN

**Quemaduras en la piel por contacto con las piezas del condensador de hielo tras concluir el acondicionamiento.**

- ▶ Utilice guantes de protección para trabajar en el instrumento después de la fase de acondicionamiento.

#### Ruta de acceso

→ *[Iniciar]*

Requisito:

El instrumento está preparado.

- ▶ Monte un accesorio de secado. Consulte el Capítulo 7.9 “Manejo de accesorios de secado”, página 62.
- ▶ Cargue el accesorio de secado con muestras congeladas.
- ▶ Según la ruta de navegación, vaya al menú *[Iniciar]*.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función *[Manual]*.
- ▶ Introduzca los ajustes necesarios de los parámetros del método del proceso.
- ▶ Toque la función *[Iniciar]* en la barra de funciones.
- ⇒ Se inicia el proceso de liofilización.
- ⇒ El color de fondo del menú *Iniciar* cambia de blanco a negro.
- ⇒ La barra de estado muestra un reloj que avanza y el estado *Manual Drying*.
- ⇒ El sistema se evaca con la presión ajustada.

#### 7.1.3 Editar los parámetros del proceso en curso

#### Ruta de acceso

→ *[Iniciar]*

Requisito:

- El proceso se ha iniciado.
- Según la ruta de navegación, vaya al menú *[Iniciar]*.
- Con el control de navegación, desplácese hasta el parámetro que desea cambiar.
- Toque la función *[Editar]* en la barra de funciones.
- ⇒ El panel de mando muestra un cuadro de diálogo con un campo de entrada de valores numéricos.
- ⇒ El panel de control muestra el parámetro del método seleccionado en blanco.
- Introduzca el valor en el campo de entrada de valores numéricos.
- En la barra de funciones, toque la función *[Guardar]*.
- ⇒ Se guarda el valor.
- ⇒ Se cierra el cuadro de diálogo.

#### 7.1.4 Prueba de diferencia de presión para el accesorio de secado del colector



##### NOTA

La prueba de diferencia de presión se realiza solamente con un kit de prueba de diferencia de presión. Consulte el Capítulo 11.1.1 “Accesorios”, página 95.

La prueba de diferencia de presión establece la diferencia entre las lecturas de dos sensores de presión de la cámara de secado. Si la diferencia entre las lecturas de los dos sensores es inferior a un umbral, se puede finalizar la fase de liofilización.

##### Ruta de acceso

→ *[Ajustes]* → *[Definición de punto final]*

Ajuste	Opción	Explicación
<i>[Límite]</i>	Introducir un valor	Especifica la diferencia entre las lecturas de los dos sensores, por debajo de las cuales se alcanza el punto final.
<i>[Tiempo]</i>	Introducir un valor	El umbral debe ser superior al valor de desviación de la prueba de vacío. Consulte el Capítulo 7.4.3 “Determinación del valor de compensación”, página 56.
<i>[Mensaje]</i>	Sí/No	Especifica el lapso de tiempo durante el que va a realizarse la prueba de diferencia de presión hasta alcanzar el punto final.

Requisito:

- Se ha llevado a cabo una prueba de vacío con una presión igual a la presión durante el proceso de liofilización posterior. Consulte Capítulo 8.14 “Realización de la prueba de vacío”, página 82
- Se han instalado los sensores para la prueba de diferencia de presión. Consulte “Conexión de los sensores para la prueba de diferencia de presión”
- Se ha determinado el valor de compensación. Consulte Capítulo 7.4.3 “Determinación del valor de compensación”, página 56

- Todos los matraces se han instalado en el accesorio de secado del colector.
- Vaya a [*Definición de punto final*] siguiendo la ruta de acceso.
- Toque [*Prueba de diferencia de presión*].
- Configure la prueba de diferencia de presión como deseé.
- Toque [*Iniciar*] para iniciar la prueba de diferencia de presión.

### 7.1.5 Finalización de la liofilización

#### Ruta de acceso

→ Iniciar

Requisito:

- La muestra está seca.
  - Según la ruta de navegación, vaya al menú [*Iniciar*].
  - Toque la función [*Ventilar*] en la barra de funciones.
  - Responda *YES* a la pregunta de confirmación.
    - ⇒ El sistema está ventilado.
    - ⇒ La barra de estado muestra el estado *Aerating*.
  - Tan pronto como la barra de estado muestre el estado *Unload / Load*, retire la muestra seca del accesorio de secado.

#### Finalización de la liofilización con la unidad de control de vacío final

#### Ruta de acceso

→ Iniciar

Requisito:

- La muestra está seca.
  - Según la ruta de navegación, vaya al menú [*Iniciar*].
  - Toque la función [*Ventilar*] en la barra de funciones.
  - Responda *YES* a la pregunta de confirmación.
    - ⇒ El sistema está ventilado.
    - ⇒ La barra de estado muestra el estado *Aerating*.
  - En cuanto la barra de estado muestre el estado *Unload / Load*, retire los matraces.
  - Toque la función [*Bomba de vacío desactivada*] en la barra de funciones.
    - ⇒ La bomba de vacío se apaga.

## 7.2 Edición de métodos

El panel de control puede guardar hasta 35 métodos. Los métodos permiten automatizar el proceso de liofilización.

### 7.2.1 Crear método nuevo

Existen dos maneras de crear un método nuevo:

#### Crear método nuevo

#### Ruta de acceso

→ [*Método*]

- Vaya al menú [*Método*] siguiendo los pasos de navegación necesarios.
- En la barra de funciones, toque la función [*Nuevo*].
  - ⇒ Se ha creado el nuevo método.

## Crear un método nuevo copiando un método existente

### Ruta de acceso

→ [Método]

- ▶ Vaya al menú *[Método]* siguiendo los pasos de navegación necesarios.
- ▶ Toque el nombre del método que desee copiar.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función *[Copiar]*.
- ⇒ Se ha creado el nuevo método.

## 7.2.2 Cambiar el nombre de un método

### Ruta de acceso

→ [Método]

- ▶ Vaya al menú *[Método]* siguiendo los pasos de navegación necesarios.
- ▶ Toque el nombre del método que desee editar.
- ⇒ El panel de mando muestra el método seleccionado con el fondo verde.
- ▶ Toque la acción *[Información]*.
- ⇒ El panel de mando muestra la información de la acción.
- ▶ Toque el ajuste *[Nombre]*.
- ⇒ El panel de mando muestra un cuadro de diálogo con un campo de entrada de valores alfanuméricos.
- ▶ Introduzca un nombre para el método.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función *[Guardar]*.
- ⇒ El nombre nuevo se ha guardado.
- ⇒ Se cierra el cuadro de diálogo.

## 7.2.3 Ajuste de la temperatura de colapso de las muestras

### Ruta de acceso

→ [Método]

- ▶ Vaya al menú *[Método]* siguiendo los pasos de navegación necesarios.
- ▶ Toque el nombre del método que desee editar.
- ⇒ El panel de mando muestra el método seleccionado con el fondo verde.
- ▶ Toque la acción *[General]*.
- ⇒ El panel de mando muestra la acción *[General]*.
- ▶ Toque el ajuste *[Temperatura de colapso de las muestras]*.
- ⇒ El panel de mando muestra un cuadro de diálogo con un campo de entrada de valores numéricos.
- ▶ Introduzca el valor en el campo de entrada de valores numéricos.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función *[Guardar]*.
- ⇒ Se guarda el valor.
- ⇒ Se cierra el cuadro de diálogo.

## 7.2.4 Ajuste del tipo de gas

### Ruta de acceso

→ [Método]

- ▶ Vaya al menú *[Método]* siguiendo los pasos de navegación necesarios.
- ▶ Toque el nombre del método que desee editar.
- ⇒ El panel de mando muestra el método seleccionado con el fondo verde.

- ▶ Toque la acción *[General]*.
- ⇒ El panel de mando muestra la acción *[General]*.
- ▶ Toque el ajuste *[Tipo de gas]*.
- ⇒ El panel de mando muestra un cuadro de diálogo con un campo de entrada de valores alfanuméricos.
- ▶ Introduzca el tipo de gas.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función *[Guardar]*.
- ⇒ Se guarda el valor.
- ⇒ Se cierra el cuadro de diálogo.

### 7.2.5 Ajuste de la temperatura de carga de la bandeja

#### Ruta de acceso

→ *[Método]*

- ▶ Vaya al menú *[Método]* siguiendo los pasos de navegación necesarios.
- ▶ Toque el nombre del método que desee editar.
- ⇒ El panel de mando muestra el método seleccionado con el fondo verde.
- ▶ Toque la acción *[General]*.
- ⇒ El panel de mando muestra la acción *[General]*.
- ▶ Toque la acción *[Temp. carga bandeja]*.
- ⇒ El panel de mando muestra un cuadro de diálogo con un campo de entrada de valores numéricos.
- ▶ Introduzca el valor en el campo de entrada de valores numéricos.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función *[Guardar]*.
- ⇒ Se guarda el valor.
- ⇒ Se cierra el cuadro de diálogo.

### 7.2.6 Ajuste de los pasos de un método

El panel de control puede guardar hasta 30 pasos para cada método.



#### NOTA

La velocidad máxima de calentamiento es de 3 °C/min.



#### NOTA

La configuración de los pasos de acción afecta a un paso en cada caso.

#### Ruta de acceso

→ *[Método]*

- ▶ Vaya al menú *[Método]* siguiendo los pasos de navegación necesarios.
- ▶ Toque el nombre del método que desee editar.
- ⇒ El panel de mando muestra el método seleccionado con el fondo verde.
- ▶ Toque la acción *[Pasos]*.
- ⇒ El panel de control muestra la acción Pasos.

Para cada paso están disponibles los siguientes ajustes:

Ajuste	Opción	Significado
<i>[Fase de paso]</i>	Secado primario/secado secundario	Establece el tipo de fase de paso.
<i>[Duración]</i>	Introducir un valor	Ajuste de la duración del paso en minutos.

Ajuste	Opción	Significado
[Temperatura de la bandeja]	Introducir un valor	Ajuste la temperatura de las bandeja con calefacción en un solo paso.
[Zona de presión]	Regulado/Mínimo	Regulado: Se ejecutan los valores de los ajustes de presión y límites de presión. Mínimo: Se aplica el valor de vacío máximo para alcanzar la presión más baja posible.
[Presión]	Introducir un valor	Ajuste de un valor para la presión regulada.
[Límite de presión]	Introducir un valor	Valor absoluto de la desviación de la presión ajustada antes de activar la protección de muestras.
[Duración de la presión]	Introducir un valor	Ajuste del tiempo durante el cual la presión está por encima del límite de presión antes de que la protección de muestra se aplique.

### Edición de un paso

- ▶ Utilice la función [Derecha] o [Izquierda] de la barra de funciones para desplazarse al paso que desea editar.
- ▶ Con el control de navegación, desplácese hasta el ajuste que desea cambiar.
- ▶ Toque la función [Editar] en la barra de funciones.
- ▶ Edite el ajuste según sea necesario.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función [Guardar].
- ⇒ Se cambia la configuración.

### Añadir paso

- ▶ Utilice la función [Derecha] o [Izquierda] de la barra de funciones para desplazarse a la posición a la que desea añadir un paso.
- ▶ Toque la función [Nuevo] en la barra de funciones.
- ⇒ Se crea el nuevo paso.

### Eliminar paso

- ▶ Utilice la función [Derecha] o [Izquierda] de la barra de funciones para desplazarse al paso que desea eliminar.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función [Eliminar].
- ▶ Cuando se le solicite confirmación, pulse [Aceptar].
- ⇒ El paso se elimina.

## 7.2.7 Creación de fases de un método



### NOTA

Los ajustes de la vista Fase afectan a todos los pasos de una fase.

### Ruta de acceso

→ [Método]

- ▶ Vaya al menú [Método] siguiendo los pasos de navegación necesarios.

- Toque el nombre del método que desee editar.
- ⇒ El panel de mando muestra el método seleccionado con el fondo verde.
- Toque la acción **[Fase]**.
- ⇒ El panel de mando muestra la vista Fase.

Para cada método están disponibles las siguientes fases

Fase	Ajuste	Opción	Significado
<b>[Ejecutar secado primario]</b>	<b>[Acción Secado]</b>	Ninguna/ Protección de muestras/ Mensaje	Ninguna: no se ejecuta ninguna acción.  Protección de muestras: en caso de presión excesiva, se interrumpe la calefacción de las bandejas.  Mensaje: en caso de presión excesiva, el panel de mando muestra un mensaje.
	<b>[Acción Atemperar]</b>	Ninguna/ Protección de muestras/ Mensaje	Ninguna: no se ejecuta ninguna acción.  Protección de muestras: en caso de temperatura excesiva, se interrumpe la calefacción de las bandejas.  Mensaje: en caso de temperatura excesiva, el panel de mando muestra un mensaje.
	<b>[Temperatura de seguridad]</b>	Introducir valor	Desviación máxima de la temperatura de colapso ajustada antes de activar la protección de muestras.
	<b>[Hora de temperatura de seguridad]</b>	Introducir valor	Momento a partir del que deja de estar activa la protección de muestras. El valor hace referencia al tiempo antes de la finalización del secado primario.
	<b>[Definición de punto final]</b>	Otros ajustes	Consulte el Capítulo 7.4 “Ajuste de las definiciones de punto final”, página 53

Fase	Ajuste	Opción	Significado
[Ejecutar]	[Acción Secado se- cundario]	Ninguna/ Protección de muestras/ Mensaje	Ninguna: no se ejecuta ninguna acción. Protección de muestras: en caso de presión excesiva, se interrumpe la calefacción de las bandejas. Mensaje: en caso de presión excesiva, el panel de mando muestra un mensaje.
	[Acción Atemperar]	Ninguna/ Protección de muestras/ Mensaje	Ninguna: no se ejecuta ninguna acción Protección de muestras: en caso de temperatura excesiva, se interrumpe la calefacción de las bandejas. Mensaje: en caso de temperatura excesiva, el panel de mando muestra un mensaje.
	[Temperatura de seguridad]	Introducir valor	Desviación máxima de la temperatura de bandejas ajustada antes de activar la protección de muestras.
	[Definición de punto final]	Otros ajustes	Consulte el Capítulo 7.4 “Ajuste de las definiciones de punto final”, página 53
[Tapona- do]	[Zona de presión]	Regulado/ mínimo	Regulado: Se ejecutan los valores de los ajustes de presión y límites de presión. Mínimo: Se ejecuta el valor de vacío mínimo posible.
	[Presión]	Introducir valor	Ajuste de un valor para la presión regulada.
	[Modo]	Ninguna/Manual	Ninguna: no se ejecuta ninguna acción. Manual: ejecución manual del cierre.
[Espera]	[Zona de presión]	Regulado/ mínimo	Regulado: se ejecutan los valores de los ajustes de presión. Mínimo: se ejecuta el valor de vacío mínimo posible.
	[Presión]	Introducir valor	Ajuste de un valor para la presión regulada.
	[Temperatura de la bandeja]	Introducir valor	Introducción de un valor para la temperatura de las bandejas.

### Edición de los ajustes de una fase

- ▶ Toque la fase que desee editar.
- ⇒ El panel de mando muestra la fase seleccionada con el fondo verde.
- ▶ Toque el ajuste que desee editar.
- ▶ Realice el ajuste.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función **[Guardar]**.
- ⇒ El ajuste se ha modificado.

## 7.3 Eliminación de métodos

### Ruta de acceso

→ [Método]

- ▶ Vaya al menú *[Método]* siguiendo los pasos de navegación necesarios.
- ▶ Toque el nombre del método que desee editar.
  - ⇒ El panel de mando muestra el método seleccionado con el fondo verde.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función *[Eliminar]*.
- ▶ Confirme la pregunta de seguridad con *[Confirmar]*.
  - ⇒ El método se ha eliminado.

## 7.4 Ajuste de las definiciones de punto final

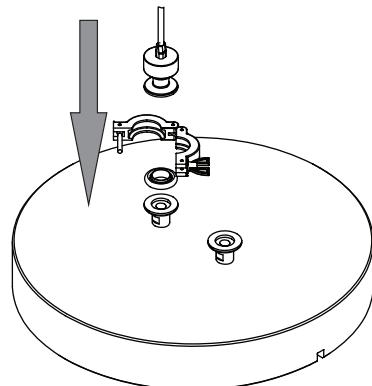
El final de una fase se puede configurar automáticamente para cada preparación definiendo un punto final.

El punto final se puede definir mediante la prueba de diferencia de temperatura o la prueba de diferencia de presión.

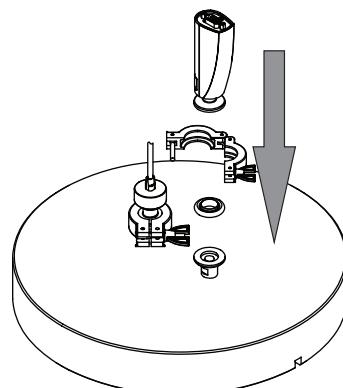
### 7.4.1 Realización de una prueba de diferencia de presión (opcional)

#### Conexión de los sensores para la prueba de diferencia de presión

- ▶ Coloque el sensor de presión, selle la conexión y fíjela con la abrazadera.
- ▶ Introduzca el conector eléctrico del sensor de presión en la toma marcada como *Vacuum Sensor*.

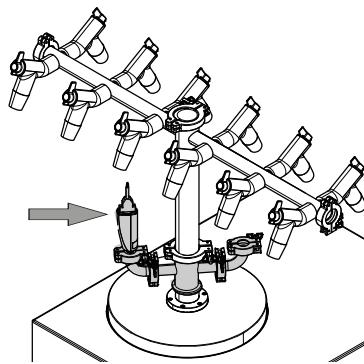


- ▶ Coloque el sensor de presión, selle la conexión y fíjela con la abrazadera.
- ▶ Introduzca el conector eléctrico del sensor de presión en la toma marcada como *External Vacuum Sensor*.
- ▶ En el panel de control, seleccione el sensor Inficon Porter CDG020 D en el submenú *[Ajustes]*.



Para accesorios de secado del colector:

- Coloque el accesorio de secado del colector en el sensor.



## Prueba de diferencia de presión para la cámara de secado



### NOTA

La prueba de diferencia de presión se realiza solamente con un kit de prueba de diferencia de presión. Consulte Capítulo 11.1.1 "Accesarios", página 95.

La prueba de diferencia de presión establece la diferencia entre las lecturas de dos sensores de presión de la cámara de secado. Si la diferencia entre las lecturas de los dos sensores es inferior a un umbral, se puede finalizar la fase de liofilización.

### Ruta de acceso

#### → [Método]

Requisito:

- Se ha llevado a cabo una prueba de vacío con una presión igual a la presión durante el proceso de liofilización posterior. Consulte Capítulo 8.14 "Realización de la prueba de vacío", página 82
- Se han instalado los sensores para la prueba de diferencia de presión. Consulte Capítulo "Conexión de los sensores para la prueba de diferencia de presión", página 53
- Se ha determinado el valor de compensación. Consulte Capítulo 7.4.3 "Determinación del valor de compensación", página 56

- Vaya al menú **[Método]** siguiendo los pasos de navegación necesarios.
- Toque el nombre del método que desee editar.
- ⇒ El panel de mando muestra el método seleccionado con el fondo verde.
- Toque la acción **[Fase]**.
- ⇒ El panel de control muestra la acción Fase.
- Toque el ajuste **[Definición de punto final]**.
- ⇒ El panel de control muestra el ajuste Definición de punto final.
- Toque **[Prueba de diferencia de presión]**.
- ⇒ El panel de control muestra la prueba de diferencia de presión.

Están disponibles los siguientes ajustes:

Ajuste	Opción	Explicación
<b>[Prueba de diferencia de presión]</b>	Sí/No	Activa o desactiva la prueba de diferencia de presión.

Ajuste	Opción	Explicación
[Tiempo de inicio- Introducir un valor]		Ajuste del momento a partir del que debe ejecutarse la prueba de diferencia de presión. El valor hace referencia al tiempo antes de la finalización de la fase de secado primaria.
[Límite de dife- Introducir un valor]		Especifica la diferencia entre las lecturas de los dos sensores, por debajo de las cuales se alcanza el punto final.
[Duración]	Introducir un valor	Especifica el lapso de tiempo durante el que va a realizarse la prueba de diferencia de presión.
[Proceder]	Sí/No	Sí: El método pasa a la fase siguiente. No: La fase finaliza cuando se alcanzan los niveles establecidos.
[Mensaje]	Sí/No	El panel de control mostrará o no mostrará un mensaje tan pronto como se haya superado la prueba de diferencia de presión.

## 7.4.2 Prueba de diferencia de presión para el accesorio de secado del colector (opcional)



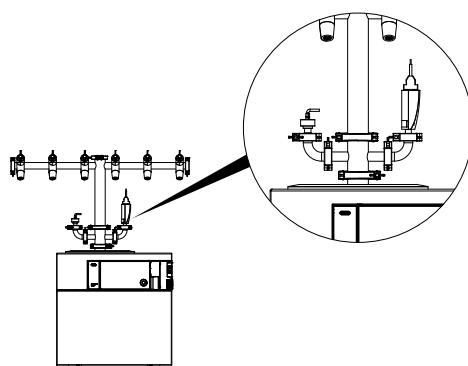
### NOTA

La prueba de diferencia de presión se realiza solamente con un kit de prueba de diferencia de presión. Consulte el Capítulo 11.1.1 "Accesorios", página 95.

La prueba de diferencia de presión establece la diferencia entre las lecturas de dos sensores de presión de la cámara de secado. Si la diferencia entre las lecturas de los dos sensores es inferior a un umbral, se puede finalizar la fase de liofilización.

### Conexión de los sensores para una prueba de diferencia de presión

- Coloque el accesorio de secado del colector en el kit de sensor (n.º de pedido 11080770).



**Ruta de acceso**


---

→ [Ajustes] → [Definición de punto final]

---

Están disponibles los siguientes ajustes:

Ajuste	Opción	Explicación
[Límite de diferencia de presión]	Introducir un valor	Especifica la diferencia entre las lecturas de los dos sensores por debajo de las cuales se alcanza el punto final.
[Duración]	Introducir un valor	El umbral debe ser superior al valor de desviación de la prueba de vacío. Consulte el Capítulo 7.4.3 “Determinación del valor de compensación”, página 56
[Duración]	Introducir un valor	Especifica el lapso de tiempo durante el que va a realizarse la prueba de diferencia de presión.

Requisito:

- Se ha llevado a cabo una prueba de vacío con una presión igual a la presión durante el proceso de liofilización posterior. Consulte Capítulo 8.14 “Realización de la prueba de vacío”, página 82
- Se han instalado los sensores para la prueba de diferencia de presión. Consulte “Conexión de los sensores para la prueba de diferencia de presión”
- Se ha determinado el valor de compensación. Consulte Capítulo 7.4.3 “Determinación del valor de compensación”, página 56
- Todos los matraces se han instalado en el accesorio de secado del colector.
- Vaya a [Definición de punto final] siguiendo la ruta de acceso.
- Toque [Prueba de diferencia de presión].
- Configure la prueba de diferencia de presión como deseé.
- Toque [Iniciar] para iniciar la prueba de diferencia de presión.

### 7.4.3 Determinación del valor de compensación

**Ruta de acceso**


---

→ [Ajustes] → [Determinación de punto final] → [Prueba de diferencia de presión]

---

- Según la ruta de acceso, vaya a la [Prueba de diferencia de presión].
- ⇒ La unidad de control muestra la cifra de desviación.

### 7.4.4 Prueba de diferencia de temperatura

**NOTA**

Se considera que la prueba de temperatura ha finalizado correctamente cuando todas las bandejas quedan por debajo el valor umbral.

Las muestras situadas en una misma bandeja tienen tiempos de secado distintos. Al ajustar la [Duración], se deben tener en cuenta los distintos tiempos de secado.

La prueba de diferencia de temperatura transmite la diferencia existente entre el sensor de temperatura de la bandeja con calefacción y el sensor de temperatura de la muestra. Si la diferencia entre las lecturas de los dos sensores es inferior a un umbral, se puede finalizar la fase de liofilización.

**Ruta de acceso****→ [Método]**

Requisito:

- Las bandejas con calefacción están montadas en el accesorio. Consulte Capítulo 7.9 “Manejo de accesorios de secado”, página 62
- El sensor de temperatura opcional está montado. Consulte Capítulo 7.9 “Manejo de accesorios de secado”, página 62
  - Coloque el sensor de temperatura opcional en la muestra.
  - Vaya al menú **[Método]** siguiendo los pasos de navegación necesarios.
  - Toque el nombre del método que desee editar.
  - ⇒ El panel de mando muestra el método seleccionado con el fondo verde.
  - Toque la acción **[Fase]**.
  - ⇒ El panel de control muestra la acción Fase.
  - Toque el ajuste **[Definición de punto final]**.
  - ⇒ El panel de control muestra el ajuste Definición de punto final.
  - Toque **[Prueba de diferencia de temperatura]**.
  - ⇒ El panel de control muestra la prueba de diferencia de temperatura.

Están disponibles los siguientes ajustes:

Ajuste	Opción	Explicación
<b>[Prueba de diferencia de temperatura]</b>	Sí/No	Activa o desactiva la prueba de diferencia de temperatura.
<b>[Tiempo de inicio]</b>	Introducir un valor	Ajuste del momento a partir del que debe ejecutarse la prueba de diferencia de temperaturas. El valor hace referencia al tiempo antes de la finalización de la fase de secado primaria.
<b>[Límite de diferencia de temperatura]</b>	Introducir un valor	Especifica la diferencia entre las lecturas de los dos sensores, por debajo de las cuales se alcanza el punto final.
<b>[Duración]</b>	Introducir un valor	Periodo de tiempo durante el cual no se debe superar la diferencia. Si no se supera el umbral durante todo el periodo de tiempo, se supera la prueba de diferencia de temperatura.
<b>[Proceder]</b>	Sí/No	<p>Sí: El método pasa a la fase siguiente.</p> <p>No: La fase finaliza cuando se alcanzan los niveles establecidos.</p>
<b>[Mensaje]</b>	Sí/No	El panel de control mostrará o no mostrará un mensaje tan pronto como se haya superado la prueba de diferencia de temperatura.

## 7.5 Liofilización con un método (solo unidad Pro)

### 7.5.1 Preparación del instrumento

Duración: 30 minutos aprox.



#### NOTA

Para minimizar la condensación de la humedad del aire en el condensador, montar un accesorio de secado.

#### Ruta de acceso

→ *[Iniciar]*

- ▶ Según la ruta de navegación, vaya al menú *[Iniciar]*.
- ▶ Toque la función *[Iniciar acondicionamiento]* en la barra de funciones.
- ⇒ La temperatura del condensador de hielo disminuye hasta la temperatura de servicio.
- ⇒ La bomba de vacío adopta la temperatura de servicio.
- ⇒ Tras concluir la fase de acondicionamiento, la barra de estado muestra el estado *Unload / Load*.

### 7.5.2 Seleccionar un método

#### Ruta de acceso

→ *[Método]*

- ▶ Vaya al menú *[Método]* siguiendo los pasos de navegación necesarios.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función *[Método]*.
- ▶ Toque el método que deba utilizarse.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función *[Activar]*.
- ⇒ La barra de estado muestra el método activado.

### 7.5.3 Iniciar la liofilización



#### ⚠ ATENCIÓN

Quemaduras en la piel por contacto con las piezas del condensador de hielo tras concluir el acondicionamiento.

- ▶ Utilice guantes de protección para trabajar en el instrumento después de la fase de acondicionamiento.



#### NOTA

El proceso de liofilización se puede cancelar tocando las funciones *[Manual]* y *[Ventilar]* en el menú *[Iniciar]*.

#### Ruta de acceso

→ *[Iniciar]*

#### Si se está utilizando un gas

Requisito:

- El instrumento está preparado.
- Se ha seleccionado un método.

- ▶ Monte un accesorio de secado. Consulte el Capítulo 7.9 “Manejo de accesorios de secado”, página 62.

- ▶ Cargue el accesorio de secado con muestras congeladas.
- ▶ Según la ruta de navegación, vaya al menú **[Iniciar]**.
- ▶ Toque la función **[Iniciar]** en la barra de funciones.
- ▶ Asegúrese de que se está utilizando el gas especificado.
- ▶ Responda **YES** a la pregunta de confirmación.
  - ⇒ Se inicia el proceso de liofilización.
  - ⇒ El panel de control muestra el menú *Iniciar* con fondo negro.
  - ⇒ El sistema lleva a cabo el método seleccionado.

### **Si no se utiliza un gas**

Requisito:

- El instrumento está preparado.
- Se ha seleccionado un método.
- ▶ Monte un accesorio de secado. Consulte el Capítulo 7.9 “Manejo de accesorios de secado”, página 62.
- ▶ Cargue el accesorio de secado con muestras congeladas.
- ▶ Según la ruta de navegación, vaya al menú **[Iniciar]**.
- ▶ Toque la función **[Iniciar]** en la barra de funciones.
  - ⇒ Se inicia el proceso de liofilización.
  - ⇒ El panel de control muestra el menú *Iniciar* con fondo negro.
  - ⇒ El sistema lleva a cabo el método seleccionado.

### **7.5.4 Modificación de los parámetros del proceso en curso**



#### **NOTA**

Los pasos siguientes se pueden eliminar.

- ▶ Seleccione el paso que quiera eliminar.
- ▶ Toque el botón **[Eliminar]** en la barra de funciones.

### **7.5.5 Finalización de la liofilización**

#### **Ruta de acceso**

→ **[Iniciar]**

Requisito:

- La barra de estado muestra el estado *Hold*.
  - ▶ Según la ruta de navegación, vaya al menú **[Iniciar]**.
  - ▶ Toque la función **[Ventilar]** en la barra de funciones.
  - ▶ Responda **YES** a la pregunta de confirmación.
    - ⇒ El sistema está ventilado.
    - ⇒ La barra de estado muestra el estado *Aerating*.
  - ▶ Espere a que la barra de estado muestre el estado *Unload / Load*.
  - ▶ Retire la preparación secada del accesorio de secado.



#### **NOTA**

Apagado después de finalizar la liofilización

Para obtener instrucciones sobre cómo apagar el instrumento después de la liofilización, consulte el Capítulo 7.6 “Desplazamiento hacia abajo del instrumento”, página 60.

## 7.6 Desplazamiento hacia abajo del instrumento

Duración: 50 min



### AVISO

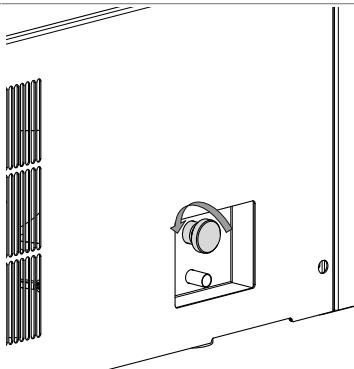
No retire el hielo del condensador de hielo aplicando fuerza mecánica.

#### Ruta de acceso

→ [Iniciar]

Requisito:

- El proceso de liofilización ha finalizado.
- No hay ningún accesorio de secado instalado en el condensador de hielo.
- Se prepara un recipiente para el drenaje.
- Solo para instrumentos con unidad de control de vacío final: La bomba de vacío está apagada.
- Según la ruta de navegación, vaya al menú **[Iniciar]**.
- En la barra de funciones, toque la función **[Apagado]**.
  - ⇒ El instrumento se apaga.
  - ⇒ Una vez apagado, la barra de estado muestra el tiempo restante y el estado *Shutting down*.
- Espere hasta que el hielo se descongele completamente.
- Coloque un recipiente con capacidad suficiente debajo de la válvula de drenaje.
- Gire el mando de ajuste en sentido contrario a las agujas del reloj para abrir la válvula de drenaje manualmente.
  - ⇒ Los líquidos se drenan en el recipiente.
- Espere y asegúrese de que el tubo de drenaje de condensado se ha drenado por completo.
- Limpie el condensador de hielo. Consulte el Capítulo 8.11 "Limpieza del instrumento", página 82.
- Gire el mando de ajuste en el sentido de las agujas del reloj para cerrar la válvula de drenaje manualmente.



## 7.7 Descongelación de la bobina del condensador de hielo mediante gas caliente (opcional)



### ⚠ ATENCIÓN

Riesgo para la salud debido a la exposición a vapores o disolventes líquidos.

- ▶ Vigile el progreso de descongelación dentro de la cámara del condensador de hielo en todo momento.
- ▶ Evite la exposición al vapor.
- ▶ Evite el contacto con los materiales del condensador de hielo que contienen disolventes líquidos al final del proceso de descongelación.

Todas las operaciones y procedimientos relacionados con la función de descongelación del instrumento distintos de los descritos en este capítulo no están permitidos y deben entenderse como un uso indebido del instrumento.

Requisito:

- Debe disponerse de una campana extractora o de un extractor de aire suficiente para eliminar los vapores que se escapan.
- Deben evitarse períodos de descongelación prolongados. Especialmente cuando hay disolventes agresivos o ácidos en la composición del hielo, ya que pueden limitar la vida útil debido a la corrosión u otros defectos del material.
- La estabilidad del material de la cámara de secado, las juntas, la placa adaptadora y el condensador de hielo expuestos al líquido y al vapor de los disolventes descongelados debe comprobarse minuciosamente para evitar daños a largo plazo.
- Deben utilizarse medidas de protección personal como guantes, gafas y abrigo durante la manipulación.
- El instrumento está en el modo En espera.
  - ▶ Retire la cámara de secado.
  - ▶ Coloque la manguera de drenaje en un depósito resistente a disolventes/ácidos.
  - ▶ Pulse el ícono de descongelación para iniciar la descongelación durante 60 min.
  - ▶ Compruebe visualmente la cantidad de hielo en el interior del condensador.
  - ▶ Seleccione una duración factible para evitar la formación de vapor durante la descongelación.
  - ▶ Para prolongar el tiempo de descongelación 30 minutos más, pulse el botón [+30 MIN].
    - ⇒ La extensión máxima es de  $8 \times 30 \text{ min} = 240 \text{ min}$  (total de 300 min).
  - ▶ Para reducir el tiempo de descongelación 30 minutos, pulse el botón [-30 MIN].
  - ▶ Si se utilizan líquidos corrosivos en el condensador de hielo, abra la válvula de drenaje durante la descongelación para liberar el agua de descongelación de forma continua.
  - ▶ Detenga el proceso en cualquier momento con el botón [STOP].
  - ▶ Abra la válvula de drenaje para liberar completamente el líquido de descongelación.
  - ▶ Limpie el condensador de hielo y el instrumento para eliminar la humedad residual.

## 7.8 Desconexión del instrumento

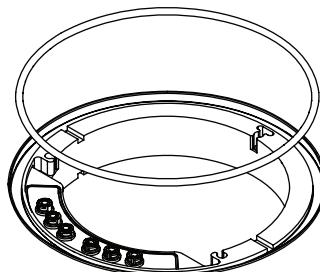
Requisito:

- Se ha apagado el instrumento. Consulte el Capítulo 7.6 "Desplazamiento hacia abajo del instrumento", página 60.
- Sitúe el interruptor principal de encendido/apagado en la posición de apagado.

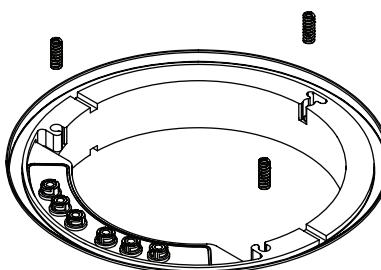
## 7.9 Manejo de accesorios de secado

### 7.9.1 Funcionamiento de la cámara de secado acrílica con taponado (bandejitas con calefacción)

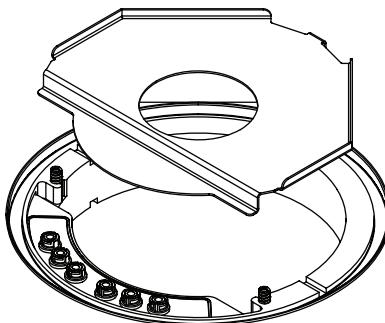
- Asegúrese de que la ranura situada encima del condensador de hielo esté limpia y libre de polvo y arañosos.
- Compruebe que la junta tórica de 300 mm de diádm. no presente daños.
- Coloque la junta tórica de 300 mm de diádm. en la ranura situada sobre el condensador de hielo.



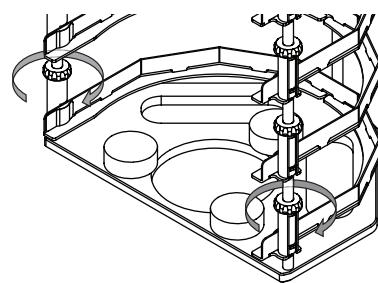
- 
- Coloque los resortes en los orificios situados sobre el condensador de hielo.



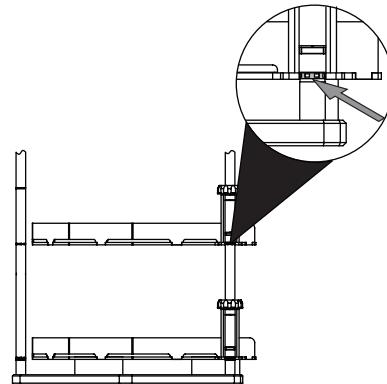
- 
- Coloque la chapa intermedia sobre el condensador de hielo.



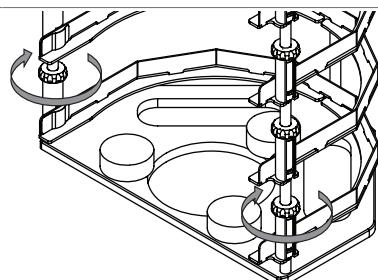
- Suelte todos los tornillos de fijación.



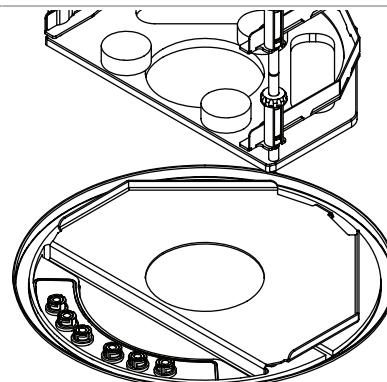
- Alinee la ranura de inserción para bandejas.



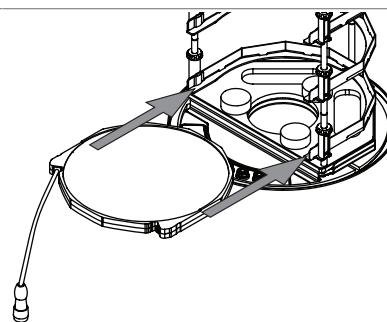
- Apriete los tornillos de fijación.



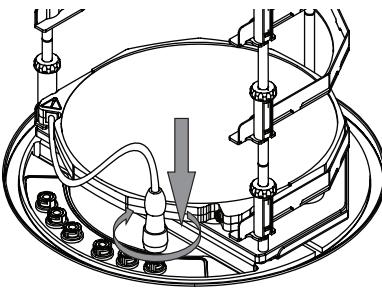
- Coloque el rack sobre la chapa intermedia.



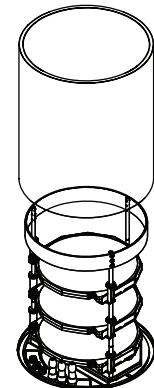
- Introduzca las bandejas en el rack.



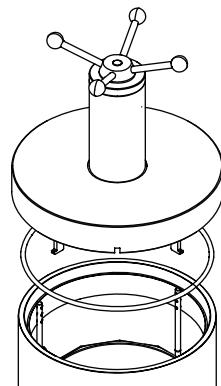
- ▶ Presione el conector en la conexión de la bandeja y gire al mismo tiempo el casquillo hacia la izquierda.



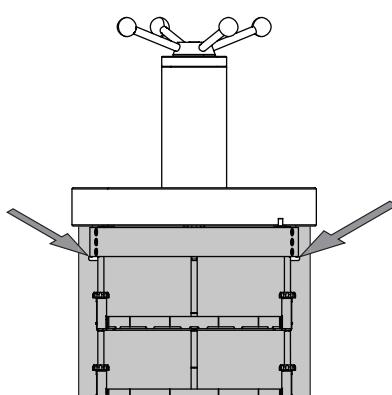
- ▶ Repita los pasos anteriores para bandejas adicionales.
- ▶ Coloque el cilindro en la ranura sobre la placa principal.



- ▶ Compruebe que la junta tórica no presente daños.
- ▶ Gire el volante manual hacia arriba hasta que la placa situada dentro de la tapa haya presionado completamente los ganchos hacia dentro.
- ▶ Coloque la junta tórica en la ranura de la tapa.
- ▶ Coloque la tapa sobre el cilindro.



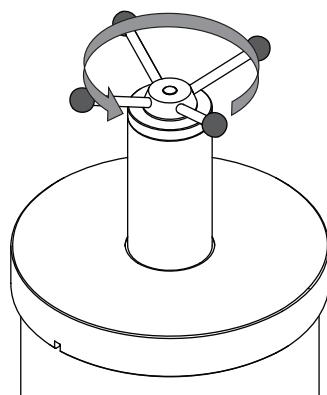
- ▶ Asegúrese de que los ganchos se hayan enganchado en el rack.



- ▶ Ejecute la liofilización.

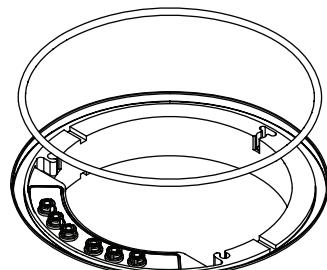
Requisito:

- La barra de estado indica el estado *Stoppering*.
- Gire el volante hasta que todas las muestras se hayan cerrado.
- Confirme la pregunta de seguridad en el panel de mando.

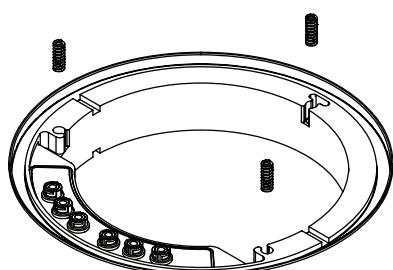


### 7.9.2 Funcionamiento de la cámara de secado acrílica con taponado (bandejas sin calefacción)

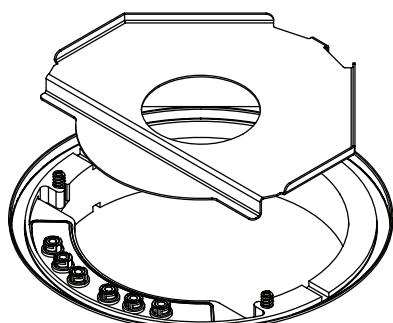
- Asegúrese de que la ranura situada encima del condensador de hielo esté limpia y libre de polvo y arañosos.
- Compruebe que la junta tórica de 300 mm de diá. no presente daños.
- Coloque la junta tórica de 300 mm de diá. en la ranura situada sobre el condensador de hielo.



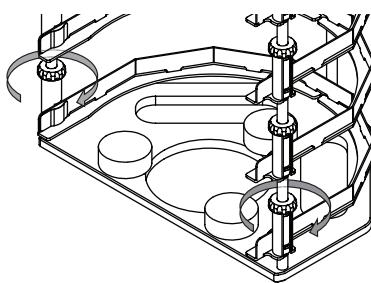
- 
- Coloque los resortes en los orificios situados sobre el condensador de hielo.



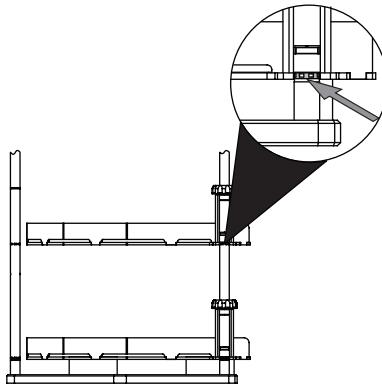
- 
- Coloque la chapa intermedia sobre el condensador de hielo.



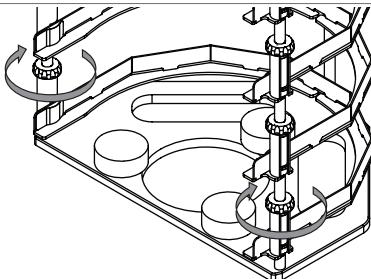
- Suelte todos los tornillos de fijación.



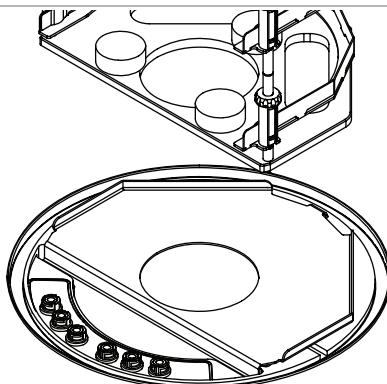
- Alinee la ranura de inserción para bandejas.



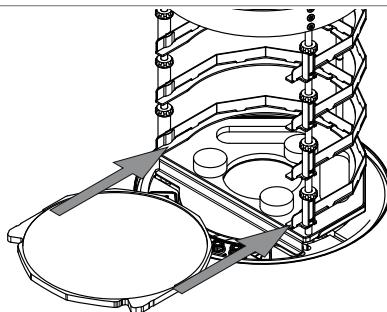
- Apriete los tornillos de fijación.



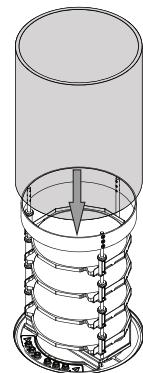
- Coloque el rack sobre la chapa intermedia.



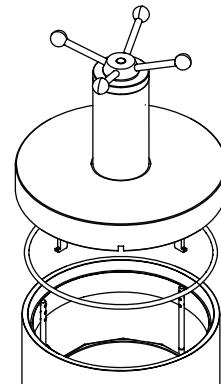
- Deslice las bandejas en el accesorio.



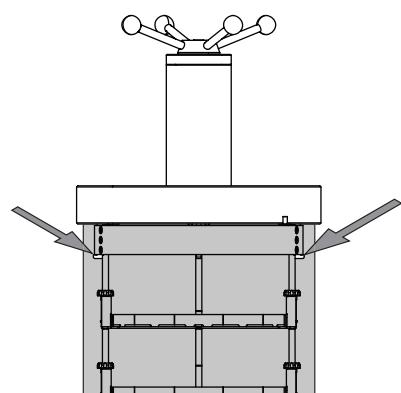
- Coloque el cilindro en la ranura por encima de la placa principal.



- Compruebe que la junta tórica no presente daños.
- Gire el volante manual hacia arriba hasta que la placa situada dentro de la tapa haya presionado completamente los ganchos hacia dentro.
- Coloque la junta tórica en la ranura de la tapa.
- Coloque la tapa sobre el cilindro.



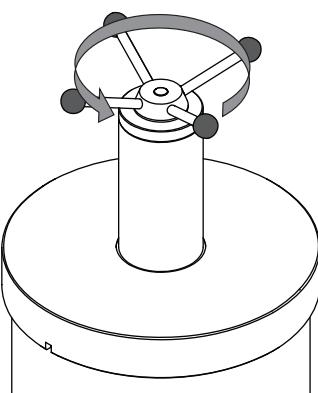
- Asegúrese de que los ganchos se hayan enganchado en el rack.



- Ejecute la liofilización.

Requisito:

- La barra de estado indica el estado *Stoppering*.
- Gire el volante hasta que todas las muestras se hayan cerrado.
- Confirme la pregunta de seguridad en el panel de mando.



### 7.9.3 Determinación del número de matraces para la cámara de secado con colector y accesorio

**NOTA**

No llene los matraces en exceso.

El volumen máximo de las muestras debe ser inferior o igual a la mitad del volumen del matraz.

**NOTA**

Determine el número de matraces utilizados de manera individual para cada proceso.

**NOTA**

El volumen total de disolventes de extracción no debe superar la capacidad de hielo.

Mantenga la presión para una sublimación adecuada.

El número de matraces utilizado depende de varios factores:

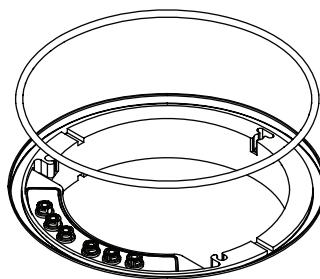
- El volumen del matraz
- El método de congelación
- La concentración de la muestra
- La composición del disolvente

Ejemplo de número de matraces que usan agua:

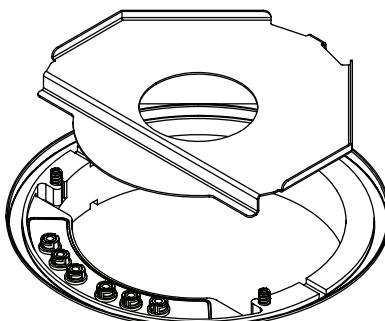
	Matraz con un volumen de 1.000 ml	Matraz con un volumen de 500 ml
Congelación giratoria	Máx. de 12 matraces	Máx. de 24 matraces

### 7.9.4 Manejo cámara de secado Acryl Manifold (bandejas con calefacción)

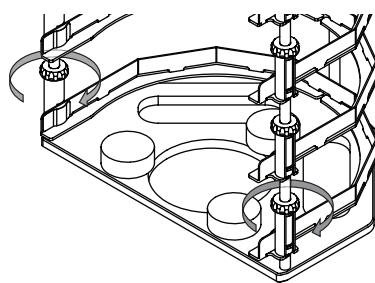
- ▶ Asegúrese de que la ranura situada encima del condensador de hielo esté limpia y libre de polvo y arañosos.
- ▶ Compruebe que la junta tórica de 300 mm de diá. no presente daños.
- ▶ Coloque la junta tórica de 300 mm de diá. en la ranura situada sobre el condensador de hielo.



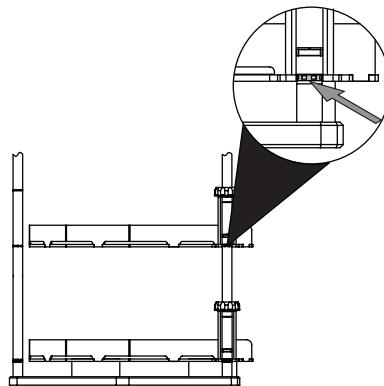
- ▶ Coloque la chapa intermedia sobre el condensador de hielo.



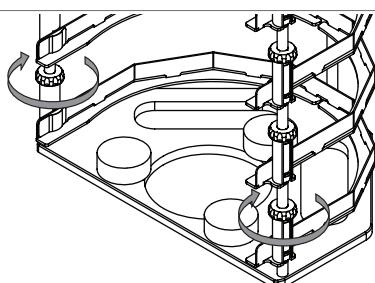
- Suelte todos los tornillos de fijación.



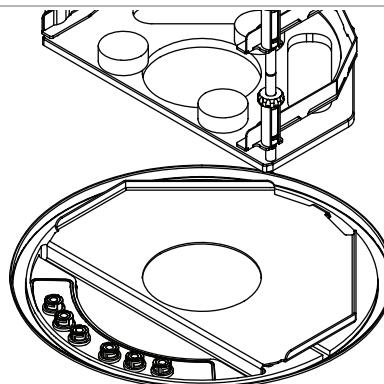
- Alinee la ranura de inserción para bandejas.



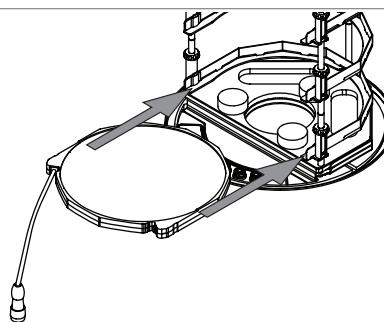
- Apriete los tornillos de fijación.



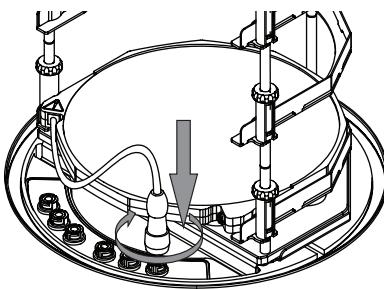
- Coloque el rack sobre la chapa intermedia.



- Introduzca las bandejas en el rack.

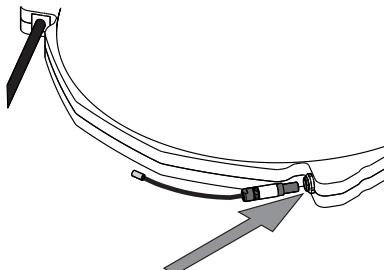


- ▶ Presione el conector en la conexión de la bandeja y gire al mismo tiempo el casquillo hacia la izquierda.

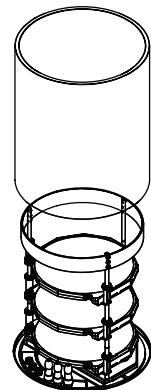


(opcional)

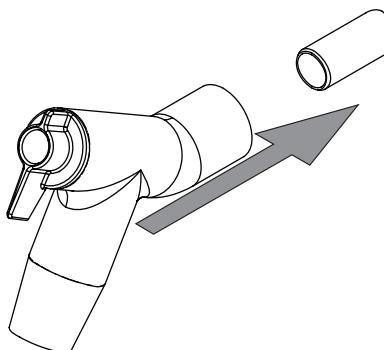
- ▶ Gire el conector del sensor de temperatura de forma que las marcas del conector del sensor de temperatura y de las bandejas con calefacción queden paralelas
- ▶ Presione el conector del sensor de temperatura en la conexión.



- ▶ Coloque el cilindro en la ranura sobre la placa principal.



- ▶ Introduzca la válvula del distribuidor en la conexión del accesorio de secado.

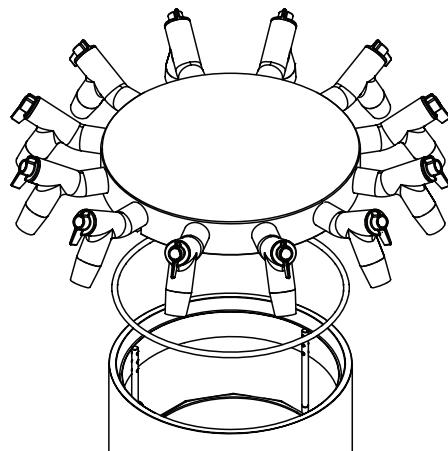


#### NOTA

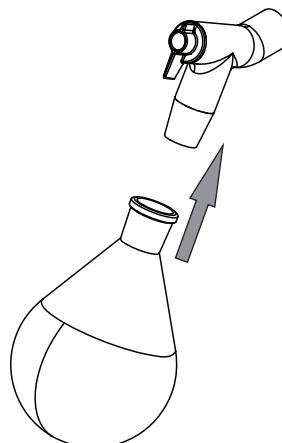
Opcionalmente, añada un juego de papel de filtro (n.º de pedido 11067334, 11066144) al adaptador del colector.

Para determinadas aplicaciones, se recomienda el uso de un juego de papel de filtro para evitar la contaminación cruzada o el bloqueo.

- ▶ Compruebe que la junta tórica no presente daños.
- ▶ Coloque la junta tórica en la ranura de la tapa.
- ▶ Coloque la tapa del distribuidor sobre el cilindro.



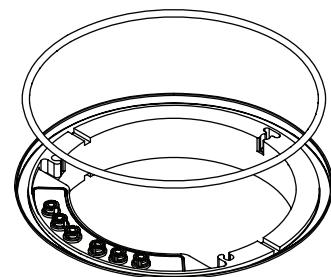
Cargue las muestras. Consulte el Determinación del número de matraces para la cámara de secado con colector y accesorio.



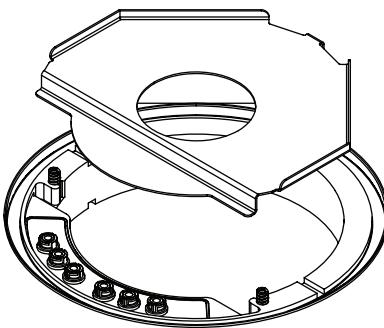
- ▶ Ejecute la liofilización.

### 7.9.5 Manejo cámara de secado Acryl Manifold (bandejas sin calefacción)

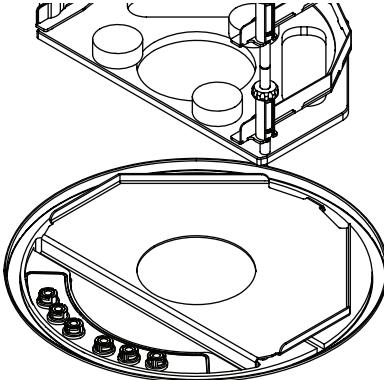
- ▶ Asegúrese de que la ranura situada encima del condensador de hielo esté limpia y libre de polvo y arañosos.
- ▶ Compruebe que la junta tórica de 300 mm de diá. no presente daños.
- ▶ Coloque la junta tórica de 300 mm de diá. en la ranura situada sobre el condensador de hielo.



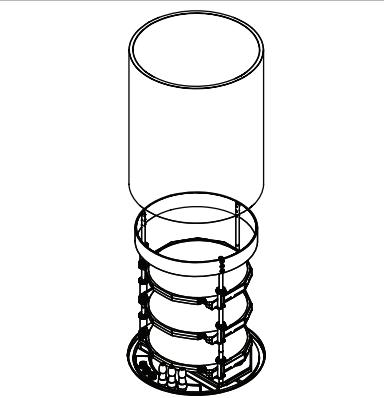
- Coloque la chapa intermedia sobre el condensador de hielo.



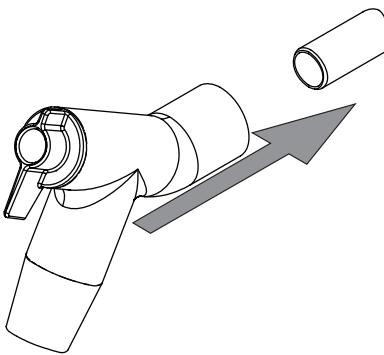
- Coloque el rack sobre la chapa intermedia.



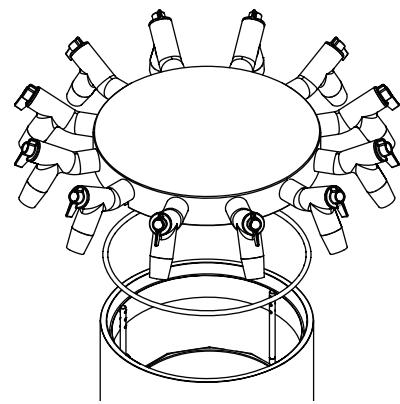
- Coloque el cilindro en la ranura sobre la placa principal.



- Introduzca la válvula del distribuidor en la conexión del accesorio de secado.



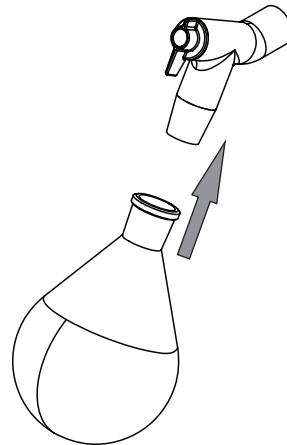
- Compruebe que la junta tórica no presente daños.
- Coloque la junta tórica en la ranura de la tapa.
- Coloque la tapa del distribuidor sobre el cilindro.

**NOTA**

Opcionalmente, añada un juego de papel de filtro (n.º de pedido 11067334, 11066144) al adaptador del colector.

Para determinadas aplicaciones, se recomienda el uso de un juego de papel de filtro para evitar la contaminación cruzada o el bloqueo.

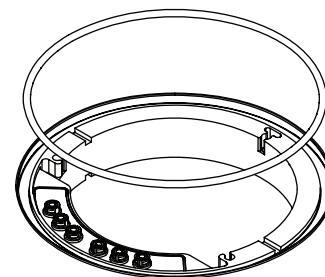
Cargue las muestras. Consulte el Determinación del número de matraces para la cámara de secado con colector y accesorio.



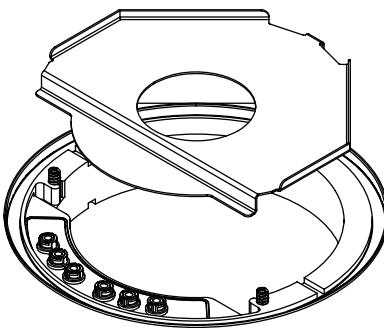
- Ejecute la liofilización.

### 7.9.6 Manejo cámara de secado Acryl (bandejas con calefacción)

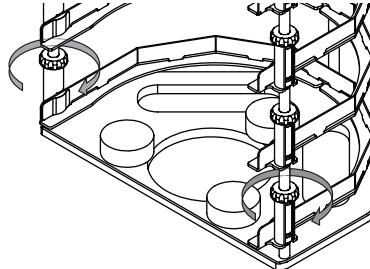
- Asegúrese de que la ranura situada encima del condensador de hielo esté limpia y libre de polvo y arañosos.
- Compruebe que la junta tórica de 300 mm de diá. no presente daños.
- Coloque la junta tórica de 300 mm de diá. en la ranura situada sobre el condensador de hielo.



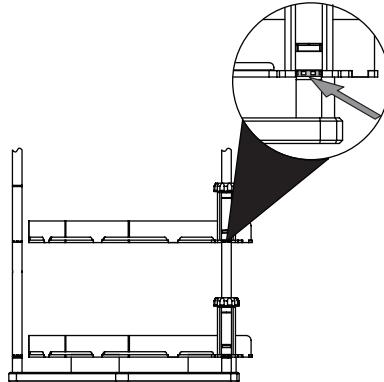
- Coloque la chapa intermedia sobre el condensador de hielo.



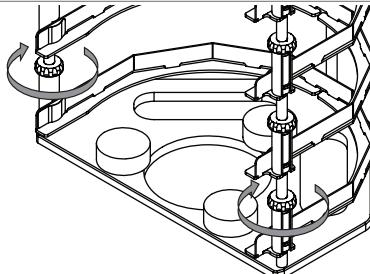
- Suelte todos los tornillos de fijación.



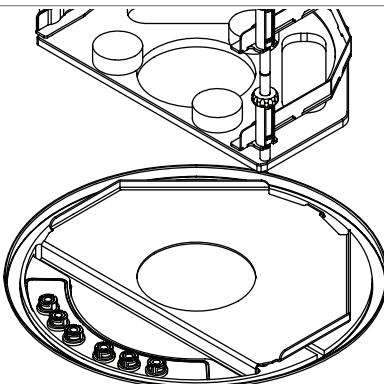
- Alinee la ranura de inserción para bandejas.



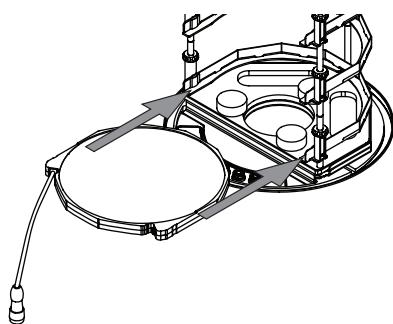
- Apriete los tornillos de fijación.



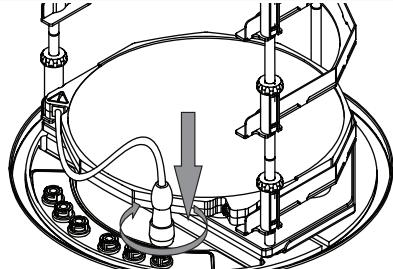
- Coloque el rack sobre la chapa intermedia.



- Introduzca las bandejas en el rack.

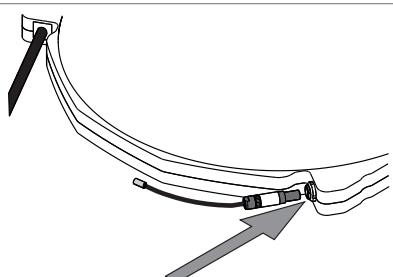


- Presione el conector en la conexión de la bandeja y gire al mismo tiempo el casquillo hacia la izquierda.

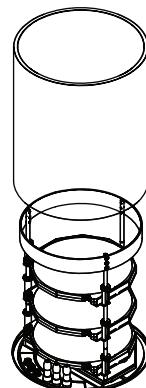


(opcional)

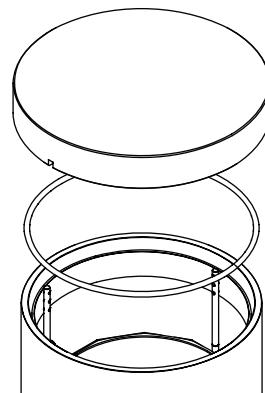
- Gire el conector del sensor de temperatura de forma que las marcas del conector del sensor de temperatura y de las bandejas con calefacción queden paralelas
- Presione el conector del sensor de temperatura en la conexión.



- Coloque el cilindro en la ranura sobre la placa principal.



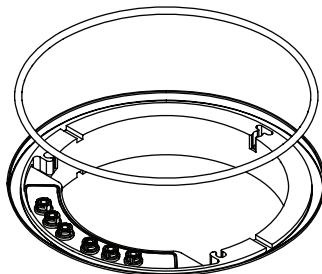
- Compruebe que la junta tórica no presente daños.
- Coloque la junta tórica en la ranura de la tapa.
- Coloque la tapa sobre el cilindro.



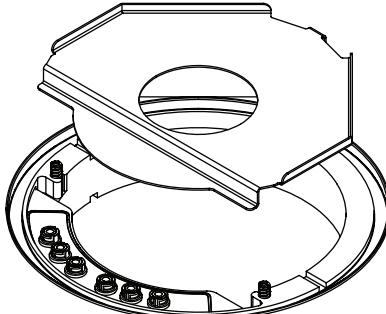
- Ejecute la liofilización.

### 7.9.7 Funcionamiento de la cámara de secado acrílica (bandeja sin calefacción)

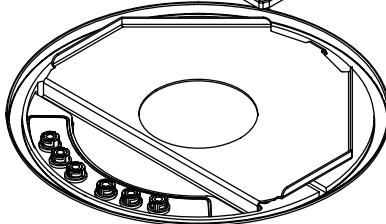
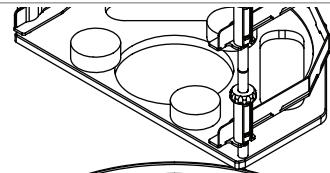
- ▶ Asegúrese de que la ranura situada encima del condensador de hielo esté limpia y libre de polvo y arañosos.
- ▶ Compruebe que la junta tórica de 300 mm de diá. no presente daños.
- ▶ Coloque la junta tórica de 300 mm de diá. en la ranura situada sobre el condensador de hielo.



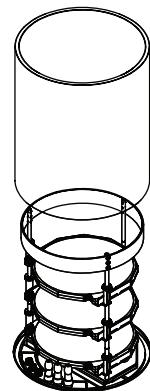
- ▶ Coloque la chapa intermedia sobre el condensador de hielo.



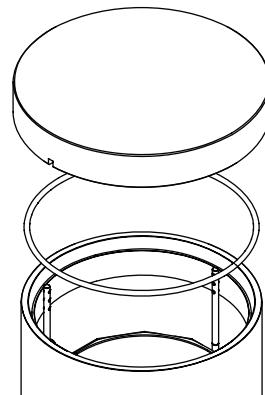
- ▶ Coloque el rack sobre la chapa intermedia.



- ▶ Coloque el cilindro en la ranura sobre la placa principal.



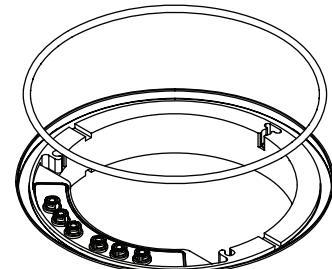
- Compruebe que la junta tórica no presente daños.
- Coloque la junta tórica en la ranura de la tapa.
- Coloque la tapa sobre el cilindro.



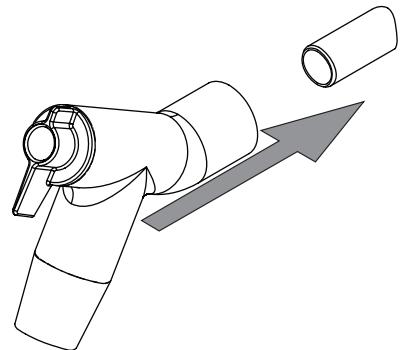
- Ejecute la liofilización.

### 7.9.8 Manejo rejilla de secado

- Asegúrese de que la ranura situada encima del condensador de hielo esté limpia y libre de polvo y araÑazos.
- Compruebe que la junta tórica de 300 mm de diáñ. no presente daños.
- Coloque la junta tórica de 300 mm de diáñ. en la ranura situada sobre el condensador de hielo.



- Introduzca la válvula del distribuidor en la conexión del accesorio de secado.

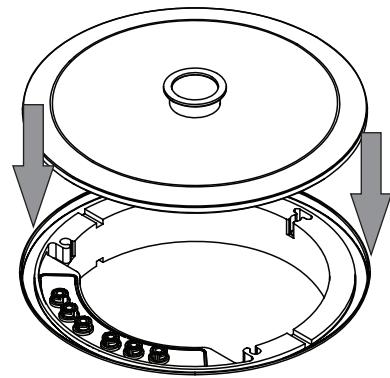


#### NOTA

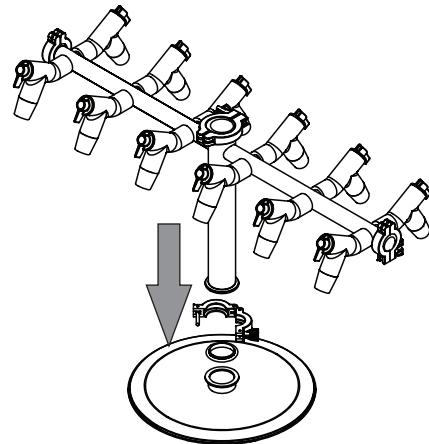
Opcionalmente, añada un juego de papel de filtro (n.º de pedido 11067334, 11066144) al adaptador del colector.

Para determinadas aplicaciones, se recomienda el uso de un juego de papel de filtro para evitar la contaminación cruzada o el bloqueo.

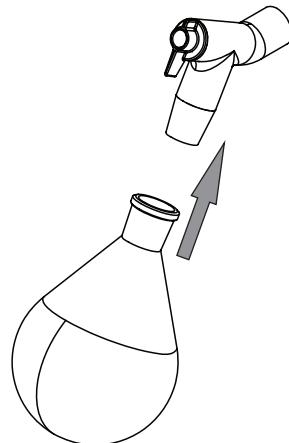
- Coloque la placa base sobre el condensador de hielo.



- Coloque la junta en la conexión.  
► Coloque la rejilla de secado sobre la junta y fíjela con la abrazadera.



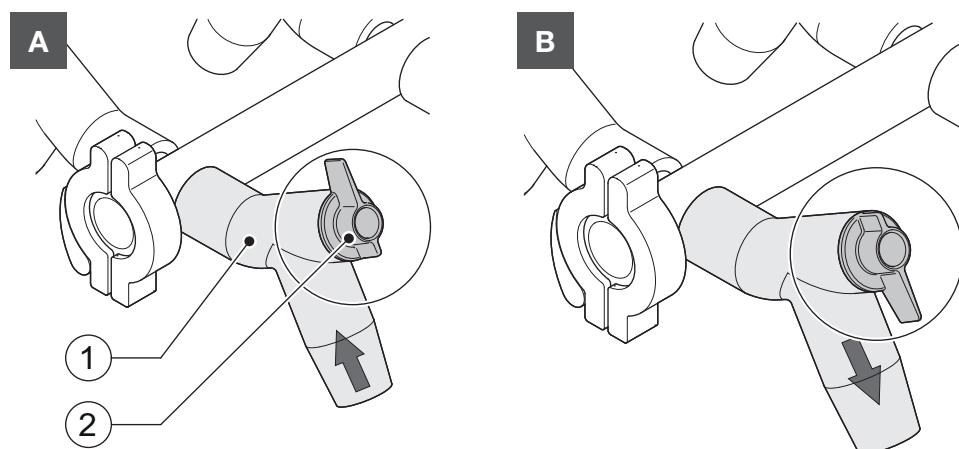
Cargue las muestras. Consulte el Determinación del número de matraces para la cámara de secado con colector y accesorio.



- Ejecute la liofilización.

### 7.9.9 Manejo válvulas del distribuidor

La palanca de la válvula del distribuidor se puede colocar en las siguientes posiciones:



Posición	Funcionalidad
A: Palanca arriba	El depósito conectado se evacua.
B: Palanca abajo	El depósito conectado se ventila.

## 8 Limpieza y mantenimiento



### NOTA

- Lleve a cabo solo las operaciones de mantenimiento y limpieza descritas en esta sección.
- No realice otras operaciones de mantenimiento y limpieza que impliquen abrir la carcasa.
- Use solo piezas de repuesto de BUCHI originales para asegurarse de que funcione correctamente y mantener la validez de la garantía.
- Lleve a cabo las operaciones de mantenimiento y limpieza descritas en esta sección para prolongar la vida útil del instrumento.

### 8.1 Trabajo de mantenimiento

Acción	Diaria	Semanal	Mensual	Anualmente	Información adicional
8.2 Limpieza de las juntas tóricas de 300 mm	1				
8.3 Limpieza de los accesorios de secado	1				
8.9 Comprobación y sustitución de los componentes de vidrio	1				
8.4 Limpieza del armazón	1				
8.5 Limpieza y tareas de servicio de los símbolos de advertencia y directivas	1				
8.6 Limpieza del mando giratorio de la válvula de drenaje	1				
8.7 Limpieza de las ranuras de ventilación	1				
8.8 Limpieza de la membrana de la válvula de drenaje	1				
8.11 Limpieza del instrumento	1				
8.12 Limpieza del tubo de vacío			1		
8.13 Limpieza de las juntas KF			1		

1 - Operador

### 8.2 Limpieza de las juntas tóricas de 300 mm

- Limpie las juntas tórica de Ø 300 mm con un paño húmedo.
- Compruebe que no presentan arañazos u otros daños.
- Si están dañadas, sustituya las juntas tóricas de 300 mm.

### 8.3 Limpieza de los accesorios de secado

- ▶ Limpie los accesorios de secado con un paño húmedo.
- ▶ Si presentan mucha suciedad, utilice un detergente suave.

### 8.4 Limpieza del armazón

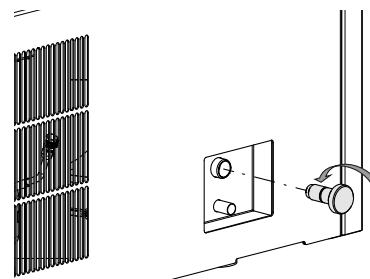
- ▶ Limpie el armazón con un paño húmedo.
- ▶ Si presenta mucha suciedad, utilice etanol o un detergente suave.
- ▶ Limpie la pantalla con un paño húmedo.

### 8.5 Limpieza y tareas de servicio de los símbolos de advertencia y directivas

- ▶ Compruebe que los símbolos de advertencia del instrumento sean legibles.
- ▶ Si están sucios, límpielos con un paño húmedo.

### 8.6 Limpieza del mando giratorio de la válvula de drenaje

- ▶ Gire el mando giratorio en el sentido contrario de las agujas del reloj hasta que pueda extraerse del instrumento.



- ▶ Limpie el mando giratorio.
- ▶ Compruebe la junta tórica.
- ▶ Vuelva a colocar el mando giratorio en el instrumento.

Para aplicaciones que contengan alcoholes y productos químicos agresivos debe utilizarse la junta tórica FFKM, pieza de recambio número 041639.

### 8.7 Limpieza de las ranuras de ventilación

- ▶ Retire el polvo y los objetos extraños de las ranuras de ventilación con aire comprimido o una aspiradora.

### 8.8 Limpieza de la membrana de la válvula de drenaje

- ▶ Retire la válvula de drenaje del instrumento.
- ▶ Limpie la válvula de drenaje con un detergente suave.
- ▶ Compruebe si las juntas están dañadas.
- ▶ Si hay daños visibles, sustituya las juntas.
- ▶ Vuelva a colocar la válvula de drenaje en el instrumento.

### 8.9 Comprobación y sustitución de los componentes de vidrio

- ▶ Antes de cada uso, compruebe que los componentes de vidrio no presentan daños.
- ▶ No utilice componentes de vidrio que muestren signos de daños.
- ▶ Sustituya inmediatamente los componentes de vidrio que muestren signos de daños.
- ▶ Sustituya periódicamente los componentes de vidrio.

## 8.10 Mantenimiento de la bomba de vacío

- ▶ Realice los trabajos de mantenimiento según las instrucciones del fabricante de la bomba. Consulte la documentación correspondiente.

## 8.11 Limpieza del instrumento

- ▶ No pulverice ni vierta líquido sobre el instrumento.
- ▶ Limpie el instrumento con un paño húmedo.

## 8.12 Limpieza del tubo de vacío

- ▶ Limpie el tubo de vacío con un paño húmedo.
- ▶ Compruebe si el tubo de vacío presenta arañazos u otros daños.
- ▶ Si el tubo de vacío está dañado, sustitúyalo.

## 8.13 Limpieza de las juntas KF

Las siguientes juntas KF se encuentran en el instrumento:

- Juntas ISO-KF 16
- Juntas ISO-KF 25

- ▶ Limpie las juntas KF con un paño húmedo.
- ▶ Compruebe que las juntas KF no presentan arañazos u otros daños.
- ▶ Si las juntas KF están dañadas, sustitúyalas.

## 8.14 Realización de la prueba de vacío



### NOTA

Este procedimiento solo se puede realizar con la unidad de control de vacío avanzada.

Con la prueba de vacío se comprueba el rendimiento del sistema de vacío.

Duración: máx. 10 minutos

### Ruta de acceso

→ [Ajustes] → [Servicio] → [Prueba de vacío]

Requisito:

- Se ha completado el acondicionamiento del instrumento.
  - Hay montado un accesorio de secado.
  - El accesorio de secado no contiene muestras.
- ▶ Vaya a la opción **[Prueba de vacío]** siguiendo la ruta de acceso.
  - ▶ Especifique el ajuste necesario para alcanzar el vacío.
  - ▶ Especifique el tiempo necesario en el que se debe alcanzar el vacío.
  - ▶ Toque la función **[Iniciar]** en la barra de funciones.
    - ⇒ Se inicia la prueba de vacío.
    - ⇒ La barra de estado muestra el estado **Vacuum Test**.
    - ⇒ Si la presión de vacío no es inferior a 500 mbar después de 30 segundos, la prueba de vacío se interrumpe automáticamente.
    - ⇒ Una vez completada la prueba de vacío, la línea **[Prueba de vacío]** mostrará si se ha superado o no la prueba de vacío.

## Solución de problemas después de una prueba de vacío fallida

Causa posible	Solución
El accesorio de secado no está montado correctamente	Monte correctamente el accesorio de secado.
El accesorio de secado está dañado	Compruebe el funcionamiento de las piezas de PMMA, sustituya las válvulas colectoras y limpie la válvula de drenaje.
Juntas tóricas sucias	Limpie las juntas tóricas con un paño húmedo.
Juntas tóricas dañadas	Compruebe las juntas tóricas y sustitúyalas si es necesario.
Ranura de juntas tóricas sucia	Limpie la ranura de las juntas tóricas con un paño húmedo.
Abrazaderas KF no cerradas	Cierre las abrazaderas KF.
Juntas KF sucias	Limpie las juntas KF con un paño húmedo.
Juntas KF dañadas	Compruebe las juntas KF y sustitúyalas si es necesario.
La bomba conectada no tiene la potencia suficiente	Realice la prueba de vacío con otra bomba de vacío.

## 8.15 Realización de la prueba de estanqueidad



### NOTA

Este procedimiento solo se puede realizar con la unidad de control de vacío avanzada.

### 8.15.1 Realización de una prueba de estanqueidad con cámara de secado

Con la prueba de estanqueidad se comprueba si el sistema de vacío presenta fugas.

Duración:

45 min



### NOTA

La prueba de estanqueidad se puede cancelar tocando *[Parar]* en la barra de funciones.

#### Ruta de acceso

→ [Ajustes] → [Servicio] → [Prueba de estanqueidad]

Requisito:

Se ha completado el acondicionamiento del instrumento.

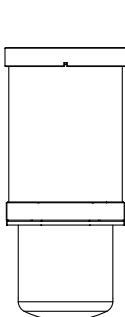
Hay montado un accesorio de secado.

El accesorio de secado no contiene muestras.

- Vaya a la opción *[Prueba de estanqueidad]* siguiendo la ruta de acceso.
- En la línea *[Condensador de hielo]*, ajuste un valor nominal para el vacío.
- En la línea *[Temperatura de la bandeja]*, introduzca la temperatura de bandeja necesaria.
- En la línea *[Alcance de la prueba]*, seleccione el componente que se va a probar.
- En la línea *[Calentador de la bandeja]*, active o desactive el calentador de la bandeja.

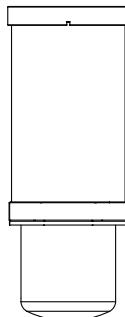
- ▶ En la línea *[Volumen]*, introduzca el volumen real de los componentes que se van a probar.

El volumen del sistema se calcula a partir del volumen del condensador de hielo y del accesorio de secado.



36,46 l

Cámara de secado acrílica  
(con 4 bandejas)



43,41 l

Cámara de secado acrílica  
(con 6 bandejas)

- ▶ Toque la función *[Iniciar]* en la barra de funciones.
  - ⇒ Se inicia la prueba de estanqueidad.
  - ⇒ La barra de estado muestra el estado *Leak Test*.
  - ⇒ Una vez completada la prueba de estanqueidad, la línea *[Prueba de estanqueidad]* mostrará si se ha superado o no la prueba de estanqueidad.
  - ⇒ La prueba de estanqueidad se habrá superado si la tasa de fuga es inferior a la tasa predeterminada de 10,10 mbar•l/h.

### Solución de problemas después de una prueba de estanqueidad fallida

Causa posible	Solución
El accesorio de secado no está montado correctamente	Monte correctamente el accesorio de secado.
Juntas tóricas sucias	Limpie las juntas tóricas con un paño húmedo.
Juntas tóricas dañadas	Compruebe las juntas tóricas y sustitúyalas si es necesario.
Ranura de juntas tóricas sucia	Limpie la ranura de las juntas tóricas con un paño húmedo.
Abrazaderas KF no cerradas	Cierre las abrazaderas KF.
Juntas KF sucias	Limpie las juntas KF con un paño húmedo.
Juntas KF dañadas	Compruebe las juntas KF y sustitúyalas si es necesario.
Impurezas en el aceite de la bomba	Realice los trabajos de mantenimiento según las instrucciones del fabricante.
Fugas en las válvulas colectoras (solo cámara de secado acrílica de colector)	Sustituya la válvula colectora con fugas. Localice la válvula colectora con fugas. Consulte el Capítulo 9.3 "Localización de la válvula del distribuidor no estanca", página 92.

## 8.15.2 Realización de una prueba de estanqueidad con rejilla de secado

Con la prueba de estanqueidad se comprueba si el sistema de vacío presenta fugas.

Duración: 45 min



### NOTA

La prueba de estanqueidad se puede cancelar tocando **[Parar]** en la barra de funciones.

### Ruta de acceso

→ **[Ajustes] → [Servicio] → [Prueba de estanqueidad]**

Requisito:

- Se ha completado el acondicionamiento del instrumento.
- ▶ Coloque la placa base con una brida ciega KF 40, una junta ISO-KF 40 y una abrazadera ISO-KF 40.
- ▶ Vaya a la opción **[Prueba de estanqueidad]** siguiendo la ruta de acceso.
- ▶ En la línea **[Condensador de hielo]**, ajuste un valor nominal para el vacío.
- ▶ En la línea **[Temperatura de la bandeja]**, introduzca la temperatura de bandeja necesaria.
- ▶ En la línea **[Alcance de la prueba]**, seleccione el componente que se va a probar.
- ▶ En la línea **[Calentador de la bandeja]**, active o desactive el calentador de la bandeja.
- ▶ En la línea **[Volumen]**, introduzca el volumen real de los componentes que se van a probar.

El volumen del sistema se calcula a partir del volumen del condensador de hielo y del accesorio de secado.



13,64 l

- ▶ Toque la función **[Iniciar]** en la barra de funciones.
- ⇒ Se inicia la prueba de estanqueidad.
- ⇒ La barra de estado muestra el estado **Leak Test**.
- ⇒ Una vez finalizada la prueba de estanqueidad, la ficha **[Prueba de estanqueidad]** indica si la prueba se ha realizado correctamente.
- ⇒ La prueba de estanqueidad se habrá superado si la tasa de fuga es inferior a la tasa predeterminada de 10,10 mbar•l/h.



### NOTA

Para comprobar la estanqueidad del accesorio de secado del colector, realice otra prueba de estanqueidad con el accesorio de secado del colector instalado.

## Solución de problemas después de una prueba de estanqueidad fallida

Causa posible	Solución
El accesorio de secado no está montado correctamente	Monte correctamente el accesorio de secado.
Juntas tóricas sucias	Limpie las juntas tóricas con un paño húmedo.
Juntas tóricas dañadas	Compruebe las juntas tóricas y sustitúyalas si es necesario.
Ranura de juntas tóricas sucia	Limpie la ranura de las juntas tóricas con un paño húmedo.
Abrazaderas KF no cerradas	Cierre las abrazaderas KF.
Juntas KF sucias	Limpie las juntas KF con un paño húmedo.
Juntas KF dañadas	Compruebe las juntas KF y sustitúyalas si es necesario.
Impurezas en el aceite de la bomba	Realice los trabajos de mantenimiento según las instrucciones del fabricante.
Fugas en las válvulas colectoras (solo si el accesorio de secado del colector está instalado)	Sustituya la válvula colectora con fugas. Localice la válvula colectora con fugas. Consulte el Capítulo 9.3 "Localización de la válvula del distribuidor no estanca", página 92.

## 9 Ayuda en caso de avería

### 9.1 Resolución de problemas

Problema	Causa posible	Solución
El aspirador no se inicia o se apaga	No llega alimentación eléctrica al aspirador	► Compruebe la alimentación eléctrica y encienda el instrumento.
	El aspirador se ha calentado excesivamente	► Deje que se enfrie el aspirador. ► Compruebe las condiciones ambientales.
	El disyuntor se ha disparado	► Restablezca el circuito del instrumento.
No se alcanza la temperatura de refrigeración	Condiciones ambientales incorrectas	Ajuste las condiciones ambientales. Consulte el Capítulo 3.5 "Características técnicas", página 20.
	Hay demasiado hielo en el condensador de hielo	Descongele el condensador de hielo.
El sistema se apaga automáticamente	Fluctuaciones importantes en la alimentación de la línea	► Conecte el instrumento a una línea de sistema de alimentación ininterrumpida.
El instrumento no funciona	El instrumento no está conectado al suministro de corriente	► Asegúrese de que la alimentación eléctrica está conectada y encendida.
La válvula principal o la bomba de vacío cambian con frecuencia	El sistema de vacío tiene fugas.	► Si es necesario, sustituya el tubo de muestras y/o las juntas.
La válvula principal no cambia	La válvula principal se ha instalado al revés	► Coloque la válvula principal en la posición correcta (flecha apuntando hacia la bomba de vacío).
	El cable de la válvula principal no está enchufado	► Asegúrese de que el cable eléctrico de la válvula principal está conectado a la toma correcta de la parte posterior del instrumento.

Problema	Causa posible	Solución
No se alcanza el vacío	El sistema de vacío tiene fugas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Limpie la válvula de drenaje.</li> <li>▶ Compruebe la válvula colectora. Consulte el Capítulo 9.3 "Localización de la válvula del distribuidor no estanca", página 92.</li> <li>▶ Compruebe la válvula reguladora de presión y la válvula de ventilación. Consulte el Capítulo 9.4 "Detección de fugas en la válvula de regulación o en la válvula de ventilación", página 93.</li> <li>▶ Si es necesario, sustituya el tubo de muestras y/o las juntas.</li> </ul>
	La bomba de vacío es demasiado débil	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Use una bomba de vacío que tenga una capacidad de 5 m<sup>3</sup>/h como mínimo.</li> <li>▶ Realice las tareas de mantenimiento de acuerdo con la documentación del fabricante de la bomba de vacío.</li> </ul>
El instrumento no se ventila	La válvula principal está mal conectada	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Conecte la válvula principal correctamente (consulte el Capítulo 5.4.2 "Montaje de la unidad de control de vacío avanzado", página 28).</li> </ul>

## 9.2 Mensajes de error

Mensaje de error	Causa posible	Solución
6040	La temperatura de la bandeja es demasiado alta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Elija la temperatura ajustada de la bandeja inferior.</li> </ul>
6041	La temperatura de la bandeja es demasiado alta. Fugas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Solucione las posibles fugas.</li> <li>▶ Elija la temperatura ajustada de la bandeja inferior.</li> </ul>
6042	Se ha producido un fallo de alimentación.	<p>La recuperación de los últimos parámetros del método del proceso se iniciará automáticamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Compruebe las muestras.</li> <li>▶ Considere la posibilidad de utilizar un SAI.</li> </ul>

Mensaje de error	Causa posible	Solución
6072	Parada de seguridad por baja presión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Inicie el procedimiento de recuperación.</li> <li>▶ Espere una hora y ponga en marcha el acondicionamiento sin aplicar el vacío (bomba apagada).</li> </ul>
	La unidad no se ha utilizado durante un largo periodo de tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Deje que la unidad funcione a -85 °C sin vacío durante 2 – 3 horas.</li> <li>▶ Deje que la unidad funcione a -85 °C con vacío y coloque las muestras lo antes posible.</li> </ul>
6170	Carga de muestras alta. Temperatura ambiente alta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Retire las muestras.</li> <li>▶ Compruebe la temperatura ambiente.</li> <li>▶ Compruebe el ventilador.</li> </ul>
6171	Carga de muestras alta. Temperatura ambiente alta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Retire las muestras.</li> <li>▶ Compruebe la temperatura ambiente.</li> <li>▶ Compruebe el ventilador.</li> </ul>
6172	Parada de seguridad por baja presión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Inicie el procedimiento de recuperación.</li> <li>▶ Espere una hora y ponga en marcha el acondicionamiento sin aplicar el vacío (bomba apagada).</li> </ul>
	El instrumento no se ha utilizado durante un largo periodo de tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Deje que el instrumento funcione a -85 °C sin vacío durante 2 – 3 horas.</li> <li>▶ Deje que el instrumento funcione a -85 °C con vacío y coloque las muestras lo antes posible.</li> </ul>
6175	El sensor de temperatura de entrada de la separadora está desconectado.  Componente defectuoso (p. ej., sensor, cable, conector).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Compruebe la conexión del cable.</li> <li>▶ Mida la resistencia del sensor.</li> <li>▶ Compare la resistencia del sensor con la tabla PT-1000.</li> </ul>
6176	El sensor de temperatura de entrada del condensador de hielo está desconectado.  Componente defectuoso (p. ej., sensor, cable, conector).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Compruebe la conexión del cable.</li> <li>▶ Mida la resistencia del sensor.</li> <li>▶ Compare la resistencia del sensor con la tabla PT-1000.</li> </ul>
6177	El sensor de temperatura de salida del condensador de hielo está desconectado.  Componente defectuoso (p. ej., sensor, cable, conector).	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Compruebe la conexión del cable.</li> <li>▶ Mida la resistencia del sensor.</li> <li>▶ Compare la resistencia del sensor con la tabla PT-1000.</li> </ul>

Mensaje de error	Causa posible	Solución
6179	<p>El sensor de temperatura de salida del compresor está desconectado.</p> <p>Componente defectuoso (p. ej., sensor, cable, conector).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Compruebe el cable y los conectores.</li> <li>► Conecte un sensor que funcione.</li> <li>► Sustituya el sensor.</li> </ul>
6187	<p>Exceso de temperatura del chip del posicionador.</p> <p>Subtensión o cortocircuito en el serpentín del motor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Compruebe el cable y el conector.</li> <li>► Conecte una válvula de expansión en funcionamiento.</li> <li>► Sustituya la válvula de expansión.</li> </ul>
6188	<p>Exceso de temperatura del chip del posicionador.</p> <p>Subtensión o cortocircuito en el serpentín del motor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Compruebe el cable y el conector.</li> <li>► Conecte una válvula de expansión en funcionamiento.</li> <li>► Sustituya la válvula de expansión.</li> </ul>
6189	<p>El ventilador no gira.</p> <p>El ventilador está desconectado o bloqueado.</p> <p>Componente defectuoso (p. ej., cable, conector).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Compruebe el cable y los conectores.</li> <li>► Compruebe manualmente si el ventilador gira.</li> <li>► Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de BUCHI.</li> </ul>
6190	<p>El sensor de alta presión está desconectado.</p> <p>Componente defectuoso (p. ej., sensor, cable, conector).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Compruebe el cable y los conectores.</li> <li>► Conecte un sensor que funcione.</li> <li>► Sustituya el sensor.</li> </ul>
6191	<p>El sensor de baja presión está desconectado.</p> <p>Componente defectuoso (p. ej., sensor, cable, conector).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Compruebe el cable y los conectores.</li> <li>► Conecte un sensor que funcione.</li> <li>► Sustituya el sensor.</li> </ul>
6195	<p>Carga de muestras alta.</p> <p>Temperatura ambiente alta.</p> <p>Flujo de aire bajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Retire las muestras.</li> <li>► Compruebe la temperatura ambiente.</li> <li>► Compruebe el ventilador.</li> </ul>
6196	<p>Carga de muestras alta.</p> <p>Temperatura ambiente alta.</p> <p>Flujo de aire bajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Retire las muestras.</li> <li>► Compruebe la temperatura ambiente.</li> <li>► Compruebe el ventilador.</li> </ul>
6197	<p>El compresor no tiene potencia.</p> <p>El compresor está dañado.</p> <p>El cable está roto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de BUCHI.</li> </ul>
6198	Error del compresor (error de tensión, motor o temperatura).	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de BUCHI.</li> </ul>

Mensaje de error	Causa posible	Solución
6272	<p>La válvula principal está defectuosa.</p> <p>La válvula de regulación está defectuosa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Compruebe si la válvula de regulación se puede abrir.</li> <li>► Compruebe si las válvulas de regulación y ventilación están intercambiadas.</li> <li>► Compruebe si las válvulas están instaladas correctamente.</li> </ul>
6273	Fuga tras la colocación de un nuevo matraz. La válvula de regulación no está cerrada o no está apretada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Desconecte el matraz hasta que la presión sea inferior al valor objetivo.</li> <li>► Compruebe si la válvula de regulación de vacío está bien cerrada.</li> <li>► Compruebe si hay fugas.</li> </ul>
6274	No se puede alcanzar el vacío en el tiempo de espera determinado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Solucione las posibles fugas.</li> <li>► Compruebe el estado del aceite.</li> <li>► Compruebe la conexión eléctrica de la bomba y los fusibles.</li> </ul>
6275	No se puede alcanzar la presión de 500 milibares en 30 segundos.	► Solucione las posibles fugas.
6278	<p>La presión aumenta por encima del nivel de 1,5 mbar durante la prueba de estanqueidad.</p> <p>Fugas, humedad en el instrumento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Solucione las posibles fugas.</li> <li>► Limpie y seque la cámara del condensador de hielo.</li> <li>► Limpie las juntas tóricas.</li> </ul>
6279	<p>El resultado de la prueba de estanqueidad supera el límite permitido.</p> <p>Fugas, humedad en el instrumento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Solucione las posibles fugas.</li> <li>► Limpie y seque la cámara del condensador de hielo.</li> <li>► Limpie las juntas tóricas.</li> </ul>
6280	<p>La válvula de regulación está desconectada.</p> <p>Componente defectuoso (p. ej., cable, solenoide).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Compruebe la conexión del cable y el estado del solenoide.</li> <li>► Retire todas las válvulas de vacío para utilizar el instrumento con el sistema de vacío final.</li> </ul>
6281	<p>La válvula de ventilación está desconectada.</p> <p>Componente defectuoso (p. ej., cable, solenoide).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Compruebe la conexión del cable y el estado del solenoide.</li> <li>► Retire todas las válvulas de vacío para utilizar el instrumento con el sistema de vacío final.</li> </ul>

Mensaje de error	Causa posible	Solución
6282	La válvula principal está desconectada. Componente defectuoso (p. ej., cable, solenoide).	► Compruebe la conexión del cable y el estado del solenoide. ► Retire todas las válvulas de vacío para utilizar el instrumento con el sistema de vacío final.
6283	El sensor de presión está desconectado. Componente defectuoso (p. ej., cable, sensor).	► Compruebe la conexión del cable. ► Compruebe el estado del sensor de presión.
6570	La bandeja con calefacción está desconectada. Componente defectuoso (p. ej., serpentín de calentamiento, cable, enchufe).	► Conecte una bandeja que funcione correctamente en la misma posición del conector. ► Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de BUCHI.
6571	El sensor de temperatura de las muestras está desconectado. Componente defectuoso (p. ej., cable, enchufe).	► Conecte una PT-1000 que funcione correctamente en la misma posición del conector. ► Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de BUCHI.
6670	El taponado está desconectado.	► Compruebe la conexión del cable. ► Póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de BUCHI.

### 9.3 Localización de la válvula del distribuidor no estanca

#### Ruta de acceso

→[Iniciar]

Requisito:

- El sistema no evaca a menos de 0,1 mbar.
- Vaya a la vista *Iniciar* siguiendo la ruta de acceso.
- Ajuste el vacío a 0,5 mbar.
- Toque la función *[Iniciar]* en la barra de funciones.
- Gire cada válvula colectora individualmente mientras comprueba la pantalla para ver si cambia la presión real.
- Si el vacío disminuye en el caso de una de las válvulas colectoras, esa válvula es la que tiene fugas.
- Toque la función *[Ventilar]* en la barra de funciones.
- Sustituya la válvula colectora en cuestión.

## 9.4 Detección de fugas en la válvula de regulación o en la válvula de ventilación

### Ruta de acceso

→[Iniciar]

Requisito:

El instrumento está preparado.

- ▶ Retire la válvula de regulación o ventilación.
- ▶ Selle la abertura con la tapa KF16.
- ▶ Monte un accesorio de secado. Consulte el Capítulo 7.9 “Manejo de accesorios de secado”, página 62.
- ▶ Según la ruta de navegación, vaya al menú *[Iniciar]*.
- ▶ En la barra de funciones, toque la función *[Manual]*.
- ▶ Introduzca los ajustes especificados para el vacío.
- ▶ Toque la función *[Iniciar]* en la barra de funciones.
  - ⇒ El color de fondo del menú *Iniciar* cambia de blanco a negro.
  - ⇒ La barra de estado muestra un reloj que avanza y el estado *Manual Drying*.
  - ⇒ El sistema se evacua con la presión ajustada.
  - ⇒ Si no se alcanza el ajuste especificado, la válvula tiene fugas.
- ▶ Siga las instrucciones de acción en la otra válvula.

## 10 Retirada del servicio y eliminación

### 10.1 Puesta fuera de funcionamiento

- ▶ Apague el instrumento y desconéctelo de la red eléctrica.
- ▶ Extraiga todos los tubos y cables de comunicación del instrumento.

### 10.2 Eliminación

El operador es responsable de la eliminación adecuada del instrumento.

- ▶ Al desechar el equipo, respete las normativas locales y los requisitos legales relativos a la eliminación de residuos.
- ▶ Al desecharlo, respete las normativas de eliminación de los materiales utilizados. Consulte los materiales utilizados en el Capítulo 3.5 "Características técnicas", página 20.



#### AVISO

##### Peligro medioambiental debido al refrigerante inflamable

El refrigerante utilizado para accionar el instrumento es inflamable.

- ▶ Elimine el instrumento correctamente y, en caso necesario, acuda a un servicio profesional de eliminación.

### 10.3 Devolución del instrumento

Antes de devolver el instrumento, póngase en contacto con el Departamento de servicio técnico de BÜCHI Labortechnik AG.

<https://www.buchi.com/support/contact>

## 11 Anexo

### 11.1 Piezas de recambio y accesorios

Utilice solo consumibles y piezas de recambio originales BUCHI para garantizar un funcionamiento correcto, confiable y seguro del sistema.

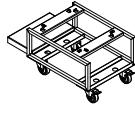
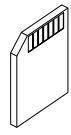
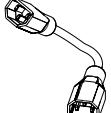


#### NOTA

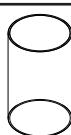
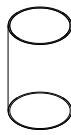
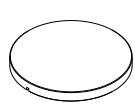
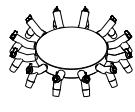
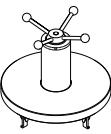
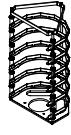
La modificación de piezas de recambio o módulos solo puede realizarse con la aprobación previa por escrito de BUCHI.

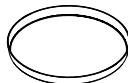
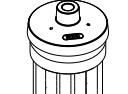
#### 11.1.1 Accesorios

	N.º de pedido	Figura
Válvula principal	11076675	
Válvula reguladora de presión	11076679	
Válvula de ventilación	11064724	
Sensor de presión Pirani/Piezo	11062228	
Sensor de presión capacitivo Inficon CDG 020 D	11062230	
Sensor de temperatura de la muestra PT1000	11064031	
Juego de prueba de diferencia de presión incluye cable alargador para los sensores PPG011 y CDG 020D, cubierta superior de PMMA, juntas y abrazaderas	11067590	
Juego de prueba de diferencia de presión incluye cable alargador para los sensores PPG011 y CDG 020D, cubierta superior de taponado, juntas y abrazaderas	11070102	
Juego de prueba de diferencia de presión Solo para rack con distribuidor de acero de 12 conexiones	11080770	

	N.º de pedido	Figura
Carro, revestimiento de acero inoxidable	11080440	
Tarjeta SD de 1 GB	11064730	
Cable de conexión para bomba de vacío	11064934	
Bomba de vacío Edwards nXDS6iC	11068158	
Bomba de vacío Edwards RV5	11084792	

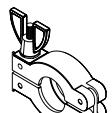
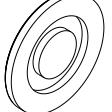
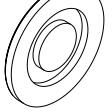
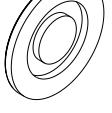
### 11.1.2 Accesorios de secado

	N.º de pedido	Figura
Tubo de cámara de secado, PMMA, para 4 bandejas L. 368 mm, Ø 300 mm	11063278	
Tubo de cámara de secado, PMMA, para 6 bandejas L. 480 mm, Ø 300 mm	11065093	
Cubierta superior, PMMA, sin sellado 300 mm de diá., 50 mm de altura	11062912	
Colector con cubierta superior, PMMA, con 12 válvulas, sin sellado 300 mm de diámetro, An. 546 mm, Al. 127 mm	11065595	
Taponado de cubierta superior, sin sellado solo para accesorio para 4 bandejas con calefacción y sin calefacción 300 mm de diámetro, Al. 330 mm, An. 320 mm	11064314	
Accesorio para 4 bandejas con calefacción Al. 356 mm, Ø 265 mm, distancia de bandeja 30-75 mm	11065102	
Accesorio para 6 bandejas con calefacción Al. 468 mm, Ø 265 mm, distancia de bandeja 30-75 mm	11065103	

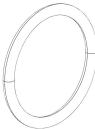
	N.º de pedido	Figura
Bandeja con calefacción, revestimiento de aluminio, con cable de conexión 219,5 mm de diámetro, área de superficie de 376 cm <sup>2</sup>	11064095	
Bandeja para muestras, acero inoxidable 220 mm de diá., 18,5 mm de altura	11061439	
Casquillo, 218 mm de diá., 40 mm de altura	11065816	
Colector de rack de secado, acero inoxidable, con 12 válvulas Al. 340 mm, An. 777 mm	11063664	
Bandeja antigoteo, para colector	11066358	
Soporte para rack, acero inoxidable Al. 4 mm	11063789	
Placa base, acero inoxidable, para rack con distribuidor	11064953	
Placa base, PMMA, para rack con distribuidor	11065733	
Boquilla de succión Para aplicaciones de colector para crear vacío en matraces de muestras	11065819	
Adaptador de ampollas para colector con 19 conexiones para ampollas y adaptador de tapa	11065725	
Válvula colectora, EPDM/silicona, con SJ 29/32	11062300	
Matraz de vaso para colector de 100 ml con adaptador de tapa y filtro integrado	11066140	

	N.º de pedido	Figura
Matraz de vaso para colector de 200 ml con adaptador de tapa y filtro integrado	11066141	
Matraz de vaso para colector de 600 mL con adaptador de tapa y filtro integrado	11066142	
Matraz de vaso para colector de 800 ml con adaptador de tapa y filtro integrado	11069474	
Matraz de vaso para colector de 1.200 ml con adaptador de tapa y filtro integrado	11066143	
Juego de adaptadores para matraces con colector con 12 adaptadores, incl. papel de filtro	11066144	
Juego de adaptadores para matraces con colector con 6 adaptadores, incl. papel de filtro	11067334	
Juego de adaptadores de matraces con colector, tamaño de junta 24/40 con 12 adaptadores, incl. papel de filtro	11066171	
Juego de adaptadores de matraces con colector, tamaño de junta 24/40 con 6 adaptadores, incl. papel de filtro	11067333	
Filtro redondo de 20 mm (juego de 100 unidades) Filtro para válvula colectora	11065801	
Filtro redondo de 47 mm (juego de 100 unidades) Matraces de vaso con un volumen superior a 600 ml	11065731	
Filtro redondo de 30 mm (juego de 100 unidades) Matraces de vaso con un volumen inferior a 600 ml	11065728	
Bandeja con calefacción para taponado	11079991	

### 11.1.3 Piezas de recambio

	N.º de pedido	Figura
Junta tórica Ø 300 mm	11065367	
Manguera de vacío, KF 25, L 1.000 mm	11066031	
Abrazadera de vacío KF 16	11064939	
Junta de vacío KF 16	11063455	
Junta de vacío KF 25	11063457	
Junta de vacío KF 40	11063659	
Adaptador de brida de vacío para tubo, acero inoxidable, KF 16 a KF 25	11064870	
Brida ciega KF 16	11064902	
Brida ciega KF 25	11063660	
Brida ciega KF 40	11063661	

### 11.1.4 Piezas de desgaste

	N.º de pedido	Figura
Aceite mineral de 1 l para bomba de vacío Pfeiffer DUO 6	11065664	
Kit de sellado para punta para bomba de vacío Edwards nXDS6iC	11069617	
Juntas para válvula de drenaje, PTFE	11081336	

### 11.1.5 Software

	N.º de pedi-do
Licencia de Lyovapor™ Software	11065668
USB de Lyovapor™ Software	11065667

### 11.1.6 Kits IQ/OQ

	N.º de pedi-do
IQ/OQ set en	11081555
Repeating OQ en	11081556

### 11.1.7 Kits de mantenimiento

	N.º de pedi-do
Kit para el cliente para L-250 / L-210, con control de vacío avanzado	11076718
Piezas de repuesto de uso frecuente para realizar tareas de mantenimiento sin ayuda en su dispositivo cómodamente reunidas en un kit	
Kit para el cliente para L-250 / L-210, con control de vacío máximo	11076719
Piezas de repuesto de uso frecuente para realizar tareas de mantenimiento sin ayuda en su dispositivo cómodamente reunidas en un kit	



 11594696 | A es

---

Nos representan más de 100 socios de distribución de todo el mundo.  
Busca el representante de tu zona en:

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

Quality in your hands