

# Manual de instrucciones

## ICprep



---

Fabricante                      Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 Jena / Alemania  
Teléfono: +49 3641 77 70  
Fax: +49 3641 77 9279  
Correo electrónico: info@analytik-jena.com

Servicio técnico                      Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 Jena / Alemania  
Teléfono: +49 3641 77 7407  
Fax: +49 3641 77 9279  
Correo electrónico: service@analytik-jena.com



Para una utilización adecuada y segura, seguir estas instrucciones. Conser-  
var para consultas posteriores.

Información general                      <http://www.analytik-jena.com>

Número de documentación

Edición                      B (10/2025)

Documentación técnica                      Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2025, Analytik Jena GmbH+Co. KG

# Índice

|                                                                                                          |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Información básica .....</b>                                                                        | <b>5</b>  |
| 1.1 Acerca de este manual de instrucciones.....                                                          | 5         |
| 1.2 Uso previsto .....                                                                                   | 6         |
| <b>2 Seguridad.....</b>                                                                                  | <b>8</b>  |
| 2.1 Símbolos de seguridad en el equipo .....                                                             | 8         |
| 2.2 Requisitos del personal .....                                                                        | 9         |
| 2.3 Indicaciones de seguridad para el transporte y la puesta en marcha.....                              | 9         |
| 2.4 Indicaciones de seguridad para el funcionamiento .....                                               | 10        |
| 2.5 Instrucciones de seguridad para el funcionamiento de los contenedores y sistemas de gas comprimido.. | 11        |
| 2.6 Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y limpieza .....                                       | 11        |
| 2.7 Comportamiento en caso de emergencia.....                                                            | 12        |
| <b>3 Funcionamiento y montaje .....</b>                                                                  | <b>13</b> |
| 3.1 Montaje del sistema de digestión ICprep .....                                                        | 13        |
| 3.1.1 Módulo base .....                                                                                  | 13        |
| 3.1.2 Módulos de dosificación.....                                                                       | 19        |
| 3.1.3 Automatic Boat Drive (ABD) .....                                                                   | 22        |
| 3.1.4 Multi Matrix Sampler .....                                                                         | 22        |
| 3.1.5 Colector de fracciones para el funcionamiento automatizado.....                                    | 23        |
| 3.1.6 Placas de características .....                                                                    | 24        |
| 3.2 Principio de funcionamiento.....                                                                     | 24        |
| <b>4 Instalación y puesta en marcha.....</b>                                                             | <b>26</b> |
| 4.1 Condiciones de colocación.....                                                                       | 26        |
| 4.1.1 Requisitos del lugar de instalación .....                                                          | 26        |
| 4.1.2 Suministro de energía .....                                                                        | 26        |
| 4.1.3 Suministro de gas .....                                                                            | 26        |
| 4.1.4 Diseño del equipo y espacio requerido.....                                                         | 26        |
| 4.2 Desembalaje y colocación del equipo .....                                                            | 28        |
| 4.2.1 Instalar el sistema de digestión .....                                                             | 28        |
| 4.2.2 Montaje y desmontaje del horno de combustión.....                                                  | 29        |
| 4.2.3 Instalar los módulos de dosificación y la línea de transferencia .....                             | 31        |
| 4.2.4 Desmontar y montar el bloque de refrigeración Peltier .....                                        | 33        |
| 4.2.5 Instalar el ABD .....                                                                              | 34        |
| 4.2.6 Instalar el colector de fracciones.....                                                            | 36        |
| 4.2.7 Montar el tubo de combustión cerámico .....                                                        | 38        |
| 4.3 Conversión del analizador multi EA 5100 o multi X 2500 .....                                         | 40        |
| 4.4 Instalación del software y configuración del aparato .....                                           | 41        |
| <b>5 Manejo.....</b>                                                                                     | <b>43</b> |
| 5.1 Indicaciones generales para la digestión de muestras .....                                           | 43        |
| 5.2 Encender el sistema de digestión .....                                                               | 43        |
| 5.3 Apagar el sistema de digestión.....                                                                  | 44        |
| 5.4 Ajustes en el software multiWin.....                                                                 | 45        |
| 5.4.1 Crear métodos.....                                                                                 | 45        |
| 5.4.2 Crear una secuencia de análisis .....                                                              | 49        |

|          |                                                                                                                        |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.4.3    | Crear un programa de funcionamiento para el ABD .....                                                                  | 51        |
| 5.5      | Iniciar una digestión .....                                                                                            | 52        |
| 5.6      | Alimentación de muestras para el sistema de digestión .....                                                            | 53        |
| 5.6.1    | Preparar las navetas de cuarzo para la alimentación de muestras .....                                                  | 53        |
| 5.6.2    | Suministro de muestras en modo de funcionamiento automático.....                                                       | 54        |
| 5.6.3    | Suministro de muestras en modo de funcionamiento manual.....                                                           | 56        |
| <b>6</b> | <b>Mantenimiento y conservación .....</b>                                                                              | <b>58</b> |
| 6.1      | Intervalos de mantenimiento.....                                                                                       | 58        |
| 6.2      | Limpiar el aparato .....                                                                                               | 59        |
| 6.3      | Mantenimiento del módulo base .....                                                                                    | 59        |
| 6.3.1    | Desmontar y limpiar el tubo de combustión .....                                                                        | 59        |
| 6.3.2    | Montar el tubo de combustión .....                                                                                     | 61        |
| 6.3.3    | Cambiar las conexiones de las mangueras.....                                                                           | 61        |
| 6.3.4    | Desmontar y limpiar el conector en T.....                                                                              | 63        |
| 6.3.5    | Cambiar las válvulas de retención en la caja de gas .....                                                              | 64        |
| 6.3.6    | Cambiar el filtro de partículas en las entradas de gas .....                                                           | 65        |
| 6.3.7    | Mantenimiento de las jeringas dosificadoras .....                                                                      | 66        |
| 6.3.8    | Cambiar los tubos flexibles .....                                                                                      | 67        |
| 6.4      | Mantenimiento del ABD .....                                                                                            | 69        |
| 6.4.1    | Separar el ABD del tubo de combustión.....                                                                             | 69        |
| 6.4.2    | Instalar el ABD en el tubo de combustión .....                                                                         | 70        |
| 6.4.3    | Sustituir el septo y limpiar la esclusa en el ABD .....                                                                | 71        |
| 6.4.4    | Sustituir la junta en la esclusa de muestras .....                                                                     | 71        |
| 6.4.5    | Limpiar y sustituir el gancho.....                                                                                     | 72        |
| 6.4.6    | Limpiar o sustituir el tubo guía .....                                                                                 | 73        |
| 6.5      | Comprobar la estanqueidad del sistema .....                                                                            | 74        |
| 6.6      | Nueva puesta en funcionamiento tras una parada de emergencia o una parada debida a un fallo en la presión del gas..... | 76        |
| <b>7</b> | <b>Eliminación de errores.....</b>                                                                                     | <b>78</b> |
| 7.1      | Solución de problemas después de los mensajes de software.....                                                         | 78        |
| 7.2      | Inicializar el módulo base y componentes del sistema.....                                                              | 81        |
| 7.3      | Error de dispositivo en el módulo base .....                                                                           | 82        |
| 7.4      | Problemas analíticos en el módulo base.....                                                                            | 82        |
| <b>8</b> | <b>Transporte y almacenamiento .....</b>                                                                               | <b>84</b> |
| 8.1      | Transporte.....                                                                                                        | 84        |
| 8.1.1    | Recolocación del equipo en el laboratorio .....                                                                        | 84        |
| 8.1.2    | Preparar el aparato para el transporte y almacenamiento .....                                                          | 84        |
| 8.2      | Almacenamiento.....                                                                                                    | 87        |
| <b>9</b> | <b>Especificaciones.....</b>                                                                                           | <b>88</b> |
| 9.1      | Datos técnicos ICprep .....                                                                                            | 88        |
| 9.2      | Directivas y normas para los módulos de dosificación ICprep.....                                                       | 90        |
| <b>I</b> | <b>Resumen de la revisión .....</b>                                                                                    | <b>91</b> |



# 1 Información básica

## 1.1 Acerca de este manual de instrucciones

El manual de instrucciones describe el siguiente sistema de digestión:

- ICprep

### Documentos externos

El sistema de digestión es controlado a través del software multiWin. Para la alimentación de muestras se utiliza un ABD (Automatic Boat Drive, accionamiento automático de navesillas). Para la versión automatizada del sistema de digestión ICprep automatic, el sistema está equipado con un automuestreador Multi Matrix Sampler y un colector de fracciones. Estas instrucciones se aplican junto con los siguientes documentos:

- Manual de instrucciones Automatic Boat Drive (ABD)
- Manual de instrucciones Multi Matrix Sampler
- Manual de instrucciones multiWin

El equipo ha sido concebido para ser utilizado por personal debidamente formado y cualificado tomando en consideración este manual de instrucciones.

Las instrucciones de uso informan sobre el montaje y funcionamiento del equipo y proporciona al personal de servicio los conocimientos necesarios para manejar este equipo y sus componentes de forma segura. Las instrucciones de uso ofrecen además indicaciones para el mantenimiento y cuidado del equipo, así como indicaciones sobre posibles causas de averías y su solución.

### Normas

Las instrucciones de actuación están marcadas con un triángulo (►). Los resultados de las acciones se marcan con una cruz (✓).

Las advertencias están señalizadas con un triángulo de advertencia y una palabra clave. Se indican el tipo y la fuente del peligro, así como sus consecuencias y cómo evitarlo.

Los elementos del programa de control y evaluación están representados de la siguiente manera:

- Los términos del programa están marcados en negrita (p. ej. menú **System**).
- Los puntos del menú están separados por una raya vertical (p. ej., **System | Device**).

### Símbolos y palabras clave utilizados

En el presente manual se utilizan los siguientes símbolos y palabras clave para la indicación de peligros y/o indicaciones. Las advertencias de seguridad se encuentran siempre delante de una acción.



### ADVERTENCIA

Avisa de una posible situación peligrosa, que puede conllevar la muerte o daños permanentes.



### PRECAUCIÓN

Avisa de una posible situación peligrosa que puede conllevar lesiones leves o moderadas.



## AVISO

Advierte sobre posibles daños materiales o ambientales.

## 1.2 Uso previsto

El sistema de digestión ICprep es adecuado para muestras orgánicas sólidas y líquidas cuyo contenido en halógenos (F, Cl, Br, I) o azufre deba determinarse tras la digestión mediante cromatografía iónica u otros detectores adecuados (p. ej., ISE, MAS, fotómetro). La digestión se realiza por pirohidrólisis con posterior oxidación térmica.

El control del sistema de digestión y de los componentes conectados se realiza a través del software de control y evaluación multiWin.

El sistema de digestión solo puede utilizarse para las aplicaciones descritas en este manual. Solo este uso se considera como previsto y garantiza la seguridad del usuario y del equipo.

Muestras adecuadas para el ICprep

- Muestras para la determinación de los parámetros de suma AOF, AOCl, AOBr, AOJ, CIC-AOX  
Las muestras pueden enriquecerse según el método de columna en columnas de Analytik Jena (columnas de 18 x 6 mm) o según el método de agitación con filtración en filtros de policarbonato.
- Muestras para la determinación de EOF
- Sólidos orgánicos, p. ej., polímeros
- Líquidos orgánicos, p. ej., disolventes
- Líquidos orgánicos altamente viscosos, geles y muestras pastosas (p. ej., aceite de pirólisis)

Muestras no adecuadas

- Las siguientes muestras no se deben procesar con el módulo de digestión ICprep:
- Compuestos orgánicos extremadamente inflamables - Riesgo de explosión
  - Sustancias autodescomponibles y explosivos, p. ej., peróxidos, epóxidos, azidas
  - Compuestos de fósforo orgánicos e inorgánicos, p. ej., ésteres de ácido fosfórico
  - Compuestos organosilícicos y compuestos inorgánicos reactivos o inestables de silicio, p. ej., silanos
  - Compuestos metalorgánicos, p. ej., níquel carbonilo
  - Sustancias corrosivas o altamente reactivas, ácidos inorgánicos, HF, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - Compuestos inorgánicos, p. ej., minerales, halogenuros inorgánicos
  - Muestras que requieren más de 1100 °C para su completa oxidación o descomposición, p. ej., metales, aleaciones

Notas adicionales sobre el uso

Las sales alcalinas y alcalinotérreas provocan cristalizaciones en todos los componentes de vidrio de cuarzo. Existe un tubo de combustión cerámico opcional para muestras salinas.

Dependiendo de la concentración inicial de fluoruro en la muestra y de la entrada de agua, se pueden esperar diferentes concentraciones de HF en la muestra digerida. A partir de un 30 % de fluoruro en la muestra inicial, pueden producirse concentraciones de HF de > 1 % en la muestra digerida tras la digestión (y correspondientemente superiores en función de la composición de la muestra).

Se recomienda trabajar a 1050 °C. Unas temperaturas de digestión más elevadas provocan un desgaste más rápido del tubo de combustión y del horno.

|                                                        |                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Soluciones utilizadas para los módulos de dosificación | Con los módulos de dosificación sólo pueden dosificarse soluciones acuosas, p. ej., agua ultrapura y solución de peróxido de hidrógeno. No deben dosificarse soluciones inflamables ni sustancias que puedan formar mezclas explosivas. |
| Gases utilizados                                       | El sistema de digestión solo puede funcionar con los gases portadores argón y oxígeno en la calidad requerida.                                                                                                                          |

## 2 Seguridad

Para su propia seguridad y para garantizar un funcionamiento seguro y sin averías del equipo, lea cuidadosamente este capítulo antes de la puesta en marcha del equipo.

Siga todas las instrucciones de seguridad que figuran en el manual de usuario, así como todos los mensajes y notas que aparecen en la pantalla del software de control y evaluación.

### 2.1 Símbolos de seguridad en el equipo

En el equipo se encuentran símbolos de advertencia y prohibición cuyo significado se tiene que respetar obligatoriamente.

La ausencia de los símbolos de advertencia y prohibición puede ocasionar un manejo equivocado y provocar daños personales y materiales. Las señales no se deben retirar. Los símbolos de advertencia y prohibición dañados se deben sustituir inmediatamente.

Los siguientes símbolos de advertencia y de prohibición se encuentran en el equipo:

| Símbolo de advertencia                                                              | Significado                                | Observación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Advertencia de voltaje eléctrico peligroso | En el interior del aparato en la cubierta de la electrónica<br><br>Antes de abrir la electrónica, el aparato debe estar desconectado de la red eléctrica.                                                                                                                                                                                       |
|  | Advertencia de superficie caliente         | En el interior del aparato en el horno de combustión<br><br>En la cubierta superior del horno de combustión<br><br>En la línea de transferencia calefactada para el suministro de agua<br><br>Tocar el horno o los extremos de la línea de transferencia durante el funcionamiento o poco después de apagar el aparato puede causar quemaduras. |
|  | Advertencia de riesgo de aplastamiento     | En los módulos de dosificación: Existe riesgo de lesiones en los dedos si introduce la mano en la ranura de la jeringa mientras la bomba está en funcionamiento.<br><br>En el automuestreador MMS y en el colector de fracciones: Existe riesgo de aplastamiento en la zona de movimiento del automuestreador.                                  |
|  | Advertencia de objetos punzantes           | En el automuestreador MMS y en el colector de fracciones: Existe riesgo de lesiones por punción en la cánula del automuestreador.                                                                                                                                                                                                               |
|  | Sustancias corrosivas                      | En el plato del colector de fracciones: Cuando se utilizan de la forma prevista, las soluciones de muestras digeridas contienen ácido fluorhídrico y otros ácidos corrosivos, p. ej., ácido clorhídrico, ácido sulfúrico.                                                                                                                       |

| Símbolo de advertencia                                                            | Significado                                                      | Observación                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Advertencia sobre sustancias tóxicas                             |                                                                                                                                                   |
| Señal de obligación                                                               | Significado                                                      | Observación                                                                                                                                       |
|  | Antes de abrir la tapa del aparato, desconecte el enchufe de red | En los paneles traseros y/o laterales del módulo base y de los módulos del sistema<br>En el interior del aparato en la cubierta de la electrónica |
|  | Tenga en cuenta el manual de instrucciones                       | En el panel trasero del módulo base                                                                                                               |

## 2.2 Requisitos del personal

El equipo solo debe ser utilizado por personal técnico cualificado que haya sido instruido en el manejo del equipo. Los siguientes requisitos se aplican al personal:

- Manejar el equipo solo después de recibir instrucciones y un cursillo de formación.
- Conocer y evitar los peligros cuando se trabaje con el equipo.
- Llevar equipo de protección personal como guantes de protección, bata de laboratorio y gafas de protección.
- Se recomienda un cursillo de formación impartido por Analytik Jena.

La entidad explotadora del equipo es responsable del cumplimiento de las determinaciones de seguridad y protección laboral. Los siguientes requisitos se aplican a la entidad explotadora:

- Informarse sobre las regulaciones nacionales sobre seguridad laboral y prevención de accidentes y tenerlas en cuenta al trabajar con el equipo.
- Instruir al personal sobre el funcionamiento seguro del equipo. Transmitir también el contenido de las instrucciones del sistema del equipo.

## 2.3 Indicaciones de seguridad para el transporte y la puesta en marcha

### Transporte

El equipo pesa bastante. Existe riesgo de lesión al levantar y cargar, especialmente por las piezas no aseguradas.

- Vacíe el aparato. Asegure los componentes del aparato según las instrucciones. Retire las piezas sueltas y embálelas por separado.
- Levante el aparato sólo con dos personas. Colóquese en los lados opuestos del aparato y sujete el aparato firmemente con ambas manos en la parte inferior.
- Transporte el equipo únicamente dentro del embalaje original. Coloque todos los seguros de transporte.
- Descontamine el aparato antes de devolverlo al fabricante. Documente las medidas de limpieza en el protocolo de descontaminación. El protocolo de descontaminación lo facilita el servicio de atención al cliente cuando se registra una devolución.

### Condiciones ambientales para la puesta en marcha

El aparato puede resultar peligroso si se coloca en un entorno inadecuado. Si el aparato se instala en un entorno inadecuado, su vida útil se reducirá, p. ej., debido a la corrosión.

- Diseñe el lugar de instalación de acuerdo con los requisitos mencionados en las condiciones de instalación con croquis de instalación.
- El equipo no puede colocarse en entornos con peligro de explosión.
- Asegúrese de tener libre acceso al interruptor principal situado en la parte posterior del aparato.
- Mantenga libres las rendijas de ventilación.
- En función de la muestra inicial, se produce ácido fluorhídrico en el proceso de digestión. Ventile suficientemente el lugar de uso del aparato. Utilice un sistema de extracción adecuado en el lugar de trabajo.

## Condiciones eléctricas

El equipo puede resultar peligroso si no tiene en cuenta las condiciones de la conexión eléctrica.

- La instalación y la puesta en marcha del aparato y de sus componentes solo puede llevarla a cabo el servicio técnico de Analytik Jena o personal especializado autorizado y debidamente formado. Los trabajos de instalación y montaje por cuenta propia están terminantemente prohibidos.
- Utilice únicamente el cable de alimentación suministrado o un cable del mismo tamaño con conductor de protección. No utilice una extensión para la línea de alimentación.
- Conecte el enchufe de conexión a un enchufe conforme a las normas para garantizar la clase de protección I (conexión de tierra de seguridad) del equipo. No anule la protección usando un cable alargador sin toma de tierra.
- Compruebe los requisitos eléctricos del equipo antes de conectarlo a la red eléctrica.
- El equipo y sus componentes del sistema solo deben conectarse a la red eléctrica cuando están apagados.
- Conecte y desconecte el cable de conexión entre el aparato y los componentes del sistema sólo con el aparato apagado.

## 2.4 Indicaciones de seguridad para el funcionamiento

## Peligro eléctrico

En el equipo se producen tensiones perjudiciales para la salud.

- Asegúrese antes de cada puesta en marcha del correcto estado del equipo y sus instalaciones de seguridad.
- En caso de que se produzcan fallos en los componentes eléctricos, desconecte inmediatamente el equipo y desconéctelo de la corriente eléctrica.
- No retire ni puentee ningún dispositivo de protección, como la carcasa.
- Evite que entre cualquier líquido en el equipo.

## Peligro térmico

El horno de combustión funciona a temperaturas de hasta 1100 °C. Existe riesgo de quemaduras en el horno y el tubo de combustión.

- No toque las piezas calientes durante o justo después del funcionamiento.

## Peligro mecánico

Durante el funcionamiento, existe riesgo de aplastamiento en las piezas móviles de las bombas de jeringa y riesgo de lesiones en las cánulas del automuestreador y del colector de fracciones.

- Mantenga una distancia de seguridad con respecto a las piezas en movimiento.

Las piezas de vidrio pueden romperse. Existe riesgo de lesiones en los vidrios rotos y las astillas.

- Manipule las piezas de vidrio con cuidado.

## Peligro por sustancias

Con el aparato pueden manipularse sustancias peligrosas. La entidad explotadora se responsabiliza del manejo seguro de las sustancias peligrosas y de su eliminación.

- En función de la muestra inicial, en el proceso de digestión se produce ácido fluorhídrico y otros ácidos corrosivos, p. ej., ácido clorhídrico, ácido sulfúrico. Lleve ropa de protección adecuada. Encárguese de que haya suficiente ventilación en el lugar de trabajo, p. ej., mediante una campana extractora adecuada.
- El sistema de digestión sólo puede utilizarse para las muestras especificadas en la sección «Uso previsto».
- Con los módulos de dosificación sólo pueden utilizarse soluciones acuosas. No deben dosificarse líquidos inflamables ni sustancias que puedan formar mezclas explosivas.
- Utilice módulos de dosificación únicamente con la bandeja de seguridad instalada. Asegúrese de que los tubos flexibles estén bien colocados.
- Observe las medidas de protección contra incendios y sanitarias cuando trabaje con muestras disueltas en disolventes orgánicos.
- Descontamine el aparato si se ha contaminado con sustancias peligrosas, tal y como se describe en el manual de instrucciones. Antes de utilizar un proceso de descontaminación o de limpieza distinto del indicado por el fabricante, póngase en contacto con Analytik Jena para aclarar si el proceso previsto puede dañar el aparato o no.

## 2.5 Instrucciones de seguridad para el funcionamiento de los contenedores y sistemas de gas comprimido

Los gases de funcionamiento se toman de los contenedores de gas comprimido o de las plantas locales de gas comprimido. La entidad explotadora es responsable de la seguridad de la instalación de gas.

Para un funcionamiento seguro, preste especial atención a lo siguiente: Cualquier fuga en las instalaciones y tuberías de gas, a excepción del oxígeno y el aire, puede provocar una atmósfera carente de oxígeno. Existe riesgo de asfixia en las salas sin ventilación.

Cuando el oxígeno se acumula en la atmósfera, las sustancias inflamables pueden encenderse muy fácilmente y arder con fiereza. El contacto de aceite o grasa con oxígeno a alta presión puede provocar explosiones.

- Los trabajos en recipientes e instalaciones de gas a presión sólo deben ser realizados por personal formado y competente. No realice trabajos de montaje e instalación por cuenta propia.
- Las mangueras de presión y los manorreductores solo se pueden utilizar para los gases asignados.
- Las tuberías, mangueras, atornilladuras y manorreductores para oxígeno deben mantenerse libres de aceite y grasa.
- Todas las tuberías, mangueras y atornilladuras deben comprobarse regularmente por si presentaran fugas o daños. Las fugas y los daños deben repararse de inmediato.
- Cierre el suministro de gas al aparato antes de trabajar en los recipientes de gas a presión o en la instalación de gas a presión. No vuelva a poner el aparato en funcionamiento hasta que hayan finalizado los trabajos y se haya realizado una prueba de funcionamiento.

## 2.6 Indicaciones de seguridad sobre mantenimiento y limpieza

El contacto con componentes bajo tensión puede provocar una descarga eléctrica que puede causar graves lesiones.

Los trabajos de mantenimiento realizados por cuenta propia pueden dañar el equipo y desajustar o dañar sus componentes del sistema.

- Los trabajos en los componentes eléctricos del interior del equipo solo pueden ser realizados por el servicio de atención al cliente.
- Llevar a cabo únicamente las medidas de mantenimiento enumeradas en el manual de instrucciones.
- Desconecte el equipo antes de empezar el mantenimiento y limpieza. Trabaje únicamente con el equipo encendido cuando así lo indique expresamente el manual de instrucciones.
- Desconecte el enchufe de la toma de corriente antes de realizar trabajos de mantenimiento en el interior del aparato..
- Cierre el suministro de gas al aparato antes de realizar el mantenimiento. Trabaje únicamente con el suministro de gas abierto cuando así lo indique expresamente el manual de instrucciones.
- Utilice únicamente piezas de repuesto originales, piezas de desgaste y materiales de consumo. Estos están comprobados y garantizan un funcionamiento seguro.
- Después del mantenimiento, asegúrese de que todos los dispositivos de seguridad vuelven a funcionar correctamente.
- Limpie el equipo con un paño húmedo que no gotee. No utilice disolventes orgánicos, limpiadores abrasivos o lejía.

## 2.7 Comportamiento en caso de emergencia

- En situaciones de peligro o en caso de accidente, pulse inmediatamente el botón «stop» situado en la parte superior del ABD.
- Si no hay riesgo inmediato de lesiones, desconecte el aparato y sus componentes de sistema en los interruptores de red y, a continuación, extraiga los enchufes de las tomas de corriente.
- Extraiga los enchufes de las tomas de corriente de las fuentes de alimentación de los módulos de dosificación.
- Tras apagar el aparato, cierre el suministro de gas.



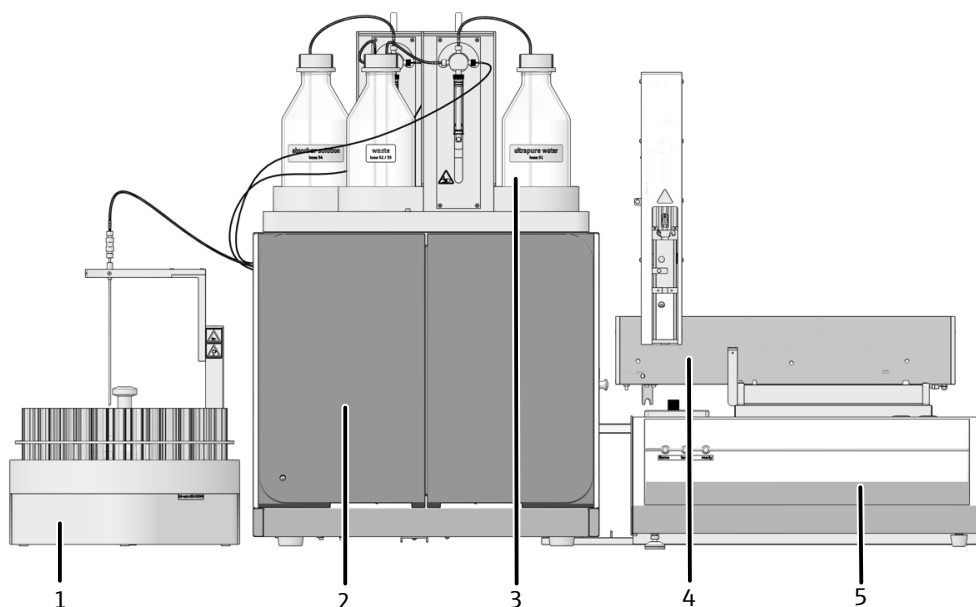
## 3 Funcionamiento y montaje

### 3.1 Montaje del sistema de digestión ICprep

El sistema de digestión se suministra en dos variantes. El modelo ICprep basic para el funcionamiento manual consta de los siguientes componentes:

- Módulo base con horno de combustión
- Módulos de dosificación para el suministro de agua ultrapura y solución absorbente, así como para la recogida de residuos durante el enjuague del sistema
- ABD para suministrar muestras al tubo de combustión
- Soporte para sujetar la cánula y gradilla/rack para tubos de muestras para recoger las fracciones

El modelo ICprep automatic para el funcionamiento automático incluye el automuestreador MMS y el colector de fracciones, además del alcance de suministro arriba indicado.



**Fig. 1** Modelo ICprep automatic

- |                           |               |
|---------------------------|---------------|
| 1 Colector de fracciones  | 2 Módulo base |
| 3 Módulos de dosificación | 4 MMS         |
| 5 ABD                     |               |

Un sistema de autocomprobación (SCS) está integrado en el sistema de digestión. El SCS es una combinación de componentes de hardware y funciones de software que aseguran independientemente el funcionamiento sin problemas de todo el sistema. El SCS se utiliza para comprobar varias veces por segundo los parámetros (p. ej., flujos de gas, temperaturas, presiones, tiempo de enfriamiento y valores de la llama) que son importantes para la seguridad del aparato y la calidad del proceso de digestión.

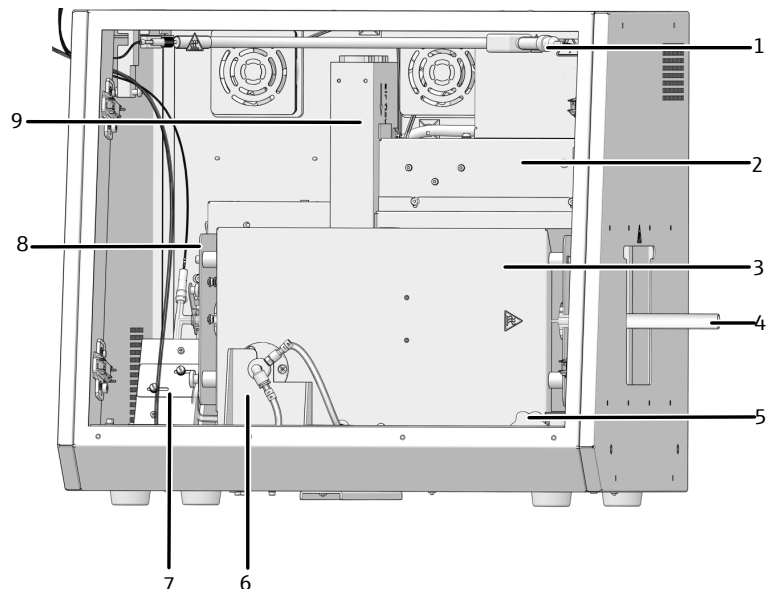
#### 3.1.1 Módulo base

El módulo base consta de los siguientes componentes:

- Electrónica y control del aparato
- Sistema de combustión
- Enfriamiento de las muestras digeridas y transferencia de muestras

Todos los componentes que el usuario debe mantener son accesibles a través de las puertas delanteras y los paneles laterales desmontables.

Las conexiones eléctricas, las conexiones para el suministro de gas y las interfaces para los demás componentes del sistema se encuentran en la parte posterior del módulo base.



**Fig. 2 Módulo base (sin puertas delanteras)**

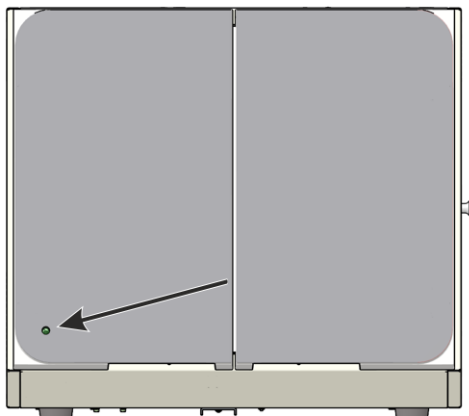
- |                                                          |                              |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|
| 1 Línea de transferencia calefactada para agua ultrapura | 2 Electrónica de control     |
| 3 Horno de combustión                                    | 4 Tubo de combustión         |
| 5 Pomo para girar el horno                               | 6 Alojamiento del horno      |
| 7 Bloque de refrigeración Peltier con conector en T      | 8 Suministro de gas (oculto) |
| 9 Fuente de alimentación para el horno de combustión     |                              |

### 3.1.1.1 Componentes eléctricos y conexiones

#### Control interno del aparato

Visto desde el frente, la electrónica de control se encuentra en el panel trasero del módulo base detrás de la cubierta. La electrónica de control proporciona el suministro de energía y el control de los componentes individuales, así como la comunicación con el PC de control y otros módulos del sistema conectados.

LED de disponibilidad operativo



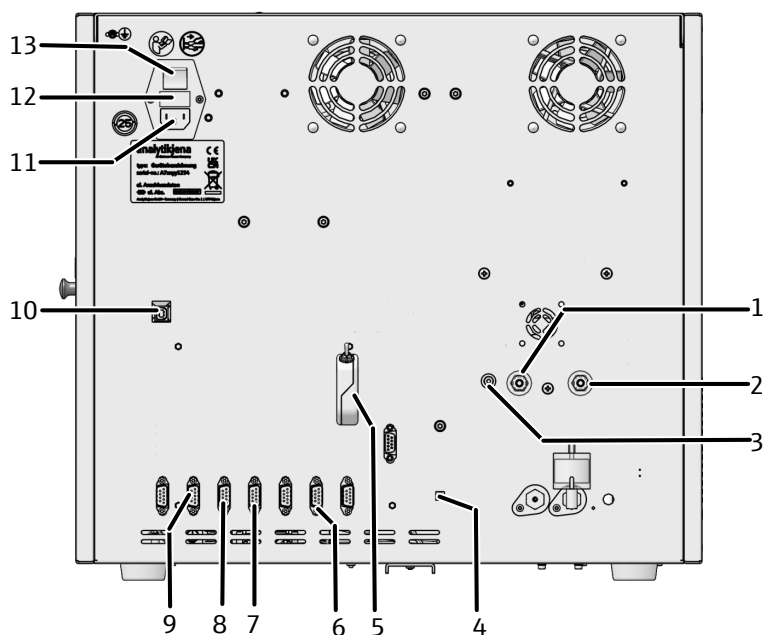
**Fig. 3 Indicador LED para la disponibilidad operacional**

Un LED verde está montado en la puerta izquierda del módulo base. Tras la inicialización del aparato, es decir, la conexión del aparato y el PC/software multiWin, el LED se enciende indicando que el aparato está listo para funcionar.

Interruptor de red, interfaces y conexiones de gas

El interruptor de red y las interfaces para la conexión de los módulos del sistema y para la conexión del PC se encuentran en la parte posterior del aparato. Las interfaces para los automuestreadores y los módulos de dosificación son interfaces RS232.

Las conexiones de gas también se encuentran en la parte posterior del equipo

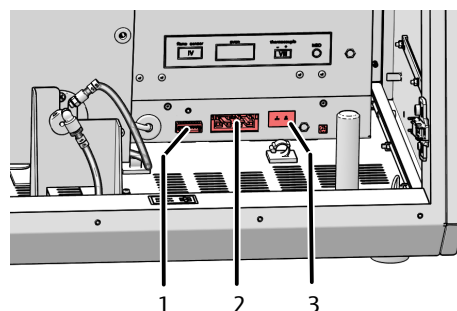


**Fig. 4 Conexiones en la parte posterior del equipo**

- |                                                                               |                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 "IN O2": entrada de gas para oxígeno                                        | 2 "IN Ar": entrada de gas para argón                            |
| 3 "OUT ABD": conexión de gas ABD                                              | 4 "flame": conexión del sensor de llama para el control del ABD |
| 5 "external": dongle para cambiar el modo de funcionamiento Analizador/ICprep | 6 "S-UVF": conexión del colector de fracciones                  |
| 7 "N-CLD": conexión del módulo absorbedor                                     | 8 "C-NDIR": conexión del módulo humidificador                   |
| 9 "sampler": conexión del ABD o MMS 5100                                      | 10 "PC-USB": conexión USB para el PC                            |
| 11 Entrada de red                                                             | 12 Portafusibles                                                |
| 13 Interruptor de red                                                         |                                                                 |

## Interfaces en el equipo

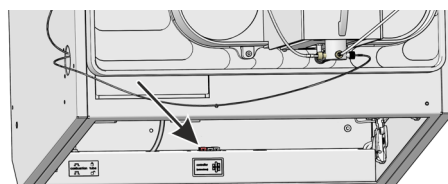
Las conexiones eléctricas del horno de combustión, el sensor de llama y el sensor de temperatura se encuentran en la parte interior trasera del equipo. Las conexiones solo son accesibles en la posición de instalación vertical del horno de combustión.



**Fig. 5 Conexiones eléctricas en el interior del módulo base**

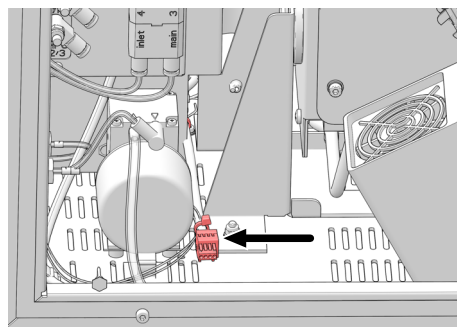
- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 Sensor de llama       | 2 Horno de combustión |
| 3 Sensor de temperatura |                       |

La conexión de la línea de transferencia calefactada para el suministro de agua al tubo de combustión se encuentra en el marco detrás de la puerta.



**Fig. 6 Conexión eléctrica para la línea de transferencia calefactada**

La conexión eléctrica para el bloque de refrigeración Peltier se conecta durante la instalación del aparato.



**Fig. 7 Conexión eléctrica del bloque de refrigeración Peltier**

### 3.1.1.2 Sistema de combustión

El horno de combustión es un horno calentado por resistencia para temperaturas de digestión entre 700 °C y 1100 °C. La digestión con el tubo de combustión tiene lugar a temperaturas de 1000 °C a 1100 °C.

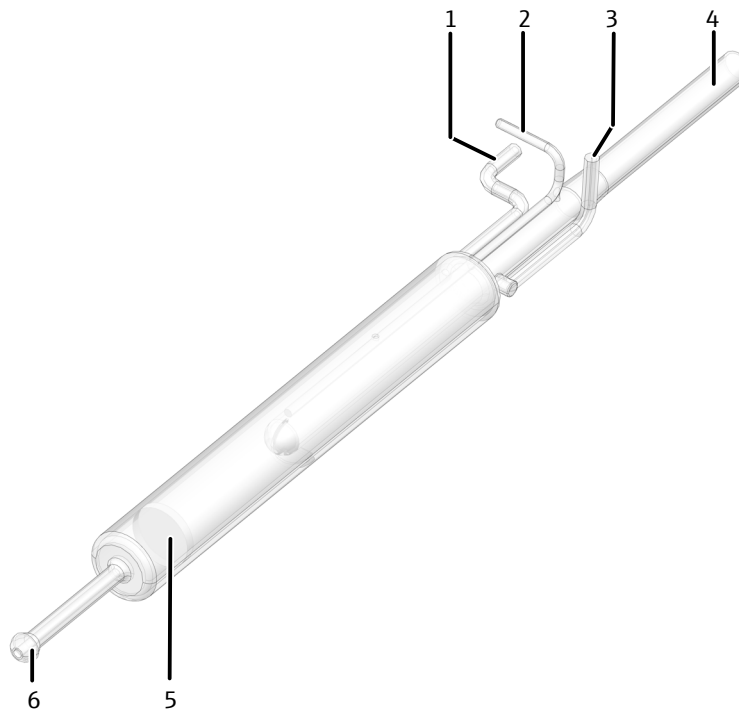
Se recomienda trabajar a 1050 °C. Unas temperaturas de trabajo más elevadas provocan un desgaste más rápido del tubo de combustión y del horno.

Las muestras se colocan sobre navecillas de cuarzo y se introducen en el tubo de combustión. Las navecillas de cuarzo son transportadas por medio del ABD.

Tubo de combustión para aplicaciones estándar

En el sistema de digestión se utiliza un reactor de reacción (tubo de combustión) hecho de vidrio de cuarzo. Este tubo de combustión se utiliza para aplicaciones estándar.

Se puede conectar un sensor de llama al tubo de combustión de cuarzo. Con el sensor se vigila la llama y la velocidad del ABD, con la que se introduce la navecilla en el tubo de combustión, se ajusta automáticamente.



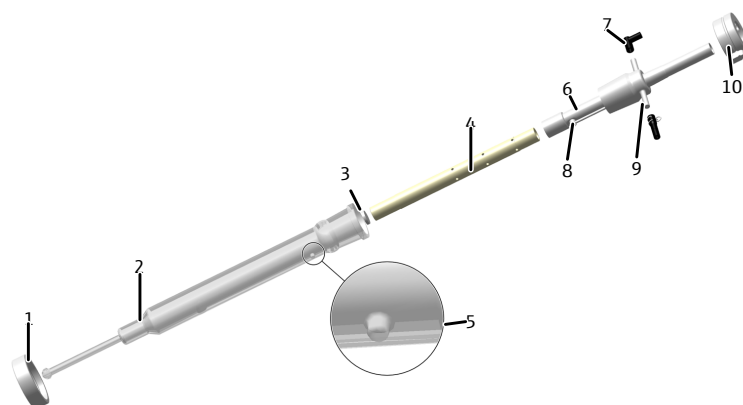
**Fig. 8 Tubo de combustión de cuarzo para aplicaciones estándar**

- |                                                 |                                        |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1 Conexión para el suministro de oxígeno (main) | 2 Conexión para el sensor de llama     |
| 3 Conexión para el suministro de agua           | 4 Entrada                              |
| 5 Frita                                         | 6 Salida con junta esmerilada esférica |

Tubo de combustión para cargas salinas elevadas

Se puede utilizar un tubo de combustión con tubo interior cerámico en caso de cargas salinas elevadas. La cerámica es más resistente a las sales que el vidrio de cuarzo.

Con el tubo de combustión cerámico no se puede utilizar ningún sensor de llama, por lo que el programa de accionamiento del ABD debe ajustarse o seleccionarse en el software mulitWin.



**Fig. 9** Tubo de combustión cerámico para muestras con cargas salinas

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 Tuerca de unión con rosca        | 2 Tubo exterior (vidrio de cuarzo) |
| 3 Frita                            | 4 Tubo interior (cerámica)         |
| 5 Saliente para el posicionamiento | 6 Tubo de conexión                 |
| 7 Conector FAST, acodado (oxígeno) | 8 Entrada de agua                  |
| 9 Conector FAST, recto (agua)      | 10 Tornillo de sujeción            |

### 3.1.1.3 Suministro de gas

La conexión entre los componentes individuales se realiza por medio de tubos flexibles identificados.

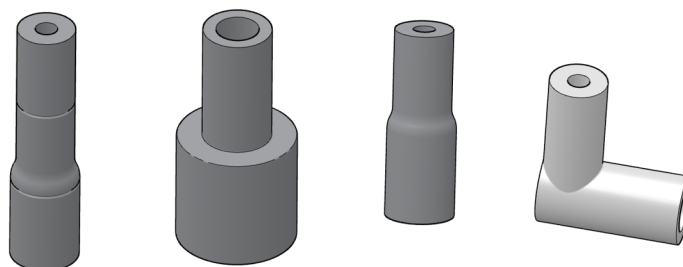
Control de flujo y suministro de gas

El flujo de argón/oxígeno como gas portador se introduce en el tubo de combustión a través del ABD, el oxígeno se introduce en la zona de combustión del tubo de combustión a través de una conexión directa. Los caudales de los flujos de gas y la composición del flujo de gas portador se ajustan mediante los interruptores situados en la parte posterior de los módulos de dosificación.

El flujo de gas portador puede contener sólo oxígeno o consistir en una mezcla de oxígeno y argón.

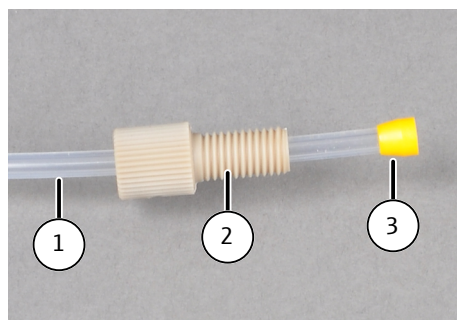
Técnica de conexión

Dentro del equipo, la mayoría de las conexiones de gas se realizan mediante un conector FAST (FAST – Fast, Save, Tight). Estos conectores realizan el traspaso hermético entre las mangueras y las conexiones con diferentes diámetros. Los casquillos flexibles reducen el peligro de rotura de vidrio frente a las rígidas atornilladuras de las mangueras. Existen varios modelos de conectores.



**Fig. 10** Conector FAST

Además, se utilizan las denominadas atornilladuras Fingertight. Estos empalmes sin bridas se componen de una junta cónica y un perno hueco de plástico. Estas conexiones de mangueras se obturan con solo apretar firmemente el perno hueco a mano.



**Fig. 11 Atornilladura Fingertight**

- 1 Manguera  
2 Perno hueco  
3 Cono de sellado

2 Perno hueco

### 3.1.1.4 Refrigeración de los gases de combustión

Tras la digestión térmica, los gases de combustión se mezclan con una solución absorbente a la salida del horno a través de un conector en T y, a continuación, se canalizan a través de un bloque de refrigeración Peltier. La solución enfriada y completamente condensada se recoge en recipientes para muestras.



**Fig. 12 Bloque de refrigeración Peltier con conector en T**

- |                                                               |                                                            |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1 Entrada de solución absorbente                              | 2 Conector en T                                            |
| 3 Abrazadera de horquilla para conexión al tubo de combustión | 4 Bloque de refrigeración Peltier                          |
| 5 Fijación del bloque al escudo térmico                       | 6 Conexión para tubo flexible de transferencia de muestras |

### 3.1.2 Módulos de dosificación

Los módulos de dosificación se utilizan para dosificar el agua y la solución absorbente. La dosificación se realiza mediante bombas de jeringa. El módulo de dosificación **humidifier module** dosifica agua ultrapura en la entrada del tubo de combustión a través de

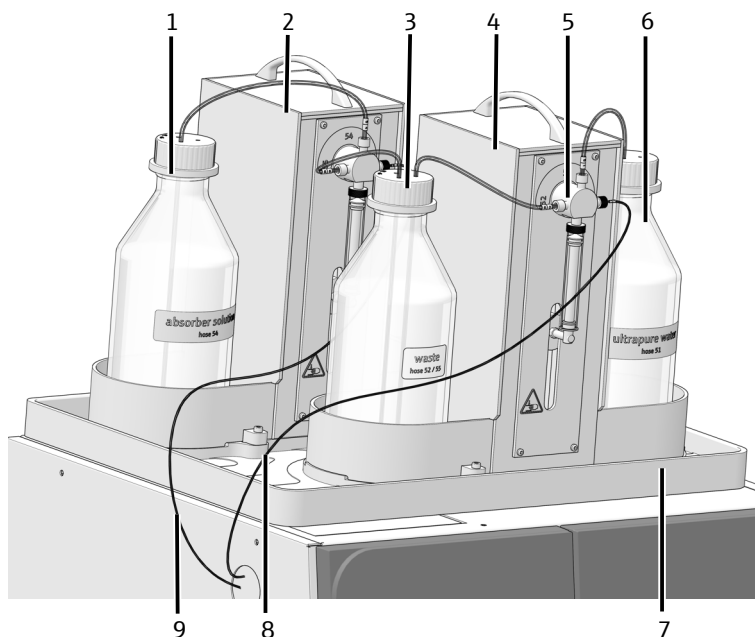
una línea de transferencia calefactada. El módulo de dosificación **absorber module** alimenta la solución absorbente, por ejemplo agua ultrapura o solución de peróxido de hidrógeno, al gas de combustión a través del conector en T del bloque de refrigeración. El enjuague del sistema durante la inicialización básica produce una pequeña cantidad de agua y solución absorbente como residuo, que se recoge en una botella de residuos separada en el módulo **humidifier module**.

En la parte posterior de los módulos se encuentran interruptores para ajustar el caudal de los gases de proceso y la dosificación de agua y solución absorbente:

- humidifier module – switch 1 y 2 (interruptor 1 y 2)
- absorber module – switch 3 (interruptor 3)

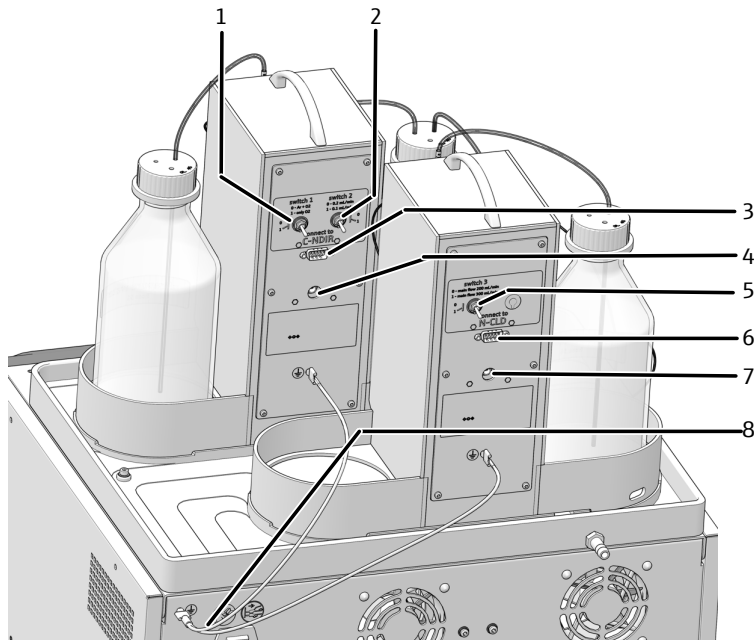
| Interruptor | Función                                                            | Posición del interruptor | Significado                                                                                                                      |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Switch 1    | Composición de los gases de proceso                                | 0                        | Ar + O <sub>2</sub><br>main flow O <sub>2</sub> (en la entrada del tubo de combustión) + inlet Ar (a través del ABD)             |
|             |                                                                    | 1                        | only O <sub>2</sub><br>main flow O <sub>2</sub> (en la entrada del tubo de combustión) + inlet O <sub>2</sub> (a través del ABD) |
| Switch 2    | Caudal de agua/absorbente                                          | 0                        | 0,2 ml/min<br>El agua y la solución absorbente se dosifican cada una a 0,2 ml/min.                                               |
|             |                                                                    | 1                        | 0,1 ml/min<br>El agua y la solución absorbente se dosifican cada una a 0,1 ml/min.                                               |
| Switch 3    | Caudal de oxígeno en la entrada del tubo de combustión (main flow) | 0                        | 200 ml/min                                                                                                                       |
|             |                                                                    | 1                        | 300 ml/min                                                                                                                       |





**Fig. 13 Módulos de dosificación con botellas de reserva**

- |                                          |                                         |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 Botella de solución absorbente         | 2 Módulo absorbedor                     |
| 3 Botella de residuos                    | 4 Módulo humidificador                  |
| 5 Bomba de inyección                     | 6 Botella para agua                     |
| 7 Bandeja de goteo                       | 8 Tubo flexible para suministro de agua |
| 9 Tubo flexible para solución absorbente |                                         |



**Fig. 14 Conexiones e interruptores en la parte posterior de los módulos de dosificación**

- |                                           |                                                       |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1 Switch 1                                | 2 Switch 2                                            |
| 3 Conexión al módulo base (C-NDIR)        | 4 Conexión fuente de alimentación externa             |
| 5 Switch 3                                | 6 Conexión al módulo base (N-CLD)                     |
| 7 Conexión fuente de alimentación externa | 8 Conductor de protección para conexión equipotencial |

### 3.1.3 Automatic Boat Drive (ABD)

El módulo de alimentación de muestras ABD se utiliza para transferir sólidos y líquidos al tubo de combustión del módulo base.

Las muestras sólidas se pesan en las navesillas de cuarzo y se colocan en la esclusa de muestras. Los líquidos se dosifican en la navesilla de cuarzo a través del puerto de inyección en la tapa de la esclusa. Las muestras se aplican manual o automáticamente con el MMS.

Se utiliza un gancho de vidrio de cuarzo para empujar la navesilla de cuarzo cargada desde la esclusa de muestras enfriada hasta el tubo de combustión.

La combustión puede supervisarse con un sensor de llama. La combustión se registra ópticamente y el avance de la navesilla de muestras se controla en función del brillo de la llama. Las características de combustión optimizadas de este modo evitan el riesgo de formación de hollín.

Encontrará más información sobre el funcionamiento y el montaje en el manual de instrucciones separado del ABD.

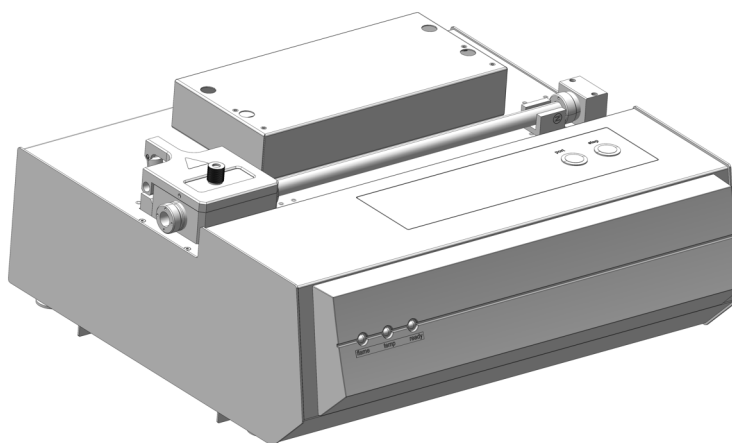


Fig. 15 Automatic Boat Drive (ABD)

### 3.1.4 Multi Matrix Sampler

El automuestreador Multi Matrix Sampler - MMS es una ampliación del sistema del ABD. Con el MMS se automatiza la alimentación de muestras sólidas y líquidas. El cabezal inyector puede equiparse con una jeringa dosificadora para dosificar los líquidos o con una pinza para sujetar las navesillas de cuarzo. Existen varios racks portamuestras para líquidos y sólidos.

El MMS no está incluido en el alcance de suministro del sistema de digestión, sino que debe pedirse y configurarse por separado.

Encontrará más información sobre el montaje, manejo y mantenimiento en el manual de instrucciones separado del MMS.

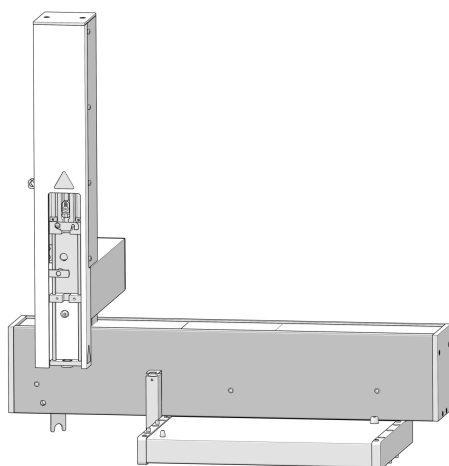


Fig. 16 MMS 5100

### 3.1.5 Colector de fracciones para el funcionamiento automatizado

Las muestras digeridas se recogen en el colector de fracciones durante el procesamiento automatizado de las muestras. El colector de fracciones se basa en un AS vario o AS vario ER con un plato de muestras para 100 tubos de muestras y una cánula especial para dispensar las muestras digeridas en los tubos.

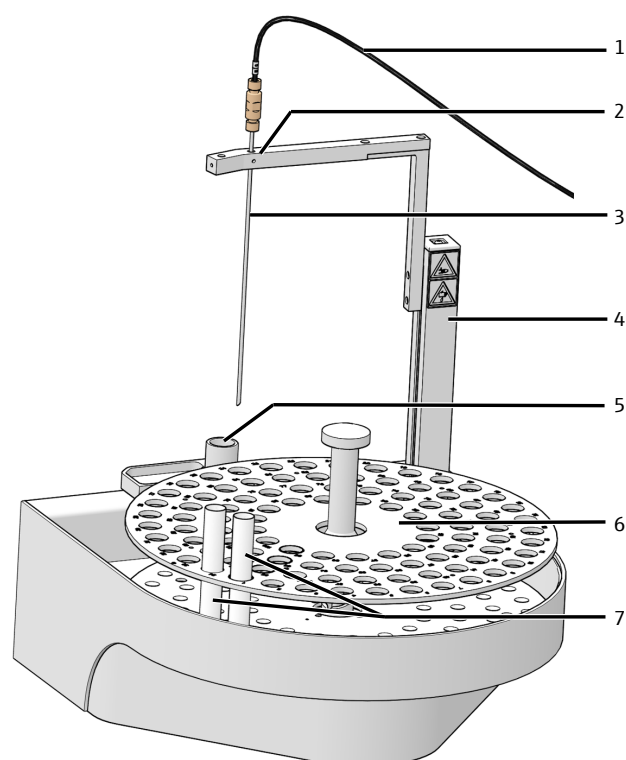


Fig. 17 Estructura del colector de fracciones

- |                                                           |                                          |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 Tubo flexible de transferencia para la muestra digerida | 2 Soporte de cánula                      |
| 3 Cánula                                                  | 4 Brazo del automuestreador              |
| 5 Contenedor de residuos                                  | 6 Plato de muestras para 100 recipientes |
| 7 Recipientes de muestras                                 |                                          |

Durante el procesamiento automatizado de las muestras con el sistema de digestión ICprep, el colector de fracciones funciona de forma sincronizada con el MMS. Esto significa que la primera muestra en la bandeja de muestras del MMS se transfiere a la primera posición del colector de fracciones después de la digestión, la segunda muestra del MMS se transfiere a la segunda posición del colector de fracciones y así sucesivamente. Las bandejas de muestras del MMS no tienen que estar ocupadas sin huecos, empezando por la primera posición. Sin embargo, por cada posición de muestra ocupada en el MMS, debe colocarse un tubo de muestra vacío en la misma posición de muestra en el colector de fracciones.

Como parte del procesamiento automatizado de muestras con el colector de fracciones, la cánula de transferencia de muestras se enjuaga internamente con solución absorbente después de cada muestra. Esta solución de enjuague se vierte en el contenedor de residuos del colector de fracciones.

El modelo de colector de fracciones ER puede utilizarse opcionalmente. Este modelo está equipado con un recipiente de enjuague adicional, en el que la cánula se enjuaga por fuera con agua ultrapura. Este modelo es especialmente adecuado si se van a analizar muestras con un alto contenido en haluros o si se requiere un enjuague adicional de la cánula.

### 3.1.6 Placas de características

Las placas de características se encuentran en las partes posteriores de los aparatos.

La placa de características contiene la siguiente información:

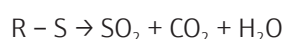
- Dirección del fabricante, marca
- Nombre del dispositivo, número de serie
- Datos de conexión eléctrica
- Marcados de conformidad
- Símbolo de la Directiva RAEE

## 3.2 Principio de funcionamiento

El sistema de digestión ICprep se utiliza para la digestión térmica de muestras sólidas, líquidas, pastosas y viscosas, así como de muestras enriquecidas para la determinación de parámetros de suma, como AOF o EOF. Tras la digestión, el contenido de haluros puede determinarse mediante cromatografía iónica u otros sistemas de detección adecuados.

La digestión tiene lugar en el tubo de combustión dispuesto horizontalmente mediante pirohidrólisis con posterior oxidación térmica como proceso de una o dos etapas. Durante el proceso de dos etapas, los componentes de la muestra se pirolizan en la corriente de argón en la primera fase de la digestión y los gases de pirólisis formados en el proceso se queman en la corriente de oxígeno. Además, se inyectan automáticamente pequeñas cantidades de agua en forma de vapor en la zona de pirólisis para garantizar la conversión completa en haluro de hidrógeno HX. A continuación, los productos residuales de la pirólisis se postcombustionan en una corriente de oxígeno en la segunda fase del proceso. En el proceso monofásico, toda la digestión de la muestra se lleva a cabo utilizando únicamente oxígeno y la adición automática de vapor de agua. La composición de los gases se ajusta en los módulos de dosificación.

La digestión puede resumirse mediante la siguiente ecuación:



R = sustancia carbonosa

X = F-, Cl-, Br-, I-

Los sólidos y líquidos se transfieren al tubo de combustión en navecillas de cuarzo mediante el ABD. Los líquidos se dosifican en las navecillas de cuarzo a través del puerto de inyección de la esclusa de muestras.

Tras salir del tubo de combustión, el gas de reacción se mezcla con la solución absorbente, p. ej. agua ultrapura o solución de peróxido de hidrógeno, en el conector en T y se enfría con un sistema de refrigeración Peltier. Las digestiones de muestras líquidas pueden recogerse manualmente o en un colector de fracciones en tubos de muestras.

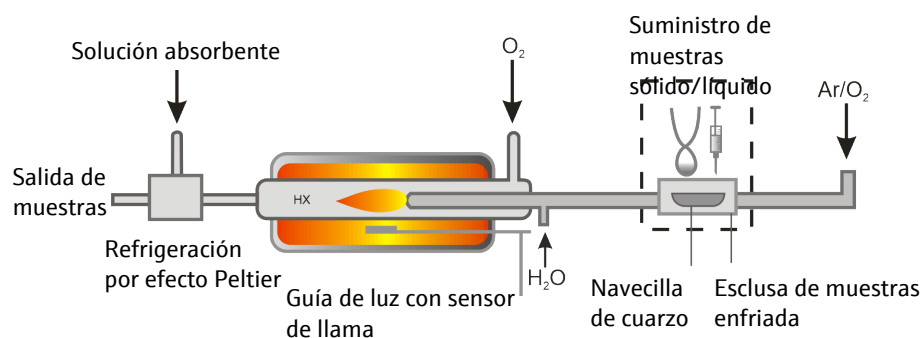


Fig. 18 Esquema de funcionamiento de ICprep

## 4 Instalación y puesta en marcha

### 4.1 Condiciones de colocación

#### 4.1.1 Requisitos del lugar de instalación

- Este equipo de laboratorio está previsto para su utilización en espacios interiores.
- Evitar el contacto directo del equipo con la luz solar o con elementos de calefacción. Encárguese de que la sala sea climatizada en caso necesario.
- El lugar de emplazamiento tiene que estar libre de corrientes de aire, polvo y vapores corrosivos. El polvo y los vapores corrosivos pueden causar daños en el equipo, por ejemplo, debido a la corrosión.
- Evite las sacudidas mecánicas y las vibraciones.
- No coloque el equipo cerca de fuentes de interferencias electromagnéticas.
- Coloque el equipo sobre una superficie resistente a los ácidos y al calor.
- Mantenga las ranuras de ventilación libres y no las obstruya con otros equipos.

Los requisitos relativos a las condiciones climáticas en el lugar de uso figuran en los datos técnicos de este manual de instrucciones.

#### 4.1.2 Suministro de energía



##### ADVERTENCIA

##### Peligro debido a la corriente eléctrica

- El equipo solamente se debe conectar a una toma de corriente con puesta a tierra, de acuerdo con la información sobre la tensión que figura en la placa de características.
- No utilice ningún adaptador en la línea de alimentación eléctrica.

El equipo se utiliza con una red de corriente alterna monofásica.

Antes de conectar el equipo a una toma de corriente, compruebe su tensión nominal para asegurarse de que la tensión y la frecuencia requeridas coinciden con la fuente de alimentación disponible.

#### 4.1.3 Suministro de gas

La entidad explotadora es responsable del suministro de gas las conexiones y los manorreductores correspondientes.

Los tubos flexibles de conexión están incluidos en el suministro:

- Diámetro exterior 6 mm
- Diámetro interior 4 mm
- Longitud 2 m

#### 4.1.4 Diseño del equipo y espacio requerido

El módulo base y los demás componentes del sistema están diseñados como unidades de sobremesa. El espacio necesario depende de todos los componentes utilizados en el puesto de medición.

Los módulos de dosificación se montan en el módulo base.

El ABD se coloca a la derecha del módulo base y se conecta al tubo de combustión del módulo base.

El modelo ICprep basic consta de los siguientes componentes:

- Módulo base
- Módulos de dosificación
- ABD
- Soporte para la sujeción de la cánula y gradilla/rack para tubos (no se muestra)

Con la variante de automatización ICprep automatic, el automuestreador MMS también se monta en el ABD y el colector de fracciones se coloca a la izquierda del módulo base.

- Más información sobre el lugar de trabajo:
- La distancia entre el sistema de aparatos y un armario que se encuentra encima debe ser de al menos 10 cm.
  - La distancia de la parte trasera del dispositivo a la pared debe ser de al menos 10 cm. Los interruptores principales de la parte posterior del dispositivo deben ser libremente accesibles.
  - Disponga las fuentes de alimentación externas de los módulos de dosificación de forma que estos puedan desconectarse fácilmente de la red eléctrica.
  - Una botella de residuos resistente a los ácidos se coloca debajo de la mesa.
  - Al utilizar el colector de fracciones ER: En la mesa se coloca adicionalmente una botella de agua ultrapura.

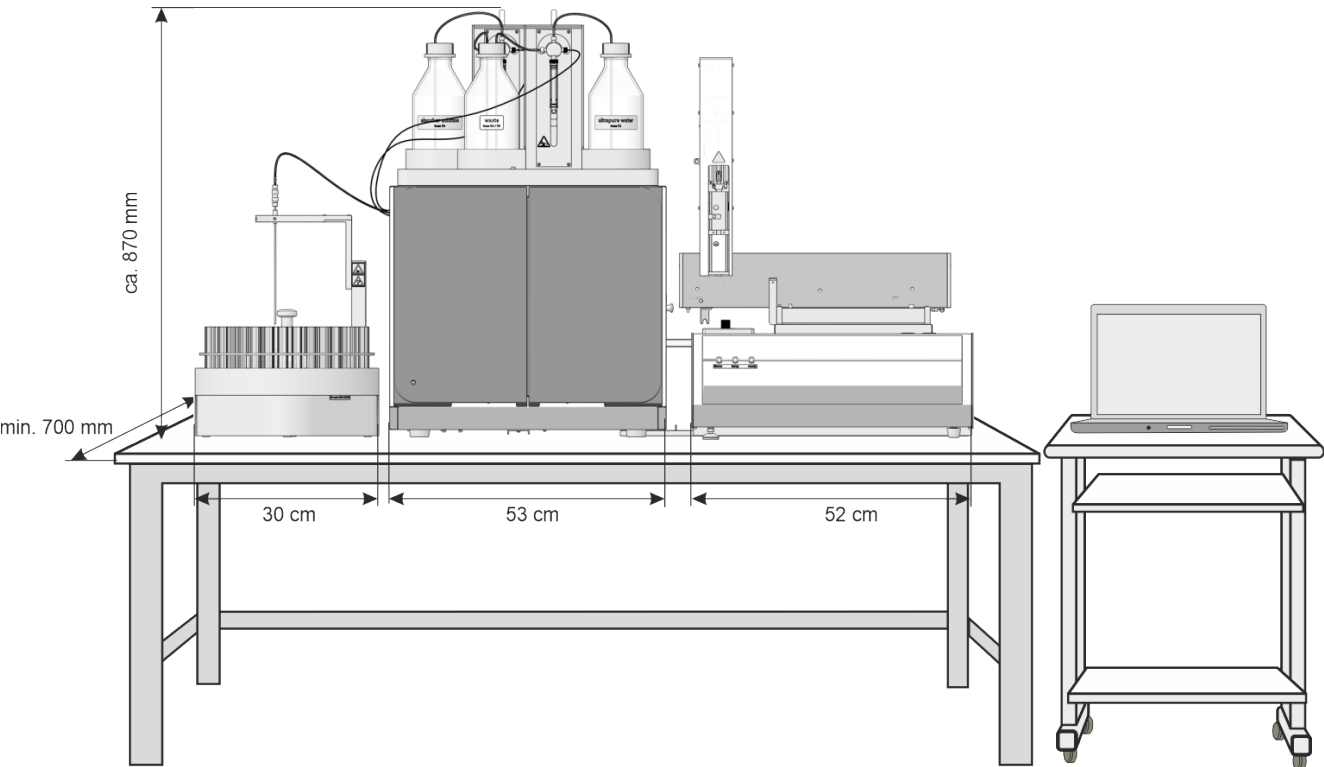


Fig. 19    Espacio requerido por el sistema de gestión ICprep automatic

| Componente              | Dimensiones (ancho x profundidad x altura) | Peso   |
|-------------------------|--------------------------------------------|--------|
| Módulo base             | 530 x 470 x 560 mm                         | 25 kg  |
| Módulos de dosificación | 490 x 370 x 320 mm                         | 9,7 kg |
| ABD                     | 520 x 500 x 210 mm                         | 10 kg  |
| Automuestreador MMS     | 400 x 250 x 650 mm                         | 9,5 kg |
| Colector de fracciones  | 350 x 400 x 470 mm                         | 15 kg  |

## 4.2 Desembalaje y colocación del equipo

El equipo es entregado por una empresa de transporte directamente en el lugar de emplazamiento del equipo. Si la entrega la realizase dicha empresa, habría que garantizar la presencia de un instalador del equipo.

Se requiere que todas las personas previstas para el manejo del equipo estén presentes en la formación del servicio técnico.

El equipo solo puede ser colocado, instalado y reparado por Analytik Jena o por personal autorizado por Analytik Jena.

Para la instalación y puesta en marcha de su equipo, tenga en cuenta las advertencias en la sección "Indicaciones de seguridad". Es fundamental que se respeten estas indicaciones de seguridad para que la instalación y el funcionamiento del puesto de medición se efectúe sin ningún problema. Siga las advertencias e indicaciones que están colocadas en el equipo o que muestre el programa de control y evaluación.

Para un funcionamiento sin dificultades, asegúrese de que se cumplan siempre las condiciones de uso.

### 4.2.1 Instalar el sistema de digestión



#### AVISO

##### Conexión eléctrica del bloque de refrigeración Peltier por el técnico de servicio

Al instalar el sistema de digestión por primera vez o al reequipar un analizador EA/AOX existente, el técnico de servicio de AJ debe establecer la conexión eléctrica para el bloque de refrigeración Peltier en el módulo base.

- ▶ Extraiga el sistema de digestión y sus componentes con cuidado del embalaje de transporte.
- ▶ Coloque el módulo base en el lugar previsto. Deje espacio suficiente para los demás módulos del sistema (ABD, automuestreador).
- ▶ Conecte el dongle en la conexión "external" de la parte posterior del módulo base. Ponga el interruptor del dongle en la posición "ICprep".
- ▶ Establezca la conexión eléctrica del bloque de refrigeración Peltier. Este trabajo sólo puede ser realizado por el técnico de servicio de AJ.
- ▶ Instale y conecte el horno de combustión (→ "Montaje y desmontaje del horno de combustión" 29).
- ▶ Instale los módulos de dosificación y la línea de transferencia calefactada para el suministro de agua ultrapura (→ "Instalar los módulos de dosificación y la línea de transferencia" 31).
- ▶ Instale el ABD (→ "Instalar el ABD" 34).
- ▶ Instale el bloque de refrigeración Peltier (→ "Desmontar y montar el bloque de refrigeración Peltier" 33).
- ▶ Instale el conector en T (→ "Desmontar y limpiar el conector en T" 63).
- ▶ Opcionalmente, instale el colector de fracciones (→ "Instalar el colector de fracciones" 36) y el automuestreador MMS (véase el manual de instrucciones separado).



- ▶ Coloque el contenedor de residuos debajo de la mesa. Tienda los tubos flexibles de residuos desde la bandeja de seguridad y el colector de fracciones con un gradiente descendente continuo hasta el contenedor de residuos. Los tubos flexibles de residuos no deben sumergirse en el líquido. Acorte los tubos flexibles en caso necesario.
- ▶ Conecte el módulo base:
  - Inserte el enchufe de red en la conexión situada en la parte posterior del aparato.
  - Inserte los tubos flexibles de gas en las conexiones "IN O2" e "IN Ar" correspondientes.
  - Conecte el PC al puerto USB del módulo base.
- ▶ Instale el tubo de combustión y conéctelo al conector en T (→ "Montar el tubo de combustión" 61).
- ▶ Conecte el ABD al tubo de combustión (→ "Instalar el ABD en el tubo de combustión" 70).
- ▶ Conecte el módulo base a la red eléctrica y establezca la conexión con el suministro de gas.
- ▶ Si las jeringas dosificadoras aún no están instaladas en los módulos de dosificación, instélelas ahora (→ "Mantenimiento de las jeringas dosificadoras" 66).
  - ✓ El sistema de digestión está listo para su puesta en marcha.

#### 4.2.2 Montaje y desmontaje del horno de combustión



### ADVERTENCIA

#### Peligro de descarga eléctrica

- Antes de desmontar/montar el horno de combustión, apague el módulo base en el interruptor de alimentación y saque el enchufe de la toma.



### PRECAUCIÓN

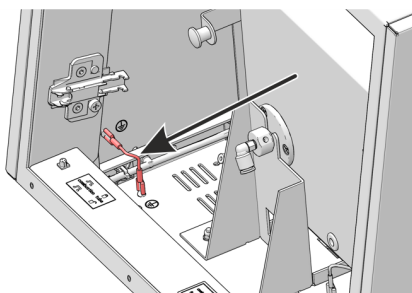
#### Peligro de quemaduras en el horno caliente

- Deje que el equipo se enfríe antes de realizar trabajos de mantenimiento.

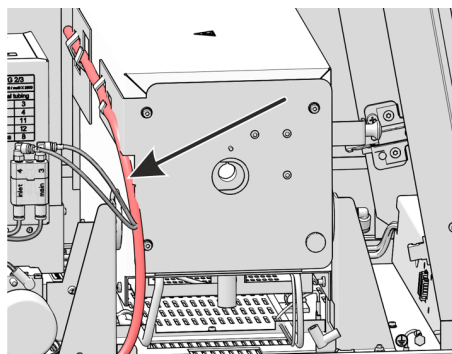
Desmontaje del horno de combustión

El horno de combustión se tiene que desmontar para el transporte.

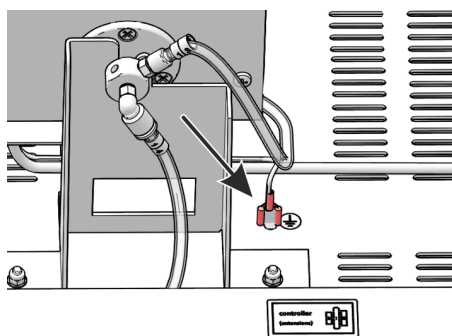
- ▶ Finalice el programa multiWin.
- ▶ Apague el módulo base en el interruptor de alimentación y extraiga el enchufe de la toma de corriente. Desconecte el suministro de gas.
- ▶ Desmonte el tubo de combustión (→ "Desmontar y limpiar el tubo de combustión" 59).
- ▶ Desinstale el conector en T (→ "Desmontar y limpiar el conector en T" 63) y el bloque de refrigeración Peltier (→ "Desmontar y montar el bloque de refrigeración Peltier" 33).



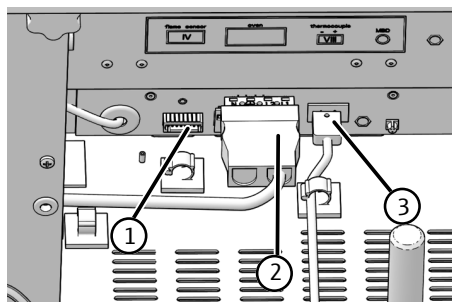
- ▶ Abra o retire las puertas del módulo base.
- ▶ Retire el panel lateral izquierdo: Desconecte el conductor de tierra. Afloje los tornillos en el panel lateral izquierdo. Retire el panel lateral y colóquelo en un sitio seguro.



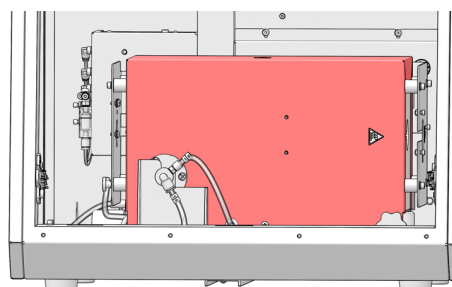
- ▶ Saque los tubos flexibles del respectivo soporte en el horno.



- ▶ Gire el horno de combustión a la posición vertical.
- ▶ Desconecte el conductor de tierra del horno de combustión de la conexión en la placa base.



- ▶ Saque los tres conectores de las ranuras:
  - Sensor de llama (1)
  - Conexión eléctrica del horno de combustión (2)
  - Termopar (3) con cable de color naranja
- ▶ Gire el horno de combustión a la posición horizontal.



- ▶ Desconecte el tubo flexible 14 en caso necesario. Presione el anillo del conector enchufable dentro del conector y extraiga el tubo flexible.
- ▶ Extraiga con cuidado el horno de combustión del módulo base.
  - ✓ El horno de combustión se puede embalar ahora.

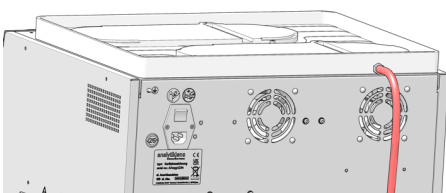
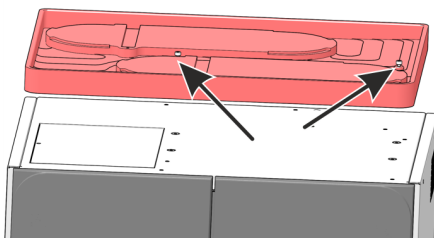
Montaje del horno de combustión

El montaje del horno de combustión se realiza en orden inverso.

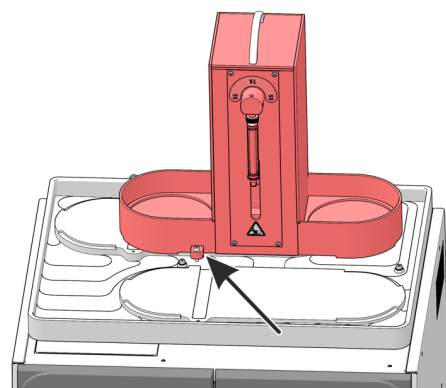
### 4.2.3 Instalar los módulos de dosificación y la línea de transferencia

Los módulos de dosificación se instalan en la parte superior del módulo base.

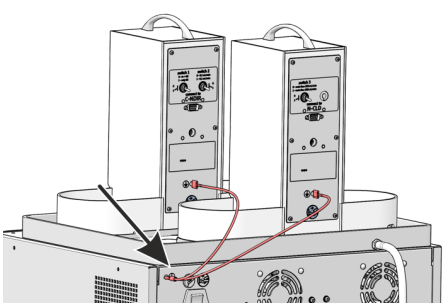
- Cierre la abertura en la parte superior del módulo base con la placa co-  
bertora.
- Coloque la bandeja de seguridad en la parte superior y fíjela con los dos  
tornillos.



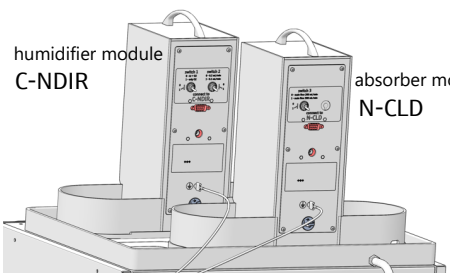
- Conecte el tubo flexible de residuos a la conexión situada en la parte pos-  
terior de la bandeja de seguridad.



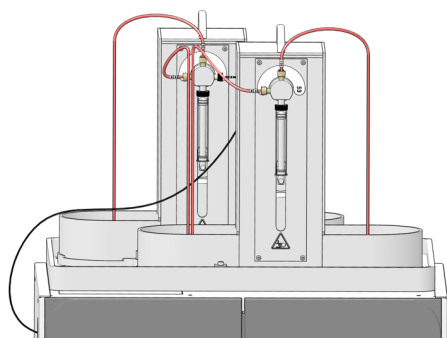
- Coloque los módulos de dosificación en las molduras de la bandeja de se-  
guridad, el humidifier module en la parte delantera y el absorber module  
en la parte trasera. Fije cada módulo de dosificación con el tornillo.



- Enchufe el conductor de tierra en la conexión situada en la parte trasera  
del módulo base.

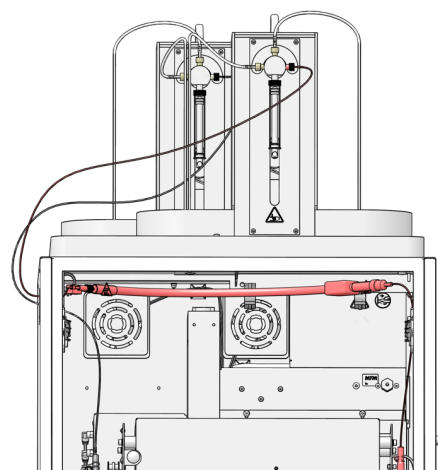


- Conecte el módulo base a los módulos de dosificación utilizando los ca-  
bles de interfaz. Las interfaces que deben asignarse en el módulo base  
están etiquetadas en la parte posterior de cada módulo de dosificación:  
humidifier module a la interfaz C-NDIR, absorber module a la interfaz N-  
CLD.
- Enchufe las fuentes de alimentación externas en las conexiones de la  
parte posterior de los módulos de dosificación.



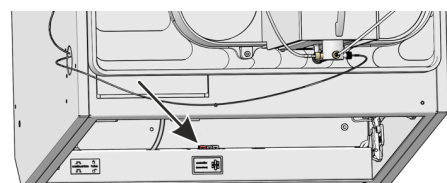
- ▶ Conecte los tubos flexibles a las bombas dosificadoras. Los tubos flexibles están numerados. Las bombas llevan etiquetas con los números de los tubos flexibles que hay que conectar.  
No conecte todavía el tubo flexible de agua ultrapura (n.º 53) con la línea de transferencia calefactada.

- ▶ Guíe el tubo flexible de absorbente (n.º 56) hasta el conector en T a través de la abertura superior en el panel lateral izquierdo del módulo base.

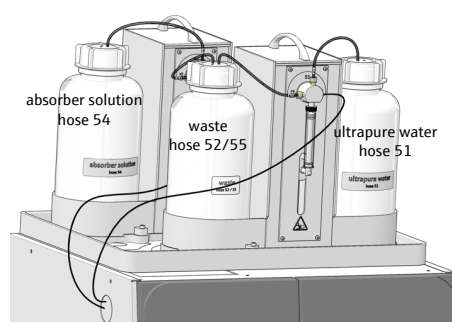


- ▶ Fije la línea de transferencia calefactada al interior de la parte superior del módulo base utilizando abrazaderas de manguera. El extremo del tubo flexible con el conector FAST y la abrazadera de resorte apunta hacia la derecha. Posteriormente se conectará a la entrada del tubo de combustión.

- ▶ Guíe el tubo flexible (n.º 53) a través de la abertura en el lado izquierdo del módulo base hacia el exterior y fíjelo a la conexión de la bomba de jeringa del módulo humidifier module.



- ▶ Enchufe la conexión eléctrica del calefactor en la interfaz situada en la moldura inferior de las puertas delanteras.



- ▶ Coloque la botella para agua ultrapura a la derecha y la botella de residuos a la izquierda en los soportes del módulo **humidifier module**. Coloque la botella para la solución absorbente a la izquierda en el soporte del módulo **absorber module**. Inserte los tubos flexibles en las botellas. Las botellas están etiquetadas con los números de los tubos flexibles.

- ✓ Los módulos de dosificación están instalados en el módulo base.  
Cuando el sistema de digestión está completamente instalado y listo para su puesta en marcha, aún hay que montar las jeringas dosificadoras (→ "Mantenimiento de las jeringas dosificadoras" 66).

#### 4.2.4 Desmontar y montar el bloque de refrigeración Peltier

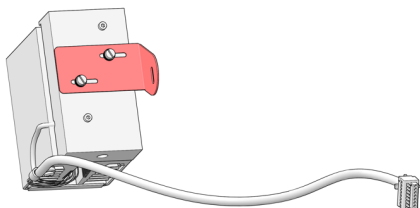


### PRECAUCIÓN

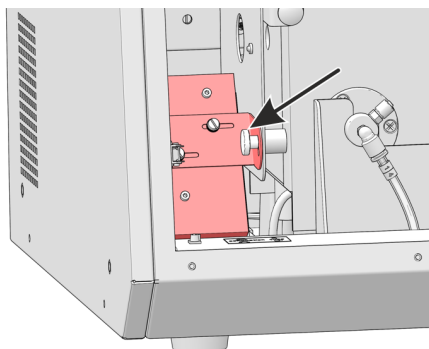
**Peligro de quemaduras en el horno caliente.**

- Desmonte y monte el bloque de refrigeración sólo cuando esté frío.

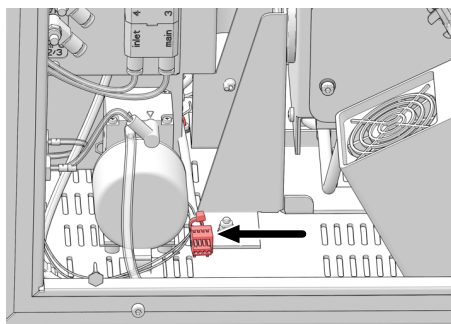
Montar el bloque de refrigeración



- ▶ Fije el ángulo de sujeción al bloque de refrigeración con dos tornillos. No apriete demasiado los tornillos, el ángulo debe poder moverse con facilidad.
- ▶ Apague el módulo base mediante el interruptor de alimentación situado en la parte posterior del aparato.
- ▶ Abra la puerta del módulo base.



- ▶ Fije el bloque de refrigeración a la parte inferior derecha del horno de combustión con los tornillos moleteados. Apriete el tornillo sólo ligeramente para que el bloque de refrigeración permanezca móvil y la pieza en T pueda guiarse después con precisión hasta el tubo de combustión.



- ▶ Conecte el conector del bloque de refrigeración a la conexión del cable en el módulo base.
- ▶ **i** ¡AVISO! La conexión del cable es instalada por el técnico de servicio durante la instalación del aparato.
- ▶ Instale el conector en T (→ "Desmontar y limpiar el conector en T" 63).
- ✓ El bloque de refrigeración con conector en T está instalado. No conecte el conector en T al tubo de combustión hasta que se haya instalado el ABD en el tubo de combustión.

Desmontar el bloque de refrigeración

El bloque de refrigeración se tiene que desmontar antes de un transporte.

- ▶ Retire la abrazadera de horquilla de la junta esmerilada esférica entre el tubo de combustión y el conector en T y desconecte la conexión.
- ▶ Los demás pasos de desmontaje se realizan en orden inverso al de montaje.
- ✓ El bloque de refrigeración se puede embalar ahora.

## 4.2.5 Instalar el ABD



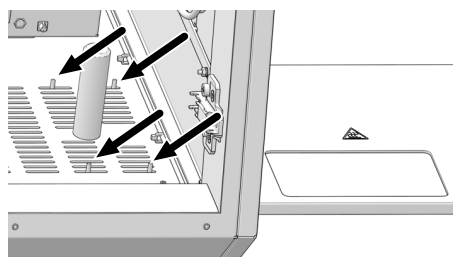
### AVISO

#### Peligro de rotura de vidrio

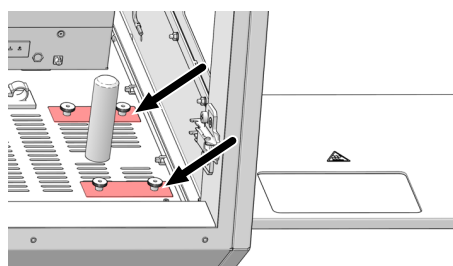
Al conectarlo, el ABD debe alinearse en una guía con el tubo de combustión. Un descuido puede provocar la rotura del tubo de combustión de vidrio de cuarzo.

Monte primero la guía para alinear el ABD con el módulo base y el tubo de combustión. A continuación, instale las conexiones eléctricas y el suministro de gas.

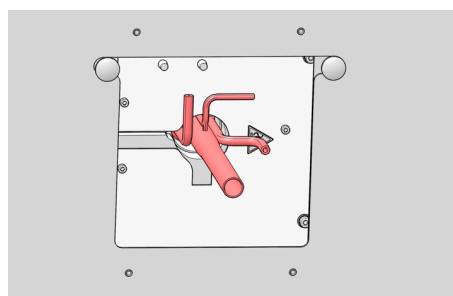
Montar la guía



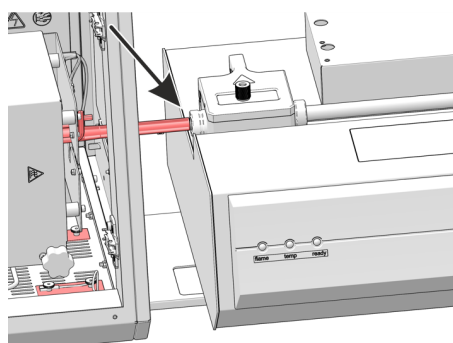
- ▶ Abra las puertas del módulo base.
- ▶ Gire el horno de combustión a la posición vertical.
- ▶ Deslice la guía bajo el lado derecho del módulo base de modo que los pasadores de fijación sobresalgan por las rendijas de ventilación delanteras y traseras en el fondo del módulo base (ver flechas).



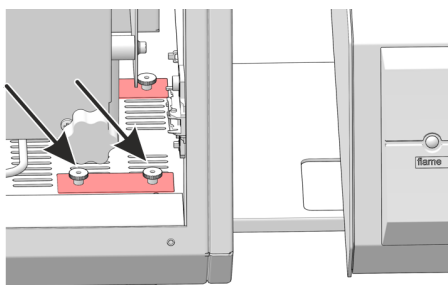
- ▶ Coloque las placas perforadas en los pasadores de fijación de la guía. Atornille las placas sin apretarlas. La guía debe seguir siendo movable.



- ▶ Gire el horno de combustión a la posición horizontal y coloque el tubo de combustión en el horno.



- ▶ Coloque el ABD en la guía y empújelo con cuidado hacia el módulo base.
- ▶ Ajuste la altura del ABD mediante las patas de altura regulable de forma que la esclusa de muestras quede a la misma altura que el tubo de combustión.
- ▶ Alinee el ABD con la guía de forma que el tubo de combustión sobresalga en la esclusa de muestras del ABD.

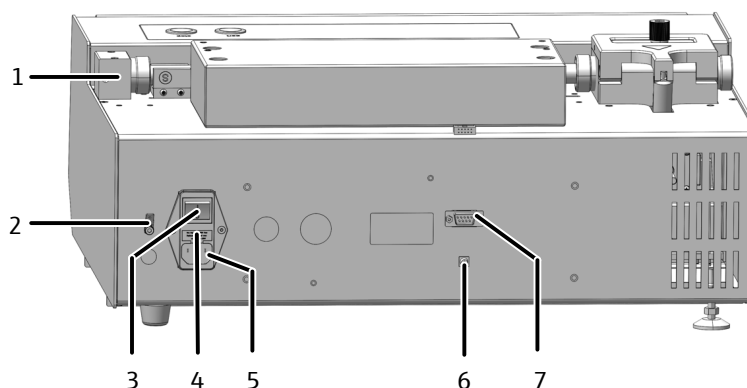


- ▶ Apriete los dos tornillos moleteados en la fijación delantera de la guía.

- ▶ Desplace con cuidado el ABD hacia atrás a lo largo de la guía. No mueva la guía al hacerlo. Extraiga el tubo de combustión del horno.
- ▶ Gire el horno a la posición vertical.
- ▶ Apriete a mano todos los tornillos moleteados de la fijación de la guía.
- ▶ Compruebe el ajuste: Gire el horno de combustión de vuelta a la posición horizontal. Coloque el tubo de combustión en el horno. Vuelva a deslizar el ABD hacia el módulo base y compruebe si el tubo de combustión puede entrar en la esclusa de muestras del ABD sin presión externa. Si es necesario, reajuste la altura del ABD y de la guía siguiendo los pasos descritos anteriormente.
- ✓ La guía del ABD está montada.

Instalar las conexiones eléctricas y la conexión de Ar

Las conexiones se encuentran en la parte posterior del ABD.



**Fig. 20 Conexiones en la parte posterior del ABD**

- |                                                                                |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1 Conexión tubo flexible 16 desde la salida de gas "Out ABD" en el módulo base | 2 Conexión conductor de tierra para MMS |
| 3 Interruptor de red                                                           | 4 Fusible del equipo                    |
| 5 Alimentación eléctrica                                                       | 6 Conexión "flame" sensor de llama      |
| 7 Interfaz con el módulo base "sampler RS 232" o con el MMS 5100               |                                         |
- ▶ Conecte el cable de red a la alimentación de red en la parte posterior del ABD.
  - ▶ Conecte el cable de conexión del sensor de llama entre el ABD y el módulo base a las interfaces "flame".
  - ▶ Conecte el tubo flexible 16 para el suministro de gas portador al ABD. Conecte el tubo flexible con conector FAST a la salida de gas «ABD» en el módulo base. Enrosque la conexión Fingertight del tubo flexible 16 en el bloque del tubo guía del ABD.
  - ▶ Inserte el gancho en el tubo guía (→ "Limpiar y sustituir el gancho" 72).
  - ✓ Ahora se puede instalar el ABD en el tubo de combustión.

## 4.2.6 Instalar el colector de fracciones



### PRECAUCIÓN

#### Riesgo de lesiones por piezas móviles

Existe riesgo de lesiones en la zona de desplazamiento del brazo del automuestreador. Por ejemplo, pueden aplastarse la mano o los dedos. La cánula puede causar lesiones por punción.

- Mantenga una distancia de seguridad con el aparato durante el funcionamiento.



### AVISO

#### Daños en el aparato debido a la puesta en marcha con elemento de seguridad para el transporte puesto

Si se pone en marcha el equipo con el elemento de seguridad para el transporte puesto, se pueden dañar los accionamientos.

- Retire el elemento de seguridad para el transporte antes de la puesta en marcha.



### AVISO

#### Riesgo de daños en el aparato

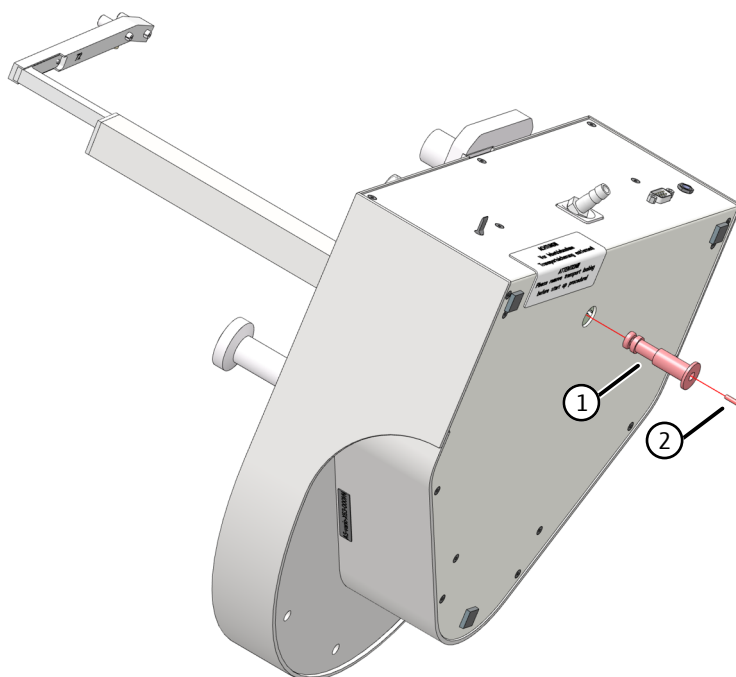
Si el brazo del automuestreador se obstruye durante el funcionamiento, los accionamientos pueden destruirse.

- No toque el brazo del automuestreador durante el funcionamiento.
- Realice el ajuste manual solo con el aparato apagado.

Retirada de los elementos de seguridad para el transporte

Para el transporte, el colector de fracciones está asegurado con un tornillo de fijación en la parte inferior del aparato. Guarde el elemento de seguridad para un futuro transporte.





**Fig. 21 Elemento de seguridad para el transporte del colector de fracciones**

Instalar el colector de fracciones

- ▶ Ponga el aparato de lado y deposítelo en un lugar seguro.
- ▶ Desenrosque el tornillo con la llave Allen suministrada. Retire el elemento de seguridad para el transporte (pieza de plástico de color rojo).
- ▶ Vuelva a colocar el aparato en la placa base.
- ▶ Apague el módulo base antes de instalar el colector de fracciones.
- ▶ Enchufe el conductor de tierra en la conexión en la parte trasera del módulo base. Conecte el conductor de tierra a la conexión en la parte trasera del colector de fracciones.
- ▶ Conecte el cable de la fuente de alimentación externa a la conexión en la parte trasera del colector de fracciones. Todavía no conecte la fuente de alimentación a la red.
- ▶ Conecte el colector de fracciones al módulo base mediante el cable de interfaz (interfaz en la parte posterior del colector de fracciones e interfaz «CI-Coul» en la parte posterior del módulo base).
- ▶ Coloque la bandeja de muestras sobre el colector de fracciones. Asegúrese de que encaje en su sitio.
- ▶ Inserte la cánula en el respectivo soporte.
- ▶ Ajuste la altura de la cánula manualmente. La punta de la cánula tiene que estar 1 a 2 cm por encima del borde del recipiente en la posición más alta del brazo del automuestreador y no debe rozar los recipientes al girar el plato de muestras.
- ▶ Conecte el tubo flexible de residuos a la conexión en el contenedor de residuos. Inserte el extremo del tubo flexible en la botella de residuos que está en el suelo. Coloque el tubo flexible de residuos con una pendiente continua. Si es necesario, acorte el tubo flexible. El tubo flexible no debe sumergirse en el líquido.
- ▶ Conecte la fuente de alimentación a la toma de corriente.

Instalar el enjuague de cánulas en el colector de fracciones ER

- ▶ Coloque el bloque adecuado con recipientes de enjuague en el colector de fracciones.
  - Para facilitar el montaje, humedezca la junta tórica en la parte inferior del bloque con agua.

- Fije el bloque al colector de fracciones con los dos tornillos Allen.
- ▶ Enrosque la conexión para agua ultrapura en la conexión (1) y sumerja el otro extremo del tubo flexible en la botella de agua ultrapura.
- ▶ Conecte el tubo flexible de residuos a la conexión en el contenedor de residuos. Inserte el extremo del tubo flexible en la botella de residuos que está en el suelo. Coloque el tubo flexible de residuos con una pendiente continua. Si es necesario, acorte el tubo flexible. El tubo flexible no debe sumergirse en el líquido.



Fig. 22 Enjuague de cánulas en el colector de fracciones

- |                                      |                          |
|--------------------------------------|--------------------------|
| 1 Conexión de agua ultrapura         | 2 Conexión para residuos |
| 3 Bloque con recipientes de enjuague |                          |

#### 4.2.7 Montar el tubo de combustión cerámico



### PRECAUCIÓN

#### Peligro de quemaduras por la alta temperatura del horno

- Apague el aparato y deje que se enfríe antes de un cambio de componentes.

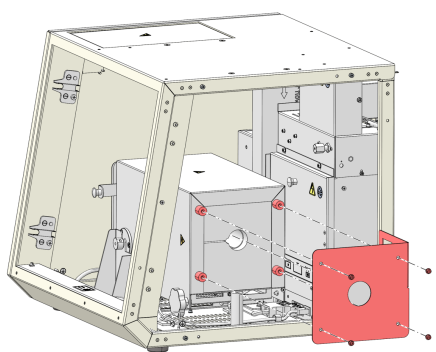


### AVISO

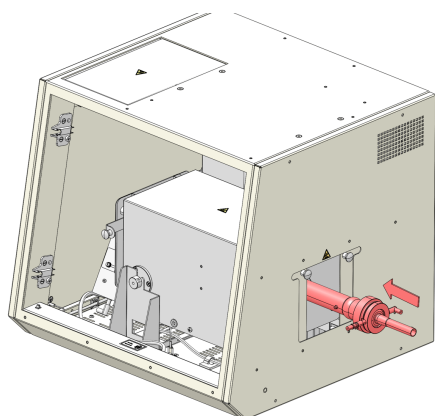
#### El sudor en la mano acorta la vida útil del tubo de combustión

Debido a las sales alcalinas presentes en el sudor de las manos se producen cristalizaciones en el vidrio de cuarzo al calentar el horno de combustión.

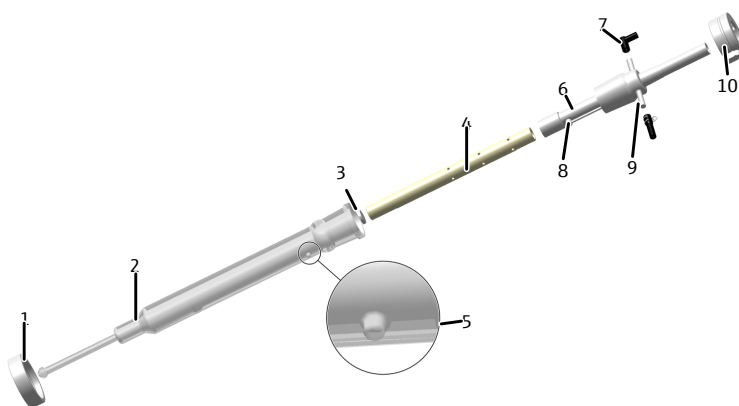
- No toque el tubo de combustión con la mano. Lleve guantes protectores.
- Limpie las huellas dactilares con un paño humedecido con alcohol puro.



- ▶ Finalice el programa multiWin. Apague el sistema de digestión y el suministro de gas.
- ▶ Desinstale el tubo de combustión de cuarzo (→ "Desmontar y limpiar el tubo de combustión" 59).
- ▶ Desconecte la conexión del conductor de tierra en el panel lateral derecho y retire el panel lateral.
- ▶ Cambie el escudo térmico.
- ▶ Vuelva a montar el panel lateral derecho.

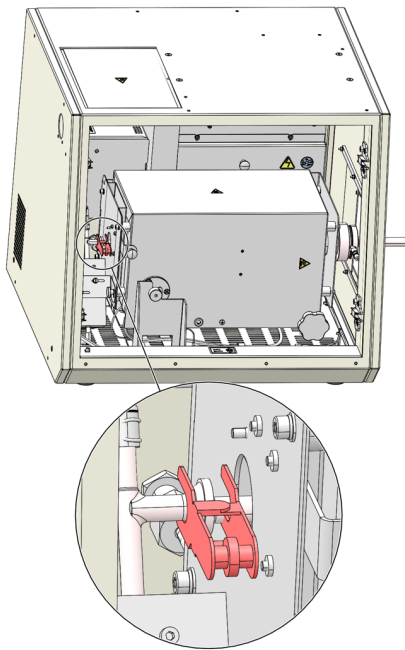


- ▶ Inserte la frita (3) abajo en el tubo exterior (2).
- ▶ Conecte el tubo interior (4) y el tubo de conexión (6).
- ▶ Introduzca el tubo interior y el tubo de conexión en el tubo exterior, el cual se debe mantener en posición oblicua. Alinee la conexión de agua (9) con el saliente (5) en el tubo exterior.
- ▶ Fije el tubo de combustión con la tuerca de unión (1) y el tornillo de sujeción (10). Apriete ligeramente el tornillo moleteado.
- ▶ Coloque el tubo de combustión en el horno. Oriente la toma de agua hacia la izquierda. Esta es la única manera de introducir el reactor en el horno.



**Fig. 23 Instalar el tubo de combustión cerámico**

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1 Tuerca de unión con rosca        | 2 Tubo exterior (vidrio de cuarzo) |
| 3 Frita                            | 4 Tubo interior (cerámica)         |
| 5 Saliente para el posicionamiento | 6 Tubo de conexión                 |
| 7 Conector FAST, acodado (oxígeno) | 8 Entrada de agua                  |
| 9 Conector FAST, recto (agua)      | 10 Tornillo de sujeción            |



- ▶ Conecte el tubo flexible de agua al tubo de combustión mediante el conector FAST. Asegure el tubo flexible con la abrazadera.
- ▶ Conecte el tubo flexible de oxígeno (n.º 3) al tubo de combustión. La conexión de O<sub>2</sub> apunta hacia la derecha.  
 ⚠ ¡ADVERTENCIA! Existe riesgo de explosión si se confunden los tubos flexibles.
- ▶ Conecte el ABD al tubo de combustión.
- ▶ Junte la junta esmerilada esférica del reactor y el conector en T. Asegure la conexión con la abrazadera de horquilla.

### 4.3 Conversión del analizador multi EA 5100 o multi X 2500

Los analizadores multi EA 5000 (a partir del número de serie N7-899/X), multi EA 5100 y multi X 2500 (a partir del número de serie N1-399/X) pueden convertirse en un sistema de digestión mediante un kit de ampliación. El requisito previo es el funcionamiento horizontal del horno de combustión en el módulo base y el uso de un ABD. El kit de ampliación contiene todos los demás componentes necesarios. Para el funcionamiento del sistema de digestión se requiere al menos la versión multiWin 1.8.4.

Conversión del analizador en un sistema de digestión

- ▶ Coloque el módulo base en el lugar previsto. Deje espacio suficiente para los demás módulos del sistema (ABD, automuestreador).
- ▶ Conecte el dongle en la conexión "external" de la parte posterior del módulo base. Ponga el interruptor del dongle en la posición "ICprep".
- ▶ Extraiga el tubo de combustión del horno de combustión y gire el horno de combustión a la posición horizontal.
- ▶ Desconecte las conexiones del módulo base a los módulos detectores. Coloque los módulos detectores a un lado.
- ▶ Desmonte el conjunto de la válvula de autoprotección y retírelo del aparato (véase el manual de instrucciones del analizador).
- ▶ Establezca la conexión eléctrica del bloque de refrigeración Peltier. Este trabajo sólo puede ser realizado por el técnico de servicio de Aj.
- ▶ Instale los módulos de dosificación y la línea de transferencia calefactada para el suministro de agua ultrapura (→ "Instalar los módulos de dosificación y la línea de transferencia" 31).
- ▶ Instale el ABD (→ "Instalar el ABD" 34).
- ▶ Instale el bloque de refrigeración Peltier (→ "Desmontar y montar el bloque de refrigeración Peltier" 33).
- ▶ Instale el conector en T (→ "Desmontar y limpiar el conector en T" 63).

- ▶ Al convertir a la variante de dispositivo ICprep automatic, instale el colector de fracciones (→ "Instalar el colector de fracciones" 36) y el automuestreador MMS (véase el manual de instrucciones del MMS).  
Cuando se convierte a la variante de dispositivo ICprep basic, no se puede utilizar un MMS.
- ▶ Coloque el contenedor de residuos debajo de la mesa. Guíe los tubos flexibles de residuos de la bandeja de seguridad y del colector de fracciones con un gradiente descendente continuo hasta el contenedor de residuos. Los tubos flexibles de residuos no deben sumergirse en el líquido. Acorte los tubos flexibles en caso necesario.
- ▶ Conecte el módulo base:
  - Inserte el enchufe de red en la conexión situada en la parte posterior del aparato.
  - Inserte los tubos flexibles de gas en las conexiones "IN O<sub>2</sub>" e "IN Ar" correspondientes.
  - Conecte el PC al puerto USB del módulo base.
- ▶ Instale el tubo de combustión y conéctelo al conector en T (→ "Montar el tubo de combustión" 61).
- ▶ Conecte el ABD al tubo de combustión (→ "Instalar el ABD en el tubo de combustión" 70).
- ▶ Conecte el módulo base a la red eléctrica y establezca la conexión con el suministro de gas.
  - ✓ El sistema de digestión está listo para su puesta en marcha.

Conversión del sistema de digestión en un analizador

- ▶ Vacíe las bombas de jeringa y los tubos flexibles de los módulos de dosificación (→ "Mantenimiento de las jeringas dosificadoras" 66) y vacíe las botellas de agua ultrapura y de solución absorbente y colóquelas a un lado.
- ▶ Retire la botella de residuos del módulo de dosificación y vacíela.
- ▶ Conecte el dongle en la conexión "external" de la parte posterior del módulo base. Ponga el interruptor del dongle en la posición "standard".
- ▶ La conversión posterior a un analizador se realiza en orden inverso a la instalación descrita anteriormente. En funcionamiento horizontal, los módulos de dosificación pueden permanecer en el módulo base.

## 4.4 Instalación del software y configuración del aparato

Configuración del aparato a nivel de hardware

La configuración a nivel de hardware del aparato como sistema de digestión se realiza a través del dongle conectado en la parte posterior del aparato.

- ▶ Mueva el conmutador hacia abajo a la posición **ICprep** (→ "Componentes eléctricos y conexiones" 14).
  - ✓ El aparato se reconoce ahora como un sistema de digestión con módulos de dosificación durante una inicialización del aparato.

Configuración del software

Instale el software según el manual de instrucciones «multiWin». Para el funcionamiento del sistema de digestión se requiere al menos la versión de software multiWin 5.8.3. Para poder utilizar los aparatos como sistema de digestión en el software, debe definirse un detector externo en la detección de aparatos.

ICprep

- ▶ Cuando inicie el programa por primera vez, inicie sesión como administrador con el nombre de usuario "Admin" y la contraseña "Admin".

- ▶ Seleccione la opción de menú **Device | Device - new**.
- ▶ Realice los siguientes ajustes en la ventana **Device - new**:

| Parámetros      | Ajuste                      |
|-----------------|-----------------------------|
| Device type     | multi EA 5100               |
| Serial number   | Número de serie del aparato |
| Elements        | external                    |
| Combustion tube | CT_HV                       |
| States          | solid y liquid              |

Conversión de un multi EA 5000 o multi EA 5100

Si va a convertir un sistema de análisis existente, también debe configurar el aparato en este caso.

- ▶ Inicie sesión en el software multiWin como administrador.
- ▶ Seleccione la opción de menú **Device | Device - edit**.
- ▶ En la ventana **Device - edit**, realice los ajustes anteriores para los parámetros **Elements**, **States** y **Combustion tube**.

Conversión de un multi X 2500

Para el analizador AOX multi X 2500, la opción **external** no está disponible para el parámetro **Elements**. Para evitar irritaciones durante el funcionamiento del aparato como sistema de digestión, el aparato debe registrarse como multi EA 5100. El tipo de aparato depende del número de serie del mismo. Sustituya los dos primeros dígitos del número de serie de su aparato por "N7", los demás dígitos del número de serie no cambian.

- ▶ Inicie sesión como administrador con el nombre de usuario "Admin" y la contraseña "Admin".
- ▶ Seleccione la opción de menú **Device | Device - new**.
- ▶ Realice los siguientes ajustes en la ventana **Device - new**:

| Parámetros      | Ajuste                                          |
|-----------------|-------------------------------------------------|
| Device type     | multi EA 5100                                   |
| Serial number   | Número de serie modificado del aparato (N7 ...) |
| Elements        | external                                        |
| Combustion tube | CT_HV                                           |
| States          | solid y liquid                                  |

## 5 Manejo

### 5.1 Indicaciones generales para la digestión de muestras

Observe las siguientes notas al realizar los análisis:

- Si utiliza el tubo de combustión de cuarzo, deje que la alimentación de las muestras con el ABD se controle preferentemente de forma automática con ayuda del sensor de llama.
- Utilice únicamente las cantidades de muestra máximas permitidas (→ "Datos técnicos ICprep" 88).
- Las muestras y patrones con disolventes orgánicos pueden cambiar su composición rápidamente debido a su alta volatilidad. Por lo tanto, asegúrese de que el espacio libre por encima del líquido en el recipiente de la muestra sea pequeño al preparar y almacenar la muestra. Conserve las soluciones en el refrigerador.
- No se permiten determinaciones múltiples de una muestra en modo automático para el estado «líquido». El automuestreador MMS funciona sincronizado con el colector de fracciones. En una determinación múltiple, la muestra se toma siempre de la misma posición. Esto significa que la descarga se realiza siempre en la misma posición en el colector de fracciones. Como resultado, el tubo de muestra rebosa en el colector de fracciones.

### 5.2 Encender el sistema de digestión

#### Condición previa

Compruebe siempre lo siguiente antes de encender el sistema de digestión:

- Los demás componentes (ABD, módulos de dosificación, MMS, colector de fracciones, PC) están conectados al módulo base y listos para funcionar.
- El suministro de gas está conectado conforme a las instrucciones y la presión previa es de 6 bares.
- Los módulos de dosificación están instalados. Los tubos flexibles están conectados correctamente. Observe los números de los tubos flexibles que figuran en las bombas, las botellas de reserva y los tubos flexibles.
- Las botellas de reserva de agua ultrapura y solución absorbente están llenas. Se recomienda sustituir el agua y la solución absorbente todos los días.
- La botella de residuos en el módulo de dosificación está vacía.
- La botella de residuos debajo de la mesa está vacía. Los tubos flexibles de residuos de la bandeja de seguridad y del colector de fracciones conducen a la botella de residuos en un gradiente descendente continuo.
- Al utilizar el colector de fracciones ER: La botella de reserva para la solución de enjuague de las cánulas está llena de agua ultrapura.
- Las muestras y todas las soluciones necesarias están disponibles.

#### Encendido

Encienda el módulo de digestión como se indica a continuación:

- ▶ Abra las válvulas en los reductores de presión del suministro de gas.
- ▶ Encienda los componentes del sistema (ABD, módulos de dosificación, MMS, colector de fracciones, PC).
- ▶ Encienda el módulo base en el interruptor de red.
  - ✓ El módulo base arranca. El indicador LED en la puerta frontal izquierda se ilumina en verde tras unos 30 s.

- ▶ Compruebe los ajustes de los interruptores para los flujos de gas y los flujos de solución absorbente y agua ultrapura en los módulos de dosificación (→ "Módulos de dosificación" 19).
- ▶ Inicie el programa multiWin. Inicie sesión con nombre de usuario y contraseña.
- ▶ Haga clic en el botón **[Initialize analyzer]**.
  - ✓ Después de un inicio de sesión exitoso, la inicialización se lleva a cabo.



## AVISO

### Observar el tiempo de calentamiento

En la ventana **Status analyzer** los componentes que aún no están listos para funcionar se muestran en rojo. El tiempo de calentamiento del horno a 1050 °C es de aprox. 30 min. Durante la fase de calentamiento no es posible iniciar una medición. Los módulos de dosificación y el colector de fracciones no se muestran en la ventana **Status analyzer**.



## AVISO

### Se requiere reinicialización

Si se han modificado los ajustes de los interruptores para los ajustes de flujo en los módulos de dosificación, deberá reinicializarse el aparato. Esto activa los nuevos ajustes de los interruptores.

## 5.3 Apagar el sistema de digestión



## AVISO

### Peligro de sobrecalentamiento

Si el módulo base se apaga demasiado pronto, la electrónica puede sobrecalentarse debido a la falta de refrigeración y dañarse.

Apague el sistema de digestión como se indica a continuación:

- ▶ Finalice el programa multiWin.
- ▶ Apague el ABD y los demás componentes del sistema en los interruptores de red.
- ▶ Apague el módulo base sólo después de un tiempo de enfriamiento de 1 hora.
- ▶ Cierre el suministro de gas después de apagar los módulos.
- ▶ Apague el PC.
  - ✓ De este modo, el sistema de digestión está apagado.



## 5.4 Ajustes en el software multiWin

En el software multiWin, debe crear un método y una secuencia para preparar la digestión. El método contiene los parámetros del aparato, como la temperatura del horno y la duración de la digestión. Puede volver a cargar un método guardado y utilizarlo para otras digestiones.

En la secuencia, se guarda la secuencia de muestras, las propiedades de las muestras y si las muestras se introducen en el sistema manualmente o con un automuestreador. También puede guardar y reutilizar secuencias.

Las funciones y ajustes aquí descritos se refieren al sistema de digestión ICprep. Encontrará información detallada sobre las funciones del software en el manual de instrucciones «multiWin».

### 5.4.1 Crear métodos

Todos los parámetros del proceso necesarios para la digestión están almacenados en un método. Al principio, se le guiará a través de los ajustes básicos que son importantes para los demás parámetros disponibles. Los ajustes básicos no pueden modificarse posteriormente. A continuación, se definen parámetros que aún se pueden variar antes de una digestión. Los ajustes del método también se aplican a los analizadores con detectores conectados (multi EA 5100 o multi X 2500). Las evaluaciones de valores de medición no están previstas para el sistema de digestión ICprep. Por ello, los respectivos ajustes no son relevantes para la digestión. Los demás parámetros están preestablecidos para el sistema de digestión y no pueden variarse.

- ▶ Seleccione la opción de menú **Method | Method - new**.
  - ✓ El programa le pedirá que introduzca el nombre del método. El método se guardará posteriormente en la base de datos con este nombre.
- ▶ Introduzca un nombre para el método en la ventana de entrada y confirme con el botón **[OK]**.
  - ✓ Se abrirá la ventana **Create method**.
- ▶ Primero realice los ajustes básicos paso a paso y confirme haciendo clic en **Next**.
  - ✓ Al final de los ajustes básicos aparece el botón **[OK]**.
- ▶ Al hacer clic en el botón **[OK]**, la ventana **Create method** se convierte en una ventana con varias pestañas en las que podrá definir los parámetros variables.
- ▶ Ajuste los parámetros variables según las listas siguientes.
- ▶ Guarde los ajustes del método en la base de datos haciendo clic en **OK [authorize]**.
  - ✓ El método puede utilizarse ahora para iniciar una digestión. Para cambiar el método, hay que crear una nueva versión. Para ello, utilice la opción de menú **Method | Method - edit**.

Ajustes básicos

Los ajustes básicos están preestablecidos en gran medida. Solamente puede seleccionar el estado de la muestra.

Create methodA700 DEMOmuliWin

Name

Method\_ICprep\_liquid

Parameter

External

State

liquid

Combustion tube

CT\_HV

Furnace orientation

horizontal

Detectors

☒ external Detector

Reset

OK

Cancel

| Opción/Parámetro    | Descripción                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name                | Visualización del nombre del método                                                                                                                         |
| Parameter           | Indicación <b>external</b>                                                                                                                                  |
| States              | Seleccionar la opción <b>solid</b> o <b>liquid</b>                                                                                                          |
| Combustion tube     | Indicación <b>CT_HV</b>                                                                                                                                     |
| Furnace orientation | Indicación <b>horizontal</b>                                                                                                                                |
| Detectors           | Indicación <b>external Detector</b>                                                                                                                         |
| Determination       | Sólo ajustable aquí para el estado <b>solid</b><br>Ajuste el valor "1". No están previstas repeticiones de las mediciones para las digestiones de muestras. |

Ventana Create method | Global

En la pestaña **Global** se muestran los ajustes básicos; estos, sin embargo, ya no pueden modificarse aquí. Aquí también encuentra el estado del método. Los métodos con el estado **authorized** pueden utilizarse para una digestión. Los métodos no pueden modificarse en este estado. Para editarlo, debe crear una nueva versión del método y, con ello, poner el método en el estado **in progress**.

Create method - A700-DEMO - multiWin

Details

External

Global

Determinations

Process

Detection - External

Name:

Method\_ICprep\_liquid

Version:

1

Status:

In progress

Characterization:

State:

liquid

Furnace:

CT\_HV - horizontal

Created on:

3/24/2025 4:01:34 PM

of:

User

Modified at:

3/24/2025 4:01:34 PM

of:

User

Remark:

OK [authorize]

OK

Cancel

Ventana Create method | Determination

No se permiten determinaciones múltiples para la digestión con el sistema ICprep. Siempre debe introducirse el valor **1** como número de determinaciones.

Create method - A700-DEMO - multiWin

Details

External

Global

Determinations

Process

Detection - External

|                | Value | Range     | Default |
|----------------|-------|-----------|---------|
| Determinations | 1     | [1 .. 10] | 5       |

Calculation algorithm: 

Conc\_liquid\_Volume

Operands:

Sample volume

1

[1 .. 100µl]

Rinse:

| Determination | Rinse (solvent) | Rinse (sample) |
|---------------|-----------------|----------------|
| 1             | 0               | 3              |

☐ Rinse syringe after injection

OK [authorize]

OK

Cancel

| Opción/Parámetro           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Determination              | Para métodos líquidos introducir aquí el valor "1"<br>Para los métodos sólidos, el valor está definido en los ajustes básicos y debe ser "1".                                                                                                                                      |
| Calculation algo-<br>rithm | Seleccionar cualquier ajuste<br>La elección de la regla de cálculo no tiene influencia en la digestión.                                                                                                                                                                            |
| Operands                   | Introducir preajustes para los volúmenes o pesos de las muestras<br>Los valores pueden ajustarse en las secuencias de muestras.                                                                                                                                                    |
| Rinse                      | Sólo para métodos líquidos<br>Determinar los ciclos de enjuague para enjuagar la jeringa con disol-<br>vente o muestra antes de la inyección<br>Si está activada la opción <b>Rinse syringe after injection</b> , la jeringa se<br>enjuaga con disolvente después de la inyección. |

Ventana Create method | Pro-  
cess | System

Los parámetros para la digestión de la muestra se definen en la pestaña **Process | Sys-  
tem**. En el sistema de digestión, los flujos de gas se ajustan en parte mediante los inte-  
rruptores de los módulos de dosificación. Ajustando el switch 1 en el módulo **humidifier  
module** se seleccionan los flujos de gas a través del ABD (inlet) y, por tanto, el tipo de  
digestión. Con el ajuste 0 (Ar+O<sub>2</sub>), la digestión tiene lugar en dos fases. Para iniciar el  
proceso de digestión, el argón fluye como gas de entrada (inlet) mientras se piroliza la  
muestra. Cuando la muestra ha entrado completamente en el tubo de combustión, el  
flujo de gas es conmutado a oxígeno y tiene lugar la postcombustión. En la digestión  
monofásica con la posición del interruptor 1 (O<sub>2</sub>), el oxígeno fluye durante todo el pro-  
ceso de combustión.

Create method - A700-DEMO - multiWin

Details

External

Global

Determinations

Process

Detection - External

ABD: 

Automatic

System

Syringe

|                         | Value | Range                | Default |
|-------------------------|-------|----------------------|---------|
| Furnace temperature     | 1050  | [0 .. 1,100°C]       | 1050    |
| 2nd combustion          | 60    | [0 .. 900s]          | 60      |
| Argon (1. phase)        | 100   | [50 .. 200ml/min]    | 100     |
| Oxygen (2nd combustion) | 100   | [50 .. 200ml/min]    | 100     |
| Sample: draw up         | 20    | [10 .. 100* 0.1µL/s] | 20      |
| Sample: inject          | 20    | [10 .. 100* 0.1µL/s] | 20      |
| minimum cooling time    | 360   | [200 .. 900s]        | 360     |

OK [authorize]

OK

Cancel

| Opción/Parámetro | Descripción                                                   |
|------------------|---------------------------------------------------------------|
| ABD              | Seleccionar el método de transferencia de la muestra al horno |

| Opción/Parámetro               | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | <p>Cuando utilice el tubo de combustión de cuarzo, ajuste el modo <b>Auto-matic</b> para el funcionamiento con sensor de llama.</p> <p>Si utiliza el tubo de combustión cerámico, deberá crear un programa de accionamiento individual. Aquí no es posible conectar el sensor de llama.</p>                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Furnace temperature</b>     | <p>Introducir la temperatura del horno</p> <p>Temperatura recomendada: 1050 °C</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>2nd combustion</b>          | <p>Introducir la duración de la postcombustión en el flujo de oxígeno</p> <p>Durante la postcombustión, el argón en el tubo interior se sustituye por oxígeno para quemar eventuales residuos de pirólisis presentes. La postcombustión comienza en cuanto la navecilla de cuarzo se ha introducido completamente en el tubo de combustión.</p>                                                                                                                                                                    |
| <b>Argon (1. phase)</b>        | <p>Flujo de argón a través del ABD (inlet)</p> <p><b>Digestión bifásica (Ar+O<sub>2</sub>)</b><br/>Introducir flujo de argón durante la pirólisis (a través del ABD)</p> <p><b>Digestión monofásica (O<sub>2</sub>)</b><br/>Las entradas realizadas aquí no se tienen en cuenta durante el proceso de digestión porque no fluye ninguna corriente de argón.</p> <p>Este flujo de gas se muestra en la ventana <b>Status analyzer</b> en el MFC 3. Durante una digestión monofásica, la pantalla está inactiva.</p> |
| <b>Oxygen (2nd combustion)</b> | <p>Flujo de oxígeno a través del ABD (inlet)</p> <p><b>Digestión bifásica (Ar+O<sub>2</sub>)</b><br/>Introducir el flujo de oxígeno durante la postcombustión</p> <p><b>Digestión monofásica (O<sub>2</sub>)</b><br/>Introducir el flujo de oxígeno para todo el proceso</p> <p>Este flujo de gas se muestra en la ventana <b>Status analyzer</b> en el MFC 2. Durante la pirólisis en la corriente de argón, la pantalla está inactiva.</p>                                                                       |
| <b>Sample: draw up/eject</b>   | <p>Para métodos líquidos</p> <p>Introducir la velocidad de la jeringa para aspirar y dosificar la muestra en µL/s</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>minimum cooling time</b>    | <p>Para métodos líquidos</p> <p>Introduzca el tiempo mínimo de enfriamiento de la navecilla incandescente tras la combustión en la esclusa ABD</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

Ajuste el caudal del flujo de oxígeno directamente en el tubo de entrada del tubo de combustión (main flow) a 200 o 300 ml/min mediante el conmutador basculante situado en la parte posterior del módulo **absorber module** (→ "Módulos de dosificación" 19). Se recomienda un caudal de 300 ml/min. Este flujo permanece constante durante todo el proceso de digestión.

Ventana Create method | Process | Syringe

Para métodos líquidos

Utilice la tarjeta **Syringe** para ajustar las velocidades de la jeringa para aspirar y dispensar la muestra. También puede introducir un número adicional de carreras y las velocidades correspondientes para eliminar las burbujas de la muestra. Los valores preestablecidos proporcionan buenos resultados para la mayoría de las muestras. Se recomienda un ajuste para muestras altamente viscosas o volátiles.

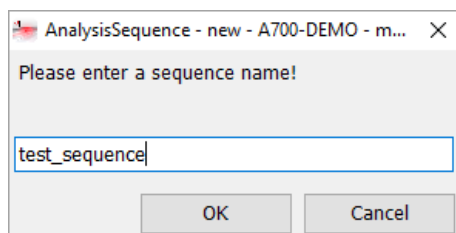
Ventana Create method | Detection - External

| Opción/Parámetro                | Descripción                                         |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>Detector</b>                 | Detector externo                                    |
| <b>Maximum integration time</b> | Seleccionar el tiempo para una digestión de muestra |

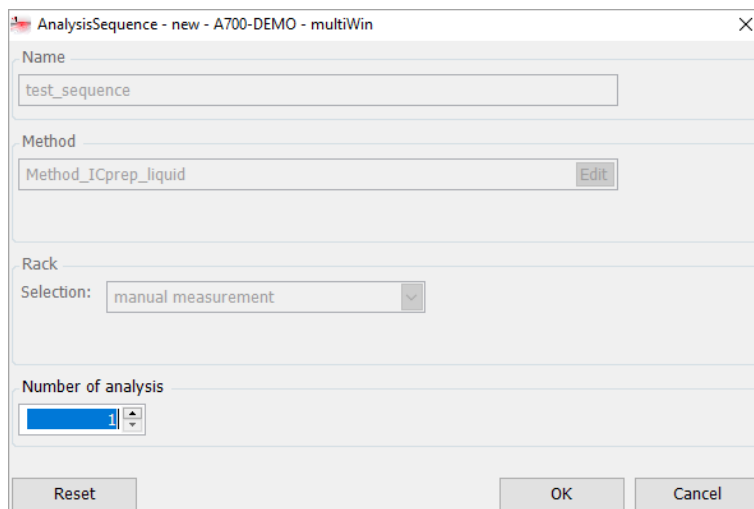
## 5.4.2 Crear una secuencia de análisis

En general, se crea una secuencia de análisis antes de iniciar la digestión. Sin embargo, una secuencia también puede prepararse, guardarse y cargarse posteriormente.

- ▶ Seleccione la opción de menú **Sequence | AnalysisSequence - new**.



- ▶ Introduzca un nombre para la secuencia en la ventana de entrada y confirme con el botón **[OK]**.
  - ✓ Se abrirá la ventana **AnalysisSequence - new**. Se le guiará paso a paso a través de los ajustes. Confirme las entradas haciendo clic en **Next**.



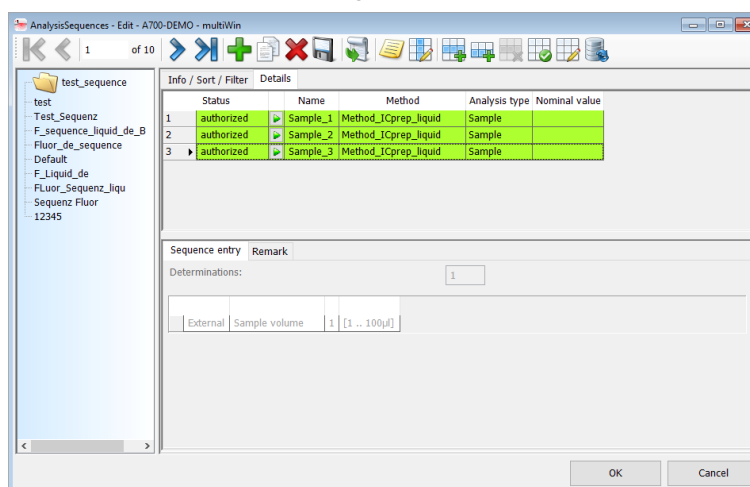
- ▶ Realice los siguientes ajustes:

| Parámetros                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Name</b>               | Visualización del nombre de la secuencia                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Method</b>             | Nombre del método utilizado para la digestión                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Rack Selection</b>     | <b>MMS 5000 (...)</b><br>Digestiones automatizadas de muestras, en las que la muestra se introduce en la esclusa del ABD con el MMS<br><br><b>manual measurement</b><br>Digestiones manuales de muestras, en las que la muestra se introduce o inyecta manualmente en la esclusa del ABD |
| <b>First positions</b>    | Al utilizar el MMS: Fijar la primera posición ocupada en el automuestreador                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Number of analysis</b> | Introducir el número de muestras de la secuencia                                                                                                                                                                                                                                         |

| Parámetros | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | Al definir la primera posición en el rack del automuestreador y el número de muestras, éstas se asignan automáticamente a las posiciones del automuestreador en la tabla de secuencias. La posición y el número de muestras pueden modificarse posteriormente en la tabla de secuencias. |
|            | <b>Nota:</b> Durante el procesamiento automático, el número de muestras está limitado a <b>100</b> por las posiciones disponibles en el colector de fracciones. Las posiciones de muestra 101 ... 112 en el rack del automuestreador MMS no se pueden procesar.                          |

► Haga clic en [OK].

✓ Aparece la ventana **AnalysisSequence - edit**.



► Haciendo clic en  se pueden añadir más líneas al final de la lista de secuencias y haciendo clic en  se pueden insertar en una posición marcada en la lista de secuencias.

► Introduzca los nombres de las muestras en la columna **Name**. Debe asignarse un nombre a cada muestra; de lo contrario, la línea de secuencia no podrá liberarse para la medición.

► Opcionalmente, introduzca nombres de muestras numerados automáticamente:

– Haga clic en .

– En la ventana de entrada, introduzca la posición de la primera entrada de la secuencia y el número de mediciones, la misma parte del nombre del análisis y el número de inicio.

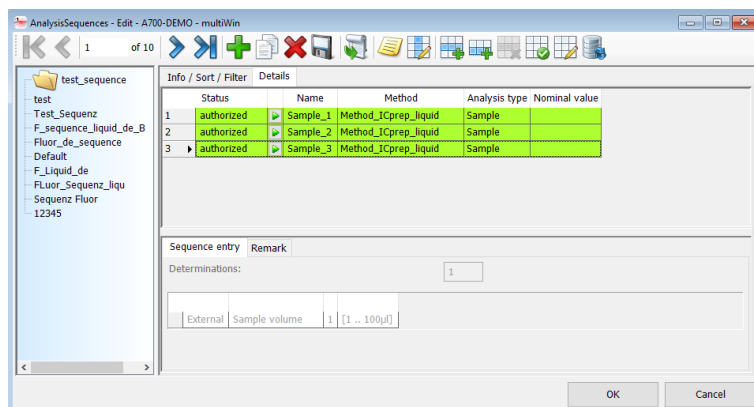
✓ Las muestras en las líneas seleccionadas de la secuencia se etiquetan automáticamente con la misma parte del nombre del análisis y una numeración consecutiva ascendente, ambas separadas por un guión bajo (p. ej., „Sample\_1”).

► Seleccione el tipo de muestra **Sample** en la columna **Analysis type**.

► Si es necesario, haga clic en una línea de secuencia e introduzca el peso de la muestra o el volumen de la muestra para esta línea en la tarjeta **Sequence entry** en la parte inferior de la ventana. Estos datos no influyen en la digestión.

**El número de Determination debe ser 1.** No se puede llevar a cabo una determinación múltiple. Con métodos de líquidos en funcionamiento automático con automuestreadores sincronizados, las muestras digeridas de una determinación múltiple se dispensarían en el mismo recipiente de muestras, lo que provocaría el desbordamiento del recipiente.

- ▶ Para desbloquear una línea de secuencia, haga clic en . Desbloquee todas las líneas de secuencia haciendo clic en .
- ✓ Las líneas de secuencia desbloqueadas están ahora preparadas para la medición y resaltadas en verde.



- ▶ Las líneas de secuencia desbloqueadas ya no se pueden editar. Haga clic en para cancelar el desbloqueo de una línea de secuencia o en para reiniciar todos los desbloques.
- ▶ Guarde todos los ajustes haciendo clic en y cierre la ventana **AnalysisSequence - edit** haciendo clic en el botón [OK].
- ✓ La secuencia de análisis está guardada y puede cargarse para una digestión.

### 5.4.3 Crear un programa de funcionamiento para el ABD

En multiWin, además de los parámetros de accionamiento preestablecidos del ABD, pueden guardarse y vincularse al método (pestaña **Process**) conjuntos de datos específicos personalizados para muestras y métodos.

Utilice el sensor de llama para la digestión en el tubo de combustión de cuarzo. Seleccione el modo **Automatic** como modo de accionamiento en el método. La combustión se regula aquí de forma completamente automática a través de la evaluación del sensor de llama. Este modo es universal para muestras líquidas y sólidas, así como para matrices de muestra y cantidades de muestra cambiantes.

El sensor de llama no puede utilizarse para la digestión en el tubo de combustión cerámico. Aquí debe definir previamente un programa de accionamiento para la transferencia al tubo de combustión con puntos de parada, tiempos de parada y velocidades de avance. En el método, seleccione para el ABD el modo **Parameter** y un conjunto de parámetros creado previamente.

Editar los parámetros del ABD

Cree los parámetros de un programa de accionamiento para el ABD como se indica a continuación:

- ▶ Seleccione la opción de menú **Method | ABD Parameter - edit**.
  - ✓ Aparece la ventana **ABD**.
- ▶ Haga clic en para crear un nuevo programa.
- ▶ Introduzca un nombre para el nuevo programa en la ventana de entrada.
- ▶ Aparece la ventana del programa **ABD**.
- ▶ Defina los siguientes parámetros:

| Opción             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Name</b>        | Nombre del conjunto de parámetros<br>El nombre puede editarse después de hacer clic en <b>Edit</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Mode</b>        | Seleccionar la opción <b>Parameter</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Status</b>      | Estado de procesamiento del programa ABD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>State</b>       | Seleccionar el estado de la muestra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Description</b> | Opcionalmente, introducir una breve descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Remark</b>      | Opcionalmente, introducir un texto para el uso de los parámetros de accionamiento del dispositivo<br>Nota: La lista de parámetros de accionamiento también puede filtrarse según las opciones <b>Description</b> y <b>Remark</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Parameter</b>   | Introduzca los siguientes parámetros para cada paso del programa:<br><b>Speed</b> : Velocidad de avance<br><b>Position</b> : Punto de parada<br><b>Waiting period</b> : Tiempo de espera en el punto de parada<br><br>Puede definir hasta tres pasos de programa. Haga clic en  para añadir otro paso, haga clic en  para eliminar una línea marcada. |

- ▶ Seleccione la opción **authorized** en la lista **Status**.
- ▶ Confirme todas las entradas haciendo clic en el botón **[OK]**.
  - ✓ El programa ABD puede utilizarse ahora en un método.

Puede copiar un programa ABD existente haciendo clic en  y, a continuación, modificarlo. Marque los registros de datos que ya no sean necesarios en la parte izquierda de la ventana **ABD** y, a continuación, haga clic en  en la barra de herramientas de la ventana. Los programas ABD que se utilizan en un método ya no se pueden borrar.

## 5.5 Iniciar una digestión

Condición previa

- El sistema de digestión está encendido e inicializado.
- Los interruptores de los módulos de dosificación para los ajustes de los gases de proceso y los flujos de agua ultrapura y solución absorbente están en la posición deseada (→ "Módulos de dosificación"  19).
- Se comprobó la estanqueidad del sistema (→ "Comprobar la estanqueidad del sistema"  74).
- Se creó y activó un método para la digestión (→ "Crear métodos"  45).

Iniciar la digestión de una muestra

-  ¡AVISO! Las posiciones de los interruptores de los módulos de dosificación (→ "Módulos de dosificación"  19) se activan al inicializar el aparato. Si se cambia la posición de un interruptor, es necesario reiniciar el aparato.
- ▶ Durante la inicialización del aparato, se activa el último método utilizado y se leen las posiciones de los interruptores de los módulos de dosificación. Otro método se puede activar en la ventana principal haciendo clic en **Method - activate**.
- ▶ En la ventana principal, haga clic en **[Start Measurement]**.
  - ✓ Aparece la ventana **AnalysisGroup - Select**.



- ▶ Para guardar los datos de la muestra, seleccione un grupo de análisis y cierre la ventana haciendo clic en el botón **[OK]**.

Alternativamente, haga clic en  para crear un nuevo grupo de análisis e introduzca un nombre.

- ▶ En la ventana **AnalysisSequence - Select**, seleccione una secuencia de análisis existente y modifíquela si es necesario.

Alternativamente, haga clic en  para crear una nueva secuencia.

- ▶ Tras desbloquear las entradas de secuencia (→ véase más arriba), haga clic en el botón **[OK]**.
- ▶ En la ventana **Measurement - Analysis**, haga clic en **[Start Measurement]**.
  - ✓ La secuencia de digestión se inicia y los datos del proceso se muestran en la pantalla.

## 5.6 Alimentación de muestras para el sistema de digestión

### 5.6.1 Preparar las navecillas de cuarzo para la alimentación de muestras

Las muestras se transfieren con el ABD en navecillas de cuarzo al tubo de combustión para su digestión.

#### Líquidos y sólidos

La navecilla de cuarzo se recubre con vellón de cuarzo como sustrato para mediciones de líquidos y sólidos a fin de evitar que las muestras se evaporen o salpiquen de manera incontrolada y demasiado rápida y, con ello, evitar una contaminación del sistema o una combustión incompleta. Además, el vellón de cuarzo actúa también como «material de sacrificio» aglutinando las impurezas iónicas eventualmente contenidas en las muestras (p. ej., iones de metales alcalinos o alcalinotérreos) y contribuyendo así a prolongar la vida útil de los componentes de vidrio de cuarzo.

- ▶ Utilice unas tijeras limpias para cortar un trozo suficientemente grande del vellón de cuarzo suministrado.  
El trozo debe cubrir el fondo de la navecilla sin sobresalir por los lados. Utilice únicamente trozos de vellón de cuarzo enteros e intactos como sustrato. El funcionamiento no está garantizado si se utilizan varios trozos pequeños o dañados.
- ▶ Coloque el vellón de cuarzo sobre el fondo de la navecilla de cuarzo.
- ▶ Para evitar problemas de blancos debidos a la contaminación, trate las navecillas de cuarzo y el vellón de cuarzo como se indica a continuación:
  - Recuece la navecilla de cuarzo y el vellón de cuarzo antes del primer uso.
  - Sólo toque las navecillas y vellones de cuarzo recocidos con guantes.
  - Almacene las navecillas y vellones de cuarzo sin contaminar en un desecador o en un frasco con tapón de rosca.



Fig. 24 Navecilla de cuarzo con vellón de cuarzo correctamente insertado

Contenedor de cuarzo con muestras enriquecidas

No se requiere vellón de cuarzo para la digestión de los contenedores de cuarzo en los que se encuentran muestras enriquecidas en carbón activado para la determinación de parámetros de suma.

- ▶ Recuece las navecillas de cuarzo antes de utilizarlos por primera vez. Almacene y trate las navecillas de cuarzo recocidas como se ha descrito anteriormente.
- ▶ Coloque el contenedor de cuarzo en la navecilla sin vellón de cuarzo.



Fig. 25 Navecilla con contenedor de cuarzo

Filtro con muestras enriquecidas

Los filtros con muestras enriquecidas mediante el método de agitación se digieren en navecillas de cuarzo con dispositivos de sujeción.

- ▶ Recuece las navecillas de cuarzo antes de utilizarlos por primera vez. Almacene y trate las navecillas de cuarzo recocidas como se ha descrito anteriormente.
- ▶ Deslice el filtro por debajo del dispositivo de sujeción en la navecilla de cuarzo.

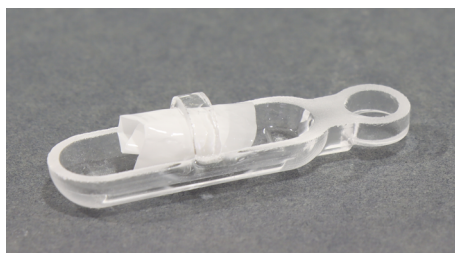


Fig. 26 Navecilla con dispositivo de sujeción para filtro

## 5.6.2 Suministro de muestras en modo de funcionamiento automático



### PRECAUCIÓN

#### Peligro de aplastamiento al cerrar la esclusa de muestras.

Se generan grandes fuerzas al cerrar la esclusa de muestras del ABD.

- No meta la mano en el área de la esclusa al cerrarla.



### PRECAUCIÓN

#### Riesgo de lesionarse la mano en la zona de movimiento del automuestreador

Se generan fuerzas elevadas cuando se mueve el brazo del automuestreador. Si no tiene cuidado, puede magullarse la mano o perforársela con la aguja.

- No introduzca la mano en la zona de movimiento del automuestreador durante el funcionamiento.
- No coloque ninguna muestra en las bandejas de muestras durante el funcionamiento.



## AVISO

### El recipiente de disolvente choca contra la tapa de la esclusa

El recipiente de disolvente del automuestreador MMS está situado en la zona de apertura de la tapa de la esclusa y puede chocar contra la tapa de la esclusa.

- Cuando utilice el rack para líquidos, retire el recipiente de disolvente antes de abrir la esclusa.
- No coloque el recipiente de disolvente sobre el MMS cuando el rack para sólidos esté instalado.

Carga del automuestreador y del colector de fracciones

Durante el funcionamiento automático, las muestras se cargan en el ABD con el automuestreador MMS. Las muestras digeridas se recogen en el colector de fracciones en los tubos de muestras previstos para ello. No se pueden definir posiciones de muestra para el colector de fracciones en la secuencia en multiWin. Por lo tanto, funciona de forma sincronizada con el automuestreador MMS. Una muestra de una posición de muestra en el MMS se coloca en la misma posición en el colector de fracciones después de la digestión. Por lo tanto, coloque un tubo de muestra vacío en la bandeja de muestras del colector de fracciones por cada posición de muestra ocupada en el MMS. Se puede procesar un máximo de 100 muestras en una secuencia. El número resulta de las posiciones de muestra del colector de fracciones. Las posiciones 101 ... 112 en el rack del MMS no se pueden procesar.

Las indicaciones para ajustar, mantener y preparar las muestras en el MMS se encuentran en el manual de instrucciones del MMS.

Condición previa

- El automuestreador MMS está montado en el ABD y ajustado correspondientemente.
- El colector de fracciones está situado en el lado izquierdo del módulo base y conectado al sistema.
- El sistema de enjuague de cánulas está instalado para el colector de fracciones ER y la botella de agua ultrapura está colocada junto al aparato.

Muestras sólidas

- ▶ Compruebe que no hay navéculas de cuarzo en la esclusa de muestras.
- ▶ Pese la muestra sólida en las navéculas de cuarzo preparadas o coloque los contenedores de cuarzo con carbón activado sobre las navéculas de cuarzo.
- ▶ Coloque las navéculas de cuarzo en el rack para sólidos del automuestreador.
- ▶ Coloque los tubos de muestra en el colector de fracciones según las posiciones ocupadas en el automuestreador.
- ▶ Inicie el proceso de digestión en multiWin.

Muestras líquidas

- ▶ Si se utiliza, retire el recipiente de disolvente del automuestreador MMS. Podría chocar contra la tapa de la esclusa.
- ▶ Abra la esclusa de muestras pulsando el botón "port" en el ABD.
- ▶ Utilice unas pinzas para colocar una navécula de cuarzo preparada con vellón de cuarzo en la esclusa de muestras abierta. El ojal de la navécula debe asentarse en el gancho de cuarzo.
- ▶ Cierre la esclusa de muestras volviendo a pulsar el botón "port".
- ▶ Vuelva a conectar el recipiente de disolvente al automuestreador.
- ▶ Coloque los recipientes de muestras con las muestras líquidas en el rack para líquidos del automuestreador.

- ▶ Coloque los tubos de muestra en el colector de fracciones según las posiciones ocupadas en el automuestreador.
- ▶ Inicie el proceso de digestión en multiWin.

### 5.6.3 Suministro de muestras en modo de funcionamiento manual

En el modo de funcionamiento manual, cada muestra se introduce manualmente en el ABD. Las digestiones de las muestras se inician individualmente tras una indicación del software. La muestra digerida se transfiere a través del tubo flexible de transferencia de muestras con cánula en el conector en T a un tubo de muestras previsto para ello. En el alcance de suministro se incluye un soporte con abrazadera para fijar la cánula y una gradilla para alojar los tubos de muestras. Fije la cánula al soporte de forma que la punta de la cánula casi llegue hasta el fondo del tubo de muestra, pero sin tocar el fondo del tubo.



Fig. 27 Fijar la cánula al soporte



## PRECAUCIÓN

### Peligro de aplastamiento al cerrar la esclusa de muestras.

Se generan grandes fuerzas al cerrar la esclusa de muestras del ABD.

- No meta la mano en el área de la esclusa al cerrarla.

#### Muestra sólida

- ▶ Pese las muestras sólidas en la navetilla preparada con vellón de cuarzo. Coloque el contenedor de cuarzo o el filtro en la navetilla de cuarzo (→ "Preparar las navetillas de cuarzo para la alimentación de muestras" 53).
- ▶ Inicie el proceso de digestión (→ "Iniciar una digestión" 52).
- ▶ Cuando se lo pida el programa multiWin, inserte la navetilla de cuarzo en la esclusa de muestras abierta utilizando unas pinzas. Al hacerlo, coloque el ojal de la navetilla en el gancho.
- ▶ Confirme la colocación de la navetilla de cuarzo haciendo clic en el botón **OK**.

- ✓ La esclusa de muestras se cierra. Una vez transcurrido el tiempo de enjuague configurable en el método, comienza el transporte de la navecilla de cuarzo al tubo de combustión.

#### Muestra líquida

- ▶ Recuece una navecilla de cuarzo preparada con sustrato (material portador) (→ "Preparar las navecillas de cuarzo para la alimentación de muestras" 53).  
 ¡AVISO! ¡Posible contaminación del sistema! Si no se utiliza vellón de cuarzo, la muestra completa puede vaporizarse o salpicar de forma incontrolada. Esto significa que la muestra no se digiere y el sistema puede contaminarse.
- ▶ Abra la esclusa de muestras con el botón "port".
- ▶ Coloque la navecilla de cuarzo con unas pinzas en la esclusa de muestras abierta. Al hacerlo, coloque el ojal de la navecilla en el gancho.
- ▶ Cierre la esclusa de muestras con el botón "port".
- ▶ Cuando el programa multiWin se lo indique, dosifique la muestra líquida con una jeringa de microlitros a través del tabique del puerto de inyección directamente sobre el sustrato de la navecilla.
- ▶ Confirme la dosificación haciendo clic en el botón **OK**.
- ▶ Inicie la medición.
  - ✓ La navecilla de cuarzo es transportada al tubo de combustión.

## 6 Mantenimiento y conservación

### 6.1 Intervalos de mantenimiento

ICprep

| Intervalo de mantenimiento                            | Medida de mantenimiento                                                         |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Diariamente                                           | Comprobar el flujo de gas                                                       |
| Semanalmente                                          | Limpiar y conservar el aparato y los componentes del sistema                    |
| Semanalmente                                          | Comprobar que todas las conexiones de tubos flexibles estén colocadas fijamente |
| Mensualmente                                          | Comprobar que todos los tornillos de fijación estén colocados fijamente         |
| Según sea necesario, si el paso de gas está bloqueado | Sustituir el filtro de partículas en la entrada de gas                          |
| Según sea necesario, si el paso de gas está bloqueado | Sustituir la válvula de retención en la caja de gas                             |
| Según sea necesario                                   | Cambiar la cánula                                                               |

Tubo de combustión y conector en T

| Intervalo de mantenimiento                                   | Medida de mantenimiento                                                       |
|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Mensualmente                                                 | Inspeccionar en cuanto a fisuras y daños                                      |
| Mensualmente                                                 | Comprobar si el conector FAST está bien ajustado, tiene fisuras o está dañado |
| Según sea necesario, en caso de desvitrificaciones o fisuras | Sustituir el tubo de combustión y el conector en T                            |
| Según sea necesario                                          | Limpiar el tubo de combustión y el conector en T                              |

Módulos de dosificación

| Intervalo de mantenimiento                       | Medida de mantenimiento                                            |
|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Según sea necesario, en caso de daños o suciedad | Mantener o sustituir las jeringas dosificadoras                    |
| Según sea necesario                              | Cambiar los tubos flexibles                                        |
| Según sea necesario                              | Limpiar y cambiar las botellas de reserva y la botella de residuos |

ABD

| Intervalo de mantenimiento            | Medida de mantenimiento                                                                                |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diariamente                           | Comprobar la estanqueidad del puerto de inyección con tabique                                          |
| Semanalmente                          | Limpiar el aparato                                                                                     |
| Semanalmente                          | Comprobar la correcta colocación y la estanqueidad de la conexión del tubo flexible (tubo flexible 16) |
| Semanalmente                          | Comprobar las juntas                                                                                   |
| Según sea necesario                   | Limpiar la esclusa                                                                                     |
| Según sea necesario, en caso de fugas | Cambiar el tabique en el puerto de inyección                                                           |

| Intervalo de mantenimiento                                        | Medida de mantenimiento                       |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Según sea necesario, en caso de desvitrificación de la superficie | Cambiar las navecillas de cuarzo              |
| Según sea necesario, si hay coloración                            | Cambiar el sustrato en la navecilla de cuarzo |
| Según sea necesario                                               | Limpiar el gancho y el tubo guía              |
| Según sea necesario                                               | Sustituir la junta en la esclusa de muestras  |

## MMS

| Intervalo de mantenimiento                                                              | Medida de mantenimiento                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Semanalmente                                                                            | Limpiar el aparato                              |
| Según sea necesario                                                                     | Cambiar el tabique del recipiente de disolvente |
| Según sea necesario                                                                     | Cambiar las navecillas de cuarzo                |
| Según sea necesario, en caso de decoloración, endurecimiento o aumento de la fragilidad | Cambiar el sustrato en la navecilla de cuarzo   |
| Según sea necesario                                                                     | Limpiar la guía de la cánula                    |
| Según sea necesario                                                                     | Cambiar la cánula                               |

Encontrará información sobre el mantenimiento y el ajuste del automuestreador en el manual de instrucciones "Multi Matrix Sampler".

## Colector de fracciones

| Intervalo de mantenimiento | Medida de mantenimiento |
|----------------------------|-------------------------|
| Semanalmente               | Limpiar el aparato      |

## 6.2 Limpiar el aparato

- Limpie inmediatamente las muestras derramadas en el módulo base o en los accesorios con papel secante.
- Limpie la suciedad en el aparato con un paño suave y limpio. Para el cuidado de la carcasa se puede utilizar un producto de limpieza neutro disponible en el mercado.  
 ¡AVISO! El alcohol, los disolventes orgánicos y los limpiadores abrasivos pueden dañar la pintura.
- No utilice paños que goteen. Los líquidos no deben entrar en el aparato.

## 6.3 Mantenimiento del módulo base

### 6.3.1 Desmontar y limpiar el tubo de combustión



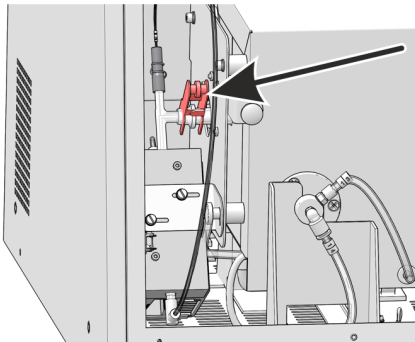
#### PRECAUCIÓN

##### Riesgo de quemaduras en el horno caliente y en el tubo de combustión

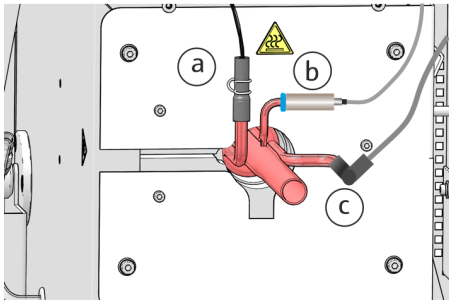
- Deje que el aparato se enfríe después de una digestión. Desmonte el tubo de combustión sólo cuando se haya enfriado.
- Utilice los guantes protectores contra el calor incluidos en el alcance de suministro cuando manipule componentes calientes. Los guantes son adecuados hasta temperaturas de 200 °C.

## Desmontaje del tubo de combustión

- ▶ Finalice el programa multiWin.
- ▶ Apague el sistema de aparatos en los interruptores de red. Desconecte los enchufes de las tomas de corriente.
- ▶ Apague el suministro de gas.
- ▶ Abra las puertas delanteras del ICprep.



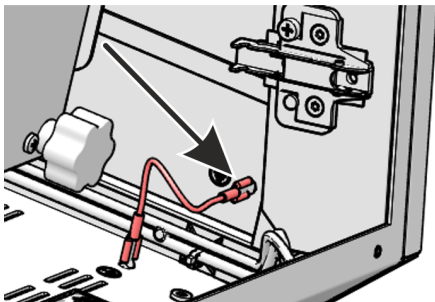
- ▶ Retire la abrazadera de horquilla de la junta esmerilada esférica entre el conector en T y el tubo de combustión en el lado izquierdo del aparato.
- ▶ Separe el ABD del tubo de combustión y empújelo hacia un lado (→ "Separar el ABD del tubo de combustión" 69).



- ▶ Desconecte con cuidado el tubo flexible de agua (a), el sensor de llama (b) y el tubo flexible n.º 3 (c) de las conexiones del tubo de combustión.

**i** ¡AVISO! ¡Riesgo de rotura del vidrio! La conexión de vidrio del sensor de llama puede romperse muy fácilmente. Sujete la conexión de vidrio con una mano, agarre el anillo azul del sensor con la otra y extraiga el sensor. Al hacerlo, no ladee el sensor.

- ▶ Extraiga con cuidado el tubo de combustión del horno hacia un lado.
- ✓ Ahora puede limpiar el tubo de combustión.



Si las conexiones se acceden difícilmente a través de las pequeñas puertas correderas en el panel lateral derecho, puede retirar el panel lateral derecho:

- ▶ Desconecte el conductor de tierra del panel lateral derecho.
- ▶ Afloje los cuatro tornillos de fijación del panel lateral y retírelo.

## Limpiar el tubo de combustión

- ▶ Compruebe si el tubo de combustión presenta una cristalización excesiva, fisuras o áreas reventadas.
- ▶ Si es necesario, limpie el tubo de combustión con un disolvente adecuado y un cepillo o celulosa.
- ▶ Como alternativa, queme el tubo de combustión en un horno de mufla o con una llama de quemador adecuada para limpiarlo.
- ✓ Ahora puede volver a montar el tubo de combustión limpio. Sólo utilice tubos de combustión intactos.



### 6.3.2 Montar el tubo de combustión



#### PRECAUCIÓN

**Peligro de quemaduras en el horno caliente.**

- Monte el tubo de combustión sólo cuando el horno esté frío.



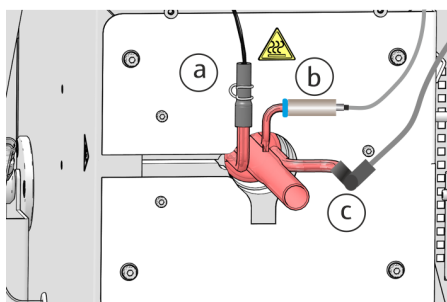
#### AVISO

##### **Daños en el tubo de combustión**

Mediante sales alcalinas (sudor en la mano) se producen cristalizaciones en el cuarzo al calentar el horno de combustión. Estas provocan una disminución de la vida útil del tubo de combustión.

- No toque el tubo de combustión con las manos desnudas. Utilice guantes.
- Antes de insertarlo, limpie el exterior del tubo de combustión con etanol y celulosa.

Montar el tubo de combustión

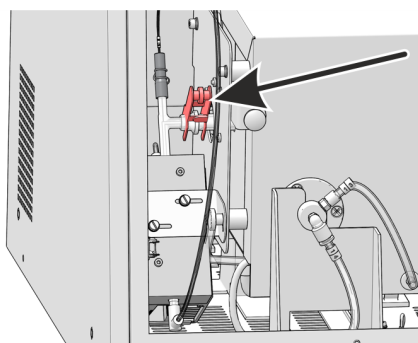


**i** ¡AVISO! ¡Posibles daños en el aparato! No utilice tubos de combustión dañados con fisuras o desvitrificaciones.

- ▶ Inserte el tubo de combustión en el horno de combustión.
- ▶ Conecte el conector FAST del tubo flexible de agua al tubo de combustión (a).
- ▶ Conecte el tubo flexible n.º 3 para el suministro de oxígeno al tubo de combustión (c) utilizando el conector FAST acodado.

**⚠** ¡ADVERTENCIA! ¡Peligro de explosión y formación de hollín! Los tubos flexibles no deben confundirse en el tubo de combustión.

- ▶ Deslice el sensor de llama (b) en la conexión del tubo de combustión. Sujete la conexión de vidrio con una mano y empuje el sensor sobre ella con la otra. Al hacerlo, no ladee el sensor.



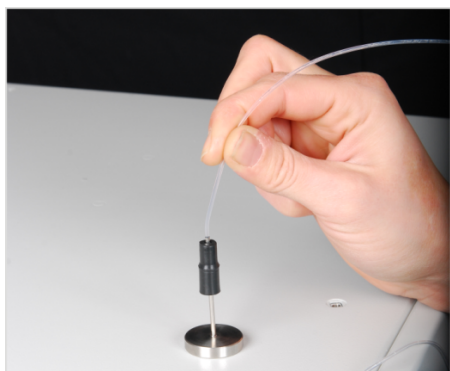
- ▶ Conecte el ABD al tubo de combustión (→ "Instalar el ABD en el tubo de combustión" 70).
- ▶ Abra las puertas del sistema de digestión.
- ▶ En el lado izquierdo del aparato, una la junta esmerilada esférica del tubo de combustión y el conector en T y asegure la conexión con la abrazadera de horquilla.
- ✓ Con ello, el tubo de combustión está instalado y conectado.

### 6.3.3 Cambiar las conexiones de las mangueras

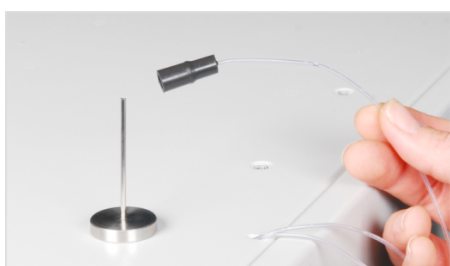
Los conectores FAST conectan las mangueras a las piezas de vidrio. Para insertar mangueras finas en los conectores hay un dispositivo auxiliar de inserción. Se adjunta al analizador. Después de cambiar la manguera, compruebe que el sistema no tenga fugas



- ▶ Deslice el conector FAST sobre la cánula del dispositivo auxiliar de inserción. El orificio estrecho apunta hacia arriba.



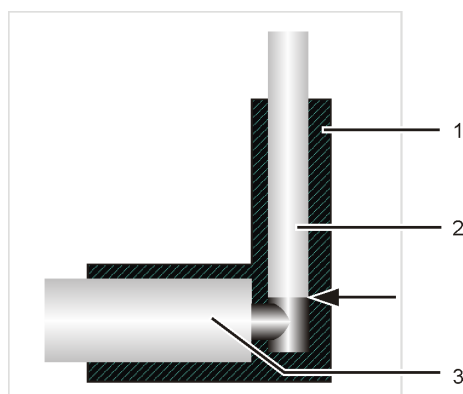
- ▶ Inserte la manguera en la cánula del dispositivo auxiliar de inserción.



- ▶ Deslice el conector FAST de la cánula en la manguera.
- ▶ Extraiga la manguera de la cánula del dispositivo auxiliar de inserción. Saque la manguera del conector FAST lo suficiente para que ya no sobresalga en la perforación más ancha.

#### Conector FAST angular

Con los conectores FAST en ángulo, no empuje los extremos de la manguera más allá de la longitud de la pata del conector. De lo contrario, el flujo de gas se verá obstruido.

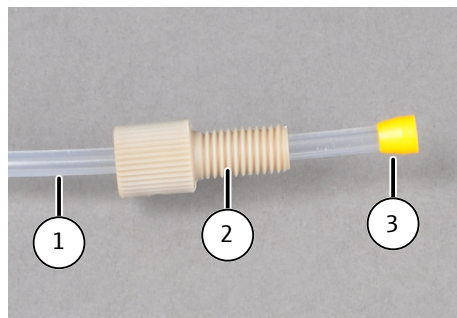


**Fig. 28 Conector FAST, acodado**

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| 1 Conector FAST angular | 2 Manguera |
| 3 Boquillas de vidrio   |            |

#### Uniones Fingertight

- ▶ Cuando se sustituyan las conexiones Fingertight, utilice únicamente extremos de manguera de corte recto, redondos y sin estrías.
- ▶ Deslice el cono de sellado en la manguera con el lado cónico hacia el perno hueco. Es importante que la junta cónica y el extremo de la manguera conecten perfectamente.
- ▶ No incline el perno hueco al introducirlo y apriételo solo con la mano.



**Fig. 29 Reemplace los tornillos Fingertight**

- |                          |               |
|--------------------------|---------------|
| 1 Manguera               | 2 Perno hueco |
| 3 Cono de sellado cónico |               |

### 6.3.4 Desmontar y limpiar el conector en T

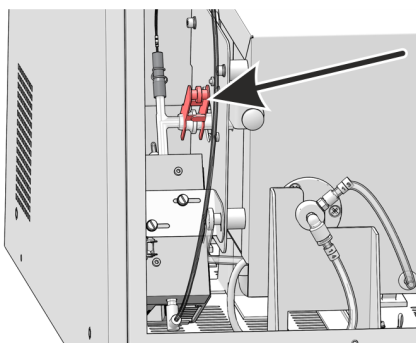


#### PRECAUCIÓN

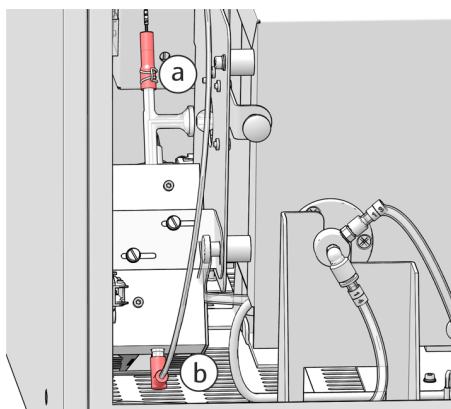
##### Peligro de quemaduras en el horno caliente

- Desmonte y monte el conector en T sólo cuando esté frío.

#### Desmontar el conector en T



- ▶ Apague el sistema de digestión en el interruptor del aparato y abra las puertas delanteras.
- ▶ Retire la abrazadera de horquilla de la junta esmerilada al tubo de combustión.



- ▶ Retire el tubo flexible de absorbedor (n.º 56) del extremo superior del conector en T. Para ello, empuje hacia arriba la abrazadera de resorte del conector FAST con unos alicates. Retire con cuidado el conector FAST del conector en T (a).
- ▶ Extraiga el tubo flexible de transferencia de muestras (n.º 50) con el conector FAST acodado del extremo inferior del conector en T (b).
- ▶ Extraiga el conector en T del bloque de refrigeración.

#### Limpiar el conector en T

- ▶ Compruebe si hay depósitos o fisuras en el conector en T.
- ▶ Enjuague el conector en T con agua ultrapura.

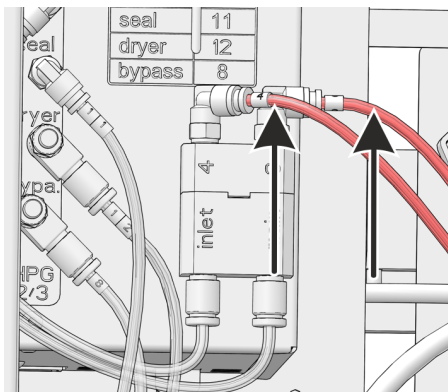
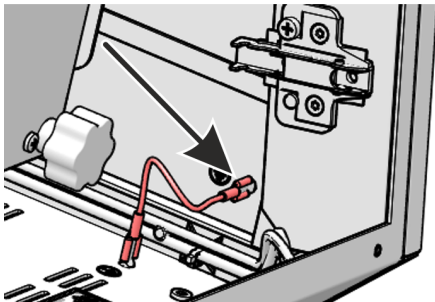
#### Montar el conector en T

El montaje se realiza en orden inverso al desmontaje.

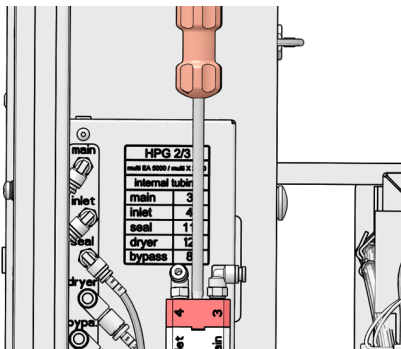
### 6.3.5 Cambiar las válvulas de retención en la caja de gas

Las válvulas de retención deben ser sustituidas cuando el flujo de gas ya no pueda ajustarse al valor de consigna (observe el mensaje en el software) y se hayan excluido posibles fugas en el sistema. Las válvulas de retención se encuentran en el bloque de válvulas de la caja de gas en el lado izquierdo del equipo.

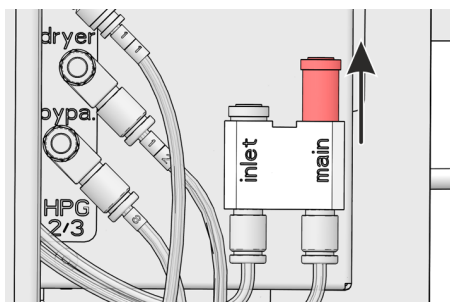
- ▶ Apague todos los aparatos del sistema en los interruptores de red.
- ▶ Corte el suministro de gas en la llave de paso.
- ▶ Si es necesario girar el aparato para alcanzar el lado izquierdo: Separe el ABD del tubo de combustión y empújelo con cuidado hacia un lado (→ "Separar el ABD del tubo de combustión" 69).  
Desconecte las conexiones entre el ABD y el módulo base.
- ▶ Desconecte el tubo flexible de H<sub>2</sub>O y el tubo flexible del absorbedor de las conexiones de los módulos de bomba. Recoja las fugas de líquidos con celulosa.
- ▶ Desenrosque el tubo flexible de transferencia en la cánula del colector de fracciones.
- ▶ Tire de los tubos flexibles a través de las aberturas del panel lateral hacia el interior del aparato.
- ▶ Desconecte el conductor de protección del panel lateral izquierdo. Afloje los 4 tornillos del panel lateral izquierdo y levante el panel.



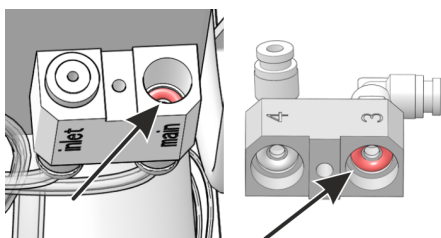
- ▶ Saque los tubos flexibles 3 y 4 de las conexiones en el bloque de válvulas (véanse las flechas).



- ▶ Desenrosque el tornillo en el bloque de válvulas con una llave Allen de 2,5 mm.



- ▶ Desmonte la parte superior del bloque de válvulas y retire la válvula de retención de la conexión "main".

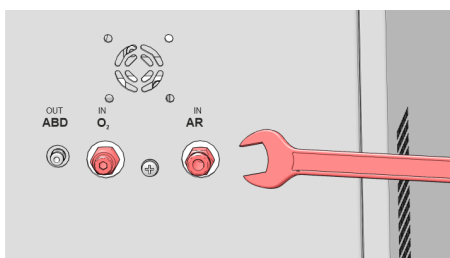


- ▶ Sustituya los anillos de sellado en la parte superior e inferior del bloque de válvulas.

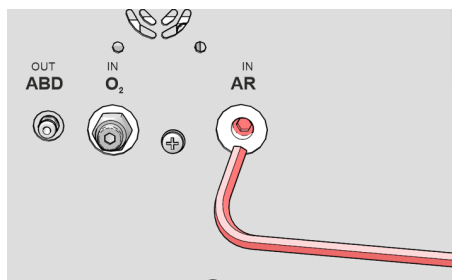
- ▶ Instale una nueva válvula de retención.
- ▶ Monte el bloque de válvulas y atornille la parte superior.
- ▶ Conecte el tubo flexible 3 a la conexión "main" del bloque de válvulas. Conecte el tubo flexible 4 a la conexión "inlet" del bloque de válvulas.
- ▶ Conecte el conductor de protección al panel lateral y cierre el panel.
- ▶ Vuelva a pasar el tubo flexible de agua, el tubo flexible del absorbedor y el tubo flexible de transferencia por las aberturas en el panel lateral y conéctelos a los respectivos módulos y al colector de fracciones.
- ▶ Vuelva a conectar el ABD, instale el ABD en el tubo de combustión.
- ▶ Abra el suministro de gas en el grifo de cierre.
- ▶ Conecte el cable de alimentación al módulo base y encienda el módulo en el interruptor de red.
- ▶ Realice una prueba de estanqueidad del sistema (→ "Comprobar la estanqueidad del sistema" 74).
  - ✓ El sistema de digestión está listo para funcionar de nuevo.

### 6.3.6 Cambiar el filtro de partículas en las entradas de gas

Las entradas de gas "Ar" y "O2" en la parte trasera del módulo base están equipadas con un filtro de partículas. Los filtros de partículas y las válvulas antirretorno deben ser reemplazados si los gases de proceso ya no pueden ser ajustados al punto de ajuste (observe el mensaje en el software) y se ha descartado cualquier fuga en el sistema.



- ▶ Apague todos los aparatos del sistema y desconecte los enchufes de la red.
- ▶ Corte el suministro de gas en la llave de paso.
- ▶ Separe el ABD del módulo base, deslícelo hacia un lado y desconecte las conexiones entre el ABD y el módulo base (→ "Separar el ABD del tubo de combustión" 69).
- ▶ Saque el tubo flexible de gas de la conexión en la parte posterior del módulo base. Para ello, presione el anillo rojo y saque el tubo flexible de gas de la conexión.
- ▶ Desenrosque las conexiones de gas con una llave de boca de 13 mm.



- ▶ Desenrosque el filtro de partículas interno con una llave Allen de 5 mm.
- ▶ Inserte el nuevo filtro de partículas y enrósquelo firmemente.
- ▶ Enrosque las conexiones de gas y apriételas con la llave de boca. Conecte los tubos flexibles de gas.
- ▶ Si es necesario, vuelva a conectar el módulo de alimentación de muestras.
- ▶ Abra el suministro de gas.
- ▶ Conecte el enchufe de la red eléctrica a la conexión del módulo base y encienda el módulo en el interruptor de alimentación.
- ✓ El módulo base está nuevamente listo para funcionar.

### 6.3.7 Mantenimiento de las jeringas dosificadoras



#### PRECAUCIÓN

##### Riesgo de aplastamiento en la bomba de jeringa

Se generan fuerzas elevadas cuando se mueve el accionamiento de las jeringas.

- No introduzca nunca la mano en la ranura de los módulos de dosificación durante el funcionamiento.

Limpie las jeringas de los módulos de dosificación si están sucias. Sustituya las jeringas si están dañadas o presentan fugas.

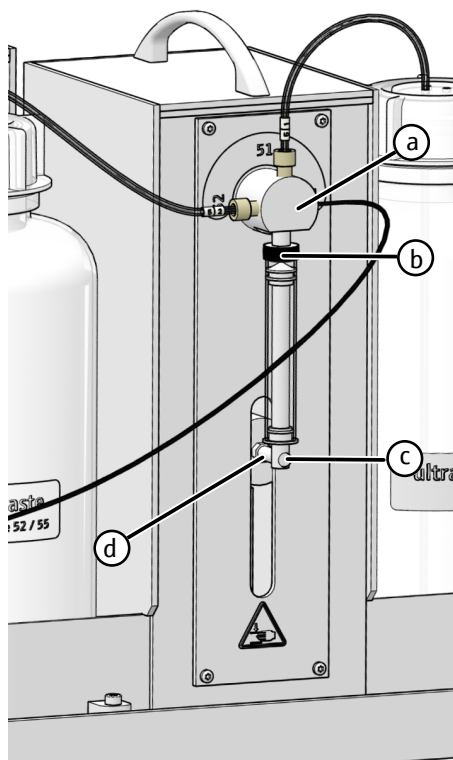
Vaciar las bombas de jeringa y los tubos flexibles

Si las jeringas están llenas de soluciones, debe vaciarlas primero antes de desmontarlas.

- ▶ Finalice el software multiWin.
  - ✓ Las jeringas se vacían.
- ▶ Saque los tubos flexibles de las botellas de reserva para agua ultrapura y solución absorbente y límpielos con una toalla de papel limpia.
- ▶ Desenergice los módulos de dosificación. Para ello, desconecte los enchufes de alimentación de las conexiones en la parte posterior de los módulos, espere unos segundos y vuelva a conectar las fuentes de alimentación.
- ▶ Inicie el software multiWin.
  - ✓ Como los módulos estaban desenergizados, las bombas de jeringa realizan una inicialización. El líquido residual de los tubos flexibles para agua ultrapura y solución absorbente se extrae de los tubos flexibles a la jeringa cuando se inicializan los módulos.
- ▶ Vuelva a finalizar el programa multiWin.
- ▶ Repita el procedimiento. Desenergice los módulos de dosificación e inicie multiWin.
- ▶ Tras la inicialización, retire la jeringa del módulo de bomba (véase más abajo).
- ▶ Finalice el programa multiWin.

- ▶ Extraiga los tubos flexibles del recipiente de residuos y deseche la solución residual.
- ✓ Ahora puede desmontar la bomba de jeringa. En el caso de una puesta fuera de servicio, puede desenroscar ahora los tubos flexibles de las válvulas de las bombas de jeringa. Limpie los líquidos residuales con una toalla de papel limpia.

#### Mantenimiento de la bomba de jeringa



- ▶ Encienda el sistema de digestión e inicie multiWin.
- ✓ Cuando se inicia el programa multiWin, el accionamiento de la jeringa se desplaza a la posición en la que se puede montar y desmontar la jeringa.
- ▶ Desenrosque el tornillo moleteado (c) del vástago del accionamiento (d).
- ▶ Desenrosque y retire la jeringa dosificadora (b) de la válvula de 3 vías de la bomba (a).
- ▶ Limpie el émbolo y el cilindro de la jeringa.
- ▶ Enrosque la jeringa dosificadora limpia o una nueva (b) en la válvula (a).
- ▶ Tire con cuidado del émbolo hacia abajo hasta que el extremo del émbolo quede enrasado con la escotadura del vástago del accionamiento (d).
- ▶ Atornille el émbolo con el tornillo moleteado (c) y apriételo con los dedos en el tornillo de accionamiento (d).
- ▶ Finalice el programa multiWin.
- ▶ Desconecte las conexiones eléctricas de los módulos de dosificación, espere 5 s y vuelva a conectar las conexiones.
- ▶ Llene las botellas con agua ultrapura y solución absorbente e introduzca los tubos flexibles de los módulos de dosificación en las botellas correspondientes.
- ▶ Inicie el programa multiWin y haga clic en el botón **[Initialize analyzer]**.
- ✓ Las jeringas se enjuagan. Los módulos de dosificación están listos para su uso.

### 6.3.8 Cambiar los tubos flexibles

Los tubos flexibles están fijados con conectores FAST o conexiones Fingertight. Cuando cambie los tubos flexibles, consulte el etiquetado de los tubos flexibles, botellas y entradas de válvulas de los módulos de dosificación. Esto le permite asignar claramente los tubos flexibles. En caso de pérdida de alguna etiqueta, sustitúyala según las ilustraciones.



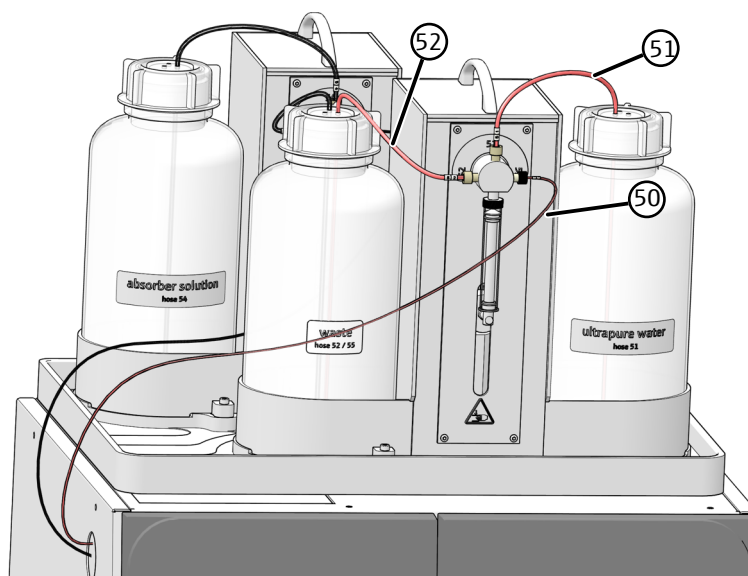


Fig. 30 Tubos flexibles en humidifier module

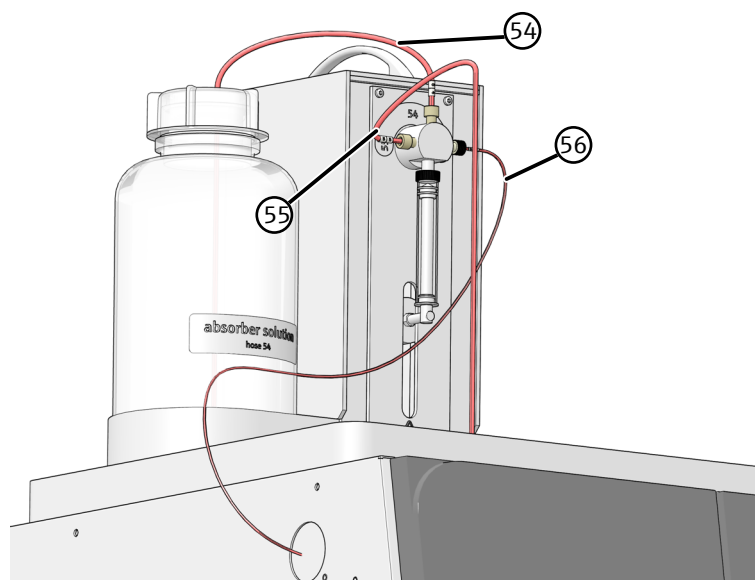


Fig. 31 Tubos flexibles en absorber module

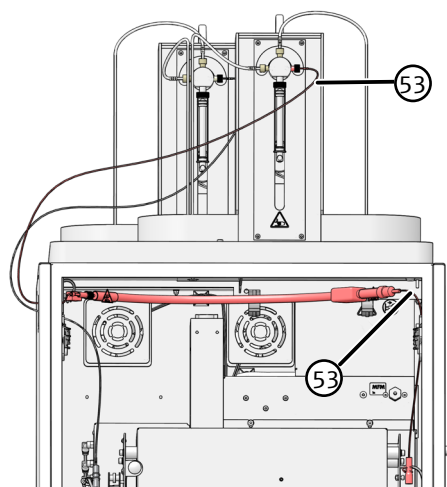


Fig. 32 Tubo flexible en la línea de transferencia calefactada



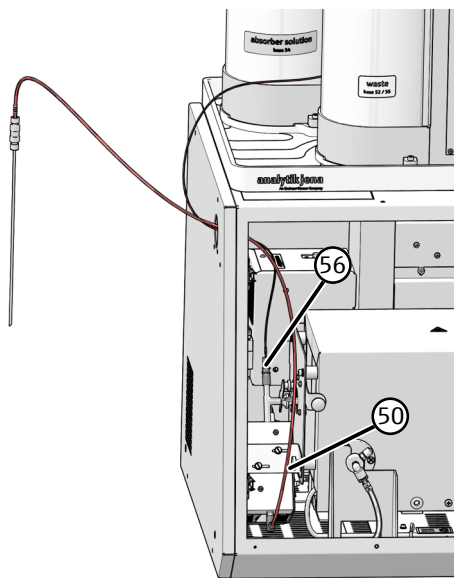


Fig. 33 Tubos flexibles en el conector en T

## 6.4 Mantenimiento del ABD

El ABD debe desconectarse del módulo de digestión para poder realizar diversos trabajos de mantenimiento.

Debe tenerse especial cuidado al montar y desmontar el ABD del tubo de combustión, ya que éste puede romperse con facilidad. Para minimizar el riesgo de rotura, siga exactamente las siguientes indicaciones.



**Nota:**

Utilice la llave de espigas frontales suministrada para soltar y volver a apretar las juntas de unión PEEK en la esclusa de muestras.

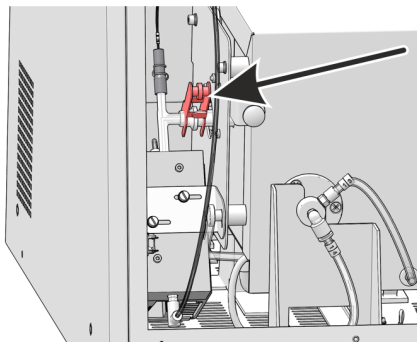
### 6.4.1 Separar el ABD del tubo de combustión



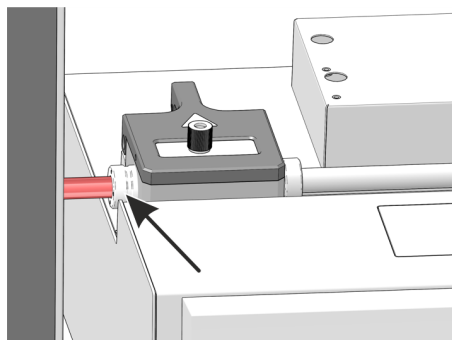
#### PRECAUCIÓN

Riesgo de quemaduras en tubo de combustión y uniones atornilladas calientes

- Realice los trabajos de mantenimiento en el ABD sólo cuando se haya enfriado.



- ▶ Apague el módulo base y el ABD en el interruptor de alimentación.
- ▶ Abra las puertas del módulo base. Retire la abrazadera de horquilla entre el conector en T y el tubo de combustión.



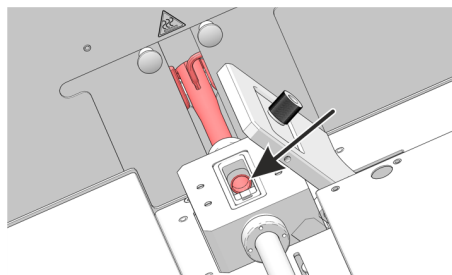
- ▶ Afloje el anillo de sujeción izquierdo de la esclusa con la llave de espigas frontales suministrada.

**i** ¡AVISO! ¡Riesgo de rotura del vidrio! Proceda con cuidado. No se debe aplicar presión sobre el tubo de combustión.

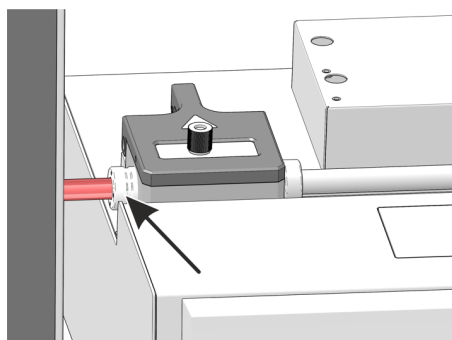
- ▶ Tire cuidadosamente del ABD hacia la derecha. Al hacerlo, la boquilla del tubo de combustión se desliza fuera de la esclusa de muestras.
- ▶ Preste atención a la longitud de las conexiones en la parte posterior del ABD (sensor de llama, cable del automuestreador, tubo flexible de gas). Podrían resultar dañadas con facilidad.
  - ✓ El ABD está separado del tubo de combustión. Ahora puede sacar el ABD de la guía.

#### 6.4.2 Instalar el ABD en el tubo de combustión

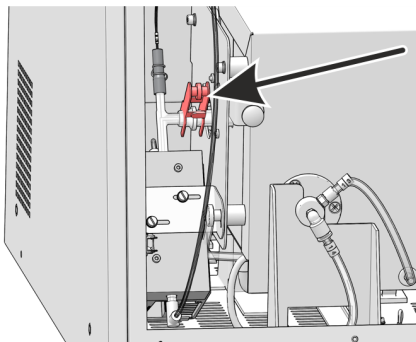
El tubo de combustión ya está instalado en el módulo base. La abrazadera de horquilla no está fijada a la junta esmerilada esférica entre el conector en T y el tubo de combustión.



- ▶ Coloque el ABD en la guía ya montada y empújelo con cuidado hacia el módulo base hasta que la boquilla del tubo de combustión tenga contacto con el tope en la esclusa de muestras. El tubo de combustión puede introducirse con la mano unos milímetros en la esclusa.
- ▶ Compruebe la posición correcta del tubo de combustión en la esclusa abierta. El tubo de combustión debe estar a ras de la esclusa.



- ▶ Apriete el anillo de sujeción en la esclusa de muestras con la llave de espigas frontales.



- ▶ Una la junta esmerilada esférica del conector en T y el tubo de combustión y fíjela con la abrazadera de horquilla.
- ✓ El ABD está ahora instalado en el tubo de combustión.

### 6.4.3 Sustituir el septo y limpiar la esclusa en el ABD



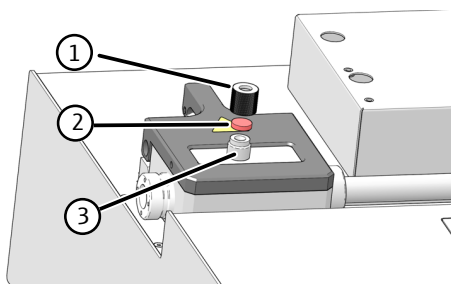
#### PRECAUCIÓN

##### Peligro de aplastamiento al cerrar la esclusa de muestras.

Se generan grandes fuerzas al cerrar la esclusa de muestras del ABD.

- No meta la mano en el área de la esclusa al cerrarla.

Cambiar el tabique



- ▶ Desenrosque el tapón (1) del puerto de inyección (3) y retire el tabique usado (2) del tapón.
- ▶ Coloque un nuevo tabique en el tapón.
- ▶ Coloque el tapón en el puerto de inyección y apriételo a mano.
- ✓ Se ha cambiado el tabique.

Limpiar la esclusa

- ▶ Abra la esclusa de muestras con el botón "port" en el ABD.
- ▶ Limpie el interior de la esclusa con celulosa impregnada de etanol. A continuación, deje que la esclusa se seque bien.
- ▶ Cierre la esclusa con el botón "port".
- ✓ La esclusa se cierra.

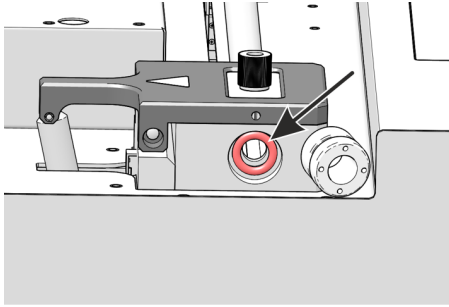
### 6.4.4 Sustituir la junta en la esclusa de muestras



#### PRECAUCIÓN

##### Riesgo de quemaduras en tubo de combustión y uniones atornilladas calientes

- Realice los trabajos de mantenimiento en el ABD sólo cuando se haya enfriado.



- ▶ Separe el ABD del tubo de combustión (→ "Separar el ABD del tubo de combustión" 69).
- ▶ Empuje el ABD hacia un lado.
- ▶ Desenrosque completamente el anillo de sujeción de la esclusa de muestras.
- ▶ Sustituya el anillo obturador en la esclusa de muestras.
- ▶ Vuelva a enroscar el anillo de sujeción en la esclusa de muestras sin apretar.
- ✓ Se ha sustituido el anillo obturador en la esclusa de muestras. Ahora puede volver a instalar el ABD en el tubo de combustión (→ "Instalar el ABD en el tubo de combustión" 70).

#### 6.4.5 Limpiar y sustituir el gancho



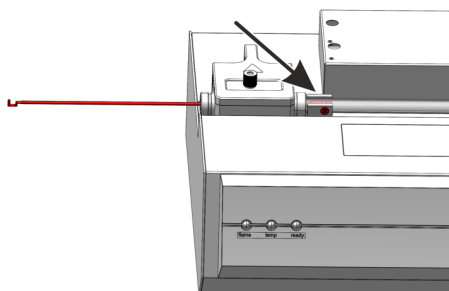
### PRECAUCIÓN

**Riesgo de quemaduras en tubo de combustión y uniones atornilladas calientes**

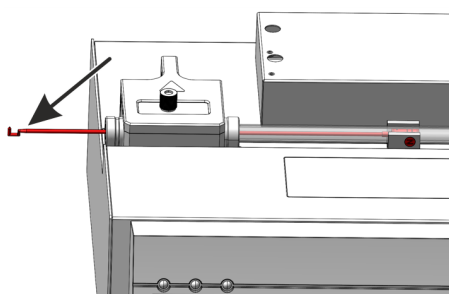
- Realice los trabajos de mantenimiento en el ABD sólo cuando se haya enfriado.

Debe limpiar el gancho si está sucio o sustituirlo si está dañado.

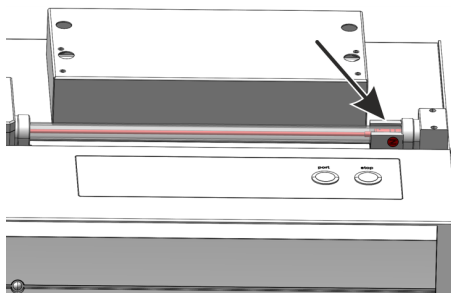
- ▶ Separe el ABD del tubo de combustión.
- ▶ Apague el ABD en el interruptor de alimentación situado en la parte posterior.
- ▶ Deslice el ABD hacia un lado para que haya suficiente espacio para retirar el gancho. También puede sacar el ABD de la guía.
- ▶ Preste atención a la longitud de las conexiones en la parte posterior del ABD (sensor de llama, cable del automuestreador, tubo flexible de gas). Podrían resultar dañadas con facilidad.
- ▶ Retire la cubierta protectora del tubo guía.



- ▶ Desplace el acoplamiento magnético con gancho cuidadosamente en dirección de la esclusa de muestras hasta el tope (véase la flecha).
- ▶ Retire primero el gancho del acoplamiento magnético con cuidado y, a continuación, extráigalo completamente de la esclusa de muestras del ABD.
- ✓ Ahora puede limpiar o sustituir el gancho.



- ▶ Coloque el gancho limpio o un gancho nuevo en la esclusa de muestras.
- ⓘ ¡AVISO! Posible contaminación. Utilice guantes para evitar contaminar el gancho.
- ▶ Introduzca el gancho con cuidado a través de la esclusa de muestras hasta que el manguito de acoplamiento del gancho quede completamente introducido en el acoplamiento magnético. Al colocarlo, el gancho debe apuntar hacia arriba.

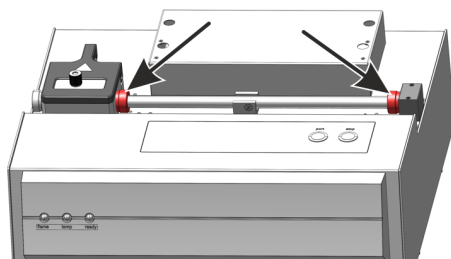
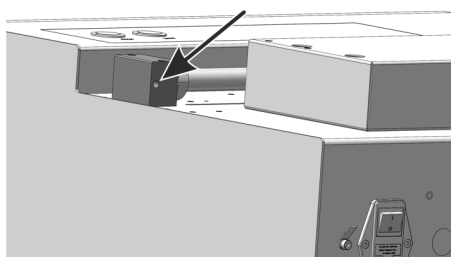


- ▶ Desplace el acoplamiento magnético hacia la derecha hasta el tope en el bloque del suministro de gas, de tal forma que el gancho quede completamente introducido en el tubo guía.
- ▶ Vuelva a colocar la cubierta protectora sobre el tubo guía.
  - ✓ De esta forma, el gancho queda instalado correctamente. Ahora se puede volver a instalar el ABD en el tubo de combustión.

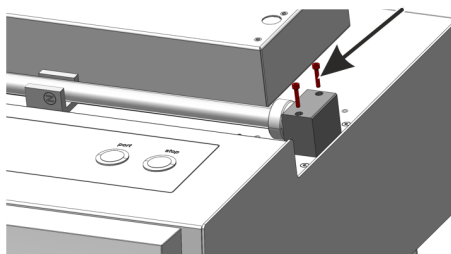
#### 6.4.6 Limpiar o sustituir el tubo guía

Si un automuestreador está instalado en el ABD, deberá desmontarlo antes de desmontar el tubo guía (consulte el manual de instrucciones del MMS).

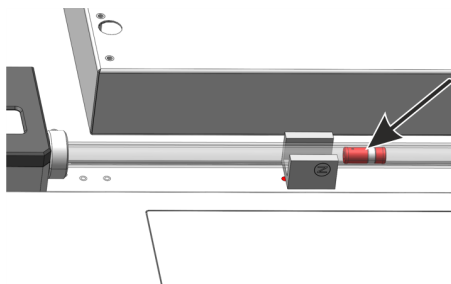
- ▶ Apague el ABD en el interruptor de alimentación.
- ▶ Separe el ABD del tubo de combustión (→ "Separar el ABD del tubo de combustión" 69).
- ▶ Extraiga el gancho del tubo guía (→ "Limpiar y sustituir el gancho" 72).
- ▶ Desenrosque el tubo flexible de argón (flecha) en el bloque del suministro de gas.



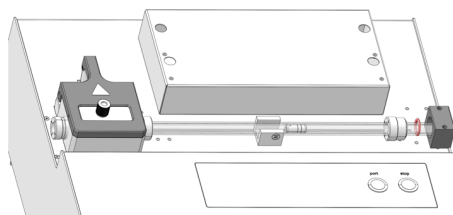
- ▶ Utilice la llave de espigas frontales para aflojar los anillos de sujeción del lado derecho de la esclusa de muestras y del bloque de suministro de gas.



- ▶ Desenrosque los tornillos en el bloque de suministro de gas.
- ▶ Retire el tubo guía con el bloque del ABD.
- ▶ Extraiga el acoplamiento magnético del tubo guía.
  - ✓ Ahora puede limpiar o sustituir el tubo guía.



- ▶ Deslice el acoplamiento magnético en el tubo guía. La parte corta del acoplamiento magnético delante del anillo metálico debe indicar en dirección del bloque del suministro de gas.



- ▶ Introduzca el tubo guía en el bloque sin ladearlo y atornille el bloque.
  - ▶ Vuelva a apretar los anillos de sujeción con la llave de espigas frontales.
  - ▶ Coloque el gancho limpio o un gancho nuevo en la esclusa de muestras del ABD (→ "Limpiar y sustituir el gancho" 72).
  - ▶ Vuelva a instalar el ABD en el tubo de combustión (→ "Instalar el ABD en el tubo de combustión" 70).
- ✓ El sistema vuelve a estar listo para su funcionamiento.

## 6.5 Comprobar la estanqueidad del sistema



### AVISO

#### Destrucción del MFM por gases corrosivos

La humedad puede dañar el MFM interno.

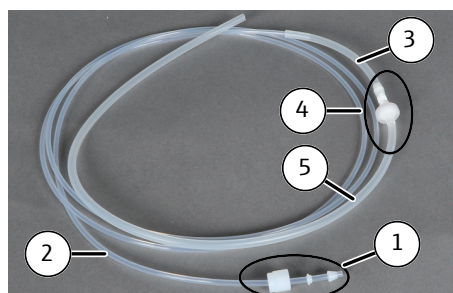
- Para comprobar la estanqueidad del sistema, utilice únicamente el kit para la comprobación del flujo incluido en el alcance de suministro.
- Tras la digestión de una muestra, espere al menos 15 minutos antes de conectarla al MFM interno para asegurarse de que no hay humedad en el recorrido de la muestra. Instale la trampa de agua y el adaptador delante del caudalímetro.

La estanqueidad del sistema para el recorrido del gas puede comprobarse desde la entrada del módulo base hasta la cánula. Utilice el juego de tubos flexibles incluido en el alcance de suministro para la comprobación del flujo.

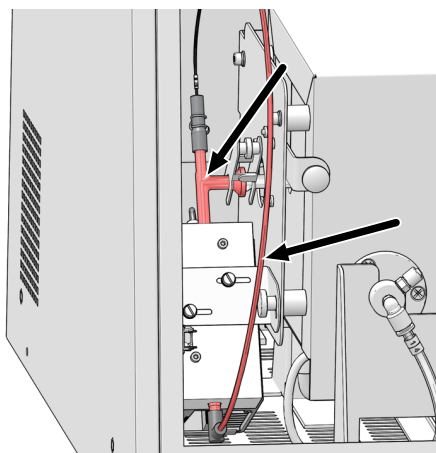
#### Condiciones previas

- El módulo base está encendido.
- El suministro de gas portador está abierto.
- El software de control y evaluación multiWin se ha iniciado.
- Se ha activado un método para el sistema de digestión y el horno se ha calentado a la temperatura predeterminada del método. Durante este tiempo, el flujo de gas debe estar activo.

#### Realización

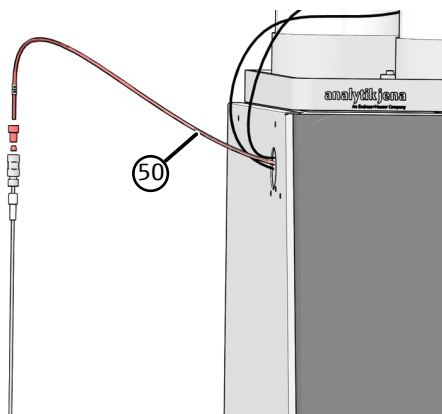


- ▶ Conectar el set comprobación de flujo en la línea siguiente:
  - Tapón de rosca, anillo de sellado y cono de sellado (1) en la manguera delgada (2).
  - Conectar la manguera (2) con la manguera (3).
  - Insertar la trampa de agua y el adaptador (4) en la manguera (3).
  - Insertar la manguera (5) en el adaptador.

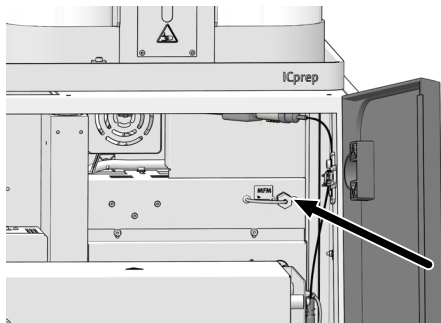


- ▶ Antes de conectar el juego de tubos flexibles para la comprobación del flujo, compruebe si hay residuos acuosos en el tubo de transferencia de muestras del conector en T a la cánula y en el propio conector en T. Realice la comprobación del flujo sólo cuando el sistema esté seco (sin residuos).

**i** ¡AVISO! Si sigue habiendo gotas visibles en el tubo flexible de transferencia de la pieza en T a la cánula o en la misma pieza en T, deje transcurrir más tiempo de espera con el método activo y flujos de gas activos.



- ▶ Para comprobar el sistema, afloje la conexión fingertight del tubo flexible de transferencia de muestras del acoplamiento a la cánula.
- ▶ Conecte el tubo flexible de silicona (5) del kit de comprobación de flujo al extremo del tubo flexible de transferencia (50).



- ▶ En el módulo base, desenrosque la unión atornillada "MFM in" en la tapa de la electrónica de control y enrosque el kit de comprobación de flujo (tubo flexible 2) (véase la flecha).
- ▶ Seleccione la opción de menú **System | Component test** y lea el flujo de gas actual en la ventana **Component test | Flow**. El flujo objetivo es la suma de los flujos de entrada medidos (Main + Inlet), véase "Visualización en la ventana **Status analyzer**" más abajo.
- ▶ Si el flujo mostrado difiere más de **5 %** del flujo objetivo, busque las posibles causas y elimínelas. Para ello, compruebe las conexiones.
  - Conexiones de tubos flexibles (conector Fingertight y conector FAST)
  - Conexión del ABD al tubo de combustión
  - Junta esmerilada esférica en el tubo de combustión y conector en T
  - Anillos obturadores y tabique (→ "Mantenimiento del ABD" 69)
- ▶ Si no tiene éxito, póngase en contacto con el servicio técnico de AJ.
- ▶ Después de la medición del flujo, retire el kit y vuelva a conectar el tubo flexible (5) a la entrada "MFM in".

Visualización en la ventana  
Status analyzer

Los flujos de gas se ajustan mediante los interruptores situados en la parte posterior de los módulos de dosificación o en los métodos. La visualización en la ventana **Status analyzer** depende del método de digestión seleccionado.

#### Posición del interruptor para digestión monofásica

| Módulo            | Interruptor | Posición           |
|-------------------|-------------|--------------------|
| humidifier module | Switch 1    | 1 – O <sub>2</sub> |

#### Ventana Status analyzer

|       | Teórico           | Descripción                                                                                                                                |
|-------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MFC 1 | 200 o 300 ml/min  | Oxígeno principal (tubo flexible 3) en el módulo base<br>El valor se ajusta mediante el switch 3 en el <b>absorber module</b> .            |
| MFC 2 | 50 ... 200 ml/min | Flujo de oxígeno en Inlet (conexión de gas ABD)<br>El valor se establece en el método en la pestaña <b>Process</b> (→ "Crear métodos" 45). |
| MFC 3 | -                 | Está en estado de reposo                                                                                                                   |

#### Posición del interruptor para digestión bifásica

| Módulo            | Interruptor | Posición              |
|-------------------|-------------|-----------------------|
| humidifier module | Switch 1    | 0 – Ar+O <sub>2</sub> |

#### Ventana Status analyzer

|       | Teórico           | Descripción                                                                                                                             |
|-------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MFC 1 | 200 o 300 ml/min  | Oxígeno principal (tubo flexible 3) en el módulo base<br>El valor se ajusta mediante el switch 3 en el <b>absorber module</b> .         |
| MFC 2 | -                 | Está en estado de reposo                                                                                                                |
| MFC 3 | 50 ... 200 ml/min | Flujo de argón en Inlet (conexión de gas ABD)<br>El valor se establece en el método en la pestaña <b>Process</b> (→ "Crear métodos" 45) |

#### Vea también

📖 Mantenimiento del ABD [▶ 69]

## 6.6 Nueva puesta en funcionamiento tras una parada de emergencia o una parada debida a un fallo en la presión del gas



### PRECAUCIÓN

#### Peligro de corrosión

En caso de parada de emergencia, los tubos flexibles y el tubo de combustión pueden contaminarse con soluciones ácidas, por ejemplo, ácido fluorhídrico.

- Compruebe los tubos flexibles antes de volver a poner en funcionamiento el sistema de digestión.
- Lleve ropa de protección adecuada.

Nueva puesta en funcionamiento tras una parada de emergencia

- ▶ Compruebe si hay humedad en los tubos flexibles o en el tubo de combustión. Podría tratarse de muestras que contienen ácido.
- ▶ Si es necesario, desconecte con cuidado la línea de transferencia de muestras de la salida del bloque de refrigeración y recoja el líquido que pueda escapar.
- ▶ Retire la abrazadera de horquilla y desconecte el conector en T del tubo de combustión.
- ▶ Desmonte el tubo de combustión (→ "Desmontar y limpiar el tubo de combustión" 59).



- ▶ Enjuague a fondo el tubo de combustión con agua ultrapura y luego séquelo, por ejemplo, en un armario de desecación.
- ▶ Vuelva a montar el tubo de combustión (→ "Montar el tubo de combustión" 61).
- ▶ Limpie o sustituya los tubos flexibles.
  - ✓ Con ello, el sistema de digestión está nuevamente listo para funcionar.



---

## PRECAUCIÓN

### Riesgo de lesiones por vapores calientes y corrosivos

Los vapores calientes y corrosivos pueden escapar rápidamente al abrir la esclusa de muestras del ABD y provocar quemaduras y cauterizaciones.

- No abra nunca la esclusa de muestras en el ABD en caso de un fallo en la presión del gas.
- Busque siempre posibles bloqueos del sistema empezando por la cánula de muestras.
- Deje que el sistema se enfríe lo suficiente.

Nueva puesta en funcionamiento tras un fallo en la presión del gas

Si hay un exceso de presión en el sistema, el flujo de gas se interrumpe y aparece un mensaje de error (206 Error de presión de gas). Localice el bloqueo en el sistema empezando por la cánula.

- ▶ Desenrosque la cánula del tubo flexible.
- ▶ Reinicie el sistema y compruebe si las presiones de gas son ahora correctas.
- ▶ Si no lo son, retire primero el tubo flexible de transferencia de muestras de la pieza en T y, a continuación, la propia pieza en T y compruebe la presión del gas. A continuación, compruebe también los tubos flexibles que van al tubo de combustión.
- ▶ Limpie los tubos flexibles, la pieza en T, la cánula y el tubo de combustión y vuelva a ensamblar el sistema.

## 7 Eliminación de errores

Para el análisis de errores se pueden registrar archivos de registro. La grabación de archivos de registro debe ser activada en caso de errores específicos en consulta con el servicio de atención al cliente de la empresa Analytik Jena .

La ubicación de los archivos de registro se puede determinar en la opción de menú **Extras | Configuration** en la ventana **Configuration | Error analysis**.



### PRECAUCIÓN

- Si los errores no pueden ser corregidos por el propio cliente, el departamento de servicio de la compañía Analytik Jena debe ser notificado en cualquier caso. Esto también vale en el caso de que algunos fallos se produzcan repetidas veces.
- Para el diagnóstico de fallos, los archivos correspondientes deben enviarse al departamento de servicio por correo electrónico (véase la dirección en el interior de la página de título).

### 7.1 Solución de problemas después de los mensajes de software

Los problemas de comunicación entre el hardware y el software a menudo pueden resolverse mediante una inicialización básica del sistema de medición (→ "Inicializar el módulo base y componentes del sistema" 81).



### AVISO

#### Error de comunicación debido a un cable USB inadecuado

- Utilice el cable suministrado por la empresa Analytik Jena GmbH+Co. KG .
- Prolongaciones en la conexión USB no son permitidas.

| Código de error | Mensaje de error/causa                            | Eliminación                                                                                                                             |
|-----------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1               | ¡Ninguna respuesta del firmware!                  |                                                                                                                                         |
|                 | Módulo base no encendido                          | Encender el módulo base                                                                                                                 |
|                 | Módulo base no conectado con el PC                | Comprobar la conexión módulo base – PC                                                                                                  |
|                 | Interfaz errónea conectada                        | Comprobar la interfaz enchufada en el PC<br>Seleccionar otra interfaz (opción de menú <b>Configuración   Interface</b> )<br>Inicializar |
| 2               | ¡La interfaz en serie no está disponible!         |                                                                                                                                         |
| 3               | ¡La interfaz en serie no es accesible!            |                                                                                                                                         |
|                 | Problemas de comunicación                         | Desconectar la conexión USB entre el módulo base y el PC y volver a conectarla después de unos 10 s<br>Inicializar                      |
| 7               | Error del sistema operativo: Acceso no autorizado |                                                                                                                                         |
|                 | Finalización indefinida del multiWin              | Finalizar el software y apagar el equipo                                                                                                |

| Código de error | Mensaje de error/causa                                                                                 | Eliminación                                                                                                                                                   |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                        | Desconectar el cable USB y volver a conectarlo tras aprox. 10 segundos<br>Reiniciar el sistema operativo (PC)<br>Encender el aparato<br>Reiniciar el software |
| 12              | Señal de eco recibida, comprobar la selección de la interfaz                                           |                                                                                                                                                               |
|                 | Interfaz incorrecta seleccionada                                                                       | Comprobar selección de interfaz                                                                                                                               |
| 14              | Transmisión de datos interrumpida                                                                      |                                                                                                                                                               |
|                 | No hay transferencia de datos durante 10 s                                                             | Comprobar selección de interfaz                                                                                                                               |
| 17              | Interfaces erróneas protocolo ID                                                                       |                                                                                                                                                               |
|                 | Error después de la actualización (las versiones del firmware y del programa multiWin no coinciden)    | Es necesaria una actualización                                                                                                                                |
| 20              | Timeout: InitEnd                                                                                       |                                                                                                                                                               |
|                 | Se ha excedido el tiempo de espera en la inicialización                                                | Inicializar                                                                                                                                                   |
| 21              | Timeout: StatusBusy                                                                                    |                                                                                                                                                               |
|                 | Se ha excedido el tiempo de espera durante el funcionamiento (el dispositivo no está listo para medir) | Confirmar mensaje<br>Inicializar                                                                                                                              |
| 22              | Timeout: Final                                                                                         |                                                                                                                                                               |
|                 | Se ha excedido el tiempo de espera al finalizar multiWin                                               | Confirmar mensaje<br>Inicializar                                                                                                                              |
| 23              | Timeout: StopEnd                                                                                       |                                                                                                                                                               |
|                 | Se ha excedido el tiempo de espera en interrupción de medición                                         | Confirmar mensaje<br>Inicializar                                                                                                                              |
| 50              | Reinicio del firmware                                                                                  |                                                                                                                                                               |
|                 | El ordenador interno (firmware) se ha reiniciado                                                       | Confirmar mensaje<br>Inicializar                                                                                                                              |
| 61              | El comando del PC no está completo                                                                     |                                                                                                                                                               |
| 62              | Comando del PC sin STX                                                                                 |                                                                                                                                                               |
| 64              | Comando del PC error CRC                                                                               |                                                                                                                                                               |
| 65              | Comando del PC comando inválido                                                                        |                                                                                                                                                               |
| 66              | Comando del PC comando MEDIR inválido                                                                  |                                                                                                                                                               |
|                 | Error de comunicación                                                                                  | Confirmar mensaje<br>Inicializar                                                                                                                              |
| 200             | Caja de gas: sin conexión                                                                              |                                                                                                                                                               |
|                 | Fallo en la comunicación                                                                               | Confirmar mensaje<br>Inicializar                                                                                                                              |
| 201             | Caja de gas: Error en el establecimiento del flujo objetivo                                            |                                                                                                                                                               |
|                 | Fallo de comunicación con caja de gas                                                                  | Confirmar mensaje<br>Inicializar                                                                                                                              |
| 202             | Caja de gas: Error de conversión 1                                                                     |                                                                                                                                                               |
| 203             | Caja de gas: Error de conversión 2                                                                     |                                                                                                                                                               |
| 204             | Caja de gas: Error de conversión 3                                                                     |                                                                                                                                                               |
| 205             | Caja de gas: Error de conversión 4                                                                     |                                                                                                                                                               |

| Código de error | Mensaje de error/causa                                                                                           | Eliminación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | Comunicación perturbada (la lectura de los flujos de la caja de gas es defectuosa)                               | Confirmar mensaje<br>Iniciar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 206             | Error de presión de gas                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 | Sobrepresión en el sistema de análisis debido a conductos de gas bloqueados                                      | <p> ¡ADVERTENCIA! ¡Se requiere extrema precaución en caso de sobrepresión en el sistema! ¡Nunca apague un aparato que esté bajo sobrepresión! De lo contrario, existe el riesgo de que el personal operador resulte herido y se dañe el sistema de aparatos.</p> <p>Para la nueva puesta en funcionamiento, siga las indicaciones de la sección correspondiente (→ "Nueva puesta en funcionamiento tras una parada de emergencia o una parada debida a un fallo en la presión del gas"  76)</p> |
| 220             | Sampler: sin conexión                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 | La comunicación falló después de que se detectara el automuestreador durante la inicialización                   | Confirmar mensaje<br>Iniciar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 222             | Navecilla: rota                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 | Navecilla defectuosa al retirarla del tubo de combustión (sólo cuando se utiliza un sensor de navecilla)         | Quitar la navecilla rota del sistema<br>Iniciar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 223             | Sampler: tamaño de jeringa erróneo                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 | No se ha insertado ninguna jeringa                                                                               | Inserte la jeringa en el automuestreador<br>Iniciar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                 | Volumen de dosificación en el método mayor que la jeringa utilizada                                              | Ajustar el volumen de dosificación o utilizar una jeringa apropiada<br>Iniciar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                 | El método de dosificación de los líquidos debe activarse y la pinza y el rack para sólidos aún están montados    | Montar un rack de muestras para muestras líquidas<br>Insertar la jeringa<br>Iniciar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 224             | Sampler: pinza errónea                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 | Ninguna pinza insertada                                                                                          | Insertar pinza en el automuestreador<br>Iniciar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 | El método para sólidos debe activarse y la jeringa y el rack para muestras líquidas aún están montados           | Montar rack para sólidos<br>Montar la pinza<br>Iniciar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 226             | Sampler: Tiempo de ejecución excedido                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 | El mensaje de finalización del movimiento del automuestreador dura demasiado tiempo (automuestreador defectuoso) | Registrar archivos de registro<br>Informar al servicio técnico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 230             | ABD: no hay conexión                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 | La comunicación falló después de que se detectara el ABD durante la inicialización                               | Confirmar mensaje<br>Iniciar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 231             | ABD: Tiempo de ejecución excedido                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                 | El mensaje de finalización del movimiento del ABD dura demasiado tiempo                                          | Comprobar si el sensor de llama está correctamente insertado y conectado<br>Registrar archivos de registro<br>Informar al servicio técnico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 232             | Error del sensor de llama                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Código de error | Mensaje de error/causa                                       | Eliminación                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                 | La calibración del sensor de llama falló                     | Registrar archivos de registro<br>Informar al servicio técnico     |
| 260             | Falta sample handling                                        |                                                                    |
|                 | No se ha detectado ningún módulo de alimentación de muestras | Conectar al menos un módulo de alimentación de muestras<br>Iniciar |
| 300             | Controlador de temperatura: no hay conexión                  |                                                                    |
|                 | Fallo en la comunicación                                     | Confirmar mensaje<br>Iniciar                                       |
| 304             | Controlador de temperatura: Error de comunicación            |                                                                    |
|                 | No se puede ajustar la temperatura                           | Confirmar mensaje<br>Iniciar                                       |

## 7.2 Inicializar el módulo base y componentes del sistema

La inicialización de un sistema de aparatos establece la comunicación entre el sistema de aparatos y el ordenador. El programa MultiWin diferencia entre una inicialización estándar y una inicialización básica.

Durante la inicialización estándar, sólo se consultan los componentes del sistema que estaban activos antes del último apagado de MultiWin, así como la posición de los interruptores de los módulos de dosificación. A continuación, se carga el último método activo.

La inicialización básica, por otro lado, es más profunda y prueba todos los componentes del sistema conectados que están activados en la ventana **Device** del programa MultiWin. La inicialización básica debe realizarse siempre en las siguientes situaciones:

- Conexión de nuevos componentes del sistema
- Reconocimiento de los componentes del sistema que se apagaron o no se conectaron durante la última inicialización
- Fallo en la comunicación entre el sistema de aparatos y el ordenador

Realizar la inicialización básica

La inicialización básica siempre tiene lugar cuando se ha llamado la ventana **Device - edit** y se ha abandonado con **[OK]**:

- ▶ Seleccione la opción de menú **Device | Device - edit**.
- ▶ Si es necesario, haga cambios y salga de la ventana **Device - edit** haciendo clic en **[OK]**.
- ▶ En la ventana principal, haga clic en **[Initialize analyzer]**.
  - ✓ El sistema se inicializa y se activa el último método utilizado. Si la inicialización ha sido exitosa, se muestran los botones **[Start Measurement]**, **[Activate method]** y **[Start calibration]** (si procede) en la ventana principal.

Inicialización estándar

Haga clic en el botón **[Initialize analyzer]** en la ventana principal. Alternativamente, seleccione la opción de menú **System | Initialize**.

### 7.3 Error de dispositivo en el módulo base

| Error                                                                                                    | Posible causa                                                                   | Eliminación                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| El horno no calienta                                                                                     | El enchufe del termopar no está conectado                                       | Conectar el enchufe (→ "Montaje y desmontaje del horno de combustión"  29) |
|                                                                                                          | Temperatura ajustada incorrectamente en el software                             | Comprobar el ajuste de temperatura en el método                                                                                                               |
|                                                                                                          | No se ha cargado ningún método                                                  | Cargar método                                                                                                                                                 |
|                                                                                                          | Fallo en la alimentación eléctrica                                              | Encender el aparato<br>Comprobar el fusible interno<br>Comprobar la conexión módulo base – PC                                                                 |
|                                                                                                          | Error en la electrónica interna                                                 | Informar al servicio técnico                                                                                                                                  |
| La temperatura del horno está fuera de los límites de tolerancia o no se alcanza la temperatura objetivo | Controlador de temperatura defectuoso<br>Avería en el sistema electrónico       | Informar al servicio técnico                                                                                                                                  |
| Los gases de proceso (flujo de entrada) no están presentes                                               | Suministro de gas no conectado                                                  | Conectar el suministro de gas                                                                                                                                 |
|                                                                                                          | La presión inicial de gas es demasiado baja                                     | Ajustar la presión inicial de gas en el punto de toma a 600 kPa (6 bar)                                                                                       |
|                                                                                                          | Fuga en el suministro de gas                                                    | Comprobar el suministro de gas                                                                                                                                |
|                                                                                                          | No se ha cargado ningún método                                                  | Cargar método                                                                                                                                                 |
|                                                                                                          | Caja de gas defectuosa                                                          | Informar al servicio técnico                                                                                                                                  |
| El flujo objetivo en la salida hacia el colector de fracciones es demasiado pequeño                      | Conexión tubo flexible – adaptador angular – tubo de combustión no es correcta  | Comprobar la conexión y asegurarse de que está correctamente asentada en los puntos de conexión                                                               |
|                                                                                                          | El tabique en el puerto de inyección del ABD está mal colocado o tiene una fuga | Comprobar la posición del tabique, insertar un nuevo tabique                                                                                                  |
|                                                                                                          | Transición tubo de combustión – ABD con fugas                                   | Controlar la junta del ABD<br>Comprobar alineación tubo de combustión – ABD<br>Apretar la conexión a mano                                                     |

### 7.4 Problemas analíticos en el módulo base

| Error                                                 | Posible causa                                 | Eliminación                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Los resultados menores independientes de la detección | Error de dosificación                         | Comprobar dosificación a través del automuestreador                                                                                                         |
|                                                       | Sistema no estanco                            | Comprobar la estanqueidad del sistema                                                                                                                       |
|                                                       | Temperatura ajustada demasiado baja           | Comprobar el ajuste de temperatura en el método                                                                                                             |
|                                                       | Pérdida de muestras por evaporación o derrame | Mantener las muestras líquidas selladas. Usar un automuestreador enfriado en caso necesario.<br>Comprobar el funcionamiento del automuestreador con sólidos |
|                                                       | El tiempo de postcombustión no es suficiente  | Especialmente para sólidos, debe establecerse un tiempo de postcombustión de al menos 120 s                                                                 |

| Error                         | Posible causa                                                        | Eliminación                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contaminación por arrastre    | Deposiciones de hollín en el sistema                                 | Limpiar o sustituir las piezas ennegrecidas con hollín                                                                                                      |
|                               | Enjuague insuficiente de los componentes de alimentación de muestras | Enjuague las jeringas dosificadoras lo suficiente antes de tomar la muestra                                                                                 |
|                               | Tubo de combustión no enjuagado lo suficiente                        | Enjuagar suficientemente el tubo de combustión con disolvente limpio, es decir, realizar mediciones en blanco hasta que los valores se mantengan constantes |
|                               | Contaminación esclusa de muestras del ABD                            | Sustituir el tabique<br>Limpiar la esclusa                                                                                                                  |
| Valores de medición dispersos | Refrigeración insuficiente de la esclusa de muestras del ABD         | Comprobar la refrigeración, informar al servicio técnico en caso necesario                                                                                  |
|                               | Dosificación defectuosa                                              | Controlar la dosificación                                                                                                                                   |
|                               | Tubo de combustión contaminado o fuertemente cristalizado            | Limpiar o sustituir el tubo de combustión                                                                                                                   |
| Blancos demasiado altos       | Navecilla de cuarzo con sustrato no recocida                         | Recocer un nuevo sustrato con la navecilla de cuarzo (medición en vacío)                                                                                    |
|                               | Contaminación de la esclusa en el ABD                                | Sustituir el tabique<br>Limpiar la esclusa                                                                                                                  |

## 8 Transporte y almacenamiento

### 8.1 Transporte

Durante el transporte, observe las instrucciones de seguridad que se proporcionan en la sección "Instrucciones de seguridad".

Al transportar, evite:

- Sacudidas y vibraciones  
¡Peligro de daños por golpes, sacudidas o vibraciones!
- Fuertes fluctuaciones de temperatura  
¡Peligro de formación de agua condensada!

#### 8.1.1 Recolocación del equipo en el laboratorio



##### PRECAUCIÓN

###### Peligro de lesiones durante el transporte

Si el equipo se cae, existe peligro de lesiones y el equipo puede resultar dañado.

- Tenga cuidado al mover y transportar el equipo. Levante y lleve el equipo únicamente en pareja.
- Agarre el equipo firmemente con ambas manos en la parte inferior y levántelo al mismo tiempo.

Tenga en cuenta lo siguiente al recolocar el equipo en el laboratorio:

- ¡Existe peligro de lesión por piezas no aseguradas apropiadamente!  
Antes de mover el equipo, retire todas las piezas sueltas y desconecte todas las conexiones de la unidad.
- Por motivos de seguridad, son necesarias dos personas para transportar el equipo, que se deben colocar a ambos lados del mismo.
- Como el equipo no dispone de asas de transporte, debe sujetarlo con ambas manos por la parte inferior. Levantar el equipo al mismo tiempo.
- Observar los valores de referencia y atenerse a los valores límite prescritos por ley para el levantamiento y transporte de cargas sin equipos auxiliares.
- Observar las condiciones de instalación en la nueva ubicación.

#### 8.1.2 Preparar el aparato para el transporte y almacenamiento



##### ADVERTENCIA

###### Peligro de daños a la salud debido a una descontaminación inadecuada

- Realice y documente una descontaminación apropiada antes de devolver el equipo a Analytik Jena.
- El servicio de atención al cliente enviará la declaración de descontaminación cuando se registre la devolución.





## PRECAUCIÓN

### Peligro de quemaduras en el horno caliente

- Desmonte el tubo de combustión y el horno de combustión sólo cuando estén fríos. ¡Deje que el aparato se enfríe lo suficiente!



## PRECAUCIÓN

### ¡Peligro de lesión!

Las piezas de vidrio y cerámica pueden romperse fácilmente. Por lo tanto, existe un riesgo de lesiones al manipularlas.

- Tenga especial cuidado con las piezas de vidrio y cerámica.



## AVISO

### Peligro de daños al equipo debido a un material de embalaje inadecuado

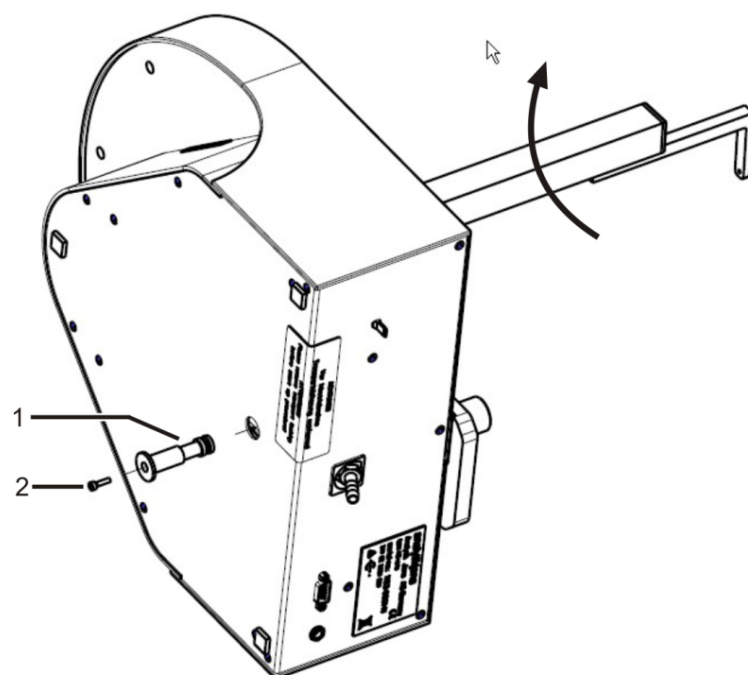
- Transporte el equipo y sus componentes solo en el embalaje original.
- Vacíe el equipo completamente antes de transportar y ponga todos los seguros de transporte.
- Es necesario incluir un agente secante apropiado en el embalaje para evitar daños por humedad.

Embalar el módulo base y los módulos de dosificación

- ▶ Vacíe las bombas de jeringa y los tubos flexibles de los módulos de dosificación. Desmonte las jeringas dosificadoras (→ "Mantenimiento de las jeringas dosificadoras" 66).
- ▶ Apague el módulo base y los componentes del sistema y deje que se enfríen.
- ▶ Corte el suministro de gas y desconecte el enchufe de la toma de corriente.
- ▶ Retire las botellas de los módulos de dosificación, vacíelas y séquelas.
- ▶ Separe el ABD del tubo de combustión (→ "Separar el ABD del tubo de combustión" 69).
- ▶ Retire todas las conexiones en la parte trasera del módulo base. Extraiga el dongle de la conexión.
- ▶ Desmonte el tubo de combustión (→ "Desmontar y limpiar el tubo de combustión" 59).
- ▶ Retire el conector en T del bloque de refrigeración Peltier (→ "Desmontar y limpiar el conector en T" 63) y desinstale el bloque de refrigeración (→ "Desmontar y montar el bloque de refrigeración Peltier" 33).
- ▶ Desinstale los módulos de dosificación y la línea de transferencia calefactada para el suministro de agua ultrapura. El desmontaje se realiza en orden inverso al montaje (→ "Instalar los módulos de dosificación y la línea de transferencia" 31).
- ▶ Desinstale el horno de combustión (→ "Montaje y desmontaje del horno de combustión" 29).
- ▶ Desatornille la placa guía del ABD del fondo del módulo base.
- ▶ Empaque los extremos de los tubos flexibles abiertos en bolsas protectoras y fíjelos con cinta adhesiva.
- ▶ Coloque la cubierta superior y fíjela con cinta adhesiva.

Embalar el colector de fracciones

- ▶ Fije las puertas en el lado derecho del aparato con cinta adhesiva.
- ▶ Embale los componentes en su embalaje original. En particular, embale las piezas de vidrio en envases a prueba de roturas.



**Fig. 34 Asegurar el colector de fracciones para el transporte**

- |                                            |                  |
|--------------------------------------------|------------------|
| 1 Elemento de seguridad para el transporte | 2 Tornillo M3x12 |
|--------------------------------------------|------------------|

- ▶ Afloje el tornillo de fijación en la guía de la cánula en el brazo del automuestreador y saque la cánula junto con el tubo flexible.
- ▶ Desmonte el plato de muestras.
- ▶ En un colector de fracciones ER: Retire y seque el enjuague de la cánula.
- ▶ Ponga el aparato de lado y deposítelo en un lugar seguro.
- ▶ Gire el brazo del automuestreador en sentido horario hasta el tope.
  - ✓ Los accionamientos están en la posición correcta.
- ▶ Introduzca el elemento de seguridad para el transporte en el orificio de la chapa de fondo hasta dar con el tope.
- ▶ Asegure el elemento de seguridad para el transporte con el tornillo y la llave Allen suministrados.
- ▶ Embale el aparato en el embalaje original.

Embalar el ABD y el Multi Matrix Sampler

Encontrará información sobre el embalaje de los aparatos en las instrucciones de uso correspondientes.

## 8.2 Almacenamiento



---

### AVISO

#### **Peligro de daños en el equipo por influencias medioambientales**

¡Las influencias medioambientales y la formación de agua de condensación pueden provocar el deterioro de componentes del equipo!

- Solo es posible un almacenamiento del equipo en lugares climatizados.
- Asegúrese de que la atmósfera esté libre de polvo y vapores corrosivos.

---

Si el equipo no se instala inmediatamente después del suministro o si no se utiliza durante un tiempo prolongado, deberá almacenarlo dentro de su embalaje original. Es necesario incluir un agente secante apropiado en el embalaje y/o en el equipo para evitar daños por humedad.

Para conocer los requerimientos sobre condiciones climáticas del lugar de almacenaje.

## 9 Especificaciones

### 9.1 Datos técnicos ICprep

|                                       |                                                      |                                                                                                             |                                                     |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Datos generales                       | Denominación                                         | ICprep                                                                                                      |                                                     |
|                                       | Principio de digestión                               | Pirohidrólisis con posterior oxidación térmica                                                              |                                                     |
|                                       | Temperatura de digestión                             | 700 ... 1100 °C                                                                                             |                                                     |
|                                       | Temperatura de digestión recomendada                 | 1050 °C                                                                                                     |                                                     |
|                                       | Control de proceso                                   | Programa de control y evaluación multiWin                                                                   |                                                     |
| Alimentación de muestras con ABD      | Líquidos                                             | Inyección de líquidos a través del puerto de inyección con tabique en navetas de cuarzo                     |                                                     |
|                                       | Sólidos                                              | Muestras sólidas en navetas de cuarzo                                                                       |                                                     |
| Cantidad de muestra                   | Líquidos                                             | 10 ... 100 µl                                                                                               |                                                     |
|                                       | Sólidos                                              | 10 ... 100 mg                                                                                               |                                                     |
| Suministro de gas                     | <b>Gases de proceso</b>                              | <b>Presión de entrada</b>                                                                                   | <b>Consumo</b>                                      |
|                                       | Argón ≥ 4,6 (no contiene halógenos ni hidrocarburos) | 600 kPa (6 bar)                                                                                             | 100 ... 200 ml/min                                  |
|                                       | Oxígeno ≥ 4,5                                        | 600 kPa (6 bar)                                                                                             | Pirólisis: 300 ml/min<br>Postcombustión: 400 ml/min |
| Parámetros eléctricos del módulo base | Alimentación eléctrica                               | AC 110 ... 240 V (-5 ... +10 %)                                                                             |                                                     |
|                                       | Categoría de sobretensión                            | II                                                                                                          |                                                     |
|                                       | Frecuencia                                           | 50/60 Hz                                                                                                    |                                                     |
|                                       | Fusibles                                             | T 10 A H (2x)                                                                                               |                                                     |
|                                       | Consumo medio de energía                             | 1000 VA                                                                                                     |                                                     |
|                                       | Interfaz para ordenador                              | USB                                                                                                         |                                                     |
| Peso y dimensiones del módulo base    | Peso                                                 | 25 kg                                                                                                       |                                                     |
|                                       | Dimensiones (An x Al x Pr)                           | 530 x 470 x 560 mm                                                                                          |                                                     |
| Módulos de dosificación               | Módulos de dosificación                              | humidifier module - dosificación de agua ultrapura<br>absorber module - dosificación de solución absorbente |                                                     |
|                                       | Peso (total)                                         | 9,7 kg                                                                                                      |                                                     |

|                                                 |                                                                                                                      |                                                                          |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | Dimensiones (An x Al x Pr)                                                                                           | 490 x 370 x 320 mm                                                       |
|                                                 | Botellas de reserva                                                                                                  | Botellas para agua ultrapura, solución absorbente, residuos 2 l cada una |
|                                                 | Tensión de funcionamiento                                                                                            | DC 24 V, mediante fuentes de alimentación externas                       |
|                                                 | Tensión y frecuencia de fuentes de alimentación externas (una fuente de alimentación independiente para cada módulo) | AC 100 ... 240 V ( $\pm 10\%$ ), 50/60 Hz (autodetección)                |
|                                                 | Potencia absorbida por módulo                                                                                        | 36 VA                                                                    |
| Colector de fracciones AS vario/<br>AS vario ER | Dimensiones (An x Pr x Al)                                                                                           | 350 x 400 x 470 mm                                                       |
|                                                 | Peso                                                                                                                 | 15 kg                                                                    |
|                                                 | Plato de muestras                                                                                                    | 100 tubos de muestra (15 ml, altura 119 mm, $\varnothing$ 16 mm)         |
|                                                 | Tensión de funcionamiento                                                                                            | DC 24 V mediante fuente de alimentación externa                          |
|                                                 | Tensión, frecuencia fuente de alimentación externa                                                                   | AC 100 ... 240 V ( $\pm 10\%$ ), 50/60 Hz (autodetección)                |
|                                                 | Potencia absorbida                                                                                                   | 50 VA                                                                    |
| Condiciones ambientales                         | Temperatura durante el funcionamiento                                                                                | +20 ... +35 °C                                                           |
|                                                 | Humedad durante el funcionamiento                                                                                    | Máx. 90 % a 30 °C                                                        |
|                                                 | Presión atmosférica                                                                                                  | 0,7 ... 1,06 bar                                                         |
|                                                 | Máx. altura de funcionamiento                                                                                        | 2000 m                                                                   |
|                                                 | Temperatura durante el almacenamiento                                                                                | +15 ... +55 °C                                                           |
|                                                 | Humedad durante el almacenamiento                                                                                    | 10 ... 30 % (utilizar agente secante)                                    |
|                                                 | Clase de protección                                                                                                  | I                                                                        |
|                                                 | Clase de protección de la carcasa                                                                                    | IP 20                                                                    |
|                                                 | Índice de contaminación                                                                                              | 2                                                                        |
| Requisitos mínimos del ordenador                | Resolución gráfica                                                                                                   | 1280 x 1024                                                              |
|                                                 | Reproductor CD/DVD                                                                                                   | Para la instalación del software                                         |
|                                                 | Interfaz                                                                                                             | 1 x USB 2.0                                                              |
|                                                 | Sistema operativo                                                                                                    | Windows 8.1, Windows 10 o Windows 11                                     |

## 9.2 Directivas y normas para los módulos de dosificación ICprep

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Directivas/reglamentos                     | <p>Los productos humidifier module y absorber module cumplen las siguientes directivas europeas:</p> <p>2006/42/CE – Directiva de máquinas</p> <p>2014/30/UE – Directiva de CEM</p> <p>2011/65/UE – Directiva RoHS</p>                                                                                                                                |
| Normas                                     | <p>Las siguientes normas armonizadas o documentos normativos se han aplicado a los productos humidifier module y absorber module:</p> <p>EN 61010-1</p> <p>EN 61326-1</p> <p>EN IEC 63000</p>                                                                                                                                                         |
| Directivas para la República Popular China | <p>El aparato contiene sustancias reglamentadas (según la directiva GB/T 26572-2011). La empresa Analytik Jena garantiza que, con el uso previsto del equipo, no se producirán filtraciones de estas sustancias en los próximos 25 años y que, por tanto, dentro de dicho periodo no representan ningún riesgo para el medio ambiente y la salud.</p> |

## 1

Primera edición del documento (05/2025)

Revisión (10/ 2025)

| Capítulo                                                | Modificaciones                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comportamiento en caso de emergencia                    | Para los módulos de dosificación, desconecte las fuentes de alimentación de la red eléctrica.                                                                                                                       |
| Diseño del equipo y espacio requerido                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Distancia de la parte posterior del aparato a la pared mín. 10 cm</li> <li>■ Coloque las fuentes de alimentación externas de forma que sean accesibles.</li> </ul>         |
| Preparar el aparato para el transporte y almacenamiento | Retire las jeringas dosificadoras                                                                                                                                                                                   |
| Datos técnicos                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Adición a las especificaciones de tensión para las fluctuaciones permitidas</li> <li>■ Adición del grado de contaminación 2 en las condiciones medioambientales</li> </ul> |

# Índice de ilustraciones

|         |                                                                                       |    |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Fig. 1  | Modelo ICprep automatic .....                                                         | 13 |
| Fig. 2  | Módulo base (sin puertas delanteras) .....                                            | 14 |
| Fig. 3  | Indicador LED para la disponibilidad operacional .....                                | 15 |
| Fig. 4  | Conexiones en la parte posterior del equipo .....                                     | 15 |
| Fig. 5  | Conexiones eléctricas en el interior del módulo base .....                            | 16 |
| Fig. 6  | Conexión eléctrica para la línea de transferencia calefactada .....                   | 16 |
| Fig. 7  | Conexión eléctrica del bloque de refrigeración Peltier .....                          | 16 |
| Fig. 8  | Tubo de combustión de cuarzo para aplicaciones estándar .....                         | 17 |
| Fig. 9  | Tubo de combustión cerámico para muestras con cargas salinas .....                    | 18 |
| Fig. 10 | Conector FAST .....                                                                   | 18 |
| Fig. 11 | Atornilladura Fingertight .....                                                       | 19 |
| Fig. 12 | Bloque de refrigeración Peltier con conector en T .....                               | 19 |
| Fig. 13 | Módulos de dosificación con botellas de reserva .....                                 | 21 |
| Fig. 14 | Conexiones e interruptores en la parte posterior de los módulos de dosificación ..... | 21 |
| Fig. 15 | Automatic Boat Drive (ABD) .....                                                      | 22 |
| Fig. 16 | MMS 5100 .....                                                                        | 23 |
| Fig. 17 | Estructura del colector de fracciones .....                                           | 23 |
| Fig. 18 | Esquema de funcionamiento de ICprep .....                                             | 25 |
| Fig. 19 | Espacio requerido por el sistema de digestión ICprep automatic .....                  | 27 |
| Fig. 20 | Conexiones en la parte posterior del ABD .....                                        | 35 |
| Fig. 21 | Elemento de seguridad para el transporte del colector de fracciones .....             | 37 |
| Fig. 22 | Enjuague de cánulas en el colector de fracciones .....                                | 38 |
| Fig. 23 | Instalar el tubo de combustión cerámico .....                                         | 39 |
| Fig. 24 | Navecilla de cuarzo con vellón de cuarzo correctamente insertado .....                | 53 |
| Fig. 25 | Navecilla con contenedor de cuarzo .....                                              | 54 |
| Fig. 26 | Navecilla con dispositivo de sujeción para filtro .....                               | 54 |
| Fig. 27 | Fijar la cánula al soporte .....                                                      | 56 |
| Fig. 28 | Conector FAST, acodado .....                                                          | 62 |
| Fig. 29 | Reemplace los tornillos Fingertight .....                                             | 63 |
| Fig. 30 | Tubos flexibles en humidifier module .....                                            | 68 |
| Fig. 31 | Tubos flexibles en absorber module .....                                              | 68 |
| Fig. 32 | Tubo flexible en la línea de transferencia calefactada .....                          | 68 |
| Fig. 33 | Tubos flexibles en el conector en T .....                                             | 69 |
| Fig. 34 | Asegurar el colector de fracciones para el transporte .....                           | 86 |