

850 Professional IC



Anion – MCS – 2.850.2030

Manual

8.850.8046ES / 2019-11-28



Metrohm AG

CH-9100 Herisau

Suiza

Teléfono +41 71 353 85 85

Fax +41 71 353 89 01

info@metrohm.com

www.metrohm.com

850 Professional IC

Anion – MCS – 2.850.2030

Manual

Technical Communication
Metrohm AG
CH-9100 Herisau
techcom@metrohm.com

Esta documentación está protegida con derechos de autor. Todos los derechos reservados.

Esta documentación se ha elaborado con la mayor precisión. No obstante puede que haya algún error. Le rogamos nos informe de eventuales errores a la dirección arriba indicada.

Índice

1	Introducción	1
1.1	Descripción del aparato	1
1.2	Uso adecuado	5
1.3	Acerca de la documentación	5
1.3.1	Convenciones gráficas	5
1.4	Indicaciones de seguridad	6
1.4.1	Indicaciones generales de seguridad	6
1.4.2	Seguridad eléctrica	6
1.4.3	Conexiones de tubos y capilares	8
1.4.4	Disolventes y productos químicos combustibles	8
1.4.5	Reciclaje y eliminación	8
2	Instalación	9
2.1	Acerca de este capítulo	9
2.2	Primera instalación	9
2.3	Esquema de flujo	10
2.4	Instalación del aparato	12
2.4.1	Embalaje	12
2.4.2	Comprobación	12
2.4.3	Lugar de instalación	13
2.5	Conexiones capilares en el sistema CI	13
2.6	Parte posterior del aparato	16
2.6.1	Rodillos y asa de sujeción	16
2.6.2	Colocación y conexión del detector	18
2.6.3	Tornillos fijadores de transporte	18
2.6.4	Detector de fugas	19
2.6.5	Tubos de desagüe	20
2.7	Orificios de paso para capilares y cables	22
2.8	Eluyente	25
2.8.1	Conexión de la botella de eluyente	25
2.9	Desgasificador de eluyente	30
2.10	Bomba de alta presión	31
2.10.1	Conexión capilares Bomba de alta presión/Válvula de purga	31
2.10.2	Purgar la bomba de alta presión	34
2.11	Filtro inline	36
2.12	Amortiguador de pulsaciones	37
2.13	Desgasificador de muestras	38



2.14	Válvula de inyección	40
2.14.1	Conexión de la válvula de inyección	40
2.14.2	Funcionamiento de la válvula de inyección	41
2.14.3	Selección del loop de muestra	42
2.15	Termostato para columnas	43
2.16	Metrohm Suppressor Module (MSM)	46
2.16.1	Información general sobre el MSM	46
2.16.2	Conexión del MSM	46
2.17	Bomba peristáltica	49
2.17.1	Principio de la bomba peristáltica	49
2.17.2	Instalar la bomba peristáltica	50
2.18	Metrohm CO₂ Suppressor (MCS)	54
2.18.1	Información general sobre el MCS	54
2.18.2	Conexión del MCS	54
2.18.3	Instalación de cartuchos de adsorción	55
2.19	Detector de conductividad	58
2.20	Conexión del aparato al ordenador	60
2.21	Conexión del aparato a la red	61
2.22	Precolumna	62
2.23	Columna de separación	63
3	Puesta en marcha	66
3.1	Primera puesta en marcha	66
3.2	Acondicionamiento	67
4	Operación y mantenimiento	69
4.1	Notas generales	69
4.1.1	Conservación	69
4.1.2	Mantenimiento mediante el servicio técnico de Metrohm	69
4.1.3	Operación	70
4.1.4	Parada	70
4.2	Conexiones capilares	70
4.2.1	Operación	70
4.3	Puerta	71
4.4	Eluyente	71
4.4.1	Preparación	71
4.4.2	Operación	72
4.5	Bomba de alta presión	72
4.5.1	Protección	72
4.5.2	Mantenimiento	73
4.6	Filtro inline	83
4.6.1	Mantenimiento	83

4.7	Preparación de muestras inline	85
4.8	Lavado del circuito de muestra	85
4.9	Desgasificador de muestras	87
4.9.1	Operación	87
4.10	Válvula de inyección	87
4.10.1	Protección	87
4.11	Metrohm Suppressor Module (MSM)	87
4.11.1	Protección	87
4.11.2	Operación	88
4.11.3	Mantenimiento	88
4.12	Bomba peristáltica	94
4.12.1	Operación	94
4.12.2	Mantenimiento	94
4.13	Metrohm CO₂ Suppressor (MCS)	96
4.13.1	Sustitución del cartucho de adsorción de CO ₂	96
4.13.2	Regeneración del cartucho de adsorción de H ₂ O	97
4.14	Detector de conductividad	98
4.14.1	Mantenimiento	98
4.15	Columna de separación	98
4.15.1	Eficacia de separación	98
4.15.2	Protección	99
4.15.3	Conservación	99
4.15.4	Regeneración	99
5	Solución de problemas	100
5.1	Anomalías y su solución	100
6	Características técnicas	105
6.1	Condiciones de referencia	105
6.2	Aparato	105
6.3	Detector de fugas	105
6.4	Condiciones ambientales	105
6.5	Carcasa	106
6.6	Desgasificador de eluyente	106
6.7	Bomba de alta presión	107
6.8	Desgasificador de muestras	108
6.9	Válvula de inyección	108
6.10	Termostato para columnas	108
6.11	Metrohm Suppressor Module	109
6.12	Bomba peristáltica	109



6.13	Metrohm CO ₂ Suppressor (MCS)	109
6.14	Sistema de medida de conductividad	110
6.15	Conexión a la red	111
6.16	Interfaces	111
6.17	Peso	112
7	Accesorios	113
	Índice alfabético	114

Índice de las ilustraciones

Figura 1	Parte anterior del aparato	2
Figura 2	Esquema de flujo con supresión secuencial	11
Figura 3	Conexión de capilares con tornillos de presión	13
Figura 4	Rodillos y asa de sujeción	16
Figura 5	Asa de sujeción como soporte MPak	18
Figura 6	Conexión del detector de fugas en la parte posterior del aparato	20
Figura 7	Tubos de desagüe	21
Figura 8	Orificios de paso para capilares en la puerta	23
Figura 9	Orificios de paso para capilares en la bandeja/el soporte de botellas	24
Figura 10	Instalación del adaptador para botella de eluyente	26
Figura 11	Montar el filtro de aspiración	26
Figura 12	Instalación del peso para tubo y del filtro de aspiración	27
Figura 13	Tubo de aspiración de eluyente completamente equipado	27
Figura 14	Botella de eluyente – conectada	29
Figura 15	Desgasificador de eluyente	30
Figura 16	Conexiones capilares Bomba de alta presión/Válvula de purga	32
Figura 17	Bomba de alta presión – Conectar la entrada	33
Figura 18	Purgar la bomba de alta presión	35
Figura 19	Conectar el filtro inline	37
Figura 20	Amortiguador de pulsaciones – Conexión	38
Figura 21	Desgasificador de muestras	39
Figura 22	Válvula de inyección - conectada	40
Figura 23	Posiciones de la válvula de inyección	42
Figura 24	Termostato para columnas	44
Figura 25	MSM – Conexiones	47
Figura 26	Bomba peristáltica	49
Figura 27	Instalación de un tubo de bomba	50
Figura 28	Instalación de una conexión de tubo de bomba con filtro	51
Figura 29	Instalación de una conexión de tubo de bomba sin filtro	52
Figura 30	Conector MCS	54
Figura 31	Soporte de los cartuchos de adsorción	56
Figura 32	Parte anterior detector de conductividad	58
Figura 33	Parte posterior detector de conductividad	59
Figura 34	Conexión Detector – MCS	60
Figura 35	Cabezal de bomba – quitar el pistón	74
Figura 36	Componentes del cartucho de pistón	75
Figura 37	Herramienta para junta de pistón	76
Figura 38	Quitar la junta de pistón	77
Figura 39	Insertar la junta de pistón en la herramienta	77
Figura 40	Insertar la junta de pistón en el cabezal de bomba	78
Figura 41	Quitar las válvulas	79
Figura 42	Desmontar la válvula	80
Figura 43	Componentes de la válvula de entrada y de la válvula de salida	81
Figura 44	Filtro inline – cambio del filtro	83



Figura 45	MSM – Componentes	90
Figura 46	Conexión de tubo de bomba: cambio del filtro	96

1 Introducción

1.1 Descripción del aparato

El aparato **850 Professional IC – Anion – MCS** (2.850.2030) es un modelo perteneciente a la familia de aparatos Professional IC de Metrohm. La familia de aparatos Professional IC se caracteriza por

- La **inteligencia** de sus componentes, que pueden monitorizar y optimizar todas las funciones así como proveer documentación con arreglo a los requisitos de la FDA.
- su **diseño compacto**.
- su **flexibilidad**. Existe una versión adecuada para cada aplicación. En caso necesario, los aparatos se pueden remodelar, ampliar o modificar para obtener otra versión.
- Su **transparencia**. Todos sus componentes están dispuestos de forma ordenada y se puede acceder a ellos fácilmente.
- Su **seguridad**. La parte química y la electrónica están separadas y la parte húmeda dispone de un detector de fugas integrado.
- Su **compatibilidad ambiental**.
- **bajo nivel de ruido**.

El aparato se maneja con el software **MagIC Net**. Se conecta por medio de una conexión USB a un ordenador en el que está instalado MagIC Net. El software reconoce automáticamente el aparato y comprueba su funcionalidad. MagIC Net gobierna y controla el aparato, evalúa los datos medidos y los administra en una base de datos. El manejo de MagIC Net se describe en la Ayuda online o en el curso de manejo de MagIC Net.

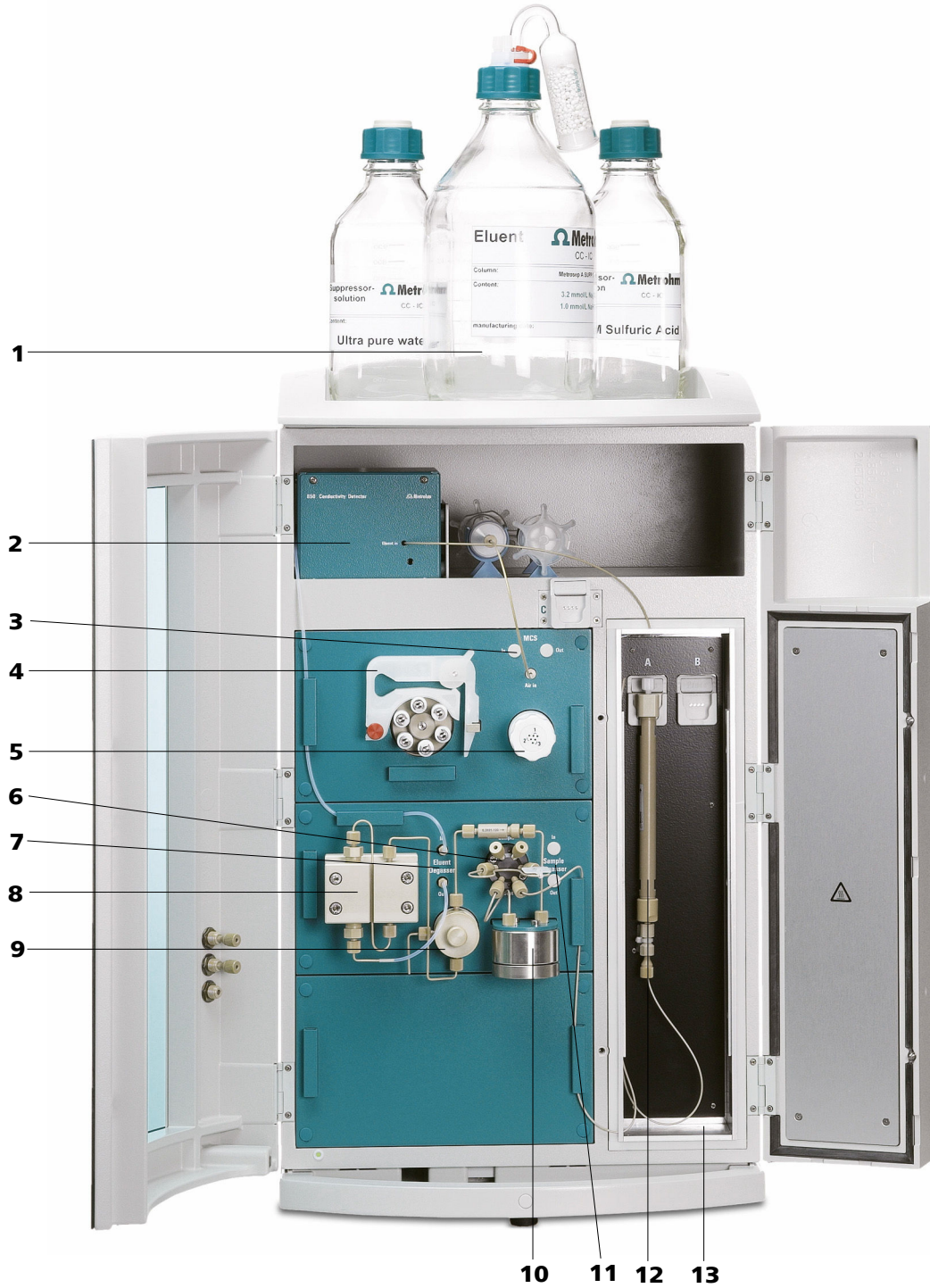


Figura 1 Parte anterior del aparato

1 Botella de eluyente
Véase el capítulo 2.8.1.

2 Detector de conductividad
Véase el capítulo 2.19.

3	MCS <i>Véase el capítulo 2.18.</i>	4	Bomba peristáltica <i>Véase el capítulo 2.17.</i>
5	MSM <i>Véase el capítulo 2.16.</i>	6	Válvula de inyección <i>Véase el capítulo 2.14.</i>
7	Desgasificador de eluyente <i>Véase el capítulo 2.9.</i>	8	Bomba de alta presión <i>Véase el capítulo 2.10.</i>
9	Válvula de purga <i>Véase el capítulo 2.10.1.</i>	10	Amortiguador de pulsaciones <i>Véase el capítulo 2.12.</i>
11	Desgasificador de muestras <i>Véase el capítulo 2.13. Utilización opcional.</i>	12	Columna de separación <i>Véase el capítulo 2.23.</i>
13	Termostato para columnas <i>Véase el capítulo 2.15.</i>		

El aparato está integrado por los siguientes componentes:

Desgasificador de eluyente

El desgasificador de eluyente elimina las burbujas de gas y los gases disueltos del eluyente. El eluyente fluye por una cámara de vacío a través de un capilar especial de fluoropolímero.

Bomba de alta presión

La bomba de alta presión inteligente y de bajas pulsaciones bombea el eluyente a través del sistema. Dispone de un chip en el que están registradas sus especificaciones técnicas y su "historial" (horas de servicio, datos de servicio, etc.).

Filtro inline

Los filtros inline protegen con seguridad la columna de separación de la contaminación eventual por el eluyente. Sin embargo, estos filtros inline también se pueden utilizar para proteger los otros componentes sensibles de las impurezas de soluciones utilizadas. Las laminillas de filtro con poros de 2 µm de tamaño se pueden sustituir de forma rápida y sencilla. Estas eliminan partículas como, por ejemplo, bacterias y algas de las soluciones.

Amortiguador de pulsaciones

El amortiguador de pulsaciones protege la columna de separación de los daños causados por fluctuaciones de presión, que se pueden producir, p. ej., al conmutar la válvula de inyección, y reduce las pulsaciones perturbadoras en las medidas altamente sensibles.

Desgasificador de muestras

El desgasificador de muestras elimina las burbujas de gas y los gases disueltos de la muestra. Para la desgasificación, la muestra fluye por una cámara de vacío a través de un capilar especial de fluoropolímero.



Válvula de inyección

La válvula de inyección conecta el circuito del eluyente y el de muestra mediante una conmutación rápida y precisa de la válvula. Se inyecta una cantidad de solución de muestra medida con precisión y se pasa con el eluyente a la columna de separación.

Termostato para columnas

El termostato para columnas controla la temperatura de la columna y del canal de eluyente, asegurando así unas condiciones de medición estables. Tiene espacio para 2 columnas de separación.

Metrohm Suppressor Module (MSM)

El MSM se utiliza para la supresión química en el análisis de aniones. Es estable a la presión, robusto y resistente a los disolventes.

Bomba peristáltica

La bomba peristáltica se utiliza para bombear soluciones de muestra y soluciones auxiliares. Puede rotar en ambas direcciones.

Metrohm CO₂ Suppressor (MCS)

El Metrohm CO₂ Suppressor (MCS) elimina el CO₂ del flujo de eluyente. De esta manera, se reduce la conductividad de fondo, se mejora la sensibilidad de detección y se minimiza el pico de inyección y el pico de carbonato.

Detector de conductividad

El detector de conductividad mide continuamente la conductividad del líquido que pasa a través de él y indica éstas señales de forma digital (DSP – Digital Signal Processing). El detector de conductividad posee una extraordinaria estabilidad térmica y garantiza condiciones de medida reproducibles.

Columna de separación

La columna de separación inteligente es el corazón del análisis por cromatografía iónica. Esta separa los diferentes componentes en función de sus interacciones con la columna. Las columnas de separación Metrohm están equipadas con un chip en el que están memorizadas sus especificaciones técnicas y su historia (puesta en marcha, horas de servicio, inyecciones ...).

1.2 Uso adecuado

El **850 Professional IC – Anion – MCS** se utiliza para la determinación de aniones o sustancias polares por cromatografía iónica con **supresión secuencial**:

- Supresión química mediante el Metrohm Suppressor Module (MSM) (véase capítulo 2.16, página 46), seguida de la
- supresión de CO₂ mediante el Metrohm CO₂ Suppressor (MCS) (véase capítulo 2.18, página 54).

Con la supresión secuencial, la conductividad de fondo se reduce a un mínimo.

En caso necesario, el aparato también se puede utilizar para la determinación de cationes o aniones sin supresión.

Este aparato es adecuado para procesar productos químicos y muestras combustibles. Por ello, para poder utilizar el 850 Professional IC – Anion – MCS es necesario que el usuario tenga conocimientos básicos y experiencia con el manejo de sustancias tóxicas y corrosivas. Asimismo, se requieren conocimientos sobre la aplicación de las medidas de prevención de incendios prescritas en los laboratorios.

1.3 Acerca de la documentación



ATENCIÓN

Lea la presente documentación atentamente antes de poner el aparato en funcionamiento. Esta documentación contiene información y advertencias que el usuario debe respetar a fin de garantizar la seguridad durante el funcionamiento del aparato.

1.3.1 Convenciones gráficas

En la presente documentación se emplean los siguientes símbolos y formatos:

(5-12)	<p>Referencia cruzada a la leyenda de una figura</p> <p>El primer número se refiere al número de la figura y el segundo, al elemento del aparato indicado en la figura.</p>
1	<p>Paso de una instrucción</p> <p>Realice estos pasos de forma sucesiva.</p>



	<p>Advertencia</p> <p>Este símbolo advierte de un posible peligro de muerte o de sufrir lesiones.</p>
	<p>Advertencia</p> <p>Este símbolo advierte del riesgo de sufrir una descarga eléctrica.</p>
	<p>Advertencia</p> <p>Este símbolo advierte del peligro por calor o piezas calientes.</p>
	<p>Advertencia</p> <p>Este símbolo advierte de un posible peligro biológico.</p>
	<p>Atención</p> <p>Este símbolo advierte de un posible deterioro de los aparatos o de sus componentes.</p>
	<p>Nota</p> <p>Este símbolo señala información y sugerencias adicionales.</p>

1.4 Indicaciones de seguridad

1.4.1 Indicaciones generales de seguridad



ADVERTENCIA

Utilice este aparato observando siempre las indicaciones de la presente documentación.

Este aparato ha salida de fábrica en perfecto estado técnico de seguridad. Para mantener este estado y para una operación segura del aparato, deben observarse escrupulosamente las siguientes indicaciones de seguridad.

1.4.2 Seguridad eléctrica

Queda garantizada la seguridad eléctrica para el manejo del aparato en el marco de la norma internacional IEC 61010.

**ADVERTENCIA**

Solo se permite realizar trabajos de reparación en los componentes electrónicos al personal cualificado de Metrohm.

**ADVERTENCIA**

No abra nunca la carcasa del aparato, ya que podría dañarlo. También existe el peligro de sufrir lesiones de consideración si se tocan componentes bajo tensión eléctrica.

En el interior de la carcasa no hay piezas en las que el usuario deba realizar ningún mantenimiento ni que deban sustituirse.

Tensión de red**ADVERTENCIA**

Una tensión de red incorrecta puede dañar el aparato.

Utilice el aparato únicamente con la tensión de red especificada (véase la parte posterior del aparato).

Protección contra cargas estáticas**ADVERTENCIA**

Los componentes electrónicos son sensibles a la carga estática y pueden resultar dañados por las descargas.

Desenchufe siempre el cable de alimentación de la toma de conexión a la red antes de conectar o desconectar dispositivos eléctricos en la parte posterior del aparato.



1.4.3 Conexiones de tubos y capilares



ATENCIÓN

Las fugas en las conexiones de los tubos y capilares son un riesgo para la seguridad. Apriete bien todas las conexiones a mano. Evitar emplear violencia excesiva con conexiones de tubos. Extremos de tubos dañados provocan fugas. Al aflojar conexiones, herramientas adecuadas se pueden utilizar.

Revisar con regularidad la estanqueidad de las conexiones. Si el aparato se utiliza preponderante en operación sin vigilancia, comprobaciones semanales son indispensables.

1.4.4 Disolventes y productos químicos combustibles

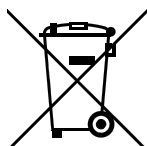


ADVERTENCIA

Al trabajar con disolventes y productos químicos combustibles se deben observar las medidas de seguridad correspondientes.

- Instale el aparato en un lugar bien ventilado (p. ej., vitrina de laboratorio).
- Mantenga alejadas del lugar de trabajo todas las fuentes de ignición.
- Elimine de inmediato los líquidos y materias sólidas derramados.
- Siga las indicaciones de seguridad del fabricante de los productos químicos.

1.4.5 Reciclaje y eliminación



Este producto pertenece a la Directiva 2012/19/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, Directiva RAEE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

La correcta eliminación de su aparato usado ayuda a evitar los efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud.

Podrá obtener más información sobre la eliminación de sus aparatos a través de las autoridades locales, de un servicio de recogida o del comercio distribuidor.

2 Instalación

2.1 Acerca de este capítulo

El capítulo *Instalación* contiene

- un listado de las operaciones que se deben realizar durante la primera instalación (*véase capítulo 2.2, página 9*).
- una visión esquemática de las vías de flujo (*véase capítulo 2.3, página 10*).
- una descripción de la construcción, de las conexiones y del modo de funcionamiento del aparato.
- Instrucciones de instalación paso a paso. Una parte de estas operaciones de instalación ya se ha efectuado antes de suministrar el aparato. Sin embargo, también se describen por si es necesario volver a realizarlas más adelante (p. ej. tras el mantenimiento de la bomba de alta presión).

2.2 Primera instalación



AVISO

Una gran parte de las conexiones capilares ya está conectada en el momento de entregar el aparato.

Las siguientes operaciones todavía se deben realizar tras la entrega:

- 1** Colocar el aparato (*véase capítulo 2.4, página 12*).
- 2** Quitar el asa y las ruedas (*véase capítulo 2.6.1, página 16*).
- 3** Colocar el detector en el aparato y conectarlo (*véase capítulo 2.6.2, página 18*).
- 4** Quitar los fijadores de transporte (*véase capítulo 2.6.3, página 18*).
- 5** Conectar el detector de fugas (*véase capítulo 2.6.4, página 19*).
- 6** Conectar los tubos de desagüe (*véase capítulo 2.6.5, página 20*).



- 7** Conectar la botella de eluyente (*véase capítulo 2.8.1, página 25*).
- 8** Instalar las conexiones del circuito de muestra.
 - Conectar el desgasificador de muestras (si es necesario) (*véase capítulo 2.13, página 38*).
 - Conectar las conexiones del circuito de muestra a la válvula de inyección (*véase capítulo 2.14.2, página 41*).
- 9** Instalar el MSM (*véase capítulo 2.16, página 46*) – con la bomba peristáltica correspondiente (*véase capítulo 2.17, página 49*).
- 10** Conectar el MCS (*véase capítulo 2.18.2, página 54*).
- 11** Conectar los capilares del detector (*véase capítulo 2.19, página 58*).
- 12** Conexión a la red .
- 13** Conectar el aparato al ordenador .
- 14** Primera puesta en marcha (*véase capítulo 3.1, página 66*).
- 15** Instalar las precolumnas (en caso de utilizarse) (*véase capítulo 2.22, página 62*).
- 16** Instalar la columna de separación (*véase capítulo 2.23, página 63*).

2.3 Esquema de flujo

La figura 2 *Esquema de flujo con supresión secuencial* muestra las vías de flujo con la utilización de la supresión secuencial (MSM (2-**9**) y MCS (2-**10**)). La disposición de los módulos en el gráfico se corresponde con la vista frontal del aparato. Los depósitos de líquidos (botella de eluyente, recipiente de muestras, recipiente de desechos, recipiente de soluciones auxiliares) y las precolumnas no aparecen (*véase capítulo 2.22, página 62*). En el capítulo de instalación de cada uno de los módulos se describen los tornillos de presión, las conexiones y los acoplamientos que se utilizan.

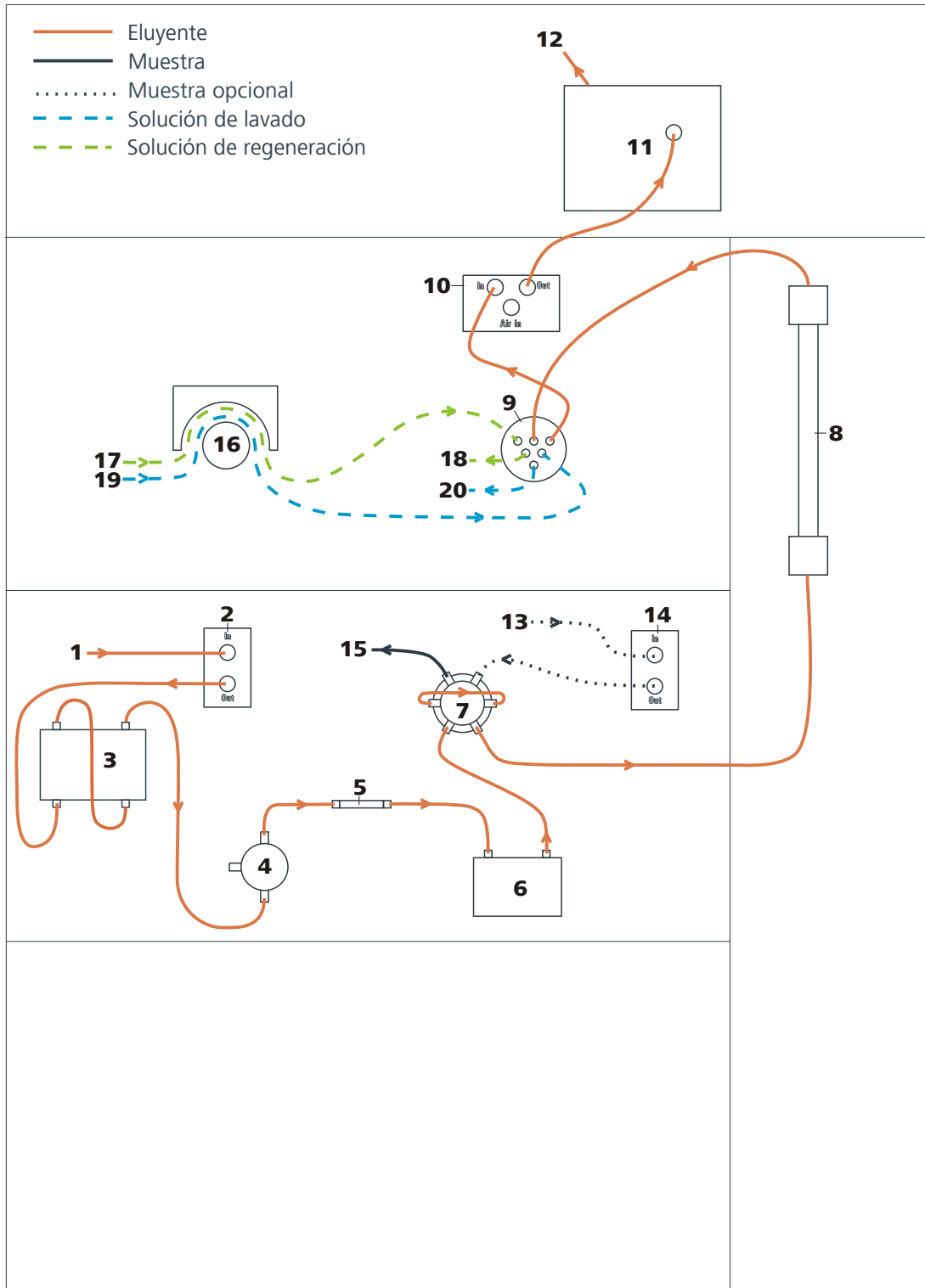


Figura 2 Esquema de flujo con supresión secuencial

1 Entrada de eluyente
 Conexión a la botella de eluyente (véase capítulo 2.8.1, página 25).

2 Desgasificador de eluyente
 Véase el capítulo 2.9.



3	Bomba de alta presión <i>Véase el capítulo 2.10.</i>	4	Válvula de purga <i>Véase el capítulo 2.10.1.</i>
5	Filtro inline <i>Véase el capítulo 2.11.</i>	6	Amortiguador de pulsaciones <i>Véase el capítulo 2.12.</i>
7	Válvula de inyección <i>Véase el capítulo 2.14.</i>	8	Columna de separación <i>Véase el capítulo 2.23.</i> En caso de utilizar una precolumna (<i>véase capítulo 2.22, página 62</i>), ésta se instalará entre la válvula de inyección y la columna de separación.
9	MSM <i>Véase el capítulo 2.16.</i>	10	MCS <i>Véase el capítulo 2.18.</i>
11	Detector <i>Véase el capítulo 2.19.</i>	12	Salida de eluyente Conexión al recipiente de desechos.
13	Entrada de muestras Conexión al recipiente de muestras (recipiente individual o cambiador de muestras).	14	Desgasificador de muestras <i>Véase el capítulo 2.13.</i> Utilización opcional.
15	Salida de muestras	16	Bomba peristáltica <i>Véase el capítulo 2.17.</i>
17	Entrada de la solución de regeneración Conexión a la botella de solución de regeneración.	18	Salida de la solución de regeneración Conexión al recipiente de desechos.
19	Entrada de la solución de lavado Conexión a la botella de solución de lavado.	20	Salida de la solución de lavado Conexión al recipiente de desechos.

2.4 Instalación del aparato

2.4.1 Embalaje

El aparato se suministra en un embalaje especial de excelentes propiedades de protección junto con los accesorios, que están embalados por separado. Conserve estos embalajes, ya que solo con ellos es posible un transporte seguro del aparato.

2.4.2 Comprobación

Compruebe inmediatamente después de la recepción el contenido del paquete con el albarán de entrega para verificar que el envío esté completo y no haya sufrido daños.

2.4.3 Lugar de instalación

El aparato ha sido desarrollado para el uso en espacios interiores y no se debe utilizar en entornos potencialmente explosivos.

Ubique el aparato en un lugar del laboratorio favorable para el manejo y sin vibraciones, protegido de atmósferas corrosivas y de la contaminación por productos químicos.

Se recomienda proteger el aparato de los cambios excesivos de temperatura y de la irradiación solar directa.

2.5 Conexiones capilares en el sistema CI

Este capítulo contiene información general sobre las conexiones capilares en los aparatos y sistemas CI.

En general, las conexiones capilares entre dos componentes de un sistema CI se componen de un capilar de conexión y de dos tornillos de presión, con lo que el capilar se conecta a los componentes correspondientes.

Tornillos de presión

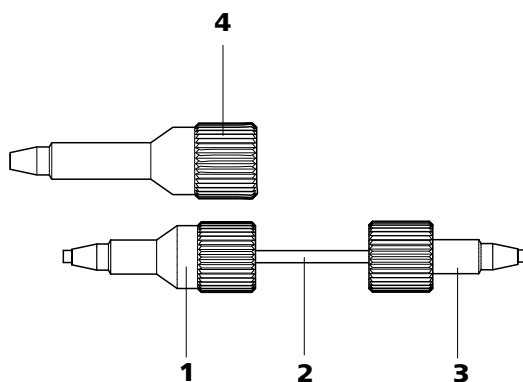


Figura 3 Conexión de capilares con tornillos de presión

1 Tornillo de presión PEEK (6.2744.014)

Se utiliza en la válvula de inyección.

2 Capilar de conexión

3 Tornillo de presión PEEK corto (6.2744.070)

Se utiliza en la bomba de alta presión, en la válvula de purga, en el filtro inline, en el amortiguador de pulsaciones, en la precolumna y en la columna de separación.

4 Tornillo de presión PEEK largo (6.2744.090)

Se utiliza en componentes especiales. No se utiliza en todos los aparatos.

**AVISO**

Para mantener el volumen muerto lo más bajo posible, las conexiones capilares deberán ser en general lo más cortas posible.

**AVISO**

Para una disposición más ordenada, las conexiones capilares y las de tubo se pueden atar con la cinta espiral (6.1815.010).

Capilares de conexión

En el sistema CI se utilizan capilares PEEK y PTFE.

*Capilares PEEK (poli-
tertercetona)*

Los capilares PEEK son resistentes a temperaturas de hasta 100 °C, estables bajo presiones de hasta 400 bar, flexibles, químicamente inertes y tienen una superficie extraordinariamente lisa. Estos capilares se pueden cortar fácilmente a la longitud deseada con la pinza para cortar capilares (6.2621.080).

Uso:

- Capilares PEEK con un diámetro interior de 0,25 mm (6.1831.010) para toda la gama de alta presión.
- Capilares PEEK con un diámetro interior de 0,75 mm (6.1831.030) para el procesamiento de muestras en la gama de ultratrazas.

**ATENCIÓN**

Para las conexiones capilares entre la válvula de inyección y el detector se deben utilizar capilares PEEK con un diámetro interior de 0,25 mm. Estos ya están conectados cuando se entrega un aparato nuevo.

*Capilares PTFE (polite-
trafluoretileno)*

Los capilares PTFE son transparentes y permiten efectuar un seguimiento visual de los líquidos bombeados. Son químicamente inertes, flexibles y resistentes a temperaturas de hasta 80 °C.

Uso:

Los capilares PTFE (6.1803.0x0) se utilizan en la gama de baja presión.

- Capilares PTFE con diámetro interior de 0,5 mm para la procesamiento de muestras.
- Capilares PTFE con diámetro interior de 0,97 mm para el procesamiento de muestras y soluciones de lavado (no están forzosamente incluidos en el volumen de suministro del aparato).

Conexiones capilares

Para obtener resultados de análisis óptimos, las conexiones capilares en un sistema CI deben ser totalmente estancas y no tener volúmenes muertos. Un volumen muerto se genera cuando los dos extremos de los capilares conectados entre sí no coinciden con exactitud y existe la posibilidad de que se escape líquido. Esto se puede deber a dos causas:

- Los extremos de los capilares no presentan una superficie de corte plana exacta.
- Los dos extremos de los capilares no coinciden del todo.

Para que las conexiones capilares no tengan volúmenes muertos es imprescindible que los extremos de ambos capilares estén cortados de forma exactamente plana. Por ello, para cortar los capilares PEEK recomendamos utilizar solamente la pinza para cortar capilares (6.2621.080).

Crear conexiones capilares sin volúmenes muertos

Para crear una conexión capilar sin volumen muerto proceda del siguiente modo:

- 1** Deslice el tornillo de presión por el capilar. Asegúrese de que el capilar sobresalga 1–2 mm por la punta del tornillo de presión.
- 2** Introduzca el capilar hasta el tope en el acoplamiento o en la conexión.
- 3** Apriete el tornillo de presión aplicando un poco de presión sobre el capilar.

Manguitos marcadores para capilares PEEK

El juego suministrado con manguitos marcadores de diferentes colores para capilares PEEK (6.2251.000) sirve para identificar claramente las distintas corrientes de líquido en el sistema con un código de color. Cada capilar que conduce un líquido determinado (p. ej. eluyente) se marca con un manguito de un color concreto.

Para marcar un capilar, proceda del siguiente modo:

- 1** Deslice el manguito marcador del color deseado por el capilar y desplácelo hasta una posición en la que esté bien visible.

Al calentarse el capilar, el manguito marcador se contrae y se adapta a la forma del capilar.



2.6 Parte posterior del aparato

2.6.1 Rodillos y asa de sujeción

Para facilitar el transporte, el aparato está equipado con rodillos y un asa de transporte.

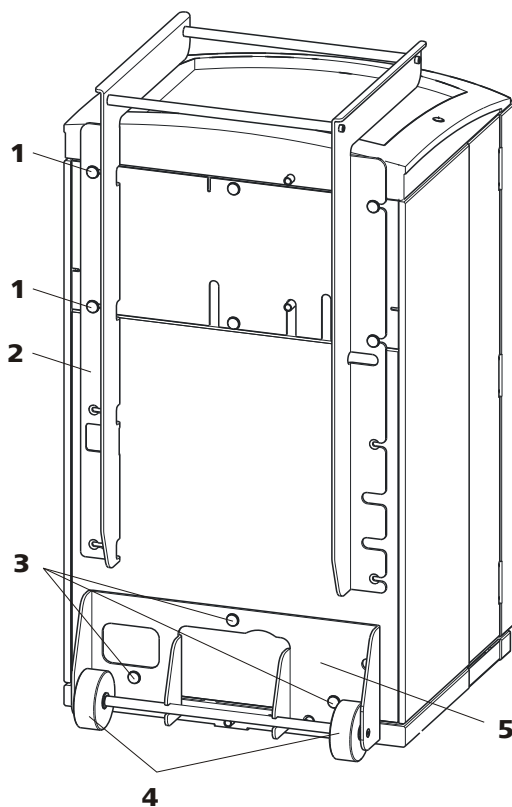


Figura 4 Rodillos y asa de sujeción

1 Tornillos moleteados

Para fijar el asa de sujeción (4-2) y el panel posterior de la cámara del detector.

2 Asa de sujeción

3 Tornillos moleteados

Para fijar el portarrodillos (4-5).

4 Rodillos

5 Portarrodillos

Extracción del asa de sujeción

- 1 Afloje los tornillos moleteados (4-1) y extraiga el asa de sujeción (4-2).

Extracción de los rodillos

Para extraer los rodillos, proceda del siguiente modo:

- 1 Quite los tornillos moleteados (4-3).
- 2 Extraiga el portarrodillos (4-5).

Montaje del asa de sujeción como soporte MPak



AVISO

En estado extraído, el asa de sujeción (5-2) también puede utilizarse para la suspensión de MPaks (bolsa de eluyente).

- 1 Desplace hacia arriba el asa de sujeción (5-2) y vuelva a atornillar los tornillos moleteados (5-1).

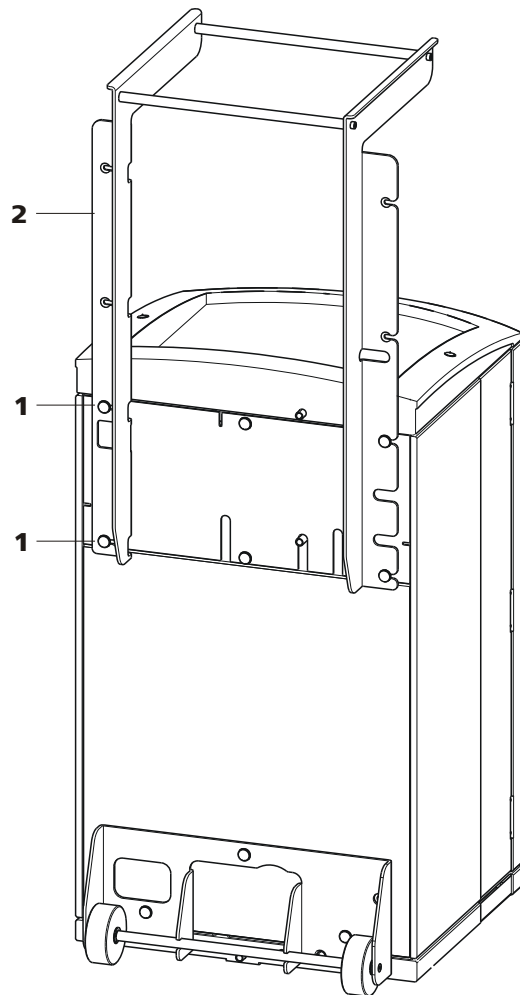


Figura 5 Asa de sujeción como soporte MPak

1 Tornillos moleteados

Para fijar el asa de sujeción (5-2) y el panel posterior de la cámara del detector.

2 Asa de sujeción

Extraída. Como soporte para MPaks (bolsa de eluyente).

2.6.2 Colocación y conexión del detector

El aparato se suministra sin detector. Encontrará información sobre la colocación y conexión del detector en el manual del detector.

2.6.3 Tornillos fijadores de transporte

Para que no se deterioren los accionamientos de la bomba de alta presión y de la bomba de vacío durante el transporte, éstas se aseguran con tornillos fijadores de transporte.

Estos tornillos fijadores de transporte se deben quitar antes de la primera puesta en marcha.

Quitar los tornillos fijadores de transporte

- 1 Quite todos los tornillos fijadores de transporte con una llave hexagonal de 4 mm (6.2621.030) y guárdelos.



ADVERTENCIA

Para evitar que las bombas sufran daños, los tornillos fijadores de transporte se deben volver a montar cada vez que se vaya a efectuar un transporte mayor del aparato.

2.6.4 Detector de fugas

El detector de fugas detecta el líquido vertido que se acumula en la bandeja del aparato.

Para activar el detector de fugas, la clavija de conexión del detector de fugas (6-2) debe estar conectada, el aparato encendido y el detector de fugas en la posición **activo** en el software.

Conecte el detector de fugas

- 1 Enchufe el enchufe macho del detector de fugas (6-2) en la toma de conexión del detector de fugas (6-1) de la parte posterior del aparato (véase figura 6, página 20).

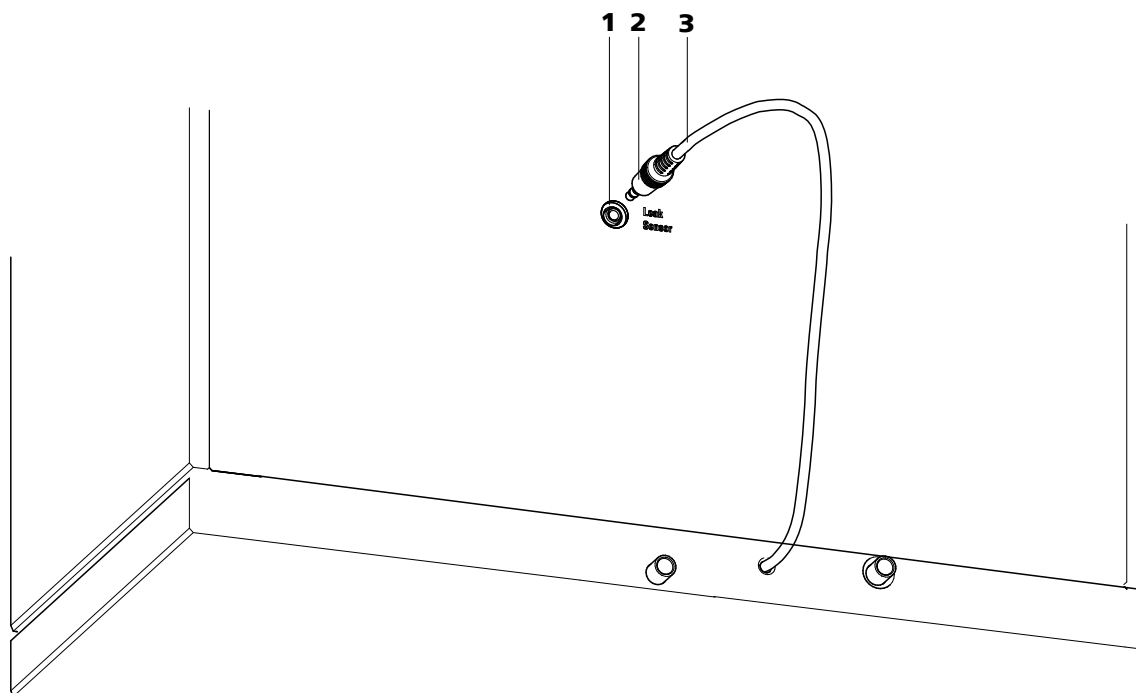


Figura 6 Conexión del detector de fugas en la parte posterior del aparato

1 Toma de conexión del detector de fugas

Está indicado con "Leak Sensor".

2 Clavija de conexión del detector de fugas

3 Cable de conexión del detector de fugas

Está montado en la parte posterior del aparato.

2.6.5 Tubos de desagüe

Las fugas de líquidos en el soporte de botellas o en la cámara del detector fluyen a través de los tubos de desagüe a la bandeja y al recipiente de desechos pasando por el detector de fugas. De este modo, se garantiza que el detector pueda detectar cualquier fuga que se produzca en el sistema.

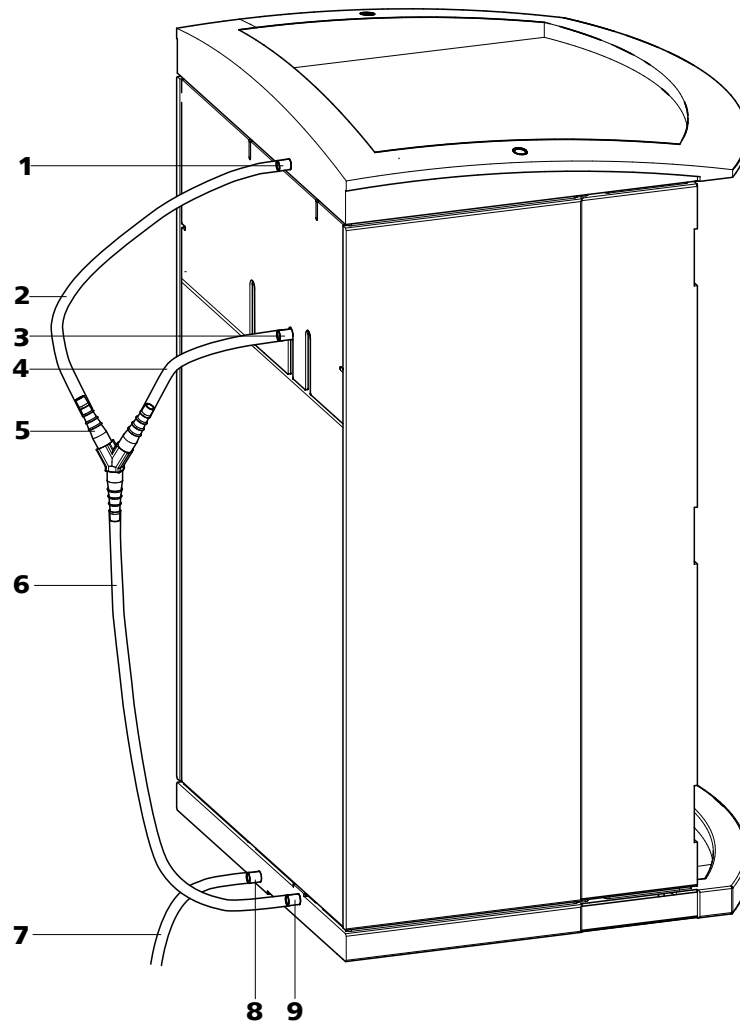


Figura 7 Tubos de desagüe

1 Conector del tubo de desagüe
Para evacuar las fugas de líquidos del soporte de botellas.

3 Conector del tubo de desagüe
Para evacuar las fugas de líquidos de la cámara del detector.

5 Conector en Y 6.1807.010
Para conectar los dos tubos de desagüe (7-2) y (7-4).

2 Tubo de desagüe
Sección del tubo de silicona 6.1816.020.
Para evacuar las fugas de líquidos del soporte de botellas.

4 Tubo de desagüe
Sección del tubo de silicona 6.1816.020.
Para evacuar las fugas de líquidos de la cámara del detector.

6 Tubo de desagüe
Sección del tubo de silicona 6.1816.020.
Conduce las fugas de líquidos al detector de fugas.

**7 Tubo de desagüe**

Sección del tubo de silicona 6.1816.020.
Conduce las fugas de líquidos a un recipiente de desechos.

8 Conector del tubo de desagüe

Para evacuar las fugas de líquidos de la bandeja a través del tubo de desagüe conectado.

9 Conector del tubo de desagüe

Para conducir las fugas de líquidos al detector de fugas a través del tubo de desagüe conectado.

Proceda del siguiente modo para instalar los tubos de desagüe:

Instalación de los tubos de desagüe

- 1** Conecte el tubo de desagüe (7-2) al conector del tubo de desagüe (7-1) del soporte de botellas y acórtelo a la longitud requerida.
- 2** Conecte el tubo de desagüe (7-4) al conector del tubo de desagüe (7-3) de la cámara del detector y acórtelo a la longitud requerida.
- 3** Conecte el tubo de desagüe (7-2) del soporte de botellas y del tubo de desagüe (7-4) de la cámara del detector al conector en Y (7-5).
- 4** Conecte el tubo de desagüe (7-6) al conector en Y (7-5), acórtelo a la longitud requerida y conecte el otro extremo al conector del tubo de desagüe (7-9) de la bandeja.
- 5** Conecte el tubo de desagüe (7-7) al conector del tubo de desagüe (7-8) de la bandeja y guíe el otro extremo a un recipiente de desechos.

2.7 Orificios de paso para capilares y cables

Se han dispuesto varios orificios para el paso de los capilares y de los cables. Estos están situados en la puerta (véase figura 8, página 23), en el panel posterior o debajo del soporte de botellas o encima de la bandeja (véase figura 9, página 24).

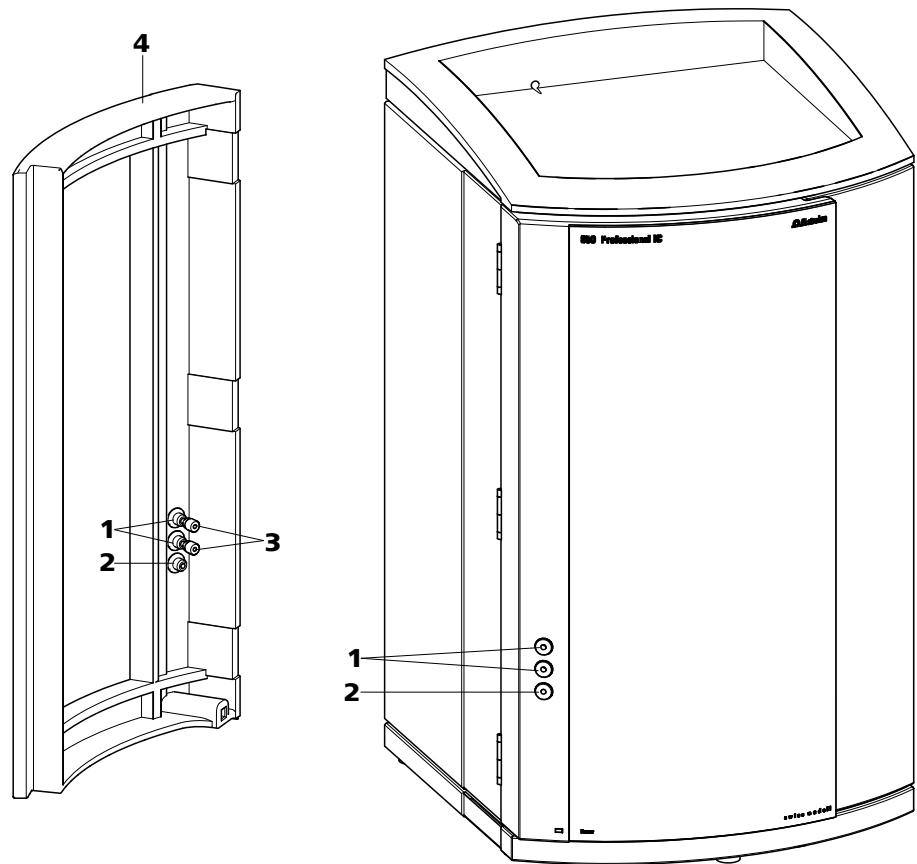


Figura 8 Orificios de paso para capilares en la puerta

1 Conectores Luer

Para conectar una jeringa 6.2816.020. Para la inyección de muestra manual.

**3 Tornillos de presión PEEK cortos
6.2744.070**

2 Orificio de paso para capilares

4 Puerta

Los conectores Luer (8-1) no se utilizan como orificio de paso para capilares. Los capilares se fijan con tornillos de presión PEEK (8-3) desde el interior al conector Luer. El líquido se puede aspirar o inyectar con una jeringa desde fuera.

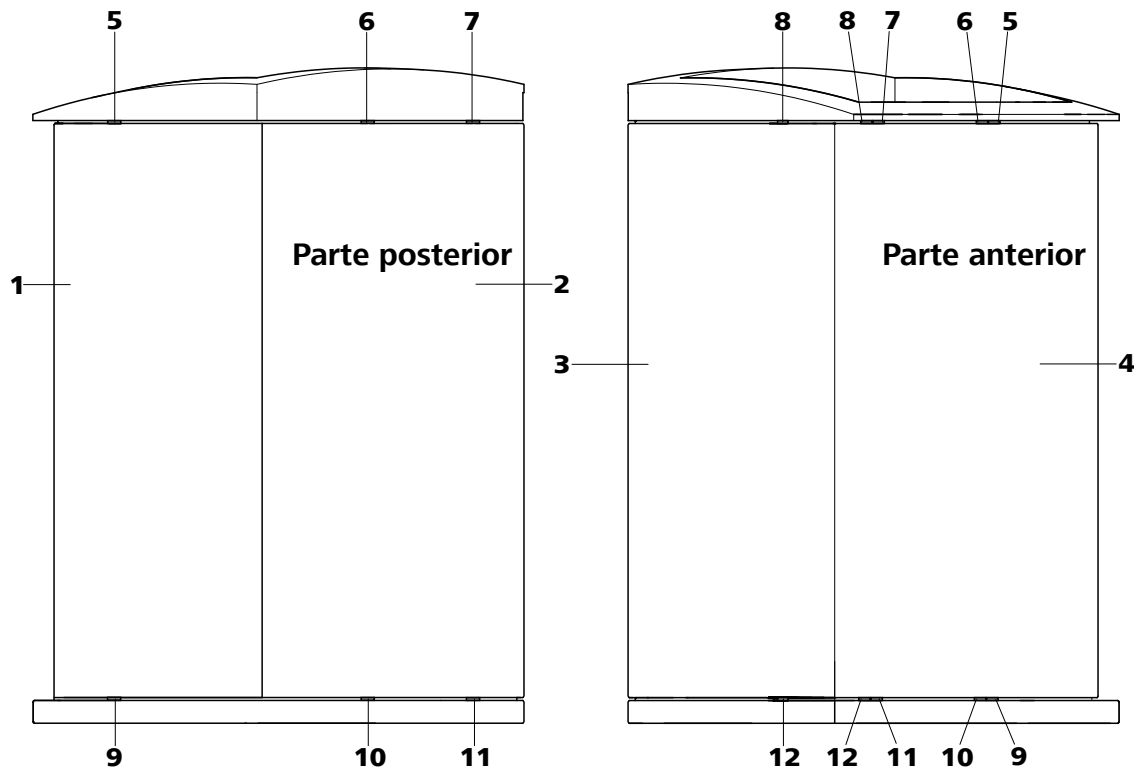


Figura 9 Orificios de paso para capilares en la bandeja/el soporte de botellas

1 Pared lateral (derecha) Pared derecha.	2 Parte posterior del aparato
3 Pared lateral (izquierda) Pared izquierda.	4 Parte anterior del aparato
5 Orificio de paso para capilares Arriba. De delante hacia la derecha.	6 Orificio de paso para capilares Arriba. De delante hacia atrás.
7 Orificio de paso para capilares Arriba. De delante hacia atrás.	8 Orificio de paso para capilares Arriba. De delante hacia la izquierda.
9 Orificio de paso para capilares Abajo. De delante hacia la derecha.	10 Orificio de paso para capilares Abajo. De delante hacia atrás.
11 Orificio de paso para capilares Abajo. De delante hacia atrás.	12 Orificio de paso para capilares Abajo. De delante hacia la izquierda.

2.8 Eluyente

2.8.1 Conexión de la botella de eluyente

El eluyente se aspira de la botella de eluyente por medio del tubo de aspiración de eluyente (10-1).

El tubo de aspiración de eluyente está conectado al desgasificador de eluyente (véase capítulo 2.9, página 30). Antes de poder montar el otro extremo, se debe introducir el tubo a través de un orificio de paso para capilares adecuado (véase capítulo 2.7, página 22) del aparato.

Para montar el tubo de aspiración de eluyente se requieren las piezas de los siguientes accesorios:

- 6.1602.160 adaptador para botella de eluyente GL 45
- 6.2744.210 adaptador de tubo para filtro de aspiración
- 6.2821.090 filtro de aspiración

Para montar el tubo de aspiración de eluyente, proceda del siguiente modo:

Montar el tubo de aspiración de eluyente

- 1** Conduzca el extremo libre del tubo de aspiración de eluyente (10-1) hacia el exterior del aparato a través de un orificio de paso para capilares adecuado.
- 2 Instalación del adaptador para botella de eluyente (6.1602.160)**
 - Ponga la boquilla de tubo (10-2) y la junta tórica (10-3) en el tubo de aspiración de eluyente (10-1).
 - Introduzca el tubo de aspiración de eluyente (10-1) a través del adaptador para botella (10-4) y apriételo.

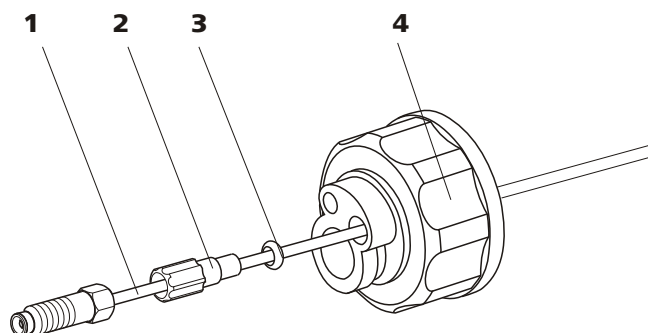


Figura 10 Instalación del adaptador para botella de eluyente

1 Tubo de aspiración de eluyente (6.1834.080)

2 Boquilla de tubo
Del set de accesorios (6.1602.160).

3 Junta tórica
Del set de accesorios (6.1602.160).

4 Adaptador para botella
Del set de accesorios (6.1602.160).

3 Montar el filtro de aspiración

- Inserte y atornille el soporte para filtro (11-1) en el filtro de aspiración (11-2).

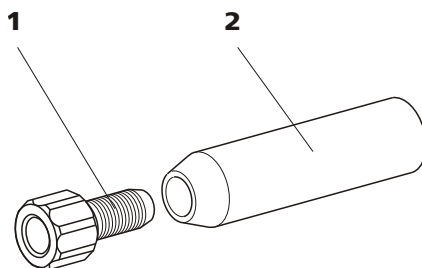


Figura 11 Montar el filtro de aspiración

1 Soporte para filtro
Del set de accesorios (6.2744.210).

2 Filtro de aspiración (6.2821.090)

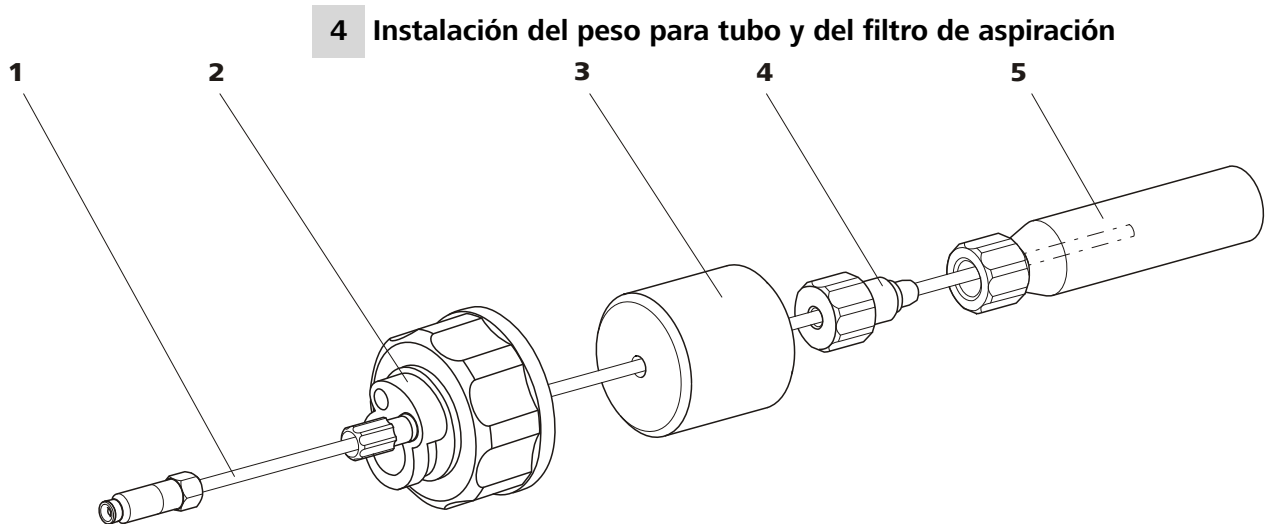


Figura 12 Instalación del peso para tubo y del filtro de aspiración

1 Tubo de aspiración de eluyente (6.1834.080)

3 Peso para tubo
Del set de accesorios (6.2744.210).

5 Filtro de aspiración (6.2821.090)
Con soporte para filtro del set de accesorios (6.2744.210).

2 Adaptador para botella de eluyente (6.1602.160)

4 Tornillo de ajuste
Del set de accesorios (6.2744.210).

- Ponga el peso para tubo (12-**3**) en el tubo de aspiración de eluyente (12-**1**).
- Ponga el tornillo de ajuste (12-**4**) en el tubo de aspiración de eluyente (12-**1**).
- Introduzca el tubo de aspiración de eluyente (12-**1**) en el filtro de aspiración (12-**5**). El extremo del tubo debería llegar aproximadamente hasta la mitad del filtro de aspiración.
- Enrosque el tornillo de ajuste (12-**4**) con el soporte de filtro (11-**1**).

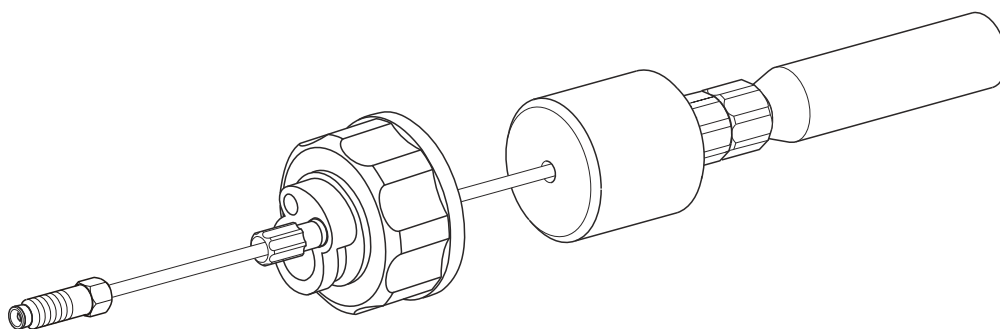


Figura 13 Tubo de aspiración de eluyente completamente equipado



5 Montar el tubo de aspiración de eluyente en la botella de eluyente

- Introduzca el tubo de aspiración de eluyente en la botella de eluyente (14-10).
- Atornille el adaptador para botella ya equipado en la botella de eluyente (14-10). El filtro de aspiración (14-6) debe descansar sobre la base de la botella de eluyente.
- Cierre la pequeña abertura del adaptador de botella que está todavía abierta con el tapón roscado (14-14) del set de accesorios.

6 Montaje del tubo de adsorción



AVISO

Si se usan eluyentes alcalinos o eluyentes con poca capacidad tampón, la botella de eluyente debe equiparse con un tubo de adsorción, que se llene de material de adsorción CO_2 (14-4).

- Introduzca primero un trozo de algodón (14-3) y después el material de adsorción de CO_2 (14-4) en el orificio grande del tubo de adsorción (14-2) y vuelva a cerrarlo con la tapa de plástico.
- Fije el tubo de adsorción (14-2) mediante la brida (14-12) en el adaptador para botella (14-11).

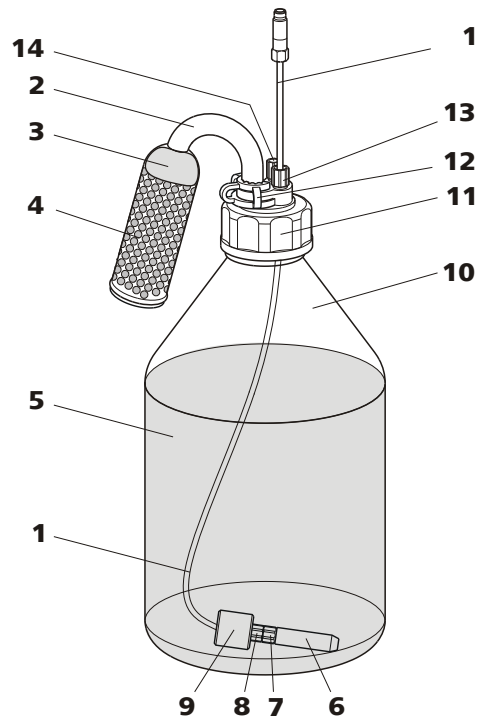


Figura 14 Botella de eluyente – conectada

1	Tubo de aspiración de eluyente (6.1834.080) Para aspirar eluyentes. Preinstalado.	2	Tubo de adsorción (6.1609.000)
3	Algodón	4	Adsorbente de CO₂ Adsorbe CO ₂ del aire (p. ej. pastillas de cal sosa Merck con indicador, nº 6839.1000).
5	Eluyente	6	Filtro de aspiración (6.2821.090)
7	Soporte para filtro Del set de accesorios (6.2744.210).	8	Tornillo de ajuste Del set de accesorios (6.2744.210).
9	Peso para tubo Del set de accesorios (6.2744.210).	10	Botella de eluyente (6.1608.070)
11	Adaptador para botella (6.1602.160)	12	Brida (6.2023.020)
13	Boquilla de tubo	14	Tapón roscado

3 Trompeta de tubo
Con boquilla de tubo.

4 Tornillo de ajuste

5 Tubo de aspiración de eluyente (6.1834.080)
Para aspirar el eluyente. El tornillo de ajuste (15-4) está fijo.

6 Tubo de conexión (6.1834.090)
Conexión del desgasificador de eluyente a la bomba de alta presión (véase capítulo 2.10, página 31). El tornillo de ajuste (15-4) está fijo.

1



ATENCIÓN

Los tornillos de ajuste (15-4) deben apretarse con cuidado. Utilice la llave de boca (6.2621.050).

- Introduzca el tubo de aspiración de eluyente (15-5) en la entrada del desgasificador de eluyente (15-1).
- Atornille con cuidado el tornillo de ajuste (15-4).

2

- Introduzca el tubo de conexión (15-6) (el extremo con el tornillo de ajuste más largo (15-4)) en la salida del desgasificador de eluyente (15-2).
- Atornille con cuidado el tornillo de ajuste (15-4).
- Conecte el otro extremo del tubo de conexión (15-6) (con el tornillo de ajuste más corto) a la bomba de alta presión (16-9) (véase "Conectar la entrada a la bomba de alta presión", página 33).

2.10 Bomba de alta presión

La bomba de alta presión inteligente y de bajas pulsaciones bombea el eluyente a través del sistema. Dispone de un chip en el que están registradas sus especificaciones técnicas y su "historial" (horas de servicio, datos de servicio, etc.).

La válvula de purga se utiliza para desairear (véase capítulo 2.10.2, página 34) la bomba de alta presión.

2.10.1 Conexión capilares Bomba de alta presión/Válvula de purga



AVISO

Todas las conexiones capilares de la bomba de alta presión y de la válvula de purga ya están instaladas en el aparato nuevo suministrado.

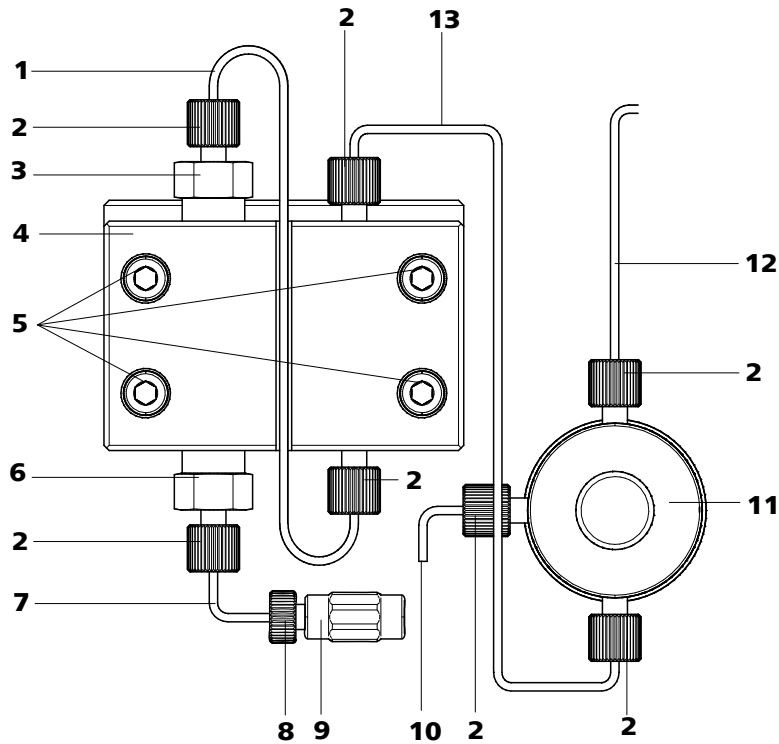


Figura 16 Conexiones capilares Bomba de alta presión/Válvula de purga

1 Capilar de conexión

Capilar PEEK que conecta el pistón principal con el pistón auxiliar.

3 Soporte de la válvula de salida

5 Tornillos de fijación

Para fijar el cabezal de bomba.

7 Capilar de entrada de cabezal de bomba

Capilar PEEK en la entrada del cabezal de bomba.

9 Acoplamiento

Para la conexión del circuito de eluyente a la entrada de la bomba de alta presión. Se puede pedir junto con el tornillo de presión (16-8) con el número (6.2744.230).

2 Tornillo de presión PEEK corto (6.2744.070)

4 Cabezal de bomba (6.2824.110)

6 Soporte de la válvula de entrada

8 Tornillo de presión

Para conectar un capilar PEEK al acoplamiento (16-9).

10 Capilar de purga

Para aspirar el eluyente mientras se purga la bomba de alta presión (véase capítulo 2.10.2, página 34).

11 Válvula de purga

Para purgar la bomba de alta presión. Con un botón giratorio en el centro y un sensor de presión.

12 Capilar de conexión

Para conectar el filtro inline (véase capítulo 2.11, página 36).

13 Capilar de conexión

Conecta la salida del cabezal de bomba con la válvula de purga.

**AVISO**

El tubo de aspiración de eluyente ya está instalado en el aparato nuevo suministrado. Las siguientes instrucciones de instalación **no** se deben efectuar durante la primera instalación.

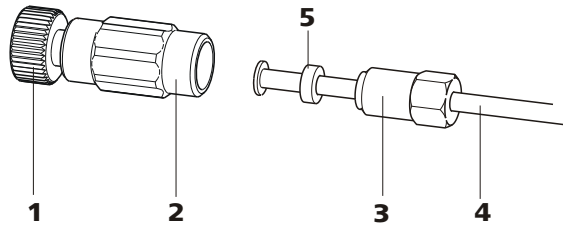
Conectar la entrada a la bomba de alta presión

Figura 17 Bomba de alta presión – Conectar la entrada

1 Tornillo de presión

Para conectar el acoplamiento (17-2) al capilar de entrada de cabezal de bomba (16-7).

Se puede pedir junto con el acoplamiento con el número (6.2744.230).

2 Acoplamiento (6.2744.230)

Para conectar el capilar de conexión de eluyente (17-4) a la entrada de la bomba de alta presión.

3 Tornillo de ajuste**4 Tubo de aspiración de eluyente**

Tubo de aspiración de eluyente (6.1834.080) o (6.1834.090).

5 Aro de soporte**1 Conectar el acoplamiento**

Fije el acoplamiento (17-2) con un tornillo de presión (17-1) al capilar de entrada de cabezal de bomba (16-7).



2 Conectar el tubo de aspiración de eluyente



ATENCIÓN

Los tornillos de ajuste se deben apretar con cuidado. Para ello, sujete el acoplamiento (17-2) con la llave (6.2739.000) y el tornillo de ajuste (17-3) con la llave de boca (6.2621.050).

- Introduzca el tubo de aspiración de eluyente (17-4) en el acoplamiento (17-2).
- Atornille el tornillo de ajuste (17-3).

2.10.2 Purgar la bomba de alta presión

La bomba de alta presión sólo funcionará bien si no queda ninguna burbuja de aire en el cabezal de bomba. Por ello se debe purgar durante la primera puesta en marcha y después de cada cambio de eluyente.



ATENCIÓN

La bomba de alta presión **no** se debe purgar antes de la primera puesta en marcha (véase capítulo 3.1, página 66).

Purgue la bomba de alta presión como se indica a continuación (véase figura 18, página 35):

Purgar la bomba de alta presión

Para purgar la bomba de alta presión, el aparato tiene que estar puesto en marcha y conectado al ordenador.

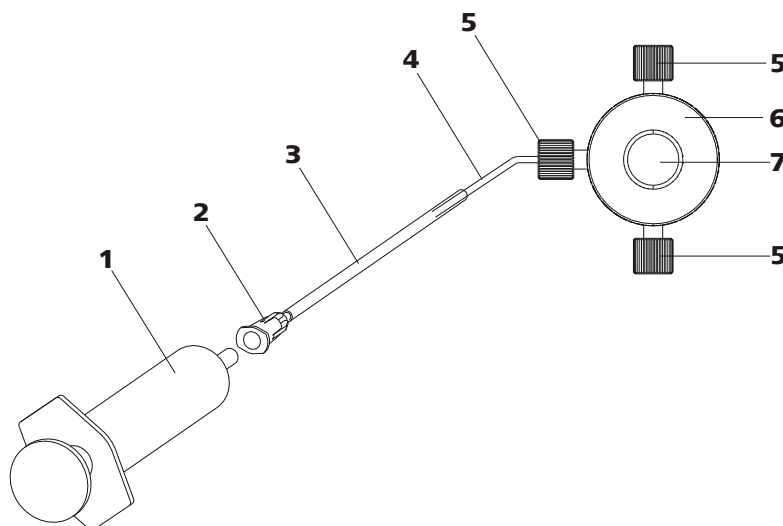


Figura 18 Purgar la bomba de alta presión

1	Jeringa 10 mL (6.2816.020) Para aspirar el eluyente.	2	Conector Luer Pieza de la cánula de purga (6.2816.040).
3	Cánula de purga (6.2816.040)	4	Capilar de purga
5	Tornillos de presión PEEK cortos (6.2744.070)	6	Válvula de purga
7	Botón giratorio de la válvula de purga		

1 Conectar la cánula de purga

- Coloque el extremo de la cánula de purga (18-3) sobre el extremo del capilar de purga (18-4) en la válvula de purga.

2 Conectar la jeringa

- Inserte la jeringa (18-1) en el conector Luer (18-2) de la cánula de purga (véase figura 18, página 35).

3 Abrir la válvula de purga

- Gire el botón giratorio (18-7) aprox. ½ vuelta en sentido contrario a las agujas del reloj.

4 Ajustar el flujo

- Inicie MagIC Net™ (si no se ha iniciado ya).
- Asegúrese de que el tubo de aspiración de eluyente está lo suficientemente sumergido en el eluyente.
- Deje en marcha la bomba de alta presión.



5 Aspirar eluyente

- aspire con la jeringa (18-1) hasta que el eluyente fluya dentro de la jeringa sin burbujas.

6 Finalizar la purga

- Apague la bomba de alta presión.
- Cierre el botón giratorio (18-7).
- Quite la jeringa (18-1) del conector Luer (18-2).
- Extraiga la cánula de purga (18-3) del capilar de purga (18-4).

2.11 Filtro inline

Entre la válvula de purga y el amortiguador de pulsaciones se ha instalado un filtro inline (6.2821.120) para la protección contra las partículas.

Los filtros inline protegen con seguridad la columna de separación de la contaminación eventual por el eluyente. Sin embargo, estos filtros también se pueden utilizar para proteger el supresor de las impurezas de la solución de lavado o de regeneración. Las laminillas de filtro con poros de 2 µm de tamaño se pueden sustituir de forma rápida y sencilla. Estas eliminan partículas como, por ejemplo, bacterias y algas de las soluciones.



AVISO

El filtro inline ya está instalado en el aparato nuevo suministrado. Las siguientes instrucciones de instalación **no** se deben efectuar durante la primera instalación.

Instalar el filtro inline



ATENCIÓN

Para la conexión del filtro inline, preste atención a la dirección de flujo indicada en la carcasa del filtro.

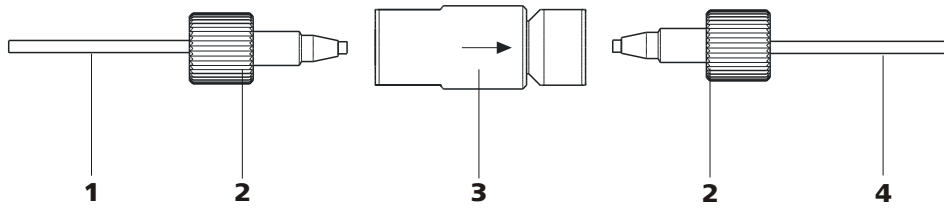


Figura 19 Conectar el filtro inline

1 Capilar de conexión

Conecta la válvula de purga con el filtro inline.

3 Filtro inline (6.2821.120)

Protege contra las partículas.

2 Tornillos de presión PEEK cortos (6.2744.070)

4 Capilar de conexión

Conecta el filtro inline con el amortiguador de pulsaciones.

- 1** Atornille el capilar de conexión saliente de la válvula de purga con un tornillo de presión (6.2744.070) en el lado de entrada del filtro inline.
- 2** Atornille el capilar de conexión que va hacia el amortiguador de pulsaciones con un tornillo de presión (6.2744.070) en el lado de salida del filtro inline.

2.12 Amortiguador de pulsaciones



AVISO

El amortiguador de pulsaciones ya está instalado en el aparato nuevo suministrado.



ATENCIÓN

El amortiguador de pulsaciones no precisa mantenimiento y no se debe abrir.

El amortiguador de pulsaciones protege la columna de separación de los daños causados por fluctuaciones de presión, que se pueden producir, p. ej., al conmutar la válvula de inyección, y reduce las pulsaciones perturbadoras en las medidas altamente sensibles. Para garantizar estas funcionalidades, debe estar conectado entre la bomba de alta presión (véase capítulo 2.10, página 31) y la válvula de inyección (véase capítulo 2.14, página 40).

El amortiguador de pulsaciones puede funcionar en ambos sentidos.

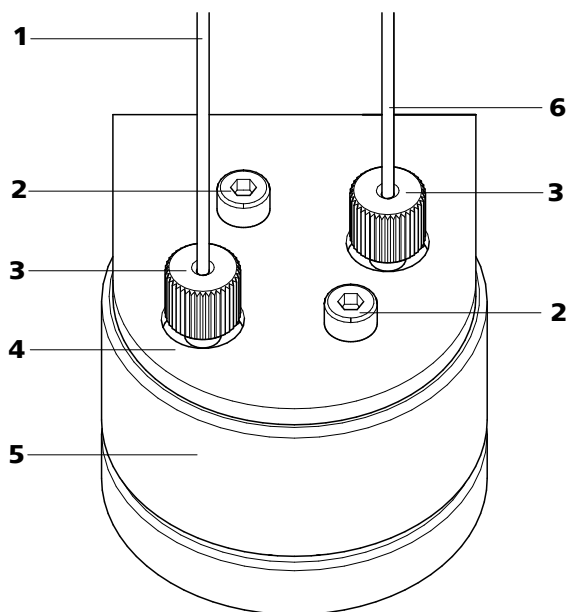


Figura 20 Amortiguador de pulsaciones – Conexión

1 Capilar de conexión Conexión al filtro inline.	2 Tornillos de fijación
3 Tornillos de presión PEEK cortos (6.2744.070)	4 Soporte para el amortiguador de pulsaciones
5 Amortiguador de pulsaciones (6.2620.150)	6 Capilar de conexión Conexión a la válvula de inyección.

2.13 Desgasificador de muestras

El desgasificador de muestras elimina las burbujas de gas y los gases disueltos de la muestra. Para la desgasificación, la muestra fluye por una cámara de vacío a través de un capilar especial de fluoropolímero.

Las burbujas de gas en la muestra afectan de forma negativa a la reproducibilidad, pues la cantidad de muestra en el loop de muestras no sería siempre la misma. Por este motivo, deberían desgasificarse las muestras (que contengan gases) antes de la inyección. Para ello, una cámara de desgasificación aspira la muestra antes de la inyección, eliminando automáticamente las burbujas de gas que pudiera haber.



AVISO

Al utilizar el desgasificador de muestras, el tiempo de lavado se prolongará como mínimo 2 minutos.

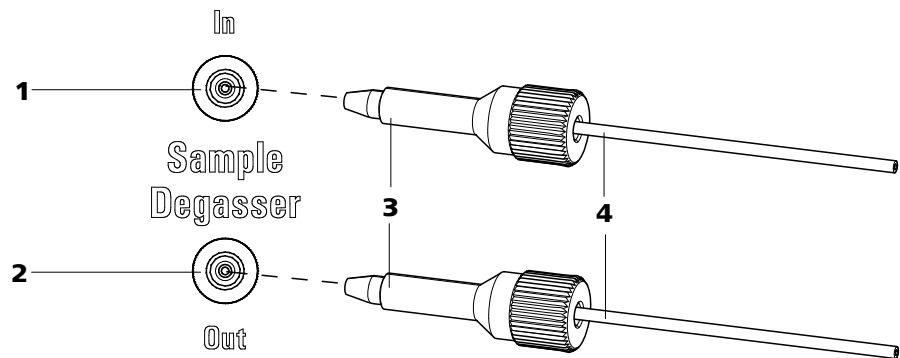


Figura 21 Desgasificador de muestras

1	Entrada del desgasificador de muestras	2	Salida del desgasificador de muestras
3	Tornillo de presión PEEK largo (6.2744.090)	4	Capilares de conexión (6.1803.040)

Conexión del desgasificador de muestras

- 1** Retire los tapones roscados (6.2744.220) de la entrada y salida del desgasificador de muestras y guárdelos.
- 2** Conecte el extremo del capilar de aspiración de muestra (6.1803.040) conectado a la válvula de inyección con un tornillo de presión largo PEEK (21-**3**) a la salida del desgasificador de muestras (21-**2**).
- 3** Conecte el capilar de conexión (6.1803.040) con un tornillo de presión largo PEEK (21-**3**) a la entrada del desgasificador de muestras (21-**1**).
- 4** Conduzca el otro extremo del capilar de conexión al exterior del aparato a través de un orificio de paso para capilares y, dado el caso, conéctelo al Sample Processor.



ATENCIÓN

Si no se utiliza el desgasificador de muestras, la entrada y la salida se **tienen que** cerrar con los tapones roscados (6.2744.220).

Sustitución del loop de muestra

El loop de muestra se puede sustituir en función de los requisitos. Para más información referente a la selección del loop de muestra adecuado, véase el capítulo 2.14.3, página 42.



AVISO

Para la conexión de los capilares y del loop de muestra a la válvula de inyección, se debe utilizar únicamente tornillos de presión PEEK 6.2744.010.

1 Quitar el loop de muestra existente

- Aflojar los tornillos de presión 6.2744.010 de los conectores 3 y 6.
- Quitar el loop de muestra.

2 Montar un loop de muestra nuevo

- Fijar un extremo del loop de muestra (22-2) con un tornillo de presión PEEK 6.2744.010 (22-7) en el conector 3.
- Fijar el otro extremo del loop de muestra (22-2) con el segundo tornillo de presión PEEK 6.2744.010 (22-7) en el conector 6.

2.14.2 Funcionamiento de la válvula de inyección

La válvula de inyección (véase figura 23, página 42) puede adoptar dos posiciones — **LLENAR** e **INYECTAR**. Conmutando las dos posiciones de la válvula se determina si se conduce el circuito de muestras o el circuito de eluyente a través del loop de muestra. El gráfico siguiente representa esquemáticamente las vías de flujo de las dos posiciones de la válvula.

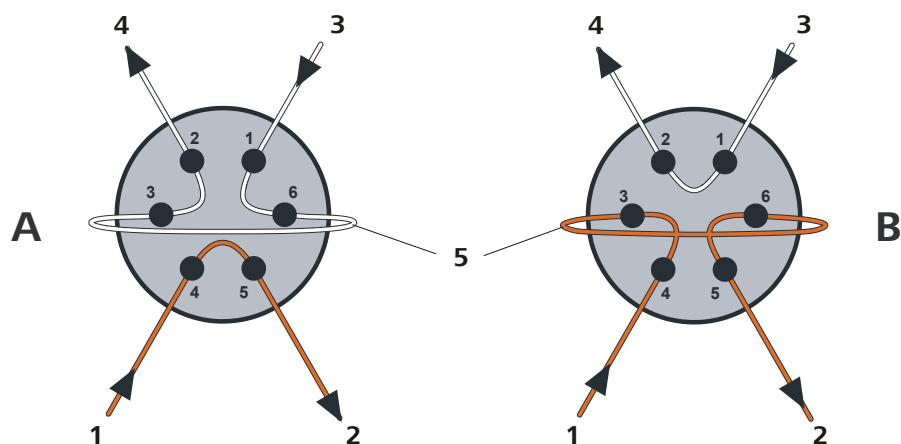


Figura 23 Posiciones de la válvula de inyección

A Posición LLENAR	B Posición INYECTAR
1 Entrada de eluyente Capilar procedente de la bomba de alta presión.	2 Salida de eluyente Capilar en dirección a la columna.
3 Entrada de muestras Capilar de aspiración de muestra.	4 Salida de muestras Capilar en dirección al recipiente de desechos.
5 Loop de muestra	

Posición A

En la posición **LLENAR**, la solución de muestra fluye a través del loop de muestra hacia el recipiente de desechos. Al mismo tiempo, el eluyente fluye directamente hacia la columna de separación.

Posición B

En la posición **INYECTAR**, el eluyente fluye a través del loop de muestra hacia la columna de separación. Si hay solución de muestra en el loop de muestra en el momento de la conmutación de la válvula, se transportará con el eluyente, accediendo así a la columna de separación. El flujo en el circuito de muestras se para o la muestra fluye directamente al recipiente de desechos.

2.14.3 Selección del loop de muestra

La cantidad de solución de muestra inyectada depende del volumen del loop de muestra. La selección se hace en función de la aplicación. Normalmente se utilizan los siguientes loops de muestra:

Determinación de cationes

10 μ L



Determinación de aniones con supresión	20 µL
Determinación de aniones sin supresión	100 µL

2.15 Termostato para columnas

El termostato para columnas controla la temperatura de la columna y del canal de eluyente, asegurando así unas condiciones de medición estables. Tiene espacio para 2 columnas de separación.

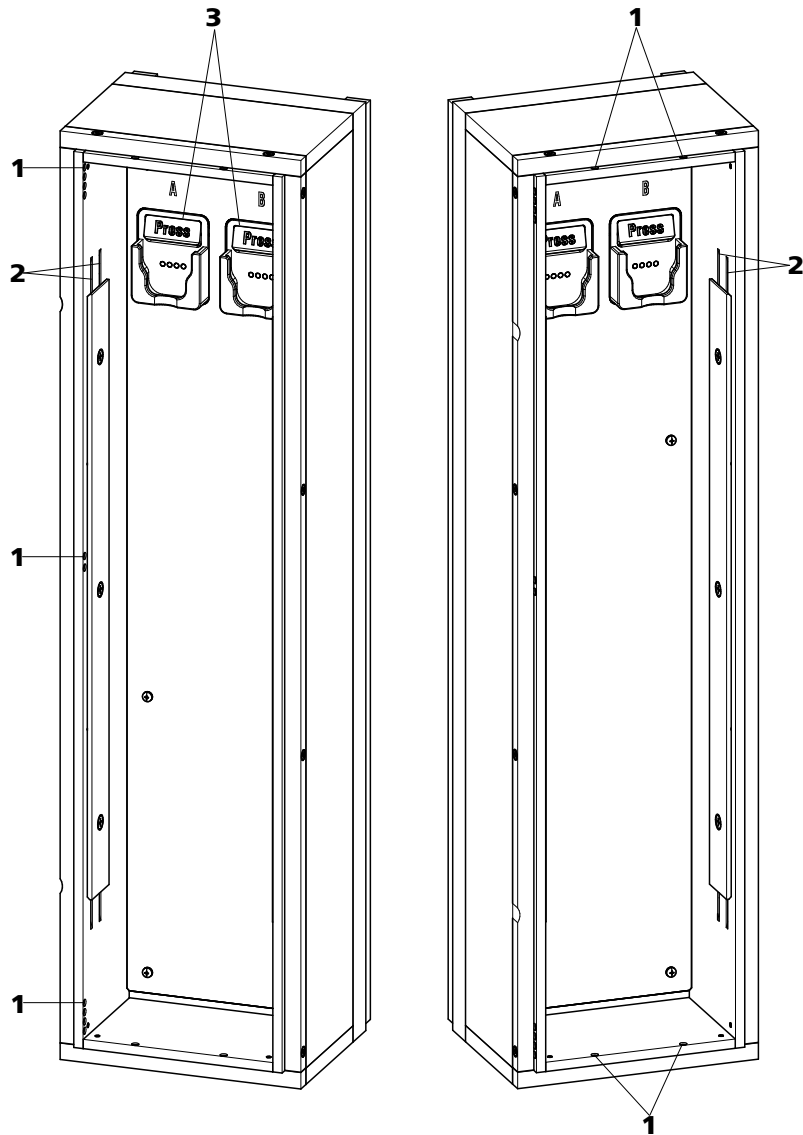


Figura 24 Termostato para columnas

1 Orificios de paso para capilares
Para introducir y sacar los capilares.

2 Entalladuras para capilares
Para controlar la temperatura del eluyente.
El capilar de precalentamiento ya está instalado.

3 Soporte de columna
Para fijar las columnas.
Con reconocimiento de columnas.

El termostato para columnas contiene dos soportes de columna equipados con un reconocimiento por chip (24-3). Las columnas de separación tienen que encajarse en el soporte con su chip.

**AVISO**

El capilar de entrada de columnas ya está enhebrado en las entalladuras para capilares del termostato para columnas en el momento de la entrega del aparato nuevo. **No** es necesario efectuar las siguientes operaciones de instalación durante la primera instalación.

Enhebrado de los capilares

- 1** Introduzca el capilar de entrada de columnas (24-1) en el termostato para columnas a través de un orificio de paso para capilares adecuado.
- 2** Desplace el capilar de entrada de columnas desde abajo en la entalladura exterior para capilares (24-2). Empújela por debajo de la placa de soporte hasta que vuelva a salir por arriba.
- 3** Doble con cuidado el capilar de entrada de columnas hacia abajo y desplácelo de arriba abajo a través de la entalladura interior para capilares hasta que salga por el borde inferior de la placa de soporte.

4**AVISO**

Las columnas (precolumna y columna de separación) sólo se pueden instalar después de la primera puesta en marcha (véase capítulo 3.1, página 66).

- **Antes de la primera puesta en marcha:**
Fije el acoplamiento 6.2744.040 con un tornillo de presión 6.2744.010 en el extremo del capilar de entrada de columnas.
- **Tras la primera puesta en marcha:**
Fije la precolumna (en caso de utilizarse) o la columna de separación con un tornillo de presión 6.2744.010 en el extremo del capilar de entrada de columnas.

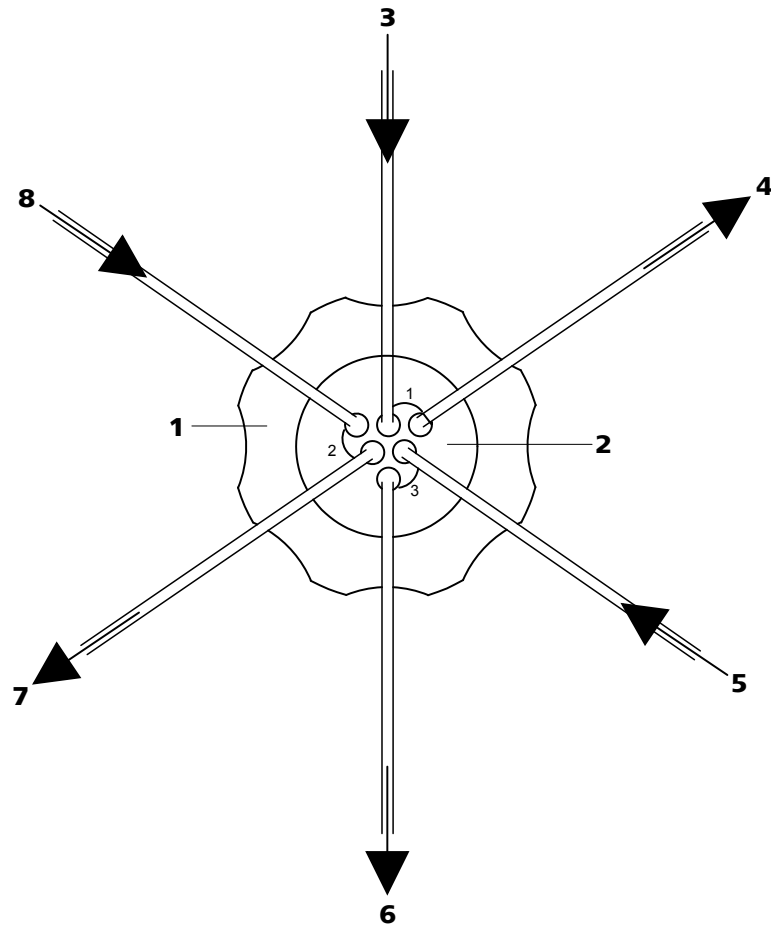


Figura 25 MSM – Conexiones

1	Tuerca de unión	2	Pieza de unión del MSM 6.2832.010
3	Capilar de entrada de eluyente Con la indicación <i>Eluent</i> .	4	Capilar de salida de eluyente Con la indicación <i>Detector</i> .
5	Capilar de entrada de solución de lavado Con la indicación <i>H2O</i> .	6	Capilar de salida de solución de lavado Con la indicación <i>Waste</i> .
7	Capilar de salida de solución de regeneración Con la indicación <i>Waste</i> .	8	Capilar de entrada de solución de regeneración Con la indicación <i>H2SO4</i> .

Los capilares de PTFEón montados en el MSM se conectan a los otros componentes del sistema CI como se describe a continuación:



ATENCIÓN

Los capilares de PTFEón son muy blandos, por lo que los tornillos de presión no se deben apretar muy fuerte.

Los capilares aplastados se deben acortar con la pinza para cortar capilares 6.2621.080.

Conectar los capilares del MSM

1 Conectar el capilar de entrada de eluyente

- Fije el extremo del capilar de entrada con la indicación *Eluent* con un tornillo de presión PEEK corto 6.2744.070 en la salida de la columna.

2 Conectar el capilar de salida de eluyente

- Fije el extremo del capilar de salida con la indicación *Detector* con un tornillo de presión PEEK largo 6.2744.090 en la entrada del MCS (siempre y cuando se utilice un MCS).
O conecte el extremo del capilar de salida con la indicación *Detector* y el capilar de entrada de detector con un acoplamiento 6.2744.040 y dos tornillos de presión cortos 6.2744.070.

3 Conectar el capilar de entrada de solución de lavado

- Fije el extremo del capilar de entrada con la indicación *H2O* con un tornillo de presión PEEK corto 6.2744.070 en la conexión del tubo de bomba que transporta la solución de lavado.

4 Conectar el capilar de salida de solución de lavado

- Conduzca el extremo del capilar de salida con la indicación *Waste* hasta un recipiente de desechos suficientemente grande y fíjelo allí.

5 Conectar el capilar de entrada de solución de regeneración

- Fije el extremo del capilar de entrada con la indicación *H2SO4* con un tornillo de presión PEEK corto 6.2744.070 en la conexión del tubo de bomba que transporta la solución de regeneración.

6 Conectar el capilar de salida de solución de regeneración

- Conduzca el extremo del capilar de salida con la indicación *Waste* hasta un recipiente de desechos suficientemente grande y fíjelo allí.

Las soluciones de lavado y de regeneración se impulsan con una bomba peristáltica (véase capítulo 2.17, página 49).

2.17 Bomba peristáltica

2.17.1 Principio de la bomba peristáltica

La bomba peristáltica se utiliza para bombear soluciones de muestra y soluciones auxiliares. Puede rotar en ambas direcciones.

La bomba peristáltica bombea líquidos de acuerdo con el principio de desplazamiento. El tubo de bomba se comprime entre los rodillos (26-3) y la caja de tubo (26-5). Cuando está en funcionamiento, el accionamiento de la bomba peristáltica rota el cabezal de rodillos (26-2), de manera que éstos (26-3) impulsan el líquido en el tubo de la bomba.

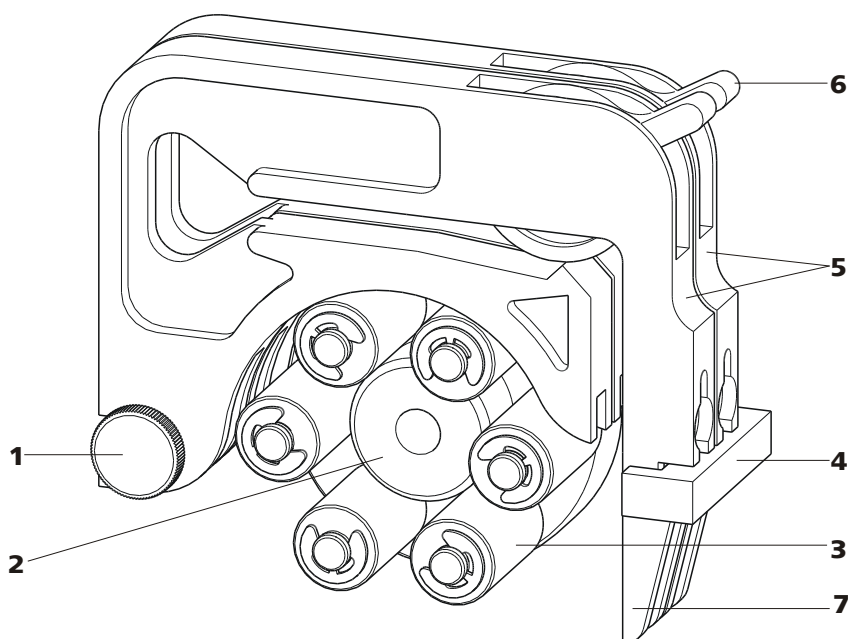


Figura 26 Bomba peristáltica

1 Tornillo moleteado en la leva de fijación

3 Rodillos

5 Cartuchos de tubo 6.2755.000

7 Palanca de resorte

2 Cabezal de rodillos

4 Portacajas

6 Palanca de apriete



2.17.2 Instalar la bomba peristáltica

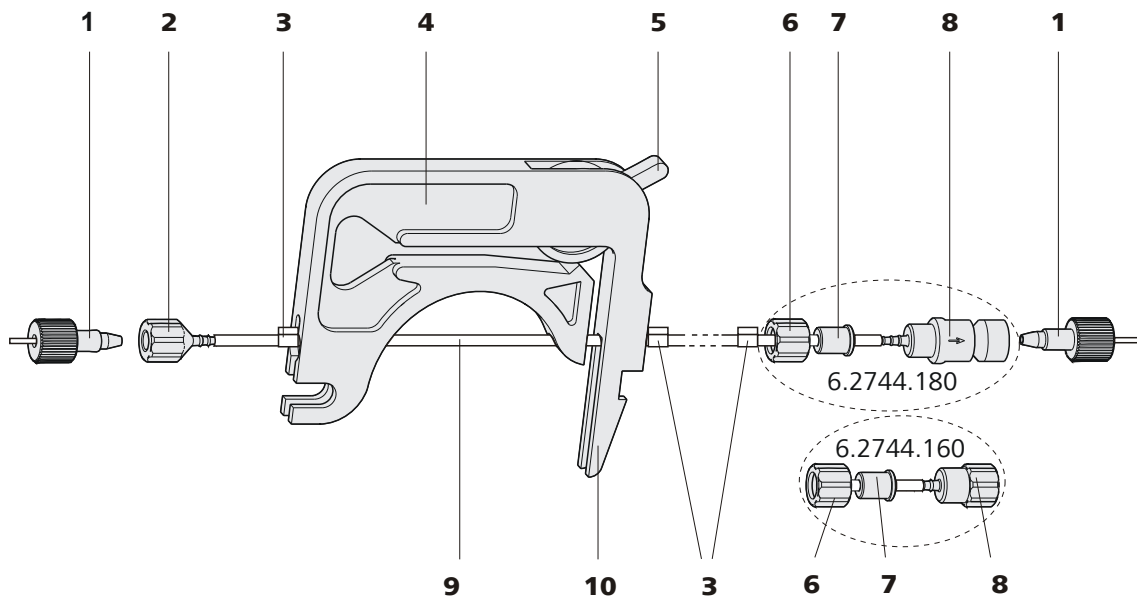


Figura 27 Instalación de un tubo de bomba

1	Tornillos de presión cortos PEEK (6.2744.070)	2	Cabo para tubo 6.2744.034
3	Tope El color de los topes indica el diámetro interno del tubo de bomba.	4	Caja de tubos (6.2755.000)
5	Palanca de apriete	6	Tuerca de unión
7	Adaptador	8	Cabo para tubo O con soporte para filtro (6.2744.180) o sin soporte para filtro (6.2744.160).
9	Tubo de bomba (6.1826.xx0)	10	Palanca de resorte

Monte el tubo de bomba del modo siguiente:

1 Extracción de la caja de tubos

Suelte la caja de tubos presionando la palanca de resorte del portacaja y suspéndala de las levas de fijación (26-1).

2 Conexión en el lado de aspiración

Enchufe un cabo para tubo 6.2744.034 (27-2) en el lado de aspiración del tubo de bomba.

3 Conectar el lado de presión



AVISO

Dependiendo de la aplicación de la bomba peristáltica, en el lado de presión puede conectar:

- **Caso A:** Conecte una conexión de tubo de bomba **con filtro** 6.2744.180 (véase figura 28, página 51) o
- **Caso B:** una conexión de tubo de bomba **sin filtro** 6.2744.160 (véase figura 29, página 52).

Para bombear las soluciones auxiliares al MSM o al SPM **es necesario utilizar** una conexión de tubo de bomba **con filtro** (6.2744.180).

Caso A: Conexión de tubo de bomba con filtro 6.2744.180:

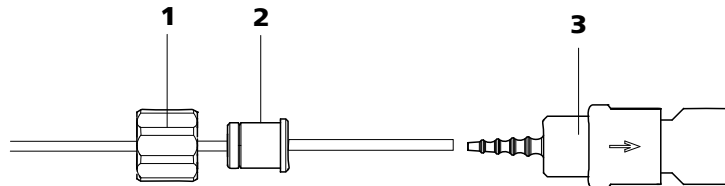


Figura 28 Instalación de una conexión de tubo de bomba con filtro

1 Tuerca de unión

2 Adaptador

3 Cabo para tubo con soporte para filtro

- Empuje la tuerca de unión (28-1) en el tubo de bomba.
 - Seleccione el adaptador adecuado (28-2) y empújelo en el tubo de bomba. El tipo de adaptador depende del tubo de bomba (véase tabla 1, página 52).
 - Coloque el cabo para tubo con soporte para filtro (28-3) en el tubo de bomba.
 - Enrosque la tuerca de unión (28-1) en el cabo para tubo (28-3).
- o

Caso B: Conexión de tubo de bomba sin filtro 6.2744.160:

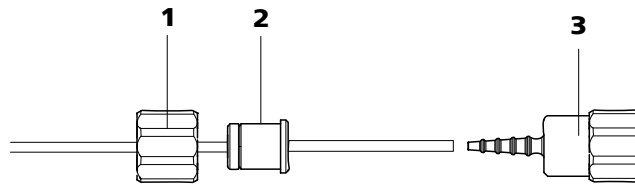


Figura 29 Instalación de una conexión de tubo de bomba sin filtro

1 Tuerca de unión

2 Adaptador

3 Cabo para tubo

- Empuje la tuerca de unión (29-**1**) en el tubo de bomba.
- Seleccione el adaptador adecuado (29-**2**) y empújelo en el tubo de bomba. El tipo de adaptador depende del tubo de bomba (véase tabla 1, página 52).
- Coloque el cabo para tubo (29-**3**) en el tubo de bomba.
- Enrosque la tuerca de unión (29-**1**) en el cabo para tubo (29-**3**).

4 Tendido del tubo de la bomba

- Presione la palanca de apriete hasta el fondo.
- Tienda el tubo de bomba en la caja de tubos. Los topes (27-**3**) deben quedar encajados en el soporte correspondiente de la caja de tubos.

5 Insertar la caja de tubos






- Enganche la caja de tubos en las levas de fijación y presione hacia abajo el portacajas hasta que la palanca de resorte quede encajada.

6 Conectar los capilares

- Atornille los capilares adecuados con los tornillos de presión de PEEK (27-**1**) a los dos cabos para tubo.

Tabla 1 Tubos de bomba y adaptadores adecuados

Tubo de bomba	Adaptador
6.1826.020 (azul/azul)	
6.1826.310 (naranja/verde)	
6.1826.320 (naranja/amarillo)	

Tubo de bomba	Adaptador
6.1826.330 (naranja/blanco)	
6.1826.340 (negro/negro)	
6.1826.360 (blanco/blanco)	
6.1826.380 (gris/gris)	
6.1826.390 (amarillo/amarillo)	

Ajuste del caudal

Para regular el caudal se debe definir la presión de apriete de la caja de tubos. Proceda de la siguiente forma:

Ajustar la presión de apriete

- 1
 - Afloje del todo la palanca de apriete (27-5), es decir, presiónela hasta el fondo.
 - Ponga en marcha el accionamiento de la bomba peristáltica.
 - Suba gradualmente la palanca de apriete hasta que fluya líquido.
 - Cuando fluya líquido, suba la palanca de apriete 2 muescas más.

La presión de apriete ya está ajustada de forma óptima.

Además de depender de la presión de apriete, el caudal depende también del diámetro interior del tubo de la bomba y del número de revoluciones del accionamiento.



AVISO

Los tubos de bomba son material de consumo. Su vida útil depende, entre otras cosas, de la presión de apriete.

3 Capilar de aspiración
Para aspirar aire con bajo contenido de CO₂ (a través de un cartucho de adsorción de CO₂ (31-4)).

5 Capilar de conexión

7 Acoplamiento Luer (6.2744.120)
Montado en el capilar de aspiración de aire con el tornillo de presión (6.2744.070).

4 Tornillo de presión PEEK largo (6.2744.090)

6 Tornillo de presión corto (6.2744.070)
Montado en el capilar de aspiración de aire.

Conexión del MCS

1 Conexión del MSM

Conecte el capilar de salida de eluyente (con la indicación **out**) con un tornillo de presión PEEK largo (6.2744.090) (30-4) a la entrada del MCS (30-1).

2 Conexión al detector

Conecte el capilar de entrada del detector (32-3) con un tornillo de presión PEEK largo (6.2744.090) (30-4) a la salida del MCS (30-2).



ATENCIÓN

Si no se utiliza el MCS, la entrada y la salida se tienen que cerrar con tapones (6.2744.220).

2.18.3 Instalación de cartuchos de adsorción

Para suprimir el CO₂ de forma efectiva, el aire aspirado a través de la célula de desgasificación debe contener el mínimo CO₂ posible. Para lograrlo, el aire se aspira mediante un cartucho de adsorción de CO₂ (6.2837.000) (31-4).

La humedad puede bloquear el cartucho de adsorción de CO₂. Para evitar que esto suceda, se agrega un cartucho de adsorción de H₂O (6.2837.010) (31-7).

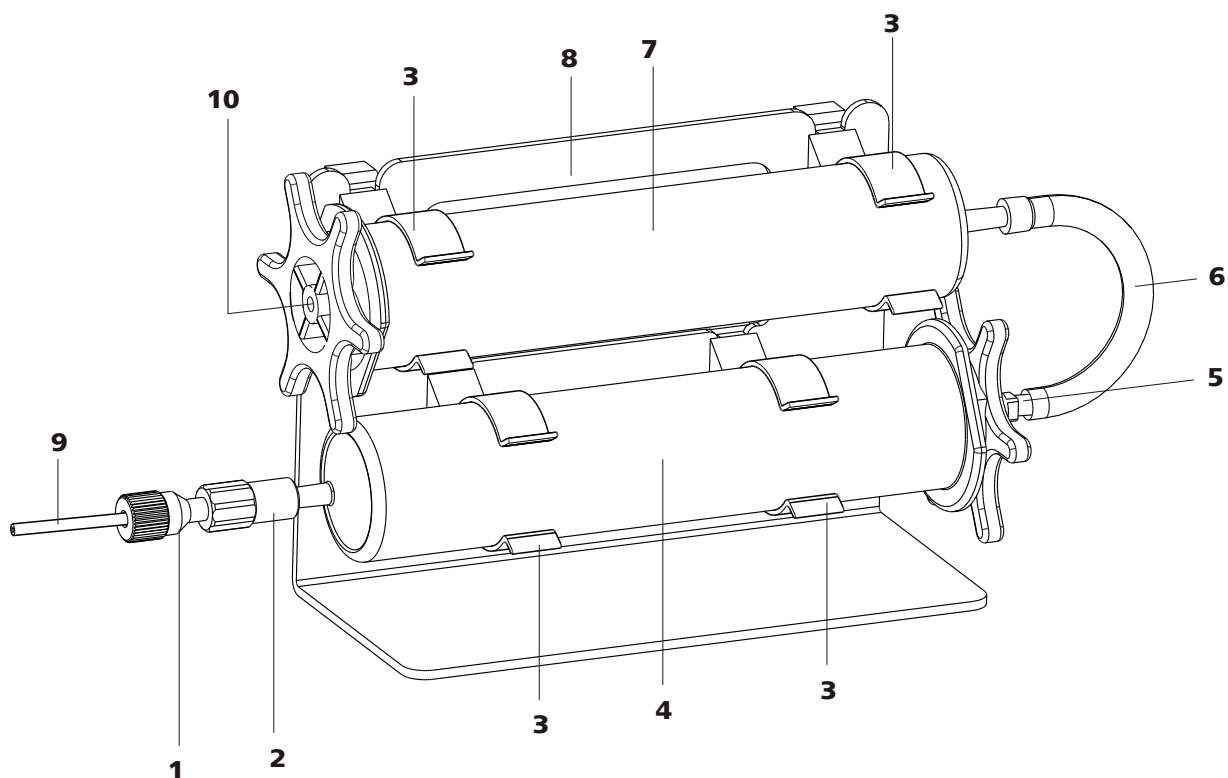


Figura 31 Soporte de los cartuchos de adsorción

1 Tornillo de presión PEEK corto (6.2744.070)

Premontado en el capilar de aspiración del MCS.

3 Abrazaderas

Para fijar los cartuchos de adsorción.

5 Adaptador (6.1808.190)

Para conectar el cartucho de adsorción de H₂O y el cartucho de adsorción de CO₂.

7 Cartucho de adsorción de H₂O (6.2837.010)

Para suprimir el H₂O del aire aspirado. Llenado con desecante.

9 Capilar de aspiración del MCS

Conexión al MCS. Se corresponde con el (30-3).

2 Acoplamiento Luer (6.2744.120)

Premontado en el capilar de aspiración del MCS.

4 Cartucho de adsorción de CO₂ (6.2837.000)

Para suprimir el CO₂ del aire aspirado. Relleno en 3 capas, naranja-ámbar-gris.

6 Tubo de PVC

Para conectar el cartucho de adsorción de H₂O y el cartucho de adsorción de CO₂.

8 Soporte de los cartuchos de adsorción (6.2057.080)

10 Entrada de aire

Para aspirar el aire ambiente. Debe retirarse el tapón.

Instalación de los cartuchos de adsorción

1 Preparación de los soportes de los cartuchos de adsorción

Deslice las 4 abrazaderas (31-3) en la ranura del soporte de los cartuchos de adsorción (31-8).

2 Quitar las tapas

- Quite las dos tapas de cierre de la punta de ambos cartuchos.
- En el caso del cartucho de adsorción de H₂O, sustituya la tapa redonda del extremo más grande por la tapa en forma de estrella. **¡Importante!** En el centro de la tapa en forma de estrella (en la entrada de aire (31-10)) hay un tapón pequeño. Este también debe retirarse (véase la hoja informativa sobre el cartucho de adsorción de H₂O).

3 Conectar el cartucho de adsorción de CO₂

- Inserte el cartucho de adsorción de CO₂ en el acoplamiento (31-2) en el extremo del capilar de aspiración del MCS .
- Encaje el cartucho de adsorción de CO₂ en las dos abrazaderas inferiores (31-3) del soporte de los cartuchos de adsorción (31-8).

4 Conectar el tubo de PVC

- Inserte el adaptador (31-5) en el cartucho de adsorción de CO₂.
- Fije el tubo de PVC (31-6) en el adaptador (31-5).

5 Conectar el cartucho de adsorción de H₂O

- Inserte el cartucho de adsorción de H₂O en el tubo de PVC (31-6).
- Encaje el cartucho de adsorción de H₂O en las dos abrazaderas superiores (31-3) del soporte de los cartuchos de adsorción (31-8).

6 Colocación del soporte de los cartuchos de adsorción en el aparato

- Coloque el soporte de los cartuchos de adsorción con cartuchos en la cámara del detector del aparato.



2.19 Detector de conductividad

El detector de conductividad mide continuamente la conductividad del líquido que pasa a través de él y indica éstas señales de forma digital (DSP – Digital Signal Processing). El detector de conductividad posee una extraordinaria estabilidad térmica y garantiza condiciones de medida reproducibles.

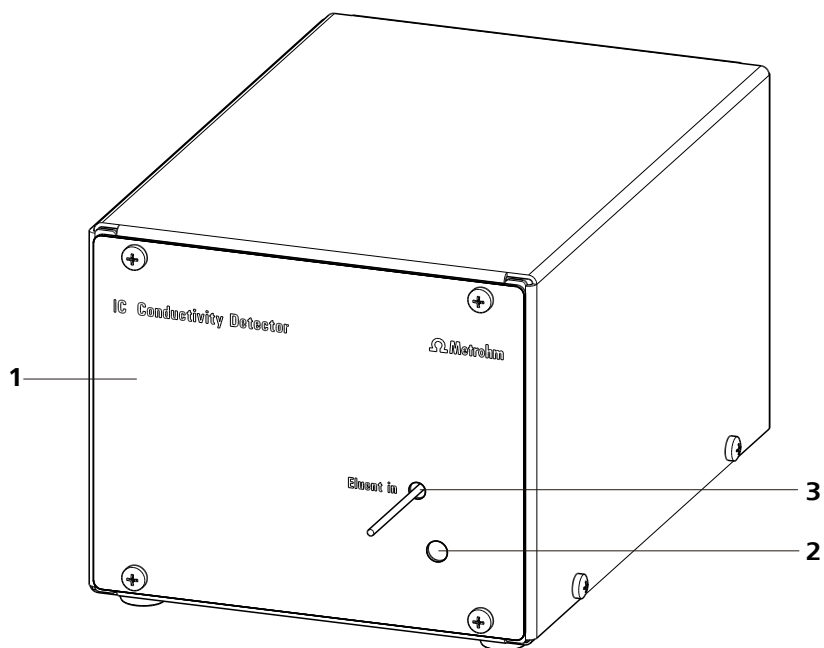


Figura 32 Parte anterior detector de conductividad

1 Detector CI 1.850.9010

2 Apertura para el sensor de temperatura

3 Capilar de entrada de detector
Instalado de forma fija.

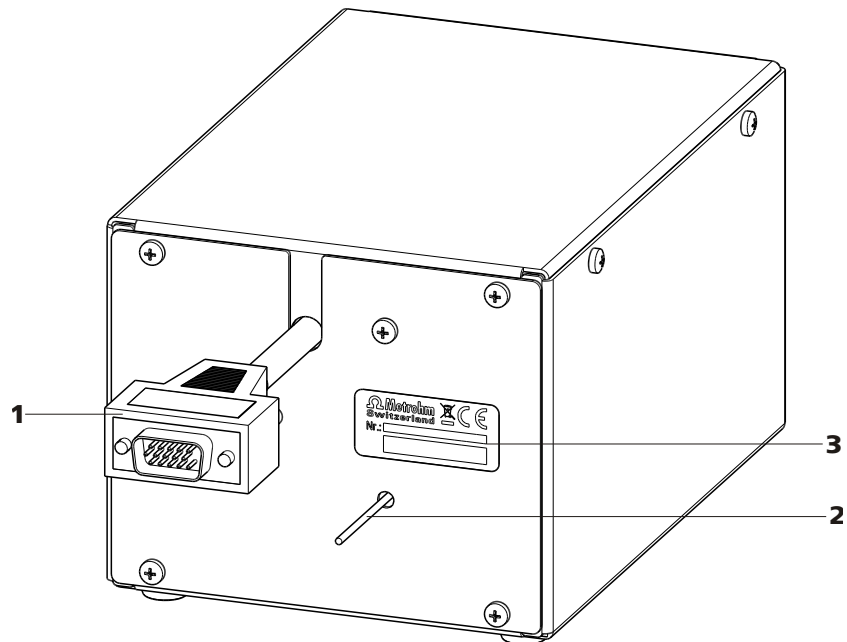


Figura 33 Parte posterior detector de conductividad

1 Cable del detector
Con enchufe incorporado.

2 Capilar de salida de detector
Instalado de forma fija.

3 Placa de características
Con número de serie.



AVISO

Para evitar que se produzcan ampliaciones de picos innecesarias después de la separación, la conexión entre la salida de la columna de separación y la entrada en el detector debe ser lo más corta posible.

Conectar el capilar de entrada de detector al MCS

- 1 ■ Fije el capilar de entrada del detector (34-1) con un tornillo de presión largo 2.2744.090 (34-2) a la salida del MCS (34-3).

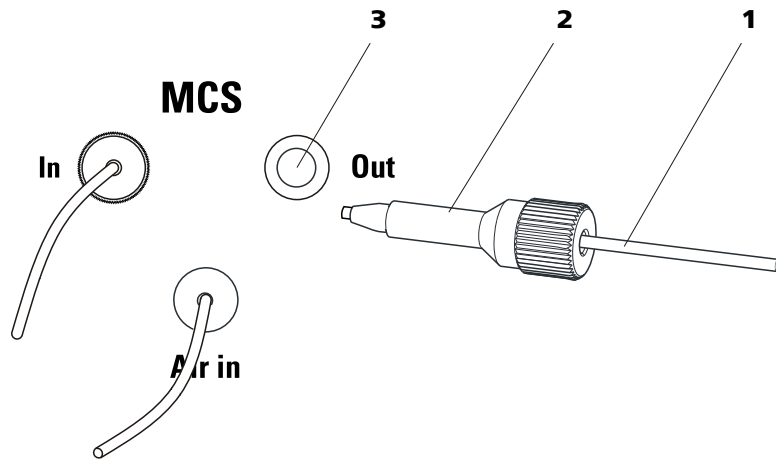


Figura 34 Conexión Detector – MCS

1 Capilar de entrada de detector

2 Tornillo de presión largo 6.2744.090

3 Salida del MCS

2.20 Conexión del aparato al ordenador



AVISO

El aparato debe estar apagado cuando se conecta al ordenador.

Accesorios

Para este paso de trabajo necesitará los siguientes accesorios:

- Cable de conexión USB (6.2151.020)

Conexión del cable USB

1 Enchufe el cable USB en la toma de conexión *PC* de la parte posterior del aparato.

2 Enchufe el otro extremo en un enchufe hembra USB del ordenador.

2.21 Conexión del aparato a la red



ADVERTENCIA

Descarga eléctrica a causa de tensión eléctrica

Peligro de sufrir lesiones al tocar componentes que se hallan bajo tensión eléctrica o a causa de la humedad en piezas conductivas.

- Nunca abra la carcasa del aparato mientras el cable de alimentación esté conectado.
- Proteja las piezas conductivas (p. ej. fuente de alimentación, cable de alimentación, tomas de conexión) contra la humedad.
- Si sospecha que ha penetrado humedad en el aparato, desconecte el aparato del suministro eléctrico.
- Los trabajos de mantenimiento y reparación en componentes eléctricos y electrónicos solo debe realizarlos personal cualificado para ello por Metrohm.

Conexión del cable de alimentación

Accesorio

Cable de alimentación con las siguientes especificaciones:

- Longitud: máx. 2 m
- Número de conductores: 3, con toma de tierra
- Enchufe CEI 60320 del tipo C13
- Área de sección del conductor: mín. $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$ / 18 AWG
- Cable de red:
 - Según la demanda del cliente (6.2122.XX0)
 - Mín. 10 A



AVISO

No utilice cables de alimentación no permitidos.

1 Enchufe del cable de alimentación

- Enchufe el cable de alimentación a la toma de conexión a la red del aparato.
- Conecte el cable de alimentación a la red.

Conectar y lavar la precolumna

1 Conectar la precolumna



ATENCIÓN

Cuando instale la precolumna, asegúrese siempre que ésta se coloca correctamente según la dirección de flujo indicada (si está disponible).

- Retire las tapas de cierre o los tapones de la precolumna.
- Fije la entrada de la precolumna con un tornillo de presión PEEK (6.2744.070) en el capilar de entrada de columna .
- En el caso de que la precolumna se conecte a la columna de separación con uno de los capilares de conexión suministrados: fije este capilar de conexión con el tornillo de presión PEEK suministrado a la salida de la precolumna.

2 Lavar la precolumna

- Coloque un vaso debajo de la salida de la precolumna.
- Ajuste el flujo de la bomba de alta presión de conformidad con los datos indicados en la hoja informativa de la columna.
- Ponga en marcha la bomba de alta presión y lave la precolumna durante aprox. 5 minutos con eluyente.
- Vuelva a apagar la bomba de alta presión.

2.23 Columna de separación

La columna de separación inteligente (iColumn) es el corazón del análisis por cromatografía iónica. Esta separa los diferentes componentes en función de sus interacciones con la columna. Las columnas de separación Metrohm están equipadas con un chip en el que están memorizadas sus especificaciones técnicas y su historia (puesta en marcha, horas de servicio, inyecciones ...).



AVISO

Para saber qué tipo de columna de separación es más adecuada para su aplicación, consulte el **Programa de columnas CI de Metrohm**, las informaciones de producto sobre la columna de separación en <http://www.metrohm.com> en el área de producto "Cromatografía iónica" o déjese asesorar directamente por uno de nuestros representantes.



ATENCIÓN

Las columnas de separación nuevas están llenas de solución y cerradas por ambos extremos con tapones. Antes de instalarlas, asegúrese de que esta solución se puede mezclar con el eluyente utilizado (consulte la información facilitada por el fabricante).

Las columnas de separación y las precolumnas que están disponibles actualmente aparecen en el "Programa de columnas CI de Metrohm" o en Internet en <http://www.metrohm.com> en el área de producto "Cromatografía iónica". Con cada columna se suministra un cromatograma de ensayo y una hoja informativa. Puede encontrar información detallada respecto a aplicaciones CI especiales en los boletines de aplicación correspondientes ("**Application Bulletins**") o en las notas de aplicación ("**Application Notes**"), que están disponibles en Internet en <http://www.metrohm.com> en el área "Aplicaciones", o también puede solicitarlos gratuitamente a su representante Metrohm.



AVISO

La columna de separación sólo se puede instalar después de la **primera puesta en marcha** (véase capítulo 3.1, página 66) del aparato. Hasta entonces, utilice el acoplamiento (6.2744.040) en lugar de la precolumna y de la columna de separación.

Conectar y lavar la columna de separación

1 Conectar la columna de separación



ATENCIÓN

Cuando instale la columna, asegúrese siempre que ésta se coloca correctamente según la dirección de flujo indicada.

- Retire los tapones de la columna de separación.

- Enrosque la precolumna en la entrada de la columna de separación.
 - Conecte la entrada de la columna de separación con el tornillo de presión PEEK suministrado (6.2744.070) al capilar de salida de la precolumna.
 - Si no se utiliza ninguna precolumna (no recomendado): fije el capilar de entrada de la columna con un tornillo de presión PEEK corto (6.2744.070) a la entrada de la columna de separación.

2 Lavar la columna de separación

- Coloque un vaso debajo de la salida de la columna de separación.
- Ajuste el flujo de la bomba de alta presión de conformidad con los datos indicados en la hoja informativa de la columna.
- Ponga en marcha la bomba de alta presión y lave la columna de separación durante aprox. 10 minutos con eluyente.
- Vuelva a apagar la bomba de alta presión.

3 Montar la columna de separación

- Fije el capilar de salida de la columna con un tornillo de presión PEEK corto (6.2744.070) en el extremo superior de la columna de separación.
- Enganchar la columna de separación con chip en el soporte de columna.



AVISO

Las iColumns están equipadas con un chip en el que se memorizan todos sus datos de operación. Para que el reconocimiento de columnas funcione, el chip debe colocarse en el soporte previsto para ello.



3 Puesta en marcha

El capítulo *Puesta en marcha* está dividido en dos secciones:

Primera puesta en marcha	La primera puesta en marcha se lleva a cabo durante la primera instalación .
Acondicionamiento	El acondicionamiento se realiza como último paso para finalizar la instalación y cada vez que se arranca el sistema.

3.1 Primera puesta en marcha

La primera puesta en marcha se lleva a cabo durante la primera instalación. El sistema se enjuaga por completo antes de instalar las precolumnas y las columnas de separación.



ATENCIÓN

La precolumna y la columna de separación no deben estar instaladas para la primera puesta en marcha.

Asegúrese de que haya un acoplamiento (6.2744.040) instalado en lugar de las columnas.

Realice las siguientes operaciones durante la primera puesta en marcha:

1 Preparar el software

- Inicie el programa **MagIC Net™**.
- En MagIC Net™, abra la pestaña **Estabilización**.
- Seleccione (o cree) un método adecuado.

2 Preparar el aparato

- Asegúrese de que el tubo de aspiración de eluyente está sumergido en el eluyente y de que hay suficiente eluyente en la botella.
- Asegúrese de que los tubos de aspiración de las soluciones auxiliares (solución de regeneración y solución de lavado) estén sumergidos en la solución correspondiente y de que haya suficiente solución en ambas botellas.
- Ponga en marcha el aparato.

3 Iniciar la estabilización

- Inicie la estabilización en MagIC Net™.

4 Purgar la bomba de alta presión

- Purgue la(s) bomba(s) de alta presión a través de la válvula de purga (véase capítulo 2.10.2, página 34).

5 Ajustar la presión de apriete de la bomba peristáltica**AVISO**

Esta operación sólo debe realizarse si se utiliza una bomba peristáltica.

- Ajuste la presión de apriete de las bombas peristálticas (en caso de estar instaladas y de ser utilizadas) (véase "Ajuste del caudal", página 53).

6 Lavar el aparato sin columnas

- Lave con eluyente el aparato (sin columnas) durante 5 minutos.

El aparato está preparado ahora para la instalación de las columnas (véase capítulo 2.22, página 62).

3.2 Acondicionamiento

Tras la instalación y tras encender el aparato, el sistema se debe acondicionar con eluyente hasta que se alcance una línea base estable.

**AVISO**

Tras un cambio de eluyente (véase capítulo 4.4.2.3, página 72) se puede alargar considerablemente el tiempo de acondicionamiento.

4 Operación y mantenimiento

4.1 Notas generales

4.1.1 Conservación



ADVERTENCIA

La carcasa del aparato sólo debe ser abierta por personal cualificado.

El aparato requiere una conservación adecuada. Una suciedad excesiva en el aparato puede ocasionar fallos funcionales y reducir la vida útil de la sólida mecánica y electrónica.



ATENCIÓN

A pesar de que el diseño del aparato lo evitará en gran manera, en caso de que penetren productos agresivos en el interior del aparato se deberá desenchufar inmediatamente el conector de red para evitar un deterioro importante de la electrónica. Si se produce este tipo de daños se debe informar al servicio técnico de Metrohm.

En la parte posterior del aparato, se deben montar los tubos de desagüe y enchufar y activar el detector de fugas para evitar daños ocasionados por el derrame de líquidos.

Los derrames de productos químicos y disolventes se deben eliminar de inmediato. Sobre todo, las conexiones de enchufe (en particular, el enchufe a la red) se deben preservar de toda contaminación.

4.1.2 Mantenimiento mediante el servicio técnico de Metrohm

El mantenimiento del aparato se efectuará preferentemente en el marco de un servicio anual llevado a cabo por personal especializado de Metrohm. Si se trabaja con frecuencia con productos químicos cáusticos o corrosivos, se recomienda un intervalo de mantenimiento más corto. El departamento de servicio técnico de Metrohm se encuentra en todo momento a su disposición para asesorarle profesionalmente sobre el mantenimiento de todos los aparatos Metrohm.

4.3 Puerta



ATENCIÓN

La puerta es de PMMA (polimetilmetacrilato). No se debe limpiar en ningún caso con productos abrasivos ni disolventes.



ATENCIÓN

Nunca utilice la puerta como asa de sujeción.

4.4 Eluyente

4.4.1 Preparación

Las sustancias químicas utilizadas para la fabricación de eluyentes deberían tener un grado de pureza mínimo de "p.a.". Para diluir solamente se puede emplear agua ultrapura (resistencia $> 18,2 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$) (esto se aplica generalmente a reactivos utilizados en la cromatografía iónica).

Es necesario microfiltrar siempre los eluyentes recién producidos (filtro $0,45 \mu\text{m}$).

La composición del eluyente tiene un efecto decisivo en el análisis cromatográfico:

Concentración	Como regla general, un incremento de la concentración acorta los tiempos de retención y acelera la separación, pero también aumenta la señal de fondo.
pH	Los cambios de pH desplazan los equilibrios de disociación y con ello modifican los tiempos de retención.
Disolventes orgánicos	Mediante la adición de un disolvente orgánico (p. ej. metanol, acetona, acetonitrilo) a eluyentes acuosos, en general se aceleran los iones lipófilos.



4.4.2 Operación

4.4.2.1 Botella de reserva

La botella de reserva con el eluyente se debe conectar como se indica en el *capítulo 2.8.1, página 25*. Esto es importante sobre todo en el caso de eluyentes con disolventes volátiles (p. ej. acetona).

Además, se debe evitar la condensación en la botella de eluyente. La formación de gotas puede modificar las relaciones de concentración en el eluyente.

En caso de medidas muy sensibles, se recomienda agitar constantemente el eluyente con un agitador magnético (p. ej. 2.801.0010 con 6.2070.000).

4.4.2.2 Filtro de aspiración

Como medida de protección para el sistema CI contra partículas extrañas, recomendamos aspirar el eluyente a través del filtro de aspiración (6.2821.090) (11-2). Este filtro se debe sustituir cuando presente signos de coloración amarilla (pero como muy tarde, cada 3 meses).

4.4.2.3 Cambio del eluyente

Al cambiar el eluyente debe garantizarse que no puedan generarse precipitados. Con ello, las soluciones consecutivas deben ser miscibles entre sí. En caso de que el sistema se deba someter a un lavado orgánico, utilice varios disolventes con lipofilia ascendente y/o descendente.

4.5 Bomba de alta presión

4.5.1 Protección



ATENCIÓN

El cabezal de bomba viene lleno de fábrica con metanol/agua ultrapura. Es necesario asegurarse de que el eluyente utilizado se puede mezclar libremente con el disolvente que queda en el cabezal de bomba.

Para proteger la bomba de alta presión de **partículas extrañas** le recomendamos someter el eluyente a una **microfiltración** (filtro 0,45 µm) y aspirar el mismo a través de un filtro de aspiración (6.2821.090) (*véase "Montar el tubo de aspiración de eluyente", página 25*).

Los **cristales de sal** entre el pistón y la junta provocan partículas de abrasión que pueden penetrar en el eluyente. Esto hace que las válvulas se ensucien, que aumente la presión y, en casos extremos, que se rayen los

pistones. Por esta razón, es indispensable cerciorarse de que no se pueden producir **precipitados** (véase capítulo 4.4.2.3, página 72).



ATENCIÓN

Para no forzar las juntas de la bomba, ésta no debe funcionar en seco. Antes de cada conexión de la bomba, asegúrese de que el suministro de eluyente está conectado correctamente y de que hay suficiente eluyente en la botella.

4.5.2 Mantenimiento



ATENCIÓN

Los trabajos de mantenimiento en la bomba de alta presión solamente se pueden efectuar con el **aparato desconectado**.

Mantenimiento del cabezal de bomba

En muchos casos, una línea base inestable (pulsaciones, variaciones de flujo) puede atribuirse a válvulas sucias (41-2), (41-3) o a juntas de pistones defectuosas y no estancas en la bomba de alta presión. Para limpiar las válvulas sucias y/o sustituir las piezas de desgaste como los pistones, la junta de pistón y las válvulas, proceda del siguiente modo:

Estos trabajos de mantenimiento se deben efectuar, como mínimo, una vez al año.

Quitar el cabezal de bomba

- 1 Desconecte la bomba de alta presión y espere a que se haya reducido la presión.
- 2 Afloje el tornillo de presión del soporte de la válvula de entrada (16-6) y retire el capilar de entrada del cabezal de bomba (16-7), el acoplamiento (16-9) y el tubo de aspiración de eluyente del cabezal de bomba.

Durante esta operación sale eluyente. Mantenga en alto el tubo de aspiración de eluyente y deje fluir de nuevo el eluyente al interior de la botella de eluyente.
- 3 Desenrosque el capilar de salida de cabezal de bomba (16-13) del cabezal de bomba.



- 4** Retire el cabezal de bomba de la caja de la bomba soltando para ello los 4 tornillos de fijación (16-5) con la llave hexagonal (6.2621.030). A la izquierda (mirando desde delante) está situado el pistón principal y a la derecha, el pistón auxiliar.

Limpiar/sustituir el pistón de óxido de circonio

Limpie los dos pistones sucesivamente como se indica a continuación:

1 Quitar el cartucho de pistón del cabezal de bomba

Suelte el cartucho de pistón utilizando una llave de boca y desenrosque-lo del cabezal de bomba manualmente.

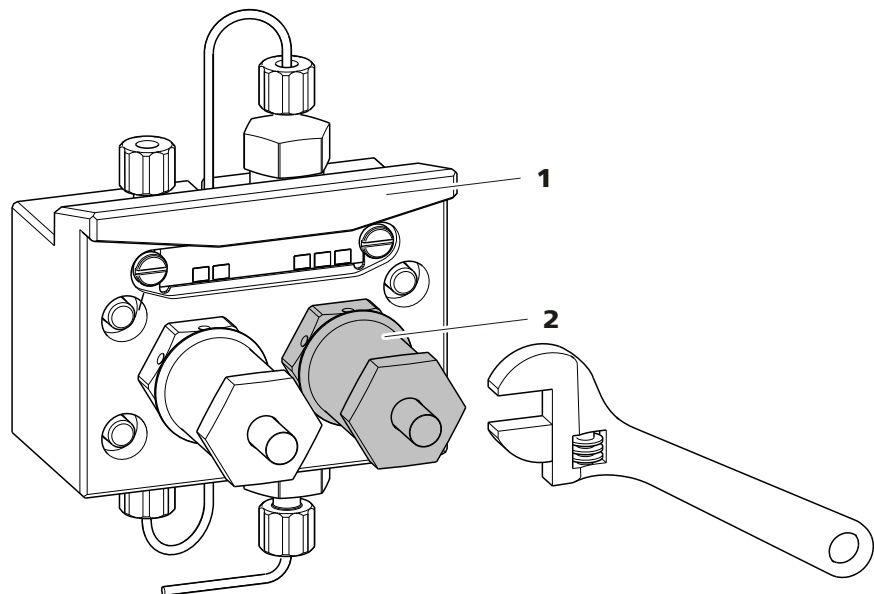


Figura 35 Cabezal de bomba – quitar el pistón

1 Cabezal de bomba

2 Cartucho de pistón

2 Desmontar el pistón



ATENCIÓN

El cartucho de pistón tiene un resorte tensado en su interior que puede saltar en caso de destensarse de forma repentina.

Al abrir el cartucho de pistón se debe mantener la presión del resorte y desenroscar con cuidado.

- Afloje el tornillo del cartucho de pistón utilizando una llave de boca y desenrosque el tornillo con cuidado manualmente, manteniendo la presión del resorte tensado.
- Extraiga el pistón de óxido de circonio y colóquelo sobre un pañuelo de papel.
- Saque la caja de resorte, el resorte y el manguito interior de plástico del cartucho de pistón y colóquelos junto al pistón.
- Retire el aro de soporte del cabezal de bomba y colóquelo junto al resto de piezas.

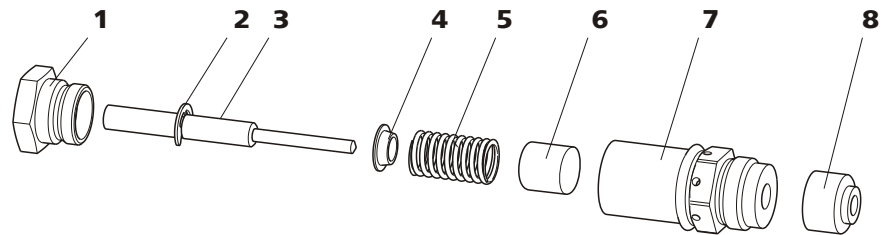


Figura 36 Componentes del cartucho de pistón

1	Tornillo para cartucho de pistón	2	Arandela de seguridad
3	Pistón de óxido de circonio con vástago de pistón Número de pedido: 6.2824.070.	4	Caja de resorte
5	Resorte Número de pedido: 6.2824.060.	6	Manguito interior de plástico Protege de la abrasión metálica.
7	Cartucho de pistón	8	Aro de soporte

3 Limpiar los componentes del pistón

- Limpie los pistones de óxido de circonio sucios por abrasión o por sedimentos con productos suaves para la limpieza de abrasivos, aclare las partículas con agua ultrapura y séquelos. Sustituya los pistones de óxido de circonio que estén muy sucios o rayados (pieza de recambio: pistón de óxido de circonio 6.2824.070).
- Lave las piezas restantes del pistón y séquelas utilizando un paño sin pelusas.

4 Montar el pistón

- Inserte el manguito interior de plástico, el resorte y la caja de resorte en el cartucho de pistón.



- Introduzca con cuidado el pistón de óxido de circonio en el cartucho de pistón, hasta que la punta salga por la pequeña orificio del cartucho.
- Coloque el tornillo y enrósquelo bien con la mano.

Sustituir la junta de pistón

Para sacar la junta de pistón del cabezal de bomba se necesita la herramienta especial (6.2617.010) (véase figura 37, página 76). Esta se compone de dos piezas: una punta para sacar la junta de pistón usada y un manguito para colocar la nueva.

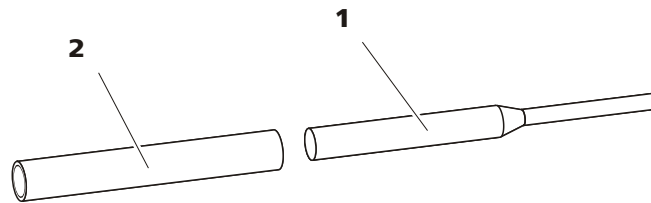


Figura 37 Herramienta para junta de pistón

1 Punta

Punta para quitar la junta de pistón usada.

2 Manguito

Manguito para colocar la nueva junta de pistón.



ATENCIÓN

¡El hecho de enroscar la herramienta para junta de pistón (6.2617.010) en la junta de pistón destruye a esta última definitivamente!

1 Quitar la junta de pistón



ATENCIÓN

¡Evite tocar la superficie sellante del cabezal de bomba (16-4) con la herramienta!

Enrosque la parte estrecha de la herramienta para junta de pistón (37-1) en la junta solamente lo suficiente para que ésta se pueda extraer.

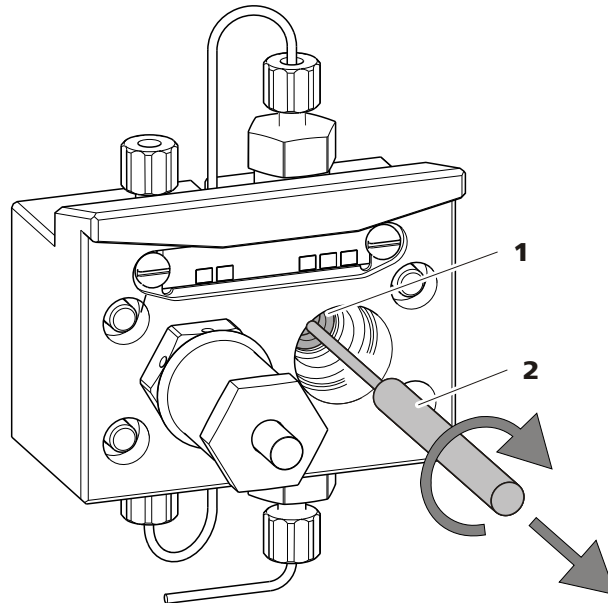


Figura 38 Quitar la junta de pistón

1 Junta de pistón

2 Herramienta para junta de pistón
Punta de la herramienta.

2 Insertar la nueva junta de pistón en la herramienta

Inserte bien la nueva junta de pistón en la cavidad del manguito de la herramienta para junta de pistón (37-2) con la mano. El resorte de junta tiene que poder verse desde fuera.

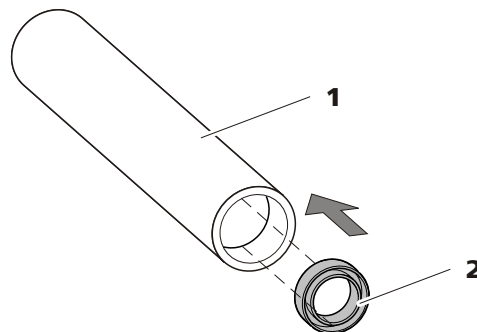


Figura 39 Insertar la junta de pistón en la herramienta

1 Herramienta para junta de pistón (6.2617.010)
Manguito para colocar la nueva junta de pistón.

2 Junta de pistón
Número de pedido: 6.2741.020.

3 Insertar la nueva junta de pistón en el cabezal de bomba

Introduzca el manguito de la herramienta para junta de pistón (37-2) con la junta de pistón insertada en el cabezal de bomba y presione la



junta con el extremo ancho de dicha herramienta (37-1) hacia el interior de la cavidad del cabezal de bomba.

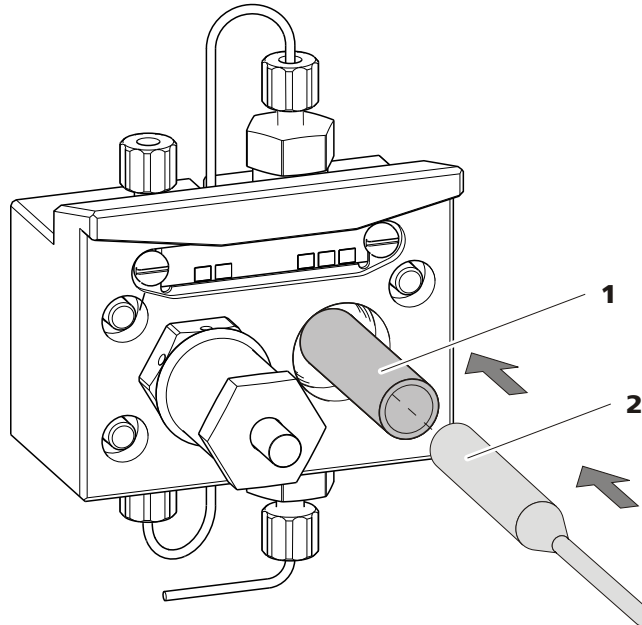


Figura 40 Insertar la junta de pistón en el cabezal de bomba

4 Volver a insertar el cartucho de pistón

Vuelva a enroscar el cartucho de pistón montado en el cabezal de bomba y apriételo primero manualmente y, después, también con la llave de boca aprox. 15°.

Limpiar la válvula de entrada y la válvula de salida

1 Quitar las válvulas

- Desenrosque el capilar de conexión al pistón auxiliar (16-1) del soporte de la válvula de salida.
- Desenrosque los soportes de la válvula de entrada y de salida y retire las válvulas (41-3) y (41-2).

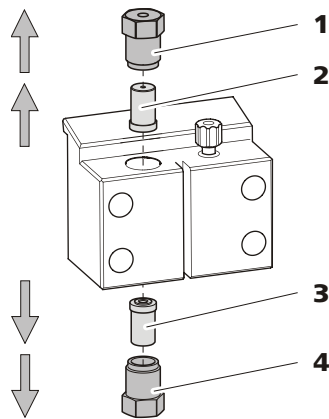


Figura 41 Quitar las válvulas

1 Soporte de la válvula de salida

2 Válvula de salida

Número de pedido: 6.2824.160

3 Válvula de entrada

Número de pedido: 6.2824.170

4 Soporte de la válvula de entrada

2 Limpiar la válvula sin desmontar

Limpie primero las válvulas sucias u obstruidas **sin** desmontarlas del todo:

- Lave la válvula con una botella de salpicadura llena de agua ultra-pura, solución de RBS o acetona en la dirección del flujo de eluyente y en la contraria.
- El efecto limpiador se incrementa aún más con un tratamiento corto (máximo durante 20 s) en un baño de ultrasonido.



AVISO

Los baños de ultrasonido de mayor duración podrían dañar la bola de rubí de la válvula.

Solamente si esta limpieza no sirve de nada, desmonte las válvulas una a una y limpie sus componentes.

3 Desmontar la válvula

Desmonte cada válvula por separado.



AVISO

Para desmontar la válvula se necesita la herramienta para cartuchos de válvula (6.2617.020).



- Coloque la válvula con la junta hacia abajo sobre la cavidad del soporte.
- Extraiga los componentes de la válvula del cuerpo de la misma empujándolos con la aguja de la herramienta.

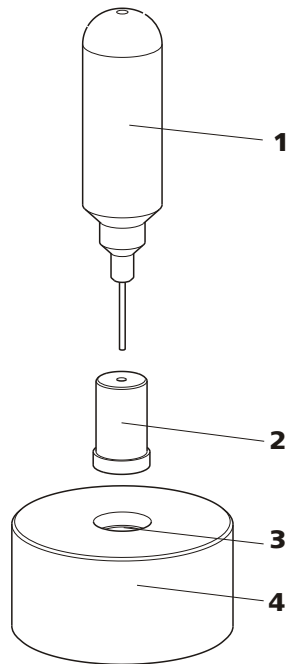


Figura 42 Desmontar la válvula

1 Aguja

Para extraer los componentes de la válvula del cuerpo de la misma.

2 Válvula

3 Cavidad

Para recoger los componentes de la válvula.

4 Soporte

Los componentes de la válvula se recogen en la cavidad del soporte.



AVISO

Los componentes de la válvula son muy pequeños. Para evitar que se pierdan, colóquelos en un recipiente.

- Las válvulas de entrada y de salida están integradas por los mismos componentes, que solamente están dispuestos de forma diferente (véase figura 43, página 81).

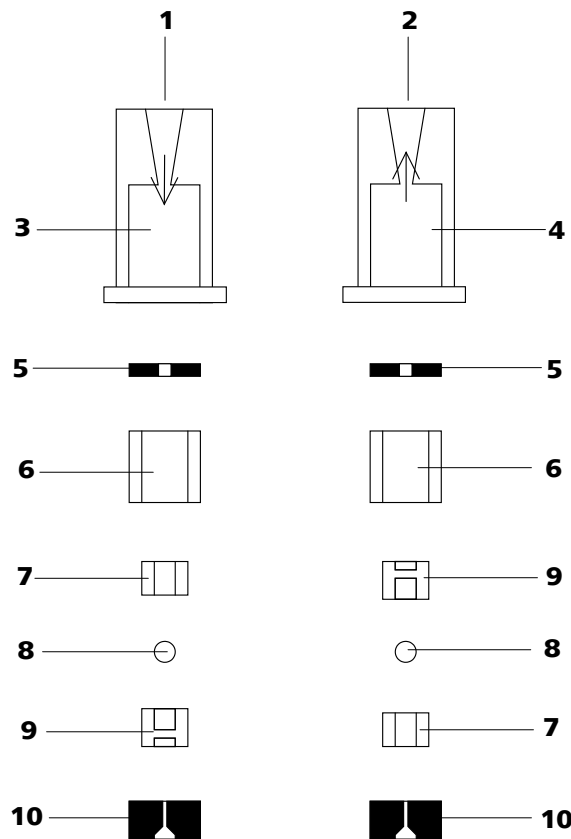


Figura 43 Componentes de la válvula de entrada y de la válvula de salida

1	Válvula de entrada (6.2824.170)	2	Válvula de salida (6.2824.160)
3	Cuerpo de la válvula de entrada	4	Cuerpo de la válvula de salida
5	Anillo para juntas (negro)	6	Manguito
7	Manguito de zafiro El lado brillante debe mirar hacia la bola de rubí.	8	Bola de rubí
9	Soporte de cerámica para la bola de rubí	10	Junta El orificio mayor debe mirar hacia fuera.

4 Limpiar los componentes de la válvula

Lave los componentes de la válvula con agua ultrapura y/o acetona y séquelos con un paño sin pelusas.

5 Vuelva a montar la válvula

Vuelva a montar los componentes de la válvula *según la figura 43, página 81*.



- Inserte la junta con el orificio más grande hacia abajo en la cavidad de la herramienta.
- Coloque los componentes restantes de la válvula en orden correcto (véase figura 43, página 81) uno encima del otro
- Ponga el cuerpo de la válvula encima y sujete bien.
- Al dar la vuelta a la herramienta, los componentes de la válvula se deslizan hacia el interior del cuerpo de la válvula.
- Presione bien la junta en el cuerpo de la válvula con la mano.

6 Revisar la dirección de flujo

Limpie la válvula en la dirección de la flecha del cuerpo de la válvula y compruebe si el líquido sale por el otro extremo.

En caso contrario, se deberá volver a desmontar la válvula y montarla correctamente (véase figura 43, página 81).

7 Volver a insertar las válvulas en el cabezal de bomba



ATENCIÓN

Si en lugar de una válvula de salida se monta por error una válvula de entrada, en el interior del cilindro de trabajo se genera una presión extrema que puede destruir la junta de pistón!

Al insertar las válvulas, tenga en cuenta que el líquido se bombea de abajo arriba a través del cabezal de bomba.

- Coloque la válvula de entrada en el soporte de la misma de manera que se vea la junta.
- Enrosque el soporte de la válvula de entrada en la parte inferior del cabezal de bomba y apriételo bien utilizando una llave (41-4).
- Coloque la válvula de salida en el soporte de la misma de manera que se vea la junta.
- Enrosque el soporte de la válvula de salida en la parte superior del cabezal de bomba y apriételo bien utilizando una llave (41-1).

Montar el cabezal de bomba



AVISO

Para evitar que el cabezal de bomba se posicione al revés, en la parte posterior dispone de diferentes profundidades de orificios para los pernos de fijación; es decir, un perno de fijación es más largo que los demás. Por tanto, el orificio con mayor profundidad corresponderá al perno más largo. Si no se hace así, la bomba no funcionará a la perfección.

- 1** Vuelva a montar el cabezal de bomba en la bomba con ayuda de los cuatro tornillos de fijación (16-5). Apriete bien los tornillos con la llave hexagonal (6.2621.030).
- 2** Vuelva a enroscar los capilares de conexión (16-1), (16-7) y (16-13) al cabezal de bomba.

4.6 Filtro inline

4.6.1 Mantenimiento

Los filtros inline (6.2821.120) están compuestos por la carcasa de filtración (44-2), el tornillo de filtro (44-4) y el filtro (44-3). Se pueden solicitar nuevos filtros (44-3) bajo el número de pedido 6.2821.130 (10 unidades).

Los filtros (6.2821.130) (44-3) se deben cambiar cada 3 meses (más frecuentemente con una contrapresión elevada).

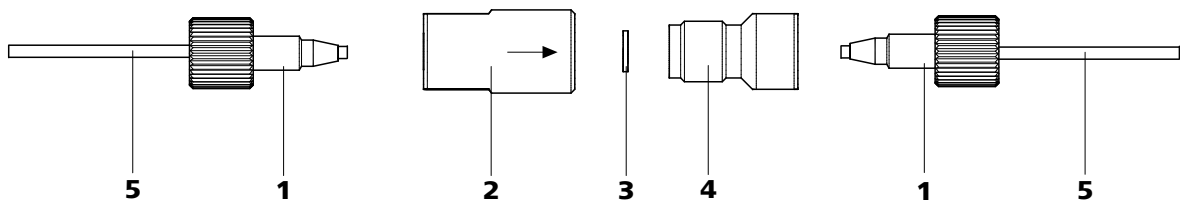


Figura 44 Filtro inline – cambio del filtro

1 Tornillos de presión PEEK cortos (6.2744.070)

2 Carcasa del filtro

Carcasa del filtro inline. Parte de los accesorios 6.2821.120.

**3 Filtro (6.2821.130)**

El paquete contiene 10 unidades.

4 Tornillo de filtro

Tornillo del filtro inline. Parte de los accesorios 6.2821.120.

5 Capilares de conexión**Cambio del filtro**

Antes de cambiar el filtro se debe interrumpir el flujo.

1 Desmontar el filtro inline

- Desenrosque los tornillos de presión (44-1) del filtro inline.

2 Desenroscar el tornillo de filtro

- Desenrosque el tornillo de filtro (44-4) con ayuda de dos llaves ajustables (6.2621.000) de la carcasa del filtro (44-2).

3 Insertar el filtro

- Quite el filtro usado (44-3) con unas pinzas.
- Coloque el filtro nuevo (44-3) plano en la carcasa de filtración (44-2) con unas pinzas.

4 Montar el tornillo de filtro

- Vuelva a enroscar el tornillo de filtro (44-4) en la carcasa (44-2) y cerrar con la mano. Después, cerrar ligeramente con dos llaves ajustables (6.2621.000).

5 Volver a montar el filtro inline

- Atornille de nuevo los tornillos de presión (44-1) en el filtro inline.

6 Lavar el filtro inline

- Desmonte la precolumna (si está instalada) y la columna de separación y sustitúyalas por un acoplamiento (6.2744.040).
- Lave el aparato con eluyente.

4.7 Preparación de muestras inline

Para proteger la columna de separación (véase capítulo 2.23, página 63) de partículas extrañas, que pueden menoscabar la eficacia de separación, le recomendamos someter todas las muestras a una microfiltración (filtro 0,45 µm). Para la **filtración** se puede utilizar la célula de ultrafiltración (véase el manual del *Juego de accesorios CI para la ultrafiltración*).

Las muestras con un alto **contenido de gas** se deben desgasificar. Para la desgasificación se utiliza el desgasificador de muestras (véase capítulo 2.13, página 38).

Las muestras con **matriz** (p. ej. sangre, aceite) se deben preparar para la medida mediante diálisis (véase el manual del *Juego de accesorios CI para la diálisis*).

Si la concentración de la muestra es demasiado alta, ésta se deberá **diluir** antes de ser inyectada (véase la documentación del *Juego de accesorios CI para la dilución de muestras*).

Para los métodos de preparación de muestras **Neutralización** (sustitución de p. ej. Na⁺ por H⁺) e **Intercambio de cationes** (sustitución de p. ej. metales pesados por H⁺) se utiliza un módulo de preparación de muestras (SPM) .

En la siguiente página web encontrará una visión conjunta de todos los métodos de preparación de muestras inline de Metrohm: <http://misp.metrohm.com>

4.8 Lavado del circuito de muestra

Antes de que se pueda medir una nueva muestra, se debe lavar el circuito de muestra con ésta para que el resultado de la medida no se vea adulterado por la muestra anterior (**Arrastre de la muestra**).

En caso de inyección automática de la muestra, el tiempo de lavado tiene que ser, al menos, el triple del **tiempo de transferencia**.

El tiempo de transferencia es el tiempo que precisa la muestra para fluir desde el recipiente de muestras hasta el final del loop de muestra. Este tiempo depende de la capacidad de bombeo de la bomba peristáltica o del Dosino, del volumen total de capilares y del volumen del gas que se ha evacuado de la muestra con el desgasificador de muestras.



Determinación del tiempo de transferencia

Calcule el tiempo de transferencia del siguiente modo:

1 Vaciar el circuito de muestra

Bombee aire durante varios minutos en el circuito de muestras (tubo de bomba, conexiones de tubo, capilares en el desgasificador, loop de muestras) hasta que el aire haya desplazado todo el líquido.

2 Aspirar la muestra y medir el tiempo

Aspire una muestra típica para la aplicación posterior y con un cronómetro mida el tiempo que tarda la muestra en fluir desde el recipiente de muestras hasta el extremo del loop de muestra.

El tiempo cronometrado corresponde al "tiempo de transferencia". El tiempo de lavado tiene que ser como mínimo tres veces el tiempo de transferencia.

Comprobar el tiempo de lavado

Se puede determinar si el tiempo de lavado aplicado es suficiente midiendo directamente el arrastre de la muestra. Proceda del modo siguiente:

1 Preparar dos muestras

- **Muestra A:** Una muestra típica para la aplicación.
- **Muestra B:** Agua ultrapura.

2 Determinar la "muestra A"

Deje fluir la "muestra A" por el circuito de muestras mientras dure el tiempo de lavado, inyéctela y mídala.

3 Determinar la "muestra B"

Deje fluir la "muestra B" por el circuito de muestras mientras dure el tiempo de lavado, inyéctela y mídala.

4 Calcular el arrastre de la muestra

El grado de arrastre de la muestra se corresponde con la relación de las áreas de pico de la medida de la muestra B con la medida de la muestra A. Cuanto menor sea la relación, menor será el arrastre de la muestra. Esta relación se puede modificar variando el tiempo de

lavado - pudiendo determinar así el tiempo de lavado necesario para la aplicación.

4.9 Desgasificador de muestras

4.9.1 Operación

Si se trabaja con el desgasificador de muestras, el "tiempo de transferencia" (*véase Determinación del tiempo de transferencia, página 86*) es mayor, por lo que también se deberá efectuar un lavado más largo (con la muestra siguiente). El tiempo de lavado tiene que ser como mínimo tres veces el "tiempo de transferencia" para minimizar los efectos de arrastre. El propio "tiempo de transferencia" depende de la capacidad de bombeo, el volumen del capilar total y el volumen del gas eliminado (es decir, de la cantidad de gas en la muestra).



AVISO

Al utilizar el desgasificador de muestras, el tiempo de lavado se prolongará como mínimo 2 minutos.

4.10 Válvula de inyección

4.10.1 Protección

Para evitar que la válvula de inyección se contamine, debe haber un filtro inline 6.2821.120 (*véase capítulo 2.11, página 36*) entre la bomba de alta presión y el amortiguador de pulsaciones.

4.11 Metrohm Suppressor Module (MSM)

4.11.1 Protección

Para proteger el MSM de partículas extrañas o del crecimiento de bacterias tiene que haber una conexión de tubo de bomba con filtro (*véase capítulo 2.17, página 49*) montado entre la bomba peristáltica y los capilares de entrada del MSM (*véase figura 28, página 51*).

Regenerar el MSM

Regenere el MSM del siguiente modo:

1 Desconectar el MSM del sistema CI

- Desconecte el MSM de la columna de separación y del detector

2 Regenerar el MSM



ATENCIÓN

Los tubos de bomba de PVC no se pueden utilizar para el lavado con soluciones que contengan disolventes orgánicos. En tal caso, utilice otros tubos de bomba para el lavado.



AVISO

Para la regeneración se puede utilizar la bomba de alta presión. Para ello, quite la precolumna y la columna de separación y conecte el capilar directamente al MSM (regenerar en contracorriente).

- Lave las 3 unidades de supresión durante aprox. 15 minutos con una de las siguientes soluciones:
 - Contaminación con metales pesados:**
1 mol/L H₂SO₄ + 0.1 mol/L de ácido oxálico
 - Contaminación con complejantes orgánicos catiónicos:**
0.1 mol/L H₂SO₄ / 0.1 mol/L ácido oxálico / acetona 5%
 - Contaminación considerable con sustancias orgánicas:**
0.2 mol/L H₂SO₄ / acetona ≥ 20%

3 Conectar el MSM al sistema CI

- Vuelva a conectar el MSM al sistema CI. Si los problemas de capacidad persisten, se deberá cambiar el rotor A del MSM (véase capítulo 4.11.3.3, página 92).



4.11.3.2 Limpieza del MSM

Puede ser necesario limpiar el MSM en los siguientes casos:

- Contrapresión demasiado elevada en las capilares de conexión del MSM.
- Obstrucción insalvable del MSM (las soluciones no se pueden bombear a través del MSM).
- Bloqueo insalvable del MSM (el MSM ya no se puede conmutar más).

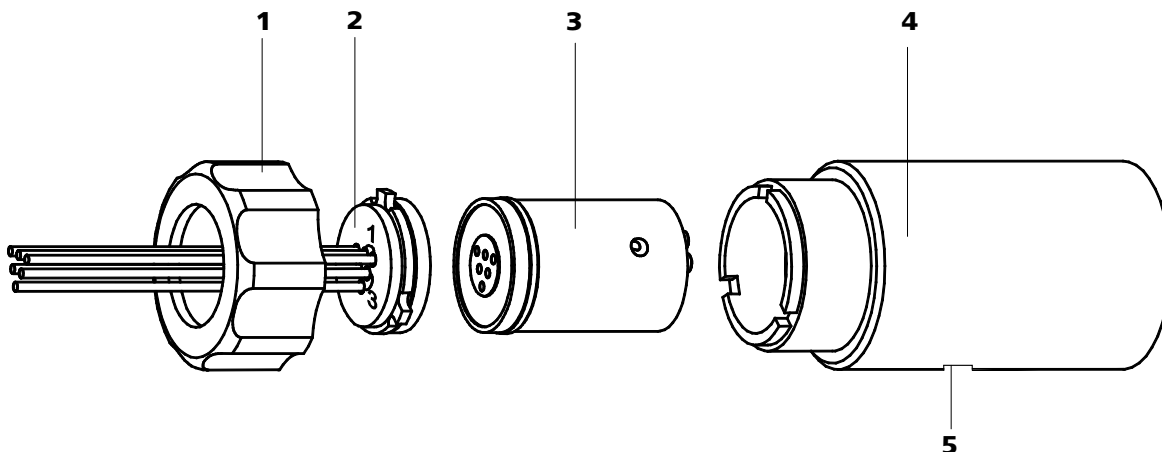


Figura 45 MSM – Componentes

1 Tuerca de unión

2 Pieza de unión del MSM 6.2832.010

3 Rotor A del MSM 6.2832.000

4 Carcasa del MSM

5 Ranura en la carcasa del MSM

Limpiar el MSM

Limpie el MSM del siguiente modo:

1 Desconectar el MSM del sistema CI

- Desconecte el aparato.
- Desconecte el MSM de la columna de separación, de la bomba peristáltica y del detector

2 Desmontar el MSM

- Desenrosque la tuerca de unión (45-**1**) de la carcasa del MSM (45-**4**).
- Extraiga la pieza de unión del MSM (45-**2**) y el rotor A (45-**3**) de la carcasa del MSM (45-**4**). Normalmente, la pieza de unión y el rotor A están adheridos; en caso contrario: coja un objeto puntia-gudo, introdúzcalo en la ranura (45-**5**) de la carcasa del MSM y extraiga el rotor A (45-**3**).

- Separe la pieza de unión (45-2) del rotor A (45-3).

3 Limpiar los tubos de alimentación y descarga

- Conecte uno tras otro los 6 tubos capilares fijados a la pieza de unión del MSM (45-2) a la bomba de alta presión (véase capítulo 2.10, página 31) y bombee agua ultrapura a través de ellos.
- Controle si sale solución de la pieza de unión del MSM (45-2). En caso de que uno de los tubos de alimentación o de descarga siga obstruido, se deberá sustituir la pieza de unión del MSM (45-2) (número de pedido 6.2832.010).

4 Limpiar el rotor A del MSM

- Limpie con etanol la superficie de obturación del rotor A (45-3) utilizando un paño sin pelusa.

5 Insertar el rotor A del MSM



ATENCIÓN

Si el rotor (45-3) no está bien colocado, se puede **estropear** durante la puesta en marcha.

- Introduzca el rotor A (45-3) en la carcasa del MSM (45-4) de tal manera que las conexiones de tubo situadas en la parte posterior del rotor A encajen en las entalladuras correspondientes situadas en el interior de la carcasa del MSM y uno de los tres agujeros del rotor A sea visible desde abajo en la ranura (45-5) de la carcasa del MSM.
- Si el rotor A (45-3) se ha colocado correctamente, su superficie de obturación se encontrará aprox. 4 mm dentro de la carcasa del MSM (45-4). Si esto no es así, se debe ajustar el rotor A por debajo con un objeto puntiagudo (p. ej. destornillador).

6 Limpiar la pieza de unión del MSM

- Limpie con etanol la superficie de obturación de la pieza de unión del MSM (45-2) utilizando un paño sin pelusa.

7 Insertar la pieza de unión del MSM

- Introduzca la pieza de unión del MSM (45-2) en la carcasa del MSM (45-4) de tal manera que el conector 1 se encuentre arriba y las tres levas de la pieza de unión encajen en las entalladuras correspondientes de la carcasa del MSM (45-4).



8 Conectar y acondicionar el MSM

- Vuelva a conectar el MSM al sistema CI.
- Lave con solución las tres unidades de supresión durante 5 minutos antes de la primera conmutación del MSM.

4.11.3.3 Sustituir piezas del MSM

Puede ser necesario sustituir alguna pieza del MSM en los siguientes casos:

- Pérdida insalvable de la capacidad de supresión (sensibilidad reducida a los fosfatos y/o incremento considerable de la línea base).
- Obstrucción insalvable del MSM (las soluciones no se pueden bombear a través del supresor).

Se pueden sustituir tanto el rotor A del MSM (45-3) como la pieza de unión del MSM (45-2) con los tubos de alimentación y de descarga.

Sustituir piezas del MSM

Sustituya las piezas del MSM del siguiente modo (véase figura 45, página 90):

1 Desconectar el MSM del sistema CI

- Desconecte el aparato.
- Desconecte el MSM de la columna de separación, de la bomba peristáltica y del detector

2 Desmontar el MSM

- Desenrosque la tuerca de unión (45-1) de la carcasa del MSM (45-4).
- Extraiga la pieza de unión del MSM (45-2) y el rotor A (45-3) de la carcasa del MSM (45-4). Normalmente, la pieza de unión y el rotor A están adheridos; en caso contrario: coja un objeto puntiagudo, introdúzcalo en la ranura (45-5) de la carcasa del MSM y extraiga el rotor A (45-3).
- Separe la pieza de unión (45-2) del rotor A (45-3).

3 Limpiar el nuevo rotor A del MSM

- Limpie con etanol la superficie de obturación del nuevo rotor A (45-3) utilizando un paño sin pelusa.

4 Insertar el nuevo rotor A del MSM



ATENCIÓN

Si el rotor (45-3) no está bien colocado, se puede **estropear** durante la puesta en marcha.

- Introduzca el nuevo rotor A (45-3) en la carcasa del MSM (45-4) de tal manera que las conexiones de tubo situadas en la parte posterior del rotor A encajen en las entalladuras correspondientes situadas en el interior de la carcasa del MSM y uno de los tres agujeros del rotor A sea visible desde abajo en la ranura (45-5) de la carcasa del MSM.
- Si el rotor A (45-3) se ha colocado correctamente, su superficie de obturación se encontrará aprox. 4 mm dentro de la carcasa del MSM (45-4). Si esto no es así, se debe ajustar el rotor A por debajo con un objeto puntiagudo (p. ej. destornillador).

5 Limpiar la nueva pieza de unión del MSM

- Limpie con etanol la superficie de obturación de la nueva pieza de unión del MSM (45-2) utilizando un paño sin pelusa.

6 Insertar la nueva pieza de unión del MSM

- Introduzca la pieza de unión del MSM (45-2) en la carcasa del MSM (45-4) de tal manera que el conector 1 se encuentre arriba y las tres levas de la pieza de unión encajen en las entalladuras correspondientes de la carcasa del MSM (45-4).

7 Conectar y acondicionar el MSM

- Vuelva a conectar el MSM al sistema CI.
- Lave con solución las tres unidades de supresión durante 5 minutos antes de la primera conmutación del MSM.

En la tabla siguiente se proporciona información sobre las propiedades y la utilización de los tubos de bomba:

Tabla 2 Tubos de bomba

Número de pedido	Nombre	Material	Diámetro interior	Uso
6.1826.020	Tubo de bomba (azul/azul), 2 topes	PVC (Tygon® ST)	1,65 mm	Tubo de goma para aparatos CI en línea y automatización en la voltamperometría.
6.1826.310	Tubo de bomba LFL (naranja/verde), 3 topes	PVC (Tygon®)	0,38 mm	Tubo de bomba para análisis de bromato con el método triioduro.
6.1826.320	Tubo de bomba LFL (naranja/amarillo), 3 topes	PVC (Tygon®)	0,48 mm	Para la solución aceptora en la diálisis inline y ultrafiltración inline.
6.1826.330	Tubo de bomba LFL (naranja/blanco), 3 topes	PVC (Tygon®)	0,64 mm	Sin aplicaciones especiales.
6.1826.340	Tubo de bomba LFL (negro/negro), 3 topes	PVC (Tygon®)	0,76 mm	Para la solución de muestra en la diálisis inline.
6.1826.360	Tubo de bomba LFL (blanco/blanco), 3 topes	PVC (Tygon®)	1,02 mm	Para transferencia de muestra.
6.1826.380	Tubo de bomba LFL (gris/gris), 3 topes	PVC (Tygon®)	1,25 mm	Para la dilución inline.
6.1826.390	Tubo de bomba LFL (amarillo/amarillo), 3 topes	PVC (Tygon®)	1,37 mm	Para la solución de muestra en la ultrafiltración inline.

4.12.2.2 Conexión de tubo de la bomba con filtro

Los filtros 6.2821.130 (46-2) se deben cambiar cada 3 meses, más frecuentemente con una contrapresión elevada.

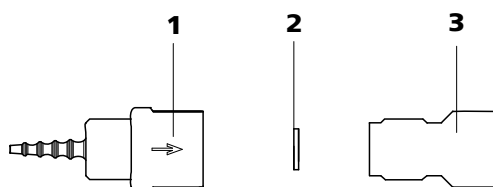


Figura 46 Conexión de tubo de bomba: cambio del filtro

1 Cabo para tubo

2 Filtro 6.2821.130

El paquete contiene 10 unidades.

3 Tornillo de filtro

Sustituir el filtro

1 Desatornillamiento del tornillo de filtro

- Desenroscar el tornillo de filtro (46-3) con ayuda de dos llaves ajustables 6.2621.000 del cabo para tubo (46-1).

2 Sustituir el filtro

- Quitar el filtro usado (46-2) con unas pinzas.
- Colocar el filtro nuevo (46-2) plano en el cabo para tubo (46-1) con unas pinzas.

3 Montar el tornillo de filtro

- Vuelva a enroscar el tornillo de filtro (46-3) en el cabo para tubo (46-1) y cerrar primero con la mano. Después, cerrar con los dos llaves ajustables 6.2621.000.

4.13 Metrohm CO₂ Suppressor (MCS)

4.13.1 Sustitución del cartucho de adsorción de CO₂

El cartucho de adsorción de CO₂ (6.2837.000) (31-4) se tiene que sustituir con regularidad, aprox. cada 6 meses. Los motivos de ello son bloqueos o pérdida de capacidad.

Obstrucción

La humedad obstruye el cartucho de adsorción de CO₂. Esto se aprecia por un cambio de color del material del cartucho (la parte naranja pierde el color). Al disminuir el caudal de aire, se reduce el vacío. Para proteger el cartucho de adsorción de CO₂ se instala un cartucho de adsorción de H₂O (31-7) delante del primero. La regeneración regular (véase capítulo 4.13.2, página 97) del cartucho de adsorción de H₂O prolonga la vida útil del cartucho de adsorción de CO₂.

Pérdida de capacidad

La capacidad de adsorción del cartucho de adsorción de CO₂ es limitada. Con el tiempo, la capacidad de adsorción se reduce en función del tiempo de operación y del entorno del laboratorio. Esta reducción de la capacidad se pone de manifiesto a través de una línea base creciente (ya que llega más CO₂ al detector).

4.13.2 Regeneración del cartucho de adsorción de H₂O

La función del cartucho de adsorción de H₂O es proteger el cartucho de adsorción de CO₂ frente a la humedad. La vida útil del cartucho de adsorción de H₂O depende de la humedad que contiene el aire ambiente. La humedad reduce la capacidad del cartucho de adsorción de H₂O lo que se puede observar por un cambio de color. Antes de que se cambie el color de todo el material de relleno (de naranja a incoloro, con Sigma-Aldrich nº de art. 94098), se debe regenerar el cartucho de adsorción de H₂O (véase la hoja informativa).

Con la regeneración se sustituye el material de relleno.

Regeneración del cartucho de adsorción de H₂O

Para regenerar el cartucho de adsorción de H₂O proceda del siguiente modo:

- 1** Retire el material del cartucho, deje que se seque a 140 °C durante la noche y vuelva a rellenarlo.
O bien elimine el material antiguo y añada material nuevo.
- 2** Cubra el material embalado con algodón.

Para que pueda continuar trabajando sin interrupciones durante la regeneración del cartucho de adsorción de H₂O, se suministran dos cartuchos de adsorción de H₂O.

4.15.2 Protección

Para proteger la columna de separación de partículas extrañas, que pueden menoscabar la eficacia de separación, le recomendamos someter el eluyente y las muestras a una microfiltración (filtro 0,45 µm) y aspirar el eluyente a través de un filtro de aspiración (6.2821.090).

Recomendamos utilizar siempre una precolumna (véase capítulo 2.22, página 62). Esta protege a la propia columna de separación y aumenta notablemente su vida útil. Para saber qué tipo de precolumna es más adecuada para su columna de separación, consulte el **Programa de columnas CI de Metrohm** (que puede solicitar a su representante Metrohm), la hoja informativa suministrada de su columna de separación, las informaciones de producto sobre la columna de separación en <http://www.metrohm.com> (área de producto: cromatografía iónica) o déjese asesorar directamente por uno de nuestros representantes.

Para proteger el material de la columna de los golpes de presión causados por la inyección debe estar instalado el amortiguador de pulsaciones (véase capítulo 2.12, página 37).

4.15.3 Conservación

Cuando no las utilice, guarde siempre las columnas de separación cerradas y llenas de acuerdo con las indicaciones del fabricante.

4.15.4 Regeneración



AVISO

La regeneración se considera como un último recurso y no se debe efectuar con regularidad.

Si las propiedades de separación de la columna han empeorado, ésta se podrá regenerar teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante de la columna. En las columnas de separación de Metrohm, esta normativa para la regeneración se encuentra en la hoja informativa suministrada con cada columna.



5 Solución de problemas

5.1 Anomalías y su solución

Problema	Causa	Remedio
La línea base hace mucho ruido.	<i>Bomba de alta presión – Válvulas de la bomba sucias.</i>	Limpiar las válvulas de la bomba (<i>véase capítulo 4.5.2, página 73</i>).
	<i>Eluyente - Fuga en el circuito del eluyente.</i>	Revise el circuito del eluyente.
	<i>Eluyente - Obstrucción en el circuito del eluyente.</i>	Revise el circuito del eluyente.
	<i>Bomba de alta presión – Juntas de pistón defectuosas.</i>	Sustituir las juntas de pistón (<i>véase capítulo 4.5.2, página 73</i>).
	<i>MCS: cartucho de adsorción de CO₂ agotado.</i>	Sustituya el cartucho de adsorción de CO ₂ (<i>véase capítulo 4.13.1, página 96</i>).
	<i>Amortiguador de pulsaciones no conectado.</i>	Conecte el amortiguador de pulsaciones (<i>véase capítulo 2.12, página 37</i>).
	<i>El amortiguador de pulsaciones no está conectado o está averiado.</i>	Conectar el amortiguador de pulsaciones (<i>véase capítulo 2.12, página 37</i>) o sustituirlo.
	<i>MCS: bomba de vacío defectuosa.</i>	Póngase en contacto con el servicio técnico de Metrohm.
La línea base se desvía.	<i>Todavía no se ha alcanzado el equilibrio térmico.</i>	Acondicione el aparato con el termostato para columnas conectado (<i>véase el capítulo 2.15, página 43</i>).
	<i>Fuga en el sistema.</i>	Revisar todas las conexiones capilares y sellarlas cuando sea necesario (<i>véase capítulo 2.5, página 13</i>).
	<i>Eluyente - Volatilización del disolvente orgánico en el eluyente.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revise el adaptador para botella de eluyente (<i>véase figura 12, página 27</i>). ▪ Agite el eluyente.
La presión del sistema aumenta de forma muy notable.	<i>Filtro inline (6.2821.120) obstruido.</i>	Sustituir el filtro (6.2821.130) (<i>véase capítulo 4.6, página 83</i>).

Problema	Causa	Remedio
	<i>MSM – obstruido.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Regenerar el MSM (<i>véase capítulo 4.11.3.1, página 88</i>). <p>Nota: Es necesario utilizar la conexión de tubo de bomba 6.2821.180 (28-3).</p>
	<i>Detector de conductividad obstruido.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Cortar los extremos de los capilares unos mm (<i>véase capítulo 4.14.1, página 98</i>). Lavar el detector en sentido contrario a la dirección normal del flujo (<i>véase capítulo 4.14.1, página 98</i>).
	<i>Precolumna – obstruida.</i>	Sustituir la precolumna (<i>véase capítulo 2.22, página 62</i>).
	<i>Columna de separación – obstruida.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Regenerar la columna de separación (<i>véase capítulo 4.15.4, página 99</i>). Sustituir la columna de separación (<i>véase "Conectar y lavar la columna de separación", página 64</i>). <p>Nota: las muestras se deberían microfiltrar siempre (<i>véase capítulo 4.7, página 85</i>).</p>
	<i>Válvula de inyección: válvula atascada.</i>	Encargar la limpieza de la válvula (a los técnicos de Metrohm).
Los tiempos de retención en los cromatogramas han cambiado inesperadamente.	<i>Columna de separación – Capacidad de separación reducida.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Regenerar la columna de separación (<i>véase capítulo 4.15.4, página 99</i>). Sustituir la columna de separación (<i>véase "Conectar y lavar la columna de separación", página 64</i>).
	<i>Eluyente - Burbujas de gas en el eluyente.</i>	<ul style="list-style-type: none"> Revise las conexiones del desgasificador de eluyente (<i>véase capítulo 2.9, página 30</i>). Purgue la bomba de alta presión (<i>véase capítulo 2.10.2, página 34</i>).
	<i>Bomba de alta presión – defectuosa.</i>	Ponerse en contacto con el servicio técnico de Metrohm.
Notable caída de presión.	<i>Fuga en el sistema.</i>	Revisar todas las conexiones capilares y sellarlas cuando sea necesario (<i>véase capítulo 2.5, página 13</i>).



Problema	Causa	Remedio
La bomba peristáltica solo transporta de forma insuficiente.	<i>Bomba peristáltica – Presión de apriete insuficiente.</i>	Ajuste correctamente la presión de apriete (véase "Ajuste del caudal", página 53).
	<i>Bomba peristáltica – Filtro obstruido.</i>	Sustituir el filtro (véase capítulo 4.12.2.2, página 95).
	<i>Bomba peristáltica – tubo de bomba defectuoso.</i>	Cambie el tubo de la bomba (véase capítulo 4.12.2.1, página 94).
Las áreas de pico están menores a las esperadas.	<i>Muestra - Fuga en el circuito de muestra.</i>	Revise el circuito de muestra.
	<i>Muestra - Obstrucción en el circuito de muestra.</i>	Revise el circuito de muestra.
	<i>Muestra - El loop de muestra no está lleno (del todo).</i>	Alargue el tiempo de transferencia de muestra.
	<i>Muestra - Burbujas de gas en la muestra.</i>	Utilice el desgasificador de muestras (véase capítulo 2.13, página 38).
	<i>MCS: no conectado.</i>	Conecte el MCS.
La conductividad de fondo es demasiado elevada.	<i>MSM - no conectado.</i>	Conectar el MSM (véase capítulo 2.16, página 46).
	<i>MCS: no conectado.</i>	Conecte el MCS.
	<i>Eluyente incorrecto.</i>	Cambie el eluyente (véase capítulo 4.4.2.3, página 72).
	<i>MSM – Problemas de flujo de la solución de regeneración o la de lavado.</i>	Revisar el flujo de la solución de regeneración y de la solución de lavado (véase capítulo 2.16.2, página 46).
Los tiempos de retención son difíciles de reproducir.	<i>Eluyente - Fuga en el circuito del eluyente.</i>	Revise el circuito del eluyente.
	<i>Eluyente - Obstrucción en el circuito del eluyente.</i>	Revise el circuito del eluyente.
	<i>Eluyente - Burbujas de gas en el eluyente.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revise las conexiones del desgasificador de eluyente (véase capítulo 2.9, página 30). ▪ Purgue la bomba de alta presión (véase capítulo 2.10.2, página 34).

Problema	Causa	Remedio
MSM – La solución de regeneración o la de lavado no se bombea (o el bombeo es insuficiente).	<i>Fuga en el sistema.</i>	Revisar las conexiones.
	<i>Bomba peristáltica – Presión de apriete insuficiente.</i>	Ajuste correctamente la presión de apriete (véase "Ajuste del caudal", página 53).
	<i>Bomba peristáltica – Filtro (véase figura 28, página 51) obstruido.</i>	Cambie el filtro (véase "Sustituir el filtro", página 96).
	<i>MSM – demasiada contra-presión.</i>	Limpiar el MSM (véase capítulo 4.11.3.2, página 90) o sustituir las piezas (véase capítulo 4.11.3.3, página 92).
No se pueden leer los datos de la columna de separación.	<i>Chip de la columna sucio.</i>	Limpiar las superficies de contacto del chip de la columna con alcohol.
	<i>Chip de la columna defectuoso.</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guardar la configuración de la columna en MagIC Net™. 2. Informar al Servicio Técnico de Metrohm.
Picos individuales están mayores a lo esperado.	<i>Muestra - Arrastre de la muestra de la medida anterior.</i>	Lave el sistema durante más rato entre dos muestras.
El software no reconoce el detector de conductividad	<i>No está conectado.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprobar la conexión del cable (33-1). ▪ Desconectar el aparato y volver a conectarlo (transcurridos 15 segundos).
El vacío no está formado.	<i>Desgasificador de eluyente – Conexión Vacuum en la parte posterior del aparato no cerrada (estanca).</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cerrar de forma estanca la conexión Vacuum con el tapón roscado (6.1446.040).
Expansión extrema de los picos en el cromatograma. Fraccionamiento (picos dobles).	<i>Conexiones capilares - volumen muerto en el sistema.</i>	Revisar las conexiones capilares (véase capítulo 2.5, página 13) (utilizar capilares PEEK con un diámetro interior de 0,25 mm entre la válvula de inyección y el detector).
	<i>Precolumna – Rendimiento disminuido.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sustituir la precolumna (véase capítulo 2.22, página 62).



Problema	Causa	Remedio
	<i>Columna de separación – Volumen muerto en el cabezal de la columna.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instalar la columna de separación en la dirección de flujo opuesta y vaciar en un vaso (siempre y cuando no se prohíba en la hoja informativa). ▪ Sustituir la columna de separación (véase "Conectar y lavar la columna de separación", página 64).
Incremento importante de la línea base	<i>MSM – capacidad reducida.</i>	Regenerar el MSM (véase capítulo 4.11.3.1, página 88).
Los cromatogramas tienen una resolución baja	<i>Columna de separación – Capacidad de separación reducida.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regenerar la columna de separación (véase capítulo 4.15.4, página 99). ▪ Sustituir la columna de separación (véase "Conectar y lavar la columna de separación", página 64).
Problemas de precisión – los valores de medición muestran una gran dispersión–.	<i>Muestra - Burbujas de gas en la muestra.</i>	Utilice el degasificador de muestras (véase capítulo 2.13, página 38).
	<i>Válvula de inyección: bucle de muestras.</i>	Revisar la instalación del loop de muestra (véase capítulo 2.14.1, página 40).
	<i>Muestra - Volumen de lavado insuficiente.</i>	Alargue el tiempo de lavado (véase capítulo 4.8, página 85).
	<i>Válvula de inyección – defectuosa.</i>	Ponerse en contacto con el servicio técnico de Metrohm.
	<i>MCS: vacío demasiado bajo.</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controle los conectores. En caso de que sean correctos: ▪ Póngase en contacto con el servicio técnico de Metrohm.

6 Características técnicas

6.1 Condiciones de referencia

Las características técnicas indicadas en este capítulo se basan en las siguientes condiciones de referencia:

<i>Temperatura ambiente</i>	+25 °C (± 3 °C)
<i>Estado del aparato</i>	> 40 minutos en funcionamiento (equilibrado)

6.2 Aparato

<i>Sistema CI</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema CI exento de metal ▪ Sistema compacto con diseño modular ▪ Hasta dos sistemas cromatográficos completos en una carcasa
<i>Material</i>	espuma rígida de poliuretano lacada sin hidrocarburos clorofluorados (CFC), clase de incendio V0
<i>Gama de presión de servicio</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 0...50 MPa (500 bar) bomba de alta presión ▪ 0...35 MPa (350 bar) sistema PEEK estándar
<i>Componentes inteligentes</i>	iPump, iDetector, iColumn, MagIC Net

6.3 Detector de fugas

<i>Tipo</i>	Electrónico, no precisa calibración
-------------	-------------------------------------

6.4 Condiciones ambientales

<i>Operación</i>	
<i>Temperatura ambiente</i>	+5...+45 °C
<i>Humedad del aire</i>	20...80% de humedad relativa del aire
<i>Almacenamiento</i>	
<i>Temperatura ambiente</i>	-20...+70 °C

*Transporte*

Temperatura ambiente -40...+70 °C

6.5 **Carcasa**

Dimensiones

Anchura 365 mm

Altura 642 mm

Profundidad 380 mm

Material de la bandeja, de la carcasa y del soporte de botellas

Espuma rígida de poliuretano (PU) con protección contra las llamas para la clase de incendio V0, sin CFC, lacada

Elementos de manejo

Indicadores LED para indicador de operabilidad
Interruptor de encendido/ apagado en la parte posterior del aparato

6.6 **Desgasificador de eluyente**

Material Fluoropolímero

Resistencia a los disolventes Sin limitaciones (excepto PFC)

Tiempo de formación del vacío < 60 s

6.7 Bomba de alta presión

<i>Tipo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bomba de doble pistón en serie ▪ Reconocimiento inteligente del cabezal de bomba ▪ Químicamente inerte ▪ Cabezales de bomba exentos de metales ▪ Materiales en contacto con el eluyente: PEEK, ZrO₂, PTFE/PE ▪ Optimización automática del flujo y presión
<i>Caudal</i>	
<i>Gama de flujo ajustable</i>	0,001...20,0 mL/min
<i>Incremento de flujo</i>	1 µL/min
<i>Reproducibilidad del flujo de eluyente</i>	< 0,1 % de desviación
<i>Gama de presión</i>	
<i>Bomba</i>	0...50,0 MPa (0...500 bar)
<i>Cabezal de bomba</i>	0...35,0 MPa (0...350 bar) (aplicable al cabezal de bomba estándar PEEK)
<i>Pulsación residual</i>	< 1 %
<i>Desconexión de seguridad</i>	
<i>Función</i>	Desconexión automática al alcanzar los valores límites de presión
<i>Valor límite de presión máximo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajustable entre 0,1...50 MPa (1...500 bar) ▪ La bomba se desconecta automáticamente con la primera carrera de pistón por encima del valor límite máximo
<i>Valor límite de presión mínimo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajustable entre 0...49 MPa (0...490 bar) ▪ A 0 MPa el mecanismo de desconexión no está activo ▪ El mecanismo de desconexión se activa 2 minutos después de arrancar el sistema ▪ La bomba se desconecta automáticamente tras 3 carreras de pistón por debajo del valor límite de presión mínimo
<i>Capacidad de gradiente</i>	Isocrática o gradiente (elaborable hasta cuaternario)
<i>Perfil</i>	discontinuo, lineal, convexo y cóncavo
<i>Resolución</i>	< 1 nL/min de modificación de flujo



6.8 Desgasificador de muestras

<i>Material</i>	Fluoropolímero
<i>Resistencia a los disolventes</i>	Sin limitaciones (excepto PFC)
<i>Tiempo de formación del vacío</i>	< 60 s

6.9 Válvula de inyección

<i>Tiempo de conmutación del actuador</i>	100 ms
<i>Presión de servicio máx.</i>	35 MPa (350 bar)
<i>Material</i>	PEEK

6.10 Termostato para columnas

<i>Tipo</i>	Termostato Peltier para dos columnas de separación inteligentes
<i>Gama de temperatura ajustable</i>	0...+ 80 °C, en pasos de 0.1 °C
<i>Calentamiento</i>	Temperatura ambiente +50 °C
<i>Enfriamiento</i>	Temperatura ambiente –20 °C
<i>Reproducibilidad de la temperatura</i>	± 0.2 °C
<i>Estabilidad</i>	< 0.05 °C
<i>Tiempo de calentamiento</i>	< 30 minutos de 20 a 50 °C
<i>Tiempo de enfriamiento</i>	< 40 minutos de 50 a 20 °C

6.11 Metrohm Suppressor Module

<i>Resistencia a los disolventes</i>	Sin limitaciones
<i>Tiempo de conmutación</i>	típico 100 ms
<i>Presión de servicio</i>	2.5 MPa (25 bar), el funcionamiento de las válvulas evita los daños por sobrepresión

6.12 Bomba peristáltica

<i>Tipo</i>	Bomba peristáltica de dos canales
<i>Dirección rotación</i>	Rotación hacia la izquierda/hacia la derecha
<i>Velocidad de rotación</i>	0...42 rpm en 7 etapas a 6 rpm.
<i>Propiedades de bombeo</i>	0.3 mL/min a 18 rpm; con tubo de bomba estándar 6.1826.320
<i>Material de los tubos de bomba</i>	recomendado: Tygon Long Flex Life

6.13 Metrohm CO₂ Suppressor (MCS)

<i>Material</i>	Fluoropolímero
<i>Resistencia a los disolventes</i>	Sin limitaciones (excepto PFC)
<i>Depresión</i>	
<i>Área de trabajo</i>	Controlada/estabilizada por microprocesador
<i>Tiempo de formación tras el inicio</i>	< 30 s
<i>Volumen del capilar</i>	400 µL
<i>Gama de flujo recomendado</i>	0,1...1,0 mL



6.14 Sistema de medida de conductividad

<i>Tipo</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tratamiento digital de la señal controlado por microprocesador (tecnología DSP) ▪ Detector inteligente con 6 cromatogramas de muestra
<i>Gama de medida</i>	0...15000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sin conmutación de gama
<i>Ruido</i>	< 0.1 nS a 1 $\mu\text{S}/\text{cm}$
<i>Desviación de la linealidad</i>	< 1 % para valores de conductividad 1...16 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (típico en análisis con supresión secuencial)
<i>Deriva</i>	< 0.2 nS/cm por hora
<i>Cuota de medición</i>	10 mediciones por segundo para resultados óptimos sin filtración
<i>Resolución</i>	0.0047 nS/cm
<i>Línea base</i>	Ruido < 0.2 nS/cm típico en supresión secuencial
<i>Detector de conductividad</i>	
<i>Volumen de célula</i>	0.8 μL
<i>Constante de célula</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ datos de calibrado individuales memorizados en el detector ▪ gama ajustable: 13.0...21.0 /cm
<i>Electrodos</i>	Electrodos anulares de acero inoxidable
<i>Material en contacto con el eluyente</i>	PCTFE químicamente inerte
<i>Presión máxima de servicio</i>	5.0 MPa (50 bar)
<i>Temperatura de la célula</i>	20...50 °C en pasos de 5 °C
<i>Estabilidad térmica</i>	< 0.001 °C
<i>Compensación de la temperatura</i>	0...5 %/K ajustable, 2.3 %/K por defecto
<i>Tiempo de calentamiento</i>	< 30 minutos (40 °C)

6.15 Conexión a la red

<i>Tensión de red requerida</i>	100...240 V \pm 10% (autosensing)
<i>Frecuencia requerida</i>	50...60 Hz \pm 3 Hz (autosensing)
<i>Consumo de potencia</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 65 W en una aplicación de análisis típica ▪ 25 W en standby (detector de conductividad a 40 °C)
<i>Fuente de alimentación</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ hasta 300 W como máximo, control electrónico ▪ fusible interno de 3,15 A

6.16 Interfaces

<i>USB</i>	
<i>Entrada</i>	1 USB ascendente, tipo B (para la conexión al PC)
<i>Salida</i>	2 USB descendentes, tipo A
<i>MSB</i>	2 MSB Mini-DIN de 8 polos (hembra) (para Dosino, agitador, líneas Remote...)



ATENCIÓN

Si se va a conectar un aparato al conector MSB , **es necesario** que el 850 Professional IC esté desconectado.

<i>Detector</i>	2 DSUB de 15 polos Highdensity (hembra)
<i>Reconocimiento de columna</i>	3 (2 de los cuales están en el termostato para columnas (<i>véase capítulo 2.15, página 43</i>))
<i>Detector de fugas</i>	1 enchufe jack
<i>Conexiones adicionales</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 DSUB de 15 polos (hembra)



6.17 **Peso**

1.850.2030	29,4 kg (sin accesorios)
1.850.9010 (detector de con- ductividad)	2,3 kg (con accesorios)
Carretilla de trans- porte (ruedas y asa)	1,8 kg

7 Accesorios

Encontrará información actual sobre el suministro básico y accesorios opcionales para su producto en Internet. Podrá encontrar esta información con ayuda del número del artículo y descargarla:

Descarga de la lista de accesorios

- 1** En el navegador de Internet teclee <https://www.metrohm.com/>.
- 2** Introduzca el número de artículo (p. ej., **2.850.2030**) en el campo de búsqueda.
Aparece el resultado de la búsqueda.
- 3** Haga clic en el producto.
Se mostrará la información detallada del producto en distintas pestañas.
- 4** En la pestaña **Accesorios**, haga clic en **Descargar PDF**.
Se creará el archivo PDF con los datos de accesorios.



AVISO

Al recibir su nuevo producto, le recomendamos se descargue la lista de accesorios en Internet, la imprima y la guarde junto con el manual como referencia.



Índice alfabético

(6.2821.130) Filtro 84
6.2821.090 filtro de aspiración . 72

A

Aceite 85
Acondicionamiento 68
Almacenamiento 105
Amortiguador de pulsaciones
 Instalación 37
Arrastre 85
Asa de sujeción 16
Aumento de presión 72

B

Bomba de alta presión
 Características técnicas 107
 Conexión de tubos 31
 Instalación 31
 Mantenimiento 72
 Protección 19, 72
 Válvulas 81
Bomba de manguera
 véase también "Bomba peristáltica" 49
Bomba de vacío
 Protección 19
Bomba peristáltica
 Características técnicas 109
 Instalación 50
 Mantenimiento 94
 Operación 94
 Principio 49
Botella de eluyente
 Figura 29
 Instalación 25
 Operación 72

C

Cabezal de bomba
 Mantenimiento 73
Calefacción
 véase también "termostato para columnas" 43
Capilares
 Instalación 13
Características técnicas
 Bomba de alta presión 107
 Bomba peristáltica 109
 Condiciones de referencia . 105

Desgasificador de eluyente
 106
Desgasificador de muestras
 108
Detector 111
Detector de fugas 105
Interfaces 111
MCS 109
MSM 109
Sistema de medida de conductividad 110
Termostato para columnas 108
Carcasa 106
Carga estática 7
Cartucho de adsorción de CO₂ .. 56
 Sustitución 96
Cartucho de adsorción de H₂O . 56
 Regeneración 97
Cartuchos
 Conexión 55
Cartuchos de adsorción
 Conexión 55
Caudal 107
Circuito de muestra
 Lavado 85
Columna
 véase también "columna de separación" 63
Columna CI
 véase también "columna de separación" 63
Columna de separación
 Conservación 99
 Eficacia de separación 98
 Instalación 63
 Lavar 65
 Protección 3, 37, 99
 Regeneración 99
Condiciones ambientales 105
Condiciones de referencia 105
Conexión
 Al ordenador 60
 Red 61, 111
Conexión a la red 61, 111
Conexión PC 60
Conexiones
 Instalación 13
Consumo de potencia 111

Contaminación
 Bomba de alta presión 72
 Válvulas de la bomba de alta presión 73
Contaminación MSM
 Metales pesados 88
 Orgánica 88
Cristalización
 Bomba de alta presión 72

D

Desconexión de seguridad 107
Desgasificación
 Eluyente 30
Desgasificador
 Desgasificador de eluyente . 30
 Desgasificador de muestras 38
Desgasificador de eluyente
 Características técnicas 106
 Instalación 30
Desgasificador de muestras
 Características técnicas 108
 Instalación 38
 Operación 87
Detector
 Colocación 18
 Conexión de cables 18
 Detector de conductividad .. 58
 Interface 111
Detector de conductividad
 Conexión de capilares 58
 Constante de célula 110
 Mantenimiento 98
 Volumen de célula 110
Detector de fugas
 Características técnicas 105
 Instalación 19
 Interface 111
Dilución 85
Dimensiones 106

E

Eluyente
 Aspirar 25
 Cambio 72
 Preparación 71
Esquema 10
Esquema de flujo 10
Estabilización 67, 68

Estanqueidad 67, 68

F

Filtro
 véase también "Filtro inline"
 36
 Filtro (6.2821.130) 84
 Filtro 6.2821.090
 Filtro de aspiración 72
 Filtro de aspiración 6.2821.090 72
 Filtro inline 36
 Frecuencia 111
 Fuente de alimentación 111
 Fuga 73

G

Gama de flujo 107
 Gama de medida 110
 Gama de presión 107
 Gas 30, 38

H

Humedad del aire 105

I

Impurezas orgánicas
 MSM 88
 Incremento de flujo 107
 Indicaciones de seguridad 6
 Instalación
 Amortiguador de pulsaciones
 37
 Bomba de alta presión 31
 Bomba peristáltica 50
 Botella de eluyente 25
 Columna de separación 63
 Conexiones 13
 Desgasificador de eluyente . 30
 Desgasificador de muestras 38
 Detector de conductividad .. 58
 Detector de fugas 19
 MCS 54
 MSM 46
 Precolumna 62
 Primera instalación 9
 Termostato para columnas .. 43
 Tubos de bomba 50
 Tubos de desagüe 20
 Válvula de inyección ... 40, 108
 Interface
 MSB 111
 USB 111
 Interfaces 111
 Conexiones adicionales 111
 Detector de fugas 111

Inyectar
 Válvula de inyección 42

J

Junta de pistón 73
 Juntas de pistones no estancas . 73

L

Lavado
 Circuito de muestra 85
 Detector de conductividad .. 98
 Tubos de bomba 94
 Lavar
 Columna de separación 65
 Precolumna 63
 Limpiar
 MSM 90
 Válvulas de la bomba de alta
 presión 78
 Línea base
 Acondicionamiento 68
 Inestable 73
 Llenar
 Válvula de inyección 42
 Loop
 véase también "loop de mues-
 tra" 42
 Loop de muestra 42

M

Mantenimiento
 Bomba de alta presión 72
 Bomba peristáltica 94
 Cabezal de bomba 73
 Detector de conductividad .. 98
 MSM 87
 Válvula de inyección 87
 Material 106
 MCS
 Características técnicas 109
 Conexión de capilares 54
 Conexión de los cartuchos .. 55
 Instalación 54
 Uso 54
 Metales pesados
 Contaminación del MSM 88
 MPak
 Soporte 17, 18
 MSB 111
 MSM
 Características técnicas 109
 Conmutación 88
 Instalación 46
 Limpiar 90
 Mantenimiento 87

Operación 88
 Protección 87
 Regeneración 88
 Sustituir piezas 92
 Muestra
 Arrastre 85
 Loop de muestra 42
 Tiempo de transferencia 86

O

Obstrucción
 Detector de conductividad .. 98
 Operación
 Bomba peristáltica 94
 Desgasificador de muestras 87
 MSM 88
 Orificios de paso
 Capilares 22
 Orificios de paso para cables 22
 Orificios de paso para capilares . 22

P

Parada 70
 Pistones de la bomba de alta pre-
 sión 73
 Precipitados 73
 Precolumna
 Instalación 62
 Lavar 63
 Preparación de muestras 85
 Preparación de muestras inline . 85
 Primera instalación 9
 Protección
 Filtro inline 36
 MSM 87
 Válvula de inyección 87
 Puerta 71
 puesta en marcha 66
 Pulsación 73
 Purgar
 Bomba de alta presión 34
 Válvula de purga 31

R

Reconocimiento de columna .. 111
 Regeneración 69
 MSM 88
 Reparación 7
 Rodillos 16
 Ruido 110

S

Sangre 85
 Servicio técnico 69

Índice alfabético

Sistema de medida de conductividad	
Características técnicas	110
Supresor	
Mantenimiento	87
Operación	88
Véase también "MSM"	46

T

Temperatura	105
Tensión de red	7, 111
Termostato	
véase también "termostato para columnas"	43
Termostato para columnas	
Instalación	43
Termostato para columnas	108
Tiempo de lavado	86
Tiempo de transferencia	86

Tornillos	
Conexión	13
Tornillos de presión	
Conexión	13
Tornillos fijadores de transporte	18
Transporte	106
Rodillos	16
Tuberías	10
Tubo de aspiración de eluyente	25
Tubos	
Instalación	13
Tubos de bomba	
Instalar	50
Vida útil	94
Visión conjunta	95
Tubos de desagüe	
Instalación	20

U

USB	111
-----------	-----

V

Valor límite de presión	107
Válvula	
véase también "válvula de inyección"	40
Válvula de inyección	4
Instalación	40, 108
Inyectar	42
Llenar	42
Mantenimiento	87
Protección	87
Válvula de purga	31
Válvulas de la bomba de alta presión	81
Variaciones de flujo	73