

## Análisis de benceno y sus derivados (BTEX) en agua mediante cromatografía de gases



El benceno y sus derivados (tolueno, etilbenceno y los isómeros de xileno) son constituyentes de productos de aceites minerales que se utilizan en numerosos procesos industriales como disolventes y los principales constituyentes hidrosolubles de los derivados del petróleo. Normalmente se encuentran en muestras de suelos y aguas subterráneas, cerca de lugares de producción y almacenamiento de petróleo, debido a fugas en tuberías y tanques antiguos de combustible de almacenamiento subterráneo. Estos contaminantes suponen un problema cuando llegan al agua subterránea para consumo humano y cuando se vuelven a poner en uso gasolineras y depósitos de combustible antiguos. Se trata de un peligro para el medio ambiente y la salud pública y es el motivo por el que las agencias medioambientales consideran a estos compuestos contaminantes prioritarios.

La Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE. UU. (EPA) ha establecido la concentración máxima permitida de benceno en agua potable en 5 ppb. En general, el benceno y sus derivados son una mezcla adecuada para monitorizar la calidad del agua potable de las tomas de agua (superficiales o subterráneas) y diversas agencias han establecido métodos analíticos para analizarlos.

En los EE. UU., se puede emplear la mayoría de los métodos de compuestos orgánicos volátiles (VOC) para el análisis de BTEX. Entre estos métodos se encuentran EPA 524.2 y EPA 8260.<sup>1</sup>

El método ISO 17943-2016 para la determinación de compuestos orgánicos volátiles en agua también se usa con frecuencia en la Unión Europea y sirve para el análisis de BTEX.<sup>2</sup>

En China existe un método específico para el benceno y sus derivados, el método HJ 1067-2019,<sup>3</sup> pero hay otros muchos que analizan VOC en agua o BTEX como subconjunto de los VOC, como HJ 686-2014, GB 11890-1089, HJ 810-2016 y HJ 639-2012.

Con el fin de limitar los efectos de BTEX en el medio ambiente, es necesario desarrollar métodos analíticos exactos, sensibles y fiables para detectar su presencia. Las muestras están a menudo formadas por otros muchos contaminantes, que pueden interferir con el análisis y contaminar el sistema de cromatografía de gases. El espacio de cabeza estático es una de las técnicas que más se utiliza para analizar VOC en una gran variedad de matrices, pues elimina tediosos pasos de preparación de muestras y evita problemas de contaminación. HJ-1067-2019 emplea el análisis con espacio de cabeza para analizar BTEX en aguas superficiales, aguas subterráneas y aguas residuales domésticas.<sup>3</sup> El sistema de GC Agilent 8890, acoplado con el muestreador de espacio de cabeza 8697, puede conseguir con facilidad las especificaciones de rendimiento para los compuestos que se detallan en HJ 1067-2019.<sup>4</sup>

A



B



**Figura 1.** (A) Fibra de SPME CAR-WR/PDMS de 95  $\mu\text{m}$  (ref. 5191-5875)<sup>8</sup>  
(B) Flecha CAR WR/PDMS de 120  $\mu\text{m}$  (ref. 5191-5859).<sup>6</sup>

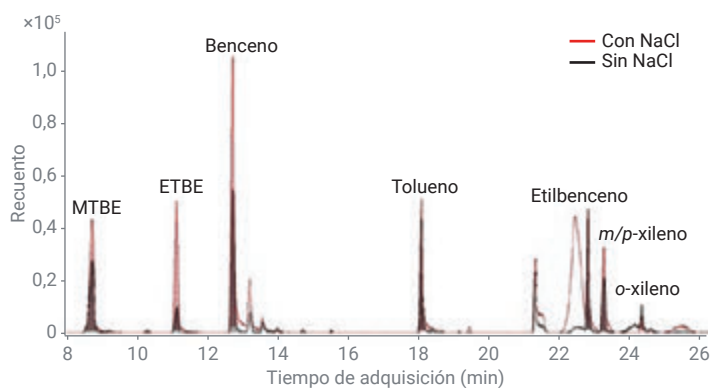
Mientras que la preparación de muestras con espacio de cabeza estático deja una parte de los analitos en la matriz original, el uso de un espacio de cabeza dinámico (purga y trampa) elimina todos los componentes volátiles de la muestra, dejando atrás los contaminantes no volátiles en la matriz.<sup>5</sup> Los métodos de la EPA de EE. UU. para el análisis de VOC emplean las técnicas de purga y trampa. Aunque la sensibilidad generalmente mejora con las técnicas de purga y trampa, este método es más propenso a sufrir complicaciones en los equipos, como la acumulación de sal, las obstrucciones y la corrosión de las válvulas en la trayectoria de la muestra, de las líneas, de las agujas y de los recipientes difusores.

Con el fin de detectar trazas de BTEX en agua, es muy importante evitar la pérdida de estos analitos volátiles durante el almacenamiento y transporte de las muestras. El método ISO 17943-2016, habitual en la UE, recomienda la microextracción en fase sólida (SPME), que combina extracción y concentración en un solo paso, constituyendo un método rápido y eficiente para analizar trazas de BTEX en muestras de agua.<sup>6-8</sup>

Agilent ofrece soluciones completas, fiables y económicas para el análisis del benceno y sus derivados en agua mediante cualquiera de las técnicas anteriores. La ruta de flujo inerte total desde el espacio de cabeza al detector ofrece un carácter inerte fiable que proporciona una forma de pico, una resolución y una reproducibilidad extraordinarias.

## Prácticas recomendadas

1. Con el fin de evitar la pérdida de moléculas volátiles, se recomienda realizar el análisis lo antes posible (preferentemente, en un laboratorio con temperatura regulada) después de la recogida de muestras.
2. Durante la toma de muestras es necesario eliminar todas las burbujas de aire del vial.
3. Si los análisis se van a realizar después de 14 días tras la recogida de muestras, conserve las muestras añadiendo una gota de HCl con concentración en agua 1:1 (esto no es necesario si el análisis se realiza en los primeros 14 días).
4. Para reducir el límite de detección cuando se usa el espacio de cabeza, aumente el volumen de inyección. La adición de NaCl aumenta la eficiencia en la extracción por SPME. Esto se debe a la disminución del coeficiente de reparto entre las fases líquida y gaseosa, lo que permite que se produzca el reparto de más analitos hacia el espacio de cabeza.



**Figura 2.** Cromatograma del patrón de BTEX 0,8 ppb analizado con una flecha de SPME CAR WR/PDMS de 120  $\mu\text{m}$  con NaCl (trazado rojo) y sin NaCl (trazado negro).<sup>8</sup>

5. Benceno, tolueno y etilbenceno presentan desgasificación con la mayoría de trampas de purga y trampa. Un Carbpak B/Carbpak C es idóneo para atrapar BTEX de manera eficiente.
6. En la extracción mediante SPME influyen diversos factores:
  - Agitación
  - Temperatura
  - La cantidad de muestra
  - El tamaño del vial para espacio de cabeza
  - La proporción del espacio de cabeza con relación a la fase acuosa y
  - La posición de la fibra recubierta en el espacio de cabeza

Aunque el método ISO 17943:2016 recomienda un espesor de película de 75-85 µm en SPME, para el análisis de BTEX en agua se recomienda CAR-WR/PDMS de 95 µm debido a su selectividad con los gases y compuestos de bajo peso molecular (30-225 g/mol). La fibra de SPME CAR-WR/PDMS de 95 µm conserva la calidad del ajuste de la recta ( $R^2$ ) > 0,99 y una exactitud de calibración de entre 98,8 y 100,9 % en todo el intervalo de calibración de cada analito de interés. La concentración mínima detectable y el límite de cuantificación de todos los compuestos fueron < 0,80 y < 2,39 ppb, respectivamente.<sup>6</sup>

**Tabla 1.** Parámetros de espacio de cabeza en la SPME.<sup>6</sup>

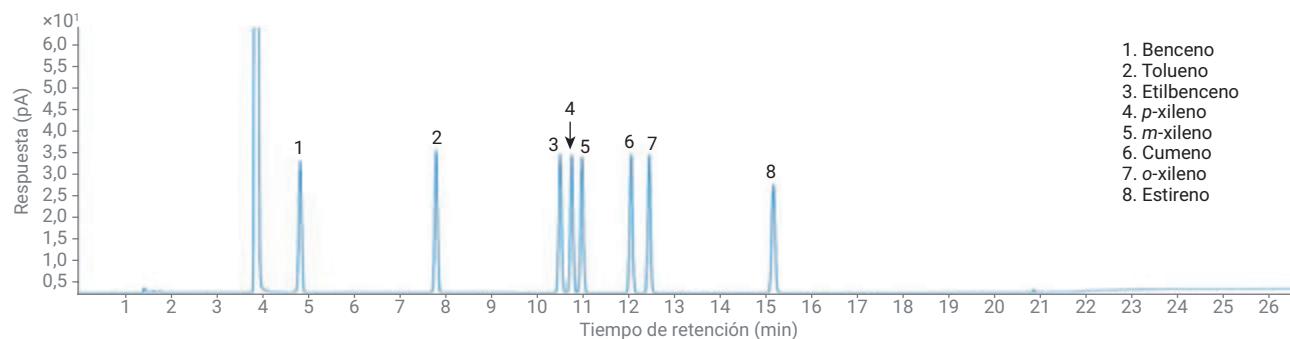
Parámetro	Valor
Nombre del script	ARROW-STD-V2.0
Herramienta	SPME 1
Fase de la fibra de SPME	CAR-WR/PDMS de 95 µm (Figura 1)
Tiempo de incubación	5 minutos
Agitador	Agitador Heatex 1
Velocidad (de agitación) del agitador Heatex	1.000 rpm
Temperatura del agitador Heatex (temperatura de extracción)	40 °C
Agitador	Ninguno
Tiempo de extracción de la muestra	24 minutos
Temperatura de extracción	40 °C
Profundidad de penetración en el vial de la muestra	40 mm
Velocidad de penetración en el vial de la muestra	20 mm/s
Profundidad de penetración en el inyector	40 mm
Velocidad de penetración en el inyector	100 mm/s
Modo de señal de inyección	Antes de la exposición de la fibra
Tiempo de desorción de la muestra	4 minutos
Puerto de acondicionamiento	SPMEArrowCond 1
Tiempo de acondicionamiento para la predesorción	5 minutos (experimento analítico)/60 minutos (preacondicionamiento)
Temperatura de la estación de acondicionamiento de la fibra	297 °C
Tiempo de acondicionamiento para la postdesorción	0 minutos
Tiempo de ciclo de GC	5 minutos (ajustado para superposición de secuencias)

## Criterios de selección de columnas para GC

La columna para GC Agilent J&W HP-INNOWax, una fase estacionaria de polietilenglicol (PEG) que ofrece alta polaridad y límites superiores de temperatura altos, resulta ideal para la completa separación de m/p-xilenos en aplicaciones del sector de procesamiento de hidrocarburos (HPI). Estas columnas cuentan con una extensa vida útil del carácter inerte y soportan ciclos de temperatura repetidos que alcancen el límite superior de temperatura de las columnas. Aunque la resolución de los m/p-xilenos no es fundamental para la determinación de los contaminantes BTEX en agua, el método HJ 1067-2019 recomienda el uso de una columna de PEG para la separación de BTEX en un sistema de GC/FID. Se recomienda una columna de cianopropil-fenil al 6 % y dimetilpolisiloxano (PDMS) al 94 %, como la Agilent J&W DB-624, como columna de confirmación para excluir resultados falsos positivos o falsos negativos.

**Tabla 2.** Configuración del instrumento de GC con espacio de cabeza Agilent 8890-8697 para el análisis de BTEX con el método HJ 1067-2019.<sup>4</sup>

Parámetro	Valor
<b>Muestreador de espacio de cabeza Agilent 8697</b>	
Tamaño del loop	1 ml
Gas de presurización	Nitrógeno
Temperatura del horno	80 °C
Temperatura de loop	80 °C
Temperatura de la línea de transferencia	100 °C
Tiempo de equilibrio del vial	40 min
Duración de la inyección	0,5 min
Tamaño del vial	20 ml
Presión de llenado	15 psi
Modo de llenado del loop	Predeterminado
Agitación del vial	Nivel 8
<b>Sistema GC Agilent 8890</b>	
Inyector	Split/splitless 200 °C, relación de split 10:1 Liner: Recto, desactivado, 2 mm de d. i. (ref. 5181-8818)
Columna	Agilent J&W HP-INNOWax, 30 m × 0,32 mm, 0,5 µm (ref. 19091N-2131)
Gas portador	Nitrógeno, flujo constante de 2 ml/min
Horno	40 °C (5 min), después 5 °C/min hasta 80 °C (5 min), después 30 °C/min hasta 200 °C (5 min)
FID	250 °C, hidrógeno: 30 ml/min, aire: 300 ml/min



**Figura 3.** Cromatograma de los ocho compuestos de interés con una concentración de 200 µg/l.<sup>4</sup>

El método ISO 17943:2016 recomienda:

- Columna para GC de tipo VOC específica con una fase de difenil-/dimetilpolisiloxano (PDMS). Agilent J&W CP-Sil 5 CB es una columna apolar de uso general que contiene una fase de PDMS al 100 %. Debido al elevado grado de reticulación, CP-Sil 5 CB es muy inerte y resulta ideal para inyecciones de volúmenes elevados de disolvente y cuando no se precisa la separación de los isómeros de xileno.
- Fenil al 5 %/PDMS al 95 %, como la columna Agilent DB-5ms J&W UI (122-5532UI). Como sucede con otras fases de baja polaridad, esta columna para GC es útil cuando no se precisa la separación de m/p-xileno.
- Fases de polaridad media, incluida cianopropil-fenil al 6 %, PDMS al 94 %, como DB-624 UI (122-1334UI). Estas columnas pueden separar los isómeros de xileno y están diseñadas para el análisis de compuestos orgánicos volátiles (VOC) mediante GC/MS. Aunque se recomiendan unas fases estacionarias más largas (60 m) y gruesas (> 1 µm) para el conjunto de VOC, más extenso, no son necesarias para el análisis de BTEX.

Para obtener una lista de columnas y consumibles para el análisis de VOC con los métodos EPA 8260 B/C/D, EPA 524.2 y EPA 624.1, consulte Compuestos orgánicos volátiles en agua: Guía de referencia rápida de consumibles de Agilent para flujos de trabajo de GC/MS ([5994-0345EN](#)).

## Referencias

1. [SW-846 Test Method 8260D](#): Volatile Organic compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC-MS).
2. [ISO 17943:2016](#): Calidad del agua. Determinación de compuestos orgánicos volátiles en agua. Método utilizando microextracción en fase sólida del espacio de cabeza (HS-SPME) seguido de cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS).
3. [HJ 1067-2019](#): Water quality – Determination of benzene and its analogs – Headspace/Gas Chromatography.
4. Detección de benceno y sus derivados en agua mediante el muestreador de espacio de cabeza Agilent 8697 y el sistema GC Agilent 8890 ([5994-3074ES](#)).
5. Compuestos orgánicos volátiles en aguas. Guía de referencia rápida de consumibles de Agilent para flujos de trabajo de GC/MS. ([5994-0345ES](#)).
6. Analysis of BTEX in water with a CAR-WR/PDMS 95 µm SPME Fiber ([5994-1104EN](#)).
7. Analysis of BTEX in Natural water with SPME ([SI-01251](#)).
8. Determination of VOCs in Water by GC/MS after Headspace-Solid-Phase Microextraction (HS-SPME) ([5994-1045EN](#)).

**Tabla 3.** Configuración del instrumento de GC/FID/MS para el análisis de BTEX con la columna para GC Agilent J&W CP-Sil 5 CB.<sup>6</sup>

Ajuste	Valor
Liner de inyector	Liner de inyector, ultrainerte, splitless, recto, 0,75 mm de d. i., (ref. 5190-4048)
Modo de inyección/temperatura	Splitless/290 °C
Programa del horno	30 °C (mantener 4 minutos); 4 °C/min hasta 100 °C (mantener 0 minutos)
Tiempo de equilibrio	0,5 minutos
Modo de control	Flujo constante (3 ml/min; 1,4 ml/min hacia el sistema MSD)
Columna	Columna para GC Agilent J&W CP-Sil 5 CB, 30 m, 0,25 mm, 1,00 µm (ref. CP8770)
Restrictor del MSD	Capilar de sílice fundida, 1,7 m, 0,15 mm (ref. CP801505)
Restrictor del FID	Capilar de sílice fundida, 0,7 m, 0,25 mm (CP802505)
Modo de flujo de purga del séptum	Estándar a 3 ml/min
Flujo de purga hacia venteo de split	15 ml/min a los 0,75 minutos
<b>Parámetros del GC/FID (flujo constante del gas auxiliar y del combustible)</b>	
Gas auxiliar	He
Calentador	300 °C
Flujo de aire	400 ml/min
Flujo de H <sub>2</sub>	40 ml/min
Flujo del gas auxiliar	25 ml/min
<b>Condiciones del sistema de GC/MS Agilent 5977B</b>	
Línea de transferencia	260 °C
Modo de adquisición	Barrido
Retardo del disolvente	4 minutos
Archivo de sintonización	atune.u
Ganancia	1
Temperatura de la fuente de MS	280 °C
Temperatura del cuadrupolo de MS	150 °C

## Selección sencilla e información para pedidos

Para encargar los artículos que se indican en las tablas que aparecen a continuación en la tienda en línea de Agilent, añada los artículos a la lista de Productos favoritos haciendo clic en los enlaces de cada encabezado de Mi lista n.º. A continuación, puede introducir las cantidades de los productos que necesita, añadir los productos a la cesta y proceder a la compra. Su lista permanecerá guardada en Productos favoritos para que pueda usarla para futuros pedidos.

Si es la primera vez que utiliza Productos favoritos, se le pedirá que introduzca su dirección de correo electrónico para verificar la cuenta. Si ya tiene cuenta de Agilent, podrá iniciar sesión. En cambio, si no tiene una cuenta registrada de Agilent, deberá registrarse para hacerse una. Esta función solo es válida en las regiones que tengan habilitado el comercio electrónico. Todos los artículos se pueden pedir también a través de sus canales habituales de venta y distribución.

### Mi Lista de columnas y consumibles para HJ 1067-2019

Descripción	Referencia
<b>Patrones y disolventes</b>	
Patrón de B.E.T.X., 1 ml, metanol, 2.000 µg/ml	<a href="#">BTX-2000N</a>
Patrón de B.E.T.X., 1 ml, metanol, 100 µg/ml	<a href="#">BTX-100-1</a>
Agua ultrapura InfinityLab para LC/MS, 1 l	<a href="#">5191-4498</a>
Metanol ultrapuro para LC/MS InfinityLab	<a href="#">5191-4497</a>
<b>Columna para GC y conectores de columna</b>	
Agilent J&W HP-INNOWax, 30 m × 0,32 mm, 0,5 µm	<a href="#">19091N-2131</a>
Agilent J&W DB-624 UI, 30 m × 0,25 mm, 1,4 µm (columna de confirmación)	<a href="#">122-1334UI</a>
Tuerca de columna, con collarín, de autoapriete, inyector/detector	<a href="#">G3440-81011</a>
Férrula, 0,4 mm de d. i., 15 % de grafito/85 % de Vespel, para columnas de 0,1 a 0,25 mm, 10/paq.	<a href="#">5181-3323</a>
<b>Consumibles para inyectores de GC</b>	
Liner: Recto, desactivado, 2 mm de d. i, split/splitless	<a href="#">5181-8818</a>
Septa de BTO de inyector, 11 mm, 50/paq.	<a href="#">5183-4757</a>
Septa de BTO de inyector, 11 mm, 100/paq.	<a href="#">5183-4757-100</a>
Sello de oro Ultra Inert con arandela, 10/paq.	<a href="#">5190-6145</a>
Sello de oro Ultra Inert con arandela, 50/paq.	<a href="#">5190-6149</a>
<b>Consumibles para espacio de cabeza</b>	
Sonda de muestreo, desactivada, para el muestreador de espacio de cabeza Agilent 7697A	<a href="#">G4556-63825</a>
Loop de muestra de 1 ml, inerte	<a href="#">G4556-80106</a>



Descripción	Referencia
<b>Conexiones de la línea de transferencia</b>	
Capilar de sílice fundida, desactivado, 5 m, 0,32 mm, 0,43 mm d. e.	<a href="#">160-2325-5</a>
Férrula, poliimida-grafito, 1/32 pulg., 5/paq.	<a href="#">0100-2595</a>
Conector, reductor interno, 1/16 a 1/32 pulg., unidad	<a href="#">0100-2594</a>
<b>Viales y tapones para espacio de cabeza</b>	
Vial, tapón de rosca, espacio de cabeza, ámbar, fondo redondo, 20 ml, 23 × 75 mm, 100/paq.	<a href="#">5188-6537</a>
Tapones/septa, de rosca, espacio de cabeza, 18 mm, plateados, magnéticos, septa de PTFE/silicona, 100/paq.	<a href="#">8010-0139</a>
Vial ámbar, de encapsulado, fondo plano, 20 mm, 20 ml, 100/paq.	<a href="#">5067-0226</a>
Tapón, de encapsulado, PTFE/silicona, 20 mm, 100/paq.	<a href="#">5183-4477</a>
Encapsulador manual para tapones de 20 mm	<a href="#">5040-4669</a>
Encapsulador electrónico A-Line para tapones de 20 mm	<a href="#">5191-5615</a>
<b>Sistema de purificación de gases</b>	
Kit de purificación de gases para 8890 y 8860; incluye filtro de gas portador, unidad de conexión de 1/8 de pulgada con soporte para montaje y sensor de purificación de gases	<a href="#">CP179880</a>
Cartucho de repuesto para purificador de gas portador	<a href="#">CP17973</a>
Kit de purificación de gas portador, para sistemas 7890	<a href="#">CP17988</a>

## Mi Lista de columnas y consumibles para ISO 17943-2016

Descripción	Referencia
<b>Patrones y disolventes</b>	
Patrón de B.E.T.X., 1 ml, metanol, 2.000 µg/ml	<a href="#">BTX-2000N</a>
Patrón de B.E.T.X., 1 ml, metanol, 100 µg/ml	<a href="#">BTX-100-1</a>
Agua ultrapura InfinityLab para LC/MS, 1 l	<a href="#">5191-4498</a>
Metanol ultrapuro para LC/MS InfinityLab	<a href="#">5191-4497</a>
<b>Columna para GC y conectores de columna</b>	
Columna para GC Agilent J&W DB-5ms Ultra Inert, 30 m, 0,25 mm, 0,25 µm (recomendada)	<a href="#">122-5532UI</a>
Columna para GC Agilent J&W DB-624 Ultra Inert, 30 m, 0,25 mm, 1,40 µm (separa los isómeros m/p de xileno)	<a href="#">122-1334UI</a>
Columna para GC Agilent J&W CP-Sil 5 CB, 30 m, 0,25 mm, 1,00 µm	<a href="#">CP8770</a>
Tuerca de columna, con collarín, de autoapriete, inyector/detector	<a href="#">G3440-81011</a>
Tuerca de columna, con collarín, de autoapriete, MSD	<a href="#">G3440-81013</a>
Férrula, 0,4 mm de d. i., 15 % de grafito/85 % de Vespel, para columnas de 0,1 a 0,25 mm, 10/paq.	<a href="#">5181-3323</a>
Capilares de sílice fundida desactivada Ultimate Plus, 5 m, 0,15 mm (restringidor del MSD)	<a href="#">CP801505</a>
Capilares de sílice fundida desactivada Ultimate Plus, 5 m, 0,25 mm (restringidor del FID)	<a href="#">CP802505</a>
<b>Consumibles para inyectores de GC</b>	
Liner de inyector, Ultra Inert, splitless, recto, 0,75 mm d. i, unidad	<a href="#">5190-4048</a>
Liner de inyector, Ultra Inert, splitless, recto, 0,75 mm de d. i., 5/paq.	<a href="#">5190-4056</a>
Septa de BTO de inyector, 11 mm, 50/paq.	<a href="#">5183-4757</a>
Septa de BTO de inyector, 11 mm, 100/paq.	<a href="#">5183-4757-100</a>
Sello de oro Ultra Inert, con arandela, 10/paq.	<a href="#">5190-6145</a>
Sello de oro Ultra Inert, con arandela, 50/paq.	<a href="#">5190-6149</a>
<b>Consumibles para HS-SPME</b>	
Fibra de SPME CAR-WR/PDMS de 95 µm, 3/paq.	<a href="#">5191-5875</a>
Fibra de SPME inteligente, intervalo amplio de carbono / PDMS, 95/10, azul oscuro, 3/paq.	<a href="#">5610-5875</a>
Flecha de SPME, WR/PDMS de carbono (intervalo amplio de carbono, polidimetilsiloxano), 1,10 mm, 120 µm, gris claro, 3/paq.	<a href="#">5191-5859</a>

Descripción	Referencia
Flecha de SPME inteligente, WR/PDMS de carbono (intervalo amplio de carbono, polidimetilsiloxano), 1,10 mm, 120 µm, azul claro, 3/paq.	<a href="#">5610-5859</a>
Fibra o flecha de SPME, kit de inyección manual	<a href="#">5191-5877</a>
Anillo de alineación PAL3 (gris) para inyector S/SL (para su uso con 5191-5877)	<a href="#">G7371-67001</a>
Tuerca para microsello Merlin de 100 psi	<a href="#">5182-3445</a>
Microsello de repuesto para microsello Merlin de uso general (100 psi)	<a href="#">5182-3444</a>
Kit de SPME de microsello Merlin, para sistemas de GC Varian/Bruker 1079, calibre 23	<a href="#">392609901</a>
Microsello de repuesto para microsello Merlin de SPME, para sistemas de GC Varian/Bruker 1079, calibre 23	<a href="#">392609902</a>
Tuerca de microsello Merlin para su uso con flechas de SPME	<a href="#">5182-3446</a>
Microsellos de repuesto para su uso con sondas de flechas de SPME de 1,1 mm	<a href="#">5182-3447</a>
Microsellos de repuesto para su uso con sondas de flechas de SPME de 1,5 mm	<a href="#">5182-3448</a>
<b>Viales y tapones para espacio de cabeza</b>	
Vial, tapón de rosca, espacio de cabeza, ámbar, fondo redondo, 20 ml, 23 × 75 mm, 100/paq.	<a href="#">5188-6537</a>
Tapones/septa, de rosca, espacio de cabeza, 18 mm, plateados, magnéticos, septa de PTFE/silicona, 100/paq.	<a href="#">8010-0139</a>
<b>Piezas para la fuente de MS</b>	
Filamento, inerte	<a href="#">G7005-60061</a>
Lente de extracción de 9 mm (recomendado)	<a href="#">G3440-20022</a>
Lente de extracción de 6 mm, inerte	<a href="#">G2589-20045</a>
<b>Sistema de purificación de gases</b>	
Kit de purificación de gases para los sistemas 8890 y 8860; incluye filtro de gas portador, unidad de conexión de 1/8 de pulgada con soporte para montaje y sensor de purificación de gases	<a href="#">CP179880</a>
Cartucho de repuesto para purificador de gas portador	<a href="#">CP17973</a>
Kit de purificación de gas portador, para sistemas 7890	<a href="#">CP17988</a>

## Ponemos nuestros conocimientos a su servicio

CrossLab es una herramienta de Agilent que integra servicios y consumibles para garantizar la correcta ejecución del flujo de trabajo, aumentar la productividad y mejorar la eficiencia operativa. En cada interacción, nos esforzamos por poner a su disposición nuestros conocimientos para ayudarle a conseguir sus objetivos. Disponemos de una gran variedad de productos y servicios, desde optimización de métodos y formación hasta traslados de todo el laboratorio y analítica de operaciones, para ayudarle a gestionar sus instrumentos y su laboratorio con el fin de conseguir el máximo rendimiento.

Puede obtener más información sobre CrossLab en [www.agilent.com/crosslab](http://www.agilent.com/crosslab)



Más información:

[www.agilent.com/chem/voc-in-water](http://www.agilent.com/chem/voc-in-water)

Tienda on-line:

[www.agilent.com/chem/store](http://www.agilent.com/chem/store)

Encuentre un centro de atención al cliente de Agilent en su país:

[www.agilent.com/chem/contactus](http://www.agilent.com/chem/contactus)

España

**901 11 68 90**

[customercare\\_spain@agilent.com](mailto:customercare_spain@agilent.com)

Europa

[info\\_agilent@agilent.com](mailto:info_agilent@agilent.com)

Asia-Pacífico

[inquiry\\_lsca@agilent.com](mailto:inquiry_lsca@agilent.com)

DE41945709

Esta información está sujeta a cambios sin previo aviso.

© Agilent Technologies, Inc. 2022  
Impreso en EE. UU., 22 de septiembre de 2022  
5994-5344ES