

Sonda H-ESI

Guía del usuario

97055-97055 Revisión B Marzo 2008

© 2008 Thermo Fisher Scientific Inc. Reservados todos los derechos.

Teflon y Tefzel son marcas registradas de E. I. du Pont de Nemours & Co. en Estados Unidos y otros países. KEL-F es marca registrada de 3M Corporation en Estados Unidos y en otros países.

PEEK es una marca registrada de Victrex plc.

Todas las demás marcas comerciales son propiedad de Thermo Fisher Scientific Inc. y sus filiales.

Thermo Fisher Scientific Inc. suministra este documento a sus clientes cuando adquieren un producto con el fin de que lo apliquen al utilizar dicho producto. Este documento está protegido por la ley de propiedad intelectual y está estrictamente prohibida su reproducción total o parcial, excepto con la autorización por escrito de Thermo Fisher Scientific Inc.

El contenido de este documento está sujeto a modificaciones sin previo aviso. Toda la información técnica de este documento se incluye sólo con fines de referencia. Las especificaciones y configuraciones de sistema descritas en este documento sustituyen a toda la información anterior recibida por el comprador.

Thermo Fisher Scientific Inc. no garantiza que la información de este documento sea completa, exacta o no contenga errores, y no asume ninguna responsabilidad ni obligación por posibles errores, omisiones, daños o pérdidas que puedan derivar del uso de este documento, incluso aunque se siga correctamente la información incluida en el documento.

Este documento no constituye ningún elemento contractual entre Thermo Fisher Scientific Inc. y el comprador. Este documento no regirá ni modificará en forma alguna ninguno de los Términos y Condiciones de Venta, Términos y Condiciones de Venta que prevalecerán en caso de conflicto entre la información de ambos documentos.

Historial de versiones: Revisión A, junio de 2005; Revisión B, marzo de 2008.

Sólo para uso en investigación. No reglamentado para diagnóstico médico o veterinario por la Dirección de Alimentos y Medicamentos de los EE.UU. (FDA) ni otras autoridades competentes.

Conformidad con la normativa vigente

Thermo Fisher Scientific somete sus productos a pruebas y evaluaciones completas para garantizar que cumplen todas las normativas nacionales e internacionales vigentes. En el momento de la entrega, el sistema cumple todas las normas de compatibilidad electromagnética (EMC) y seguridad pertinentes que se citan a continuación.

EMC - Directiva 89/336/EEC enmendada por 92/31/EEC y 93/68/EEC

La evaluación de la conformidad EMC ha corrido a cargo de Underwriter's Laboratory Inc. (U.L.)

Certificación EMC

EN 55011	1998	EN 61000-4-3	2002
EN 61000-3-2	1995, A1; 1998, A2; 1998, A14; 2000	EN 61000-4-4	1995, A1; 2001, A2; 2001
EN 61000-3-3	1998	EN 61000-4-5	1995, A1; 2001
EN 61326-1	1998	EN 61000-4-6	1996, A1; 2001
EN 61000-4-2	2000	EN 61000-4-11	1994, A1; 2001
FCC Clase A, Parte 15 y Parte 18 de CFR 47	2005	CISPR 11	1999, A1; 1999, A2; 2002

Conformidad con normativa de seguridad para Baja Tensión

Este dispositivo cumple la Directiva de Baja Tensión 73/23/ECC y la norma armonizada EN 61010-1:2001.

Tenga presente que los cambios o modificaciones que realice en el sistema pueden invalidar el cumplimiento de alguna de estas normas de seguridad o de EMC. Los cambios o modificaciones en el sistema incluyen sustituciones de piezas o incorporación de componentes, opciones o equipos periféricos no autorizados u homologados específicamente por Thermo Fisher Scientific. Para garantizar el cumplimiento permanente de las normas de EMC y de seguridad, solicite los recambios, componentes, opciones y periféricos a Thermo Fisher Scientific o a sus representantes autorizados

Declaración de conformidad FCC

ESTE DISPOSITIVO CUMPLE CON LA PARTE 15 DE LAS NORMAS FCC. SU FUNCIONAMIENTO ESTÁ SUJETO A LAS DOS CONDICIONES SIGUIENTES: (1) ESTE DISPOSITIVO NO PUEDE CAUSAR INTERFERENCIAS PERJUDICIALES, Y (2) ESTE DISPOSITIVO DEBE ACEPTAR TODA INTERFERENCIA RECIBIDA, INCLUIDAS LAS QUE PUEDEN PERJUDICAR SU FUNCIONAMIENTO.



PRECAUCIÓN Antes de utilizarlo, lea y comprenda todas las notas, signos y símbolos de precaución que contiene este manual relacionados con el uso y funcionamiento sin riesgos de este producto.

Aviso sobre levantamiento y manejo de instrumentos de Thermo Scientific

Por su seguridad, y en cumplimiento de la normativa internacional, el manejo físico de este instrumento de Thermo Fisher Scientific *requiere un esfuerzo conjunto* para levantarlo o moverlo. Este instrumento pesa demasiado para que una sola persona lo maneje sin riesgo.

Aviso sobre el uso adecuado de instrumentos de Thermo Scientific

En conformidad con lo dispuesto en la normativa internacional: La utilización de este instrumento de una forma no especificada por Thermo Fisher Scientific puede reducir la protección que ofrece el instrumento.

Aviso sobre la susceptibilidad a las transmisiones electromagnéticas

El instrumento está diseñado para funcionar en un entorno electromagnético controlado. No utilice transmisores de radiofrecuencia, como teléfonos móviles, cerca del instrumento.

Para obtener información sobre la ubicación de la fabricación, consulte la etiqueta del instrumento.

WEEE Compliance

This product is required to comply with the European Union's Waste Electrical & Electronic Equipment (WEEE) Directive 2002/96/EC. It is marked with the following symbol:



Thermo Fisher Scientific has contracted with one or more recycling/disposal companies in each EU Member State, and this product should be disposed of or recycled through them. Further information on Thermo Fisher Scientific's compliance with these Directives, the recyclers in your country, and information on Thermo Fisher Scientific products which may assist the detection of substances subject to the RoHS Directive are available at www.thermo.com/WEEERoHS.

WEEE-Konformität

Dieses Produkt erfüllt die Bestimmungen der Richtlinie 2002/96/EG der Europäischen Union über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE-Richtlinie). Es ist mit dem folgenden Symbol gekennzeichnet:



Thermo Fisher Scientific hat Verträge mit Recycling- oder Entsorgungsunternehmen in jedem Mitgliedsstaat der Europäischen Union (EU) abgeschlossen, die die Entsorgung oder Wiederverwertung dieses Produkts regeln. Weitere Informationen zur Einhaltung dieser Richtlinie durch Thermo Fisher Scientific und die Recycling-Unternehmen in Ihrem Land finden Sie unter www.thermo.com/WEEERoHS.

Conformité WEEE

Ce produit doit être conforme à la directive européenne (2002/96/CE) relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (WEEE). Le symbole ci-dessous a été apposé sur ce produit :



Thermo Fisher Scientific a passé des contrats avec une ou plusieurs sociétés spécialisées dans le recyclage/la mise au rebut de ce type d'équipement dans chacun des états membres de l'Union Européenne et ce produit pourra donc être mis au rebut ou recyclé par le biais de ces sociétés. Pour plus d'informations concernant la conformité des produits Thermo Fisher Scientific aux exigences de cette directive et les sociétés de recyclage implantées dans votre pays, consulter le site www.thermo.com/WEEERoHS.

Conformidad WEEE

Este producto debe cumplir la Directiva 2002/96/CE de la Unión Europea sobre Desechos eléctricos y de equipos electrónicos (WEEE). Está marcado con el símbolo siguiente:



Thermo Fisher Scientific ha contactado con una o varias empresas de reciclaje o eliminación de residuos en cada país miembro de la Unión Europea (EU) y dichas empresas deben eliminar o reciclar este producto. Consulte www.thermo.com/WEEERoHS para obtener más información sobre el cumplimiento de estas directivas por parte de Thermo Fisher Scientific y sobre las empresas de reciclaje de su país.

Contenido

	Prefacio	ix
	Acerca de este manual	ix
	Avisos de seguridad y especiales.	ix
	Cómo contactar	x
Capítulo 1	Introducción	1
Capítulo 2	Descripción funcional	5
Capítulo 3	Extracción e instalación de la sonda H-ESI	7
	Extracción de la sonda H-ESI	7
	Instalación de la sonda H-ESI	9
Capítulo 4	Mantenimiento	13
	Limpieza de la línea de transferencia de muestras, el tubo de muestras y la sonda H-ESI	13
	Recorte del tubo de muestras H-ESI	14
	Sustitución de la aguja H-ESI y la junta de la aguja	14
	Instalación de un nuevo tubo de muestras de sílice fundida y manguito de seguridad PEEK.	16
Capítulo 5	Piezas recambiables	19
	Índice	21

Prefacio

Acerca de este manual

Esta *Guía del usuario de la sonda H-ESI™* le proporciona información sobre el uso de la sonda de ionización por electrospray calentado (H-ESI). También informa sobre los procedimientos de instalación y mantenimiento de la sonda H-ESI.

Avisos de seguridad y especiales

Asegúrese de tener en cuenta las declaraciones preventivas incluidas en este manual. Los avisos de seguridad y especiales aparecen en recuadros.

Los avisos de seguridad y especiales incluyen lo siguiente:



PRECAUCIÓN Resalta riesgos para las personas, la propiedad o el medio ambiente. Cada aviso de PRECAUCIÓN va acompañado del correspondiente símbolo de PRECAUCIÓN.

IMPORTANTE Resalta información necesaria para evitar daños al software, pérdida de datos o resultados de pruebas no válidos; o puede contener información crítica para el óptimo rendimiento del sistema.

Nota Resalta información de interés general.

Sugerencia Destaca información útil que puede facilitar una tarea.

Cómo contactar

Hay varias formas de ponerse en contacto con Thermo Fisher Scientific.

❖ Para contactar con el servicio técnico

Teléfono	800-685-9535
Fax	561-688-8736
Correo electrónico	TechSupport.C+MS@thermofisher.com
Base de conocimientos	www.thermokb.com

Puede descargar utilidades y actualizaciones de software en www.mssupport.thermo.com.

Si desea contactar con el Servicio al cliente para informarse sobre los pedidos

Teléfono	800-532-4752
Fax	561-688-8731
Sitio web	www.thermo.com/finnigan

Para solicitar ayuda o sugerir cambios en la documentación

- Rellene una encuesta en línea en www.thermo.com/lcms-techpubs.
- Envíe un mensaje por correo electrónico al editor de publicaciones técnicas (Technical Publications Editor) en techpubs.finnigan-lcms@thermofisher.com.

Introducción

La ionización por electropray calentado (H-ESI) transforma los iones de la solución en iones en la fase de gas utilizando la ionización por electropray (ESI) en combinación con gas auxiliar calentado. H-ESI se puede emplear para analizar cualquier compuesto polar que convierta un ión preformado en solución. El término *ión preformado* puede incluir iones aductos. Por ejemplo, los glicoles de polietileno pueden analizarse a partir de una solución que contenga acetato de amonio debido a la formación de aductos entre los iones NH_4^+ de la solución y los átomos de oxígeno del polímero.

En este capítulo se describen los principios de la ionización H-ESI y la sonda H-ESI. Consulte la [Figura 1](#). La sonda H-ESI se aloja en la caja de la fuente de iones Ion Max™.

Figura 1. Interfaz de la fuente de iones (izq.) y sonda H-ESI (dcha.)



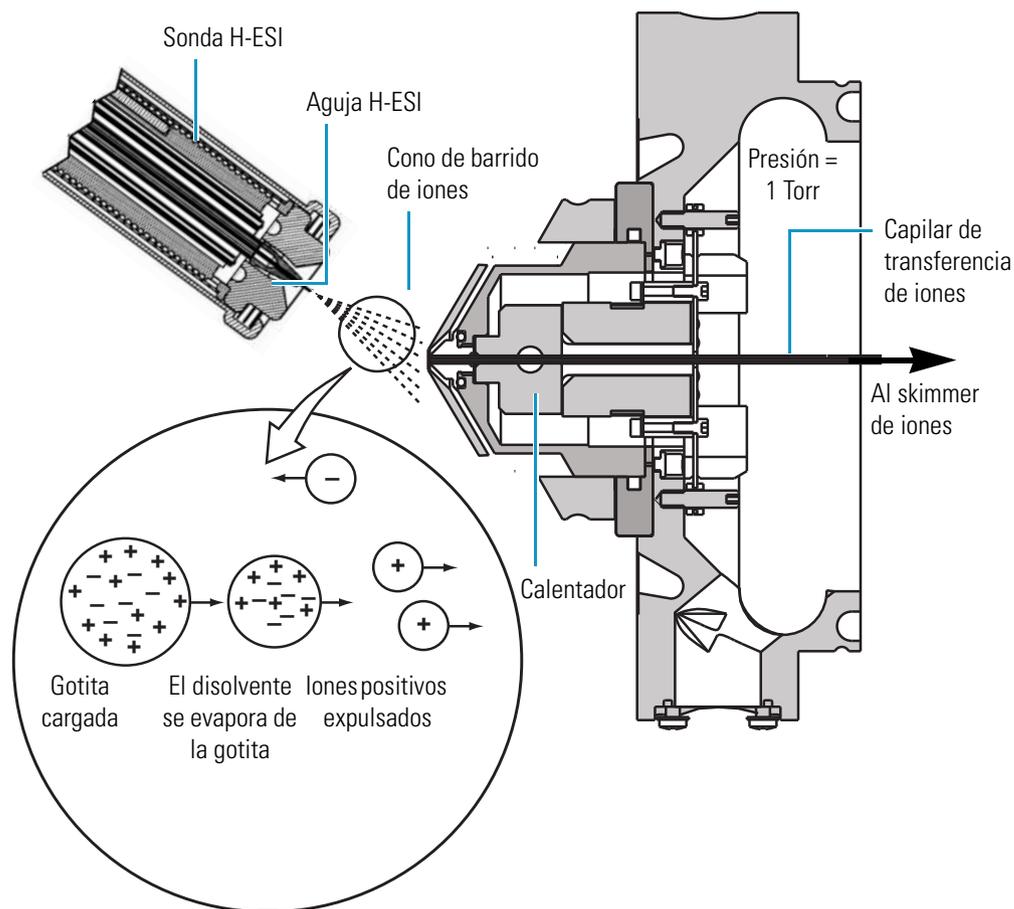
Con la ionización H-ESI, un espectrómetro de masas puede analizar una gama de pesos moleculares mayores de 100 000 u, debido a la carga múltiple. H-ESI resulta especialmente útil para el análisis de masa de componentes polares, que incluyen polímeros biológicos (por ejemplo, proteínas, péptidos, glucoproteínas y nucleótidos); farmacéuticos y sus metabolitos; y polímeros industriales (por ejemplo, glicoles de polietileno).

En la ionización H-ESI, los iones se producen y analizan como sigue:

1. La solución de muestra se introduce en la aguja H-ESI, que recibe una alta tensión.
2. La aguja H-ESI pulveriza la solución de muestra en una fina neblina de gotitas que tienen su superficie cargada eléctricamente.
3. La densidad de la carga eléctrica en la superficie de las gotitas aumenta cuando el disolvente se evapora de las gotitas. En la ionización H-ESI, el gas auxiliar calentado ayuda a la evaporación del disolvente.
4. La densidad de la carga eléctrica en la superficie de las gotitas aumenta hasta un punto crítico conocido como límite de estabilidad de Rayleigh. En este punto crítico, las gotitas se dividen en gotitas menores porque la repulsión electrostática es mayor que la tensión de la superficie. El proceso se repite muchas veces para formar gotitas diminutas.
5. La repulsión electrostática expulsa iones de muestra a partir de las gotitas diminutas, altamente cargadas en la fase de gas.
6. Los iones de muestra se introducen en el espectrómetro de masas y se analizan.

La [Figura 2](#) muestra los pasos de la formación de iones a partir de gotitas altamente cargadas.

Figura 2. Proceso de ionización H-ESI en el modo de polaridad de ión positivo



Se puede utilizar el modo H-ESI en modo de polaridad de iones tanto positiva como negativa. La elección del modo de polaridad de los iones viene determinada por la polaridad de los iones preformados de la solución: Las moléculas ácidas forman iones negativos en la solución y las moléculas básicas forman iones positivos. Utilice una aguja cargada positivamente para analizar los iones positivos y una aguja cargada negativamente para los iones negativos, ya que, si la carga iónica y la carga de la superficie de la gotita tienen la misma polaridad, la expulsión de los iones de muestra de las gotitas resulta más fácil.

Los iones de muestra pueden llevar una única carga o cargas múltiples. El número de cargas transportadas por un ión depende de la estructura del analito de interés y del disolvente del portador. (En H-ESI, tanto el tampón como la fuerza del tampón tienen un considerable efecto sobre la sensibilidad, por lo que es importante elegir correctamente estas variables.) En el caso de las proteínas o péptidos de mayor peso molecular, el espectro de masa resultante consta normalmente de una serie de picos que se corresponden con una distribución de iones de analito cargados de varias formas.

El tamaño de la gotita, la carga de la superficie, la tensión superficial del líquido, la volatilidad del disolvente y la fuerza de solvatación del ión son factores que afectan al proceso de ionización H-ESI. Las gotitas grandes con gran tensión superficial, baja volatilidad, fuerte solvatación de iones, baja carga de superficie y alta conductividad impiden un buen electrospray.

Los disolventes orgánicos, como el metanol, el acetonitrilo y el alcohol isopropílico, son superiores al agua en la ionización H-ESI. Los ácidos y bases volátiles son adecuados, pero las sales con concentración superior a 10 mM y los ácidos y bases fuertes son extremadamente perjudiciales.

Siga estas normas para lograr un buen electrospray:

- Mantenga alejadas las sales del sistema de disolventes.
- Utilice sistemas de disolvente orgánico/acuoso y ácidos y bases volátiles.
- Optimice el pH del sistema de disolventes.

La [Tabla 1](#) muestra los ajustes iniciales de H-ESI para los diferentes caudales. Estos ajustes iniciales proporcionan un punto de partida para optimizar el rendimiento del sistema. Consulte el manual de puesta en marcha de su espectrómetro de masas para obtener un procedimiento que optimice el rendimiento del sistema para su compuesto.

Tabla 1. Ajustes iniciales de H-ESI

Caudal del líquido (µL/min)	Temperatura (°C) del tubo de transferencia de iones (capilar)*	Temperatura del vaporizador H-ESI (°C)**	Presión del gas envolvente (psi)	Caudal de gas auxiliar (unidades arbitrarias)	Tensión de pulverización (V)
5	240	Apagado - 50	5	0	+3000 (-2500)***
200	350	250 - 300	35	30	+3000 (-2500)
500	380	300 - 400	60	50	+3000 (-2500)
1000	400	350 - 450	75	60	+3000 (-2500)

* Optimice siempre la tensión de la lente tubular cuando cambie la temperatura del tubo de transferencia de iones.

** En función del compuesto

*** Modo de ión negativo

Nota No es necesario calibrar y sintonizar el espectrómetro de masas como parte de la rutina diaria.

Los parámetros de calibración son parámetros del instrumento que influyen en la precisión y resolución de masas. Los parámetros de sintonización son parámetros que influyen en la intensidad de la señal de los iones. El espectrómetro de masas debe sintonizarse y calibrarse (esto es, optimizar los parámetros de sintonización y calibración) aproximadamente una vez al trimestre. Para obtener información sobre el procedimiento de sintonización y calibración del espectrómetro de masas, consulte el capítulo “Sintonización y calibración automáticas en el modo ESI/MS” en el manual de puesta en marcha de su instrumento.

Los parámetros de sintonización deben optimizarse (o modificar el método de sintonización) siempre que se cambie el tipo de ensayo. Consulte el capítulo “Optimización del espectrómetro de masas con su compuesto en el modo H-ESI/MS” del manual de puesta en marcha de su instrumento para obtener información sobre el procedimiento de optimización y sintonización de los parámetros de su ensayo H-ESI.

Descripción funcional

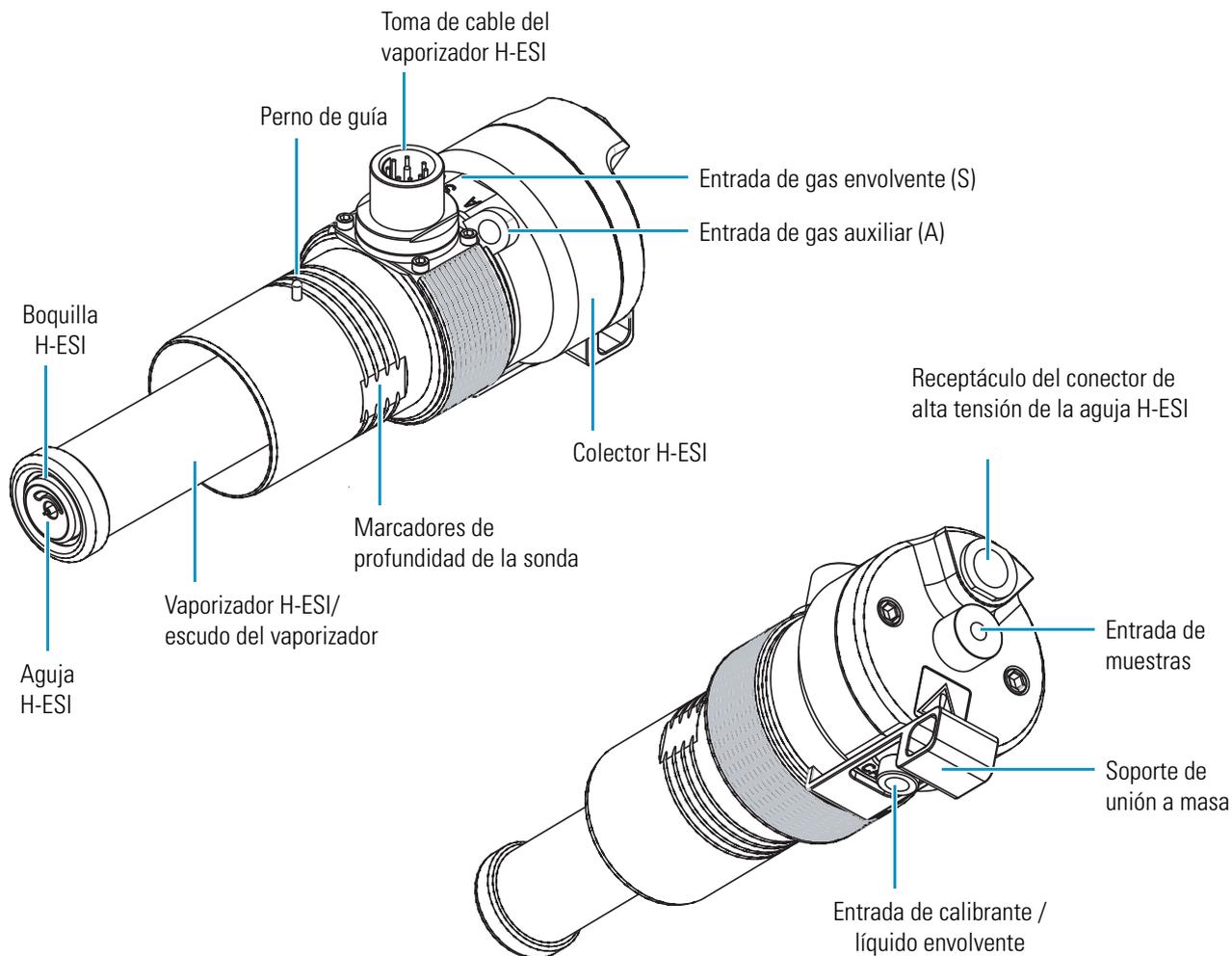
La sonda H-ESI, que se muestra en la [Figura 3](#), produce gotitas de aerosol cargadas que contienen iones de muestra. La sonda H-ESI permite utilizar flujos de líquidos de 1 $\mu\text{L}/\text{min}$ a 1 mL/min sin división de flujo.

La sonda H-ESI incluye un tubo de muestras de sílice fundida, aguja, boquilla, colector, vaporizador e intercambiador de calor. La muestra y el disolvente se introducen en la sonda H-ESI a través del tubo de muestras. El tubo de muestras es una sección corta de tubo de sílice fundida con 0,1 mm de diámetro interior que se extiende por la sonda H-ESI y la aguja H-ESI hasta casi el extremo de la aguja H-ESI. Se aplica una gran tensión negativa o positiva a la aguja H-ESI (normalmente de ± 3 a ± 5 kV), que pulveriza la solución de muestra en una fina neblina de gotitas cargadas. La boquilla H-ESI dirige el flujo de gas envolvente y de gas auxiliar a las gotitas. El colector H-ESI aloja la boquilla y aguja H-ESI e incluye los conductos del gas envolvente y el gas auxiliar. Los conductos del gas envolvente distribuyen gas nitrógeno seco para pulverizar la solución de muestra fuera de la boquilla.

La sonda H-ESI tiene entradas para la introducción de la solución de muestra, el gas envolvente, el gas auxiliar, y el líquido envolvente o calibrante en la sonda H-ESI. El gas envolvente es el nitrógeno coaxial interior que pulveriza (nebuliza) la solución de muestra en una fina neblina conforme sale del tubo de muestras. Los caudales normales de gas envolvente para H-ESI son de 5 a 20 unidades para caudales de muestra de menos de 10 $\mu\text{L}/\text{min}$, y de 50 a 75 unidades para caudales de muestra mayores de 400 $\mu\text{L}/\text{min}$. Para obtener los mejores resultados al sintonizar el espectrómetro de masas, ajuste el caudal de gas envolvente hasta que la señal de los iones sea estable.

El gas auxiliar calentado es el nitrógeno coaxial exterior que ayuda al gas envolvente en la desolvatación de las soluciones de muestra. El gas auxiliar se calienta mientras gira en espiral por un vaporizador. El vaporizador está aislado térmicamente del tubo de muestras para evitar el calentamiento directo de la solución de muestra. Se puede controlar la temperatura del vaporizador en el sistema de datos Xcalibur™. El rango de temperatura comprende desde la temperatura ambiente hasta 600 °C. Para conocer las temperaturas de funcionamiento y los ajustes de caudal de gas recomendados, consulte la [Tabla 1](#) en la [página 3](#).

Figura 3. Sonda H-ESI



Para mejorar la desolvatación o la estabilidad del electro spray, se puede infundir líquido envolvente directamente desde la bomba de jeringa hacia la sonda H-ESI a través de la entrada de líquido envolvente/calibrante (etiquetada CAL). También se pueden infundir calibrantes internos en la sonda H-ESI.

El ángulo de la sonda H-ESI se fija en aproximadamente 60 grados. Para ayudar a optimizar la estabilidad del spray, utilice tornillos de ajuste en la caja de la fuente Ion Max con el fin de realizar pequeños cambios en la posición de la sonda. La pulverización fuera de eje, de ángulo fijo, ofrece estabilidad de la señal a largo plazo (solidez) para la mayoría de las soluciones que contienen componentes de matriz no volátiles, tampones de fase móvil o reactivos de emparejamiento de iones. Para más información sobre el ajuste de la posición de la sonda, consulte el manual *Ion Max and Ion Max-S API Source Hardware Manual*.

Extracción e instalación de la sonda H-ESI

Este capítulo describe cómo extraer e instalar la sonda H-ESI de la caja de la fuente Ion Max. Debe extraerse la sonda H-ESI para cambiar los modos de ionización y realizar el mantenimiento de la sonda. No es necesario extraer la caja de la fuente Ion Max para cambiar las sondas.

Nota Para extraer o instalar una sonda APCI o ESI, consulte el manual *Ion Max API Source Hardware Manual*.

Extracción de la sonda H-ESI



PRECAUCIÓN EVITE LAS QUEMADURAS. A las temperaturas habituales de funcionamiento, el vaporizador H-ESI puede causar serias quemaduras. El vaporizador H-ESI funciona normalmente entre los 350 y 450 °C. **Deje siempre que el vaporizador caliente se enfríe hasta la temperatura ambiente (durante aproximadamente 20 minutos) antes de extraer o tocar la sonda H-ESI.**

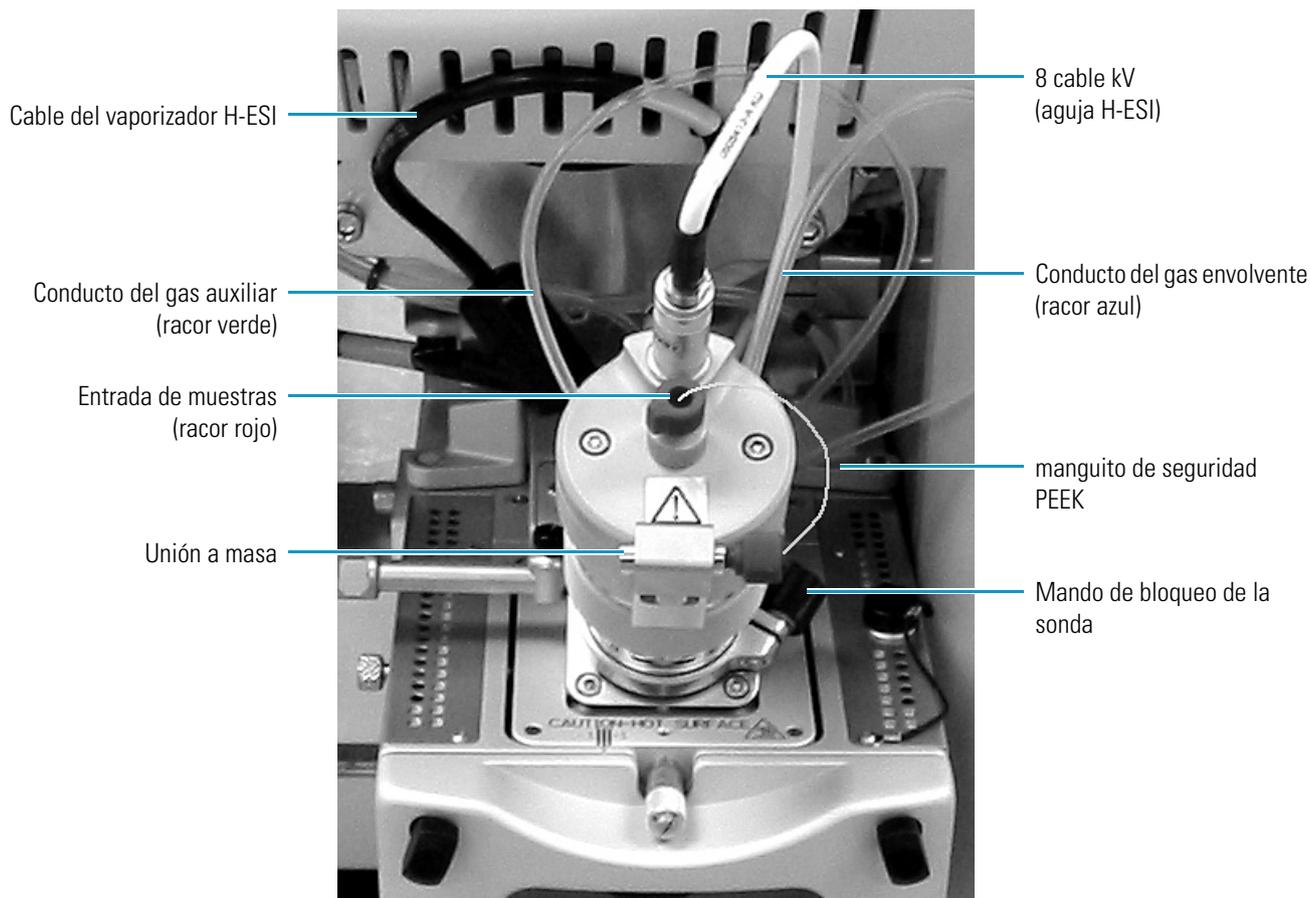
Para extraer la sonda H-ESI

1. Coloque el espectrómetro de masas en modo de espera (standby).
2. Desconecte el tubo de transferencia de muestras (conducto LC) de la unión a masa (racor de acero inoxidable ZDV).
3. Desconecte el cable de 8 kV del receptáculo de alta tensión de la aguja H-ESI del siguiente modo (consulte la [Figura 4](#)):
 - a. Desbloquee el cable girando el anillo de retención a la izquierda.
 - b. Desconecte el cable de 8 kV del receptáculo de alta tensión de la aguja H-ESI.
4. Desenchufe el cable del vaporizador H-ESI de la toma de cable de la sonda H-ESI. Consulte la [Figura 4](#).
5. Conecte el cable del vaporizador H-ESI a la toma de interbloqueo ESI de la carcasa de la fuente de iones. Consulte la [Figura 5](#).
6. Desconecte el racor del gas auxiliar (verde) de la entrada de gas auxiliar (A) del colector de la sonda. Consulte la [Figura 4](#).
7. Desconecte el racor del gas envolvente (azul) de la entrada de gas envolvente (S) del colector de la sonda.

3 Extracción e instalación de la sonda H-ESI

Extracción de la sonda H-ESI

Figura 4. Sonda H-ESI instalada en la caja Ion Max



8. Desbloquee el anillo de retención de la sonda girando el mando a la izquierda.
9. Tire con cuidado de la sonda recto hacia atrás a la toma de la caja hasta que se encuentre con la ranura del bloque de interbloqueo de ESI. El perno de guía del colector de la sonda evita que la sonda gire hasta que el perno se alinee con la ranura del bloque de interbloqueo de ESI. Una vez que la sonda esté de nuevo en su sitio y alineada con la ranura, gire la sonda 45 grados a la izquierda para liberarla de la muesca de alineamiento. Tenga cuidado de no romper el tubo de muestras de sílice fundida o el manguito de seguridad PEEK™.
10. Tire de la sonda recto para extraerla de la caja de la fuente de iones.
11. Guarde la sonda H-ESI en su embalaje original.

Instalación de la sonda H-ESI

Nota Para extraer una sonda APCI o ESI, consulte el manual *Ion Max API Source Hardware Manual*.

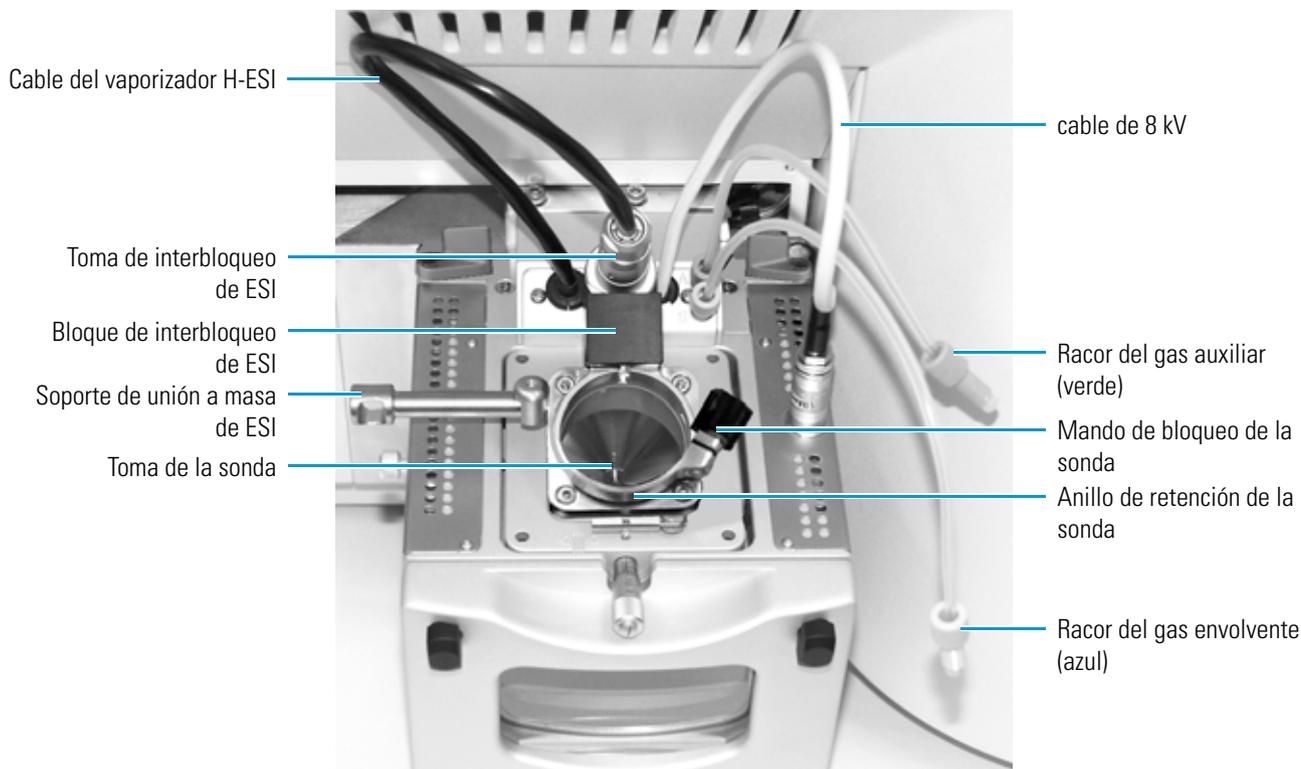
Para instalar la sonda H-ESI

1. Extraiga la sonda H-ESI de su contenedor de almacenamiento. Revísela y límpiela si fuera necesario.

Nota Si la sonda H-ESI no trae incorporados un tubo de muestras (capilar de sílice fundida) y un manguito de seguridad, debe seguir el procedimiento para instalar un tubo de muestras y un manguito de seguridad que se describe en “[Instalación de un nuevo tubo de muestras de sílice fundida y manguito de seguridad PEEK](#)” en la página 16.

2. Asegúrese de que el anillo de retención de la sonda esté lo más abierto posible. Consulte la [Figura 5](#).

Figura 5. Caja de la fuente de Ion Max sin sonda H-ESI

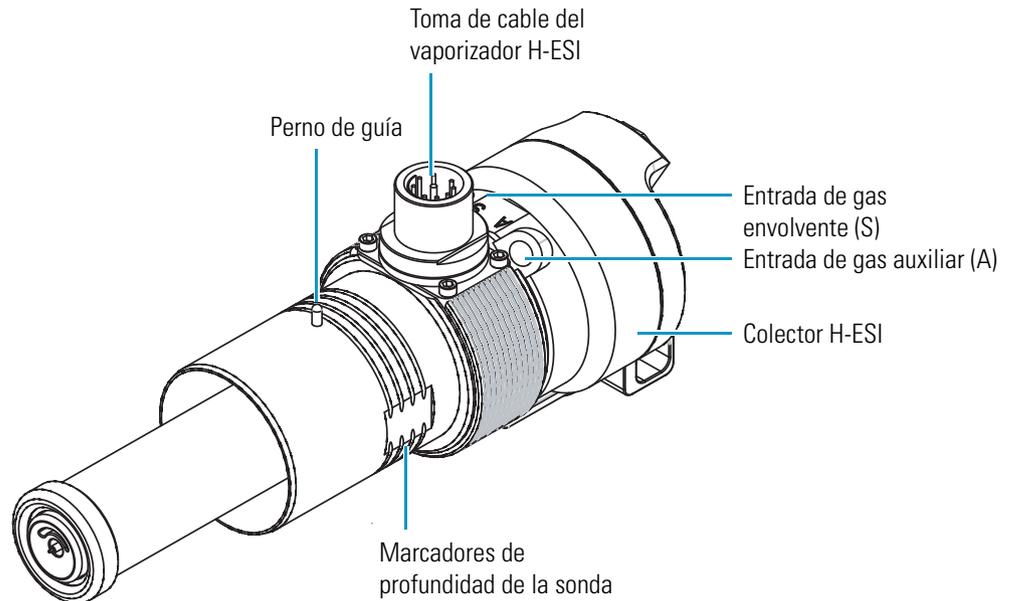


3 Extracción e instalación de la sonda H-ESI

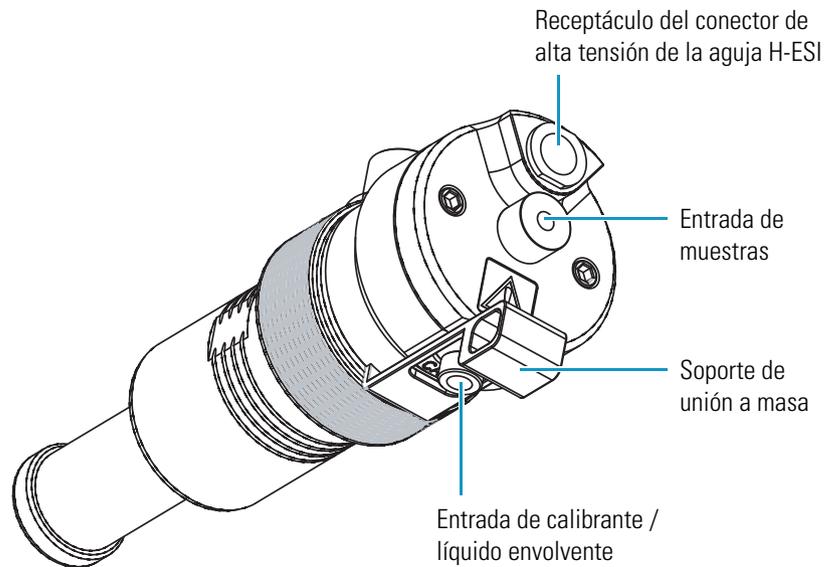
Instalación de la sonda H-ESI

3. Inserte la sonda H-ESI en la toma de la caja de la fuente de iones. Compruebe que el perno de guía esté alineado con el cuerpo de la sonda (consulte la [Figura 6](#)) con un ángulo de -45° desde el bloque de interbloqueo de ESI (consulte la [Figura 5](#)).

Figura 6. Sonda H-ESI, vista delantera



4. Empuje la sonda en la toma hasta que el perno de guía se encuentre con el anillo de retención de la caja de la fuente de iones. Consulte la [Figura 5](#).
5. Gire la sonda 45 grados a la derecha y alinee el perno de guía con la ranura del bloque de interbloqueo de ESI; debería tener que tirar de la sonda ligeramente hacia sí para alinear adecuadamente el perno de guía con la muesca. Una vez haya girado la sonda lo suficiente para alinear el perno de guía con la muesca de alineamiento de la parte trasera de la toma, empuje la sonda recta hacia adentro hasta que el perno de guía se detenga en la parte inferior de la muesca de alineamiento.
6. Bloquee la sonda en su sitio girando el mando a la derecha. Consulte la [Figura 5](#).
7. Asegúrese de que la unión a masa (racor de acero inoxidable ZDV) se asiente en el soporte de la unión a masa de la sonda H-ESI. Consulte la [Figura 7](#).

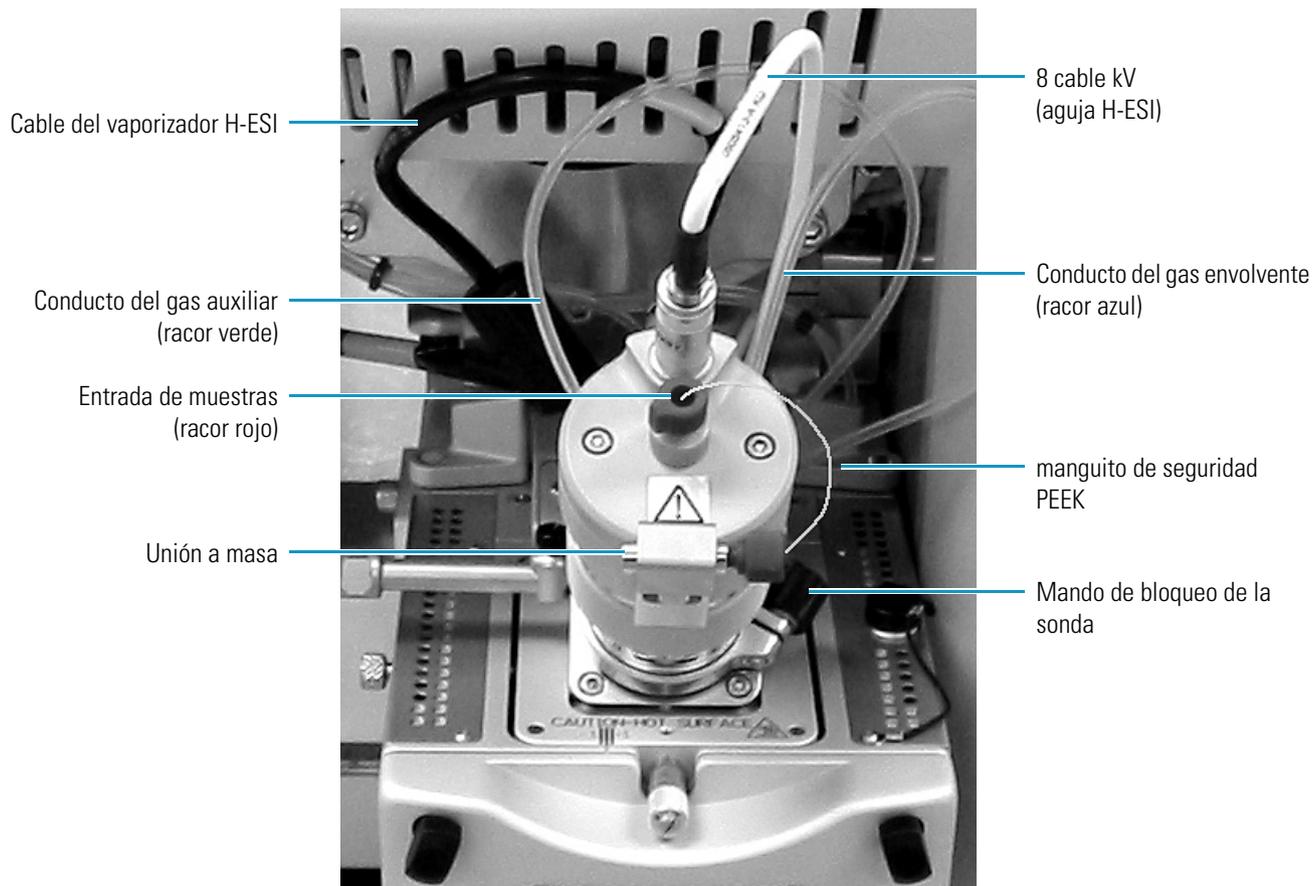
Figura 7. Sonda H-ESI, vista trasera

8. Conecte el racor del gas envolvente (azul) a la entrada de gas envolvente (S) del colector de la sonda. Consulte la [Figura 6](#).
9. Conecte el racor del gas auxiliar (verde) a la entrada de gas auxiliar (A) del colector de la sonda. Consulte la [Figura 6](#).
10. Desenchufe el cable del vaporizador H-ESI de la toma de interbloqueo de ESI.
11. Conecte el cable del vaporizador H-ESI a la toma del cable del vaporizador de la sonda H-ESI. Consulte la [Figura 6](#).
12. Conecte el cable de 8 kV al receptáculo de alta tensión de la aguja H-ESI de la sonda H-ESI. Consulte la [Figura 7](#). Apriete el anillo de retención del conector de 8 kV.
13. Conecte el tubo de transferencia de muestras (conducto LC) a la unión a masa. Consulte la [Figura 8](#).

3 Extracción e instalación de la sonda H-ESI

Instalación de la sonda H-ESI

Figura 8. Sonda H-ESI instalada en la caja Ion Max



La fuente H-ESI está ahora correctamente instalada sobre el espectrómetro de masas.

Nota Antes de analizar muestras con la fuente H-ESI, debe cambiar el modo de la fuente H-ESI en Quantum Tune Master eligiendo **Setup > Change Ion Source > HESI**.

Mantenimiento

La sonda H-ESI precisa un mínimo mantenimiento. Si el tubo de muestras de sílice fundida se tapona o rompe, debe sustituirse. Aunque se puede recortar o sustituir el tubo de muestras sin desmontar la sonda H-ESI, para cambiar la aguja H-ESI o la junta de la aguja se debe desmontar la sonda de forma parcial.

Nota Para obtener mejores resultados, limpie la sonda H-ESI al final de cada jornada utilizando una solución de agua destilada y metanol de grado HPLC (CLAP) al 50% desde el LC atravesando la sonda H-ESI.

Utilice guantes limpios para manejar los componentes de la sonda H-ESI.



PRECAUCIÓN EVITE LAS QUEMADURAS. A las temperaturas habituales de funcionamiento, el vaporizador H-ESI puede causar serias quemaduras. El vaporizador H-ESI funciona normalmente entre los 350 y 450 °C. Deje siempre que el vaporizador caliente se enfríe hasta la temperatura ambiente (durante aproximadamente 20 minutos) antes de extraer o tocar la sonda H-ESI.

Contenido

- Limpieza de la línea de transferencia de muestras, el tubo de muestras y la sonda H-ESI
- Recorte del tubo de muestras H-ESI
- Sustitución de la aguja H-ESI y la junta de la aguja
- Instalación de un nuevo tubo de muestras de sílice fundida y manguito de seguridad PEEK

Limpieza de la línea de transferencia de muestras, el tubo de muestras y la sonda H-ESI

Para obtener los mejores resultados, limpie la línea de transferencia de muestras, el tubo de muestras y la sonda H-ESI durante 15 minutos al final de cada jornada (o más a menudo si cree que pudiera estar contaminada). Utilice una solución de metanol y agua destilada al 50% desde el LC hasta la fuente de ionización a presión atmosférica API. Pasados 15 minutos, corte el caudal de líquido que va del LC a la fuente API, pero mantenga la fuente API encendida (incluyendo el gas envolvente y el gas auxiliar) durante otros 5 minutos. Consulte el capítulo sobre operaciones diarias en el manual de hardware de su espectrómetro de masas.

Recorte del tubo de muestras H-ESI

El uso de acetonitrilo en la fase móvil puede originar el alargamiento del recubrimiento de poliimida del tubo de muestras de sílice fundida. Si el recubrimiento de poliimida se ha alargado hasta superar el extremo de la aguja H-ESI, debe cortar y recolocar el extremo del tubo de muestras.

Cortar y volver a colocar el extremo del tubo de muestras aproximadamente 0,5 mm (entre 0 y 1 mm) en el interior del extremo de la aguja H-ESI

1. Extraiga la sonda H-ESI de la fuente Ion Max siguiendo el procedimiento que se describe en [“Extracción de la sonda H-ESI”](#) en la [página 7](#).
2. Afloje la conexión de la entrada de muestras.
3. Tire con suavidad del tubo de muestras para liberarlo del racor.
4. Empuje el tubo hacia adelante de modo que se extienda más allá del extremo de la aguja H-ESI.
5. Utilice una herramienta de corte de sílice fundida para seccionar una pequeña porción del tubo de muestras. Asegúrese de cortar el extremo del tubo de muestras bien recto.
6. Tire del tubo de muestras hacia atrás hasta que el extremo de salida del tubo quede insertado justo en el interior de la aguja H-ESI aproximadamente 0,5 mm (entre 0 y 1 mm).
7. Apriete el racor de la entrada de muestras con firmeza para sujetar el tubo de muestras.

Nota El tubo de muestras debería moverse hacia adelante al apretar el racor de la entrada de muestras. Asegúrese de que el tubo de muestras se retraiga en la aguja H-ESI aproximadamente 0,5 mm (entre 0 y 1 mm). Si fuera necesario, afloje el racor y vuelva a colocar el tubo de muestras.

8. Vuelva a instalar la sonda H-ESI como se describe en [“Instalación de la sonda H-ESI”](#) en la [página 9](#).

Sustitución de la aguja H-ESI y la junta de la aguja

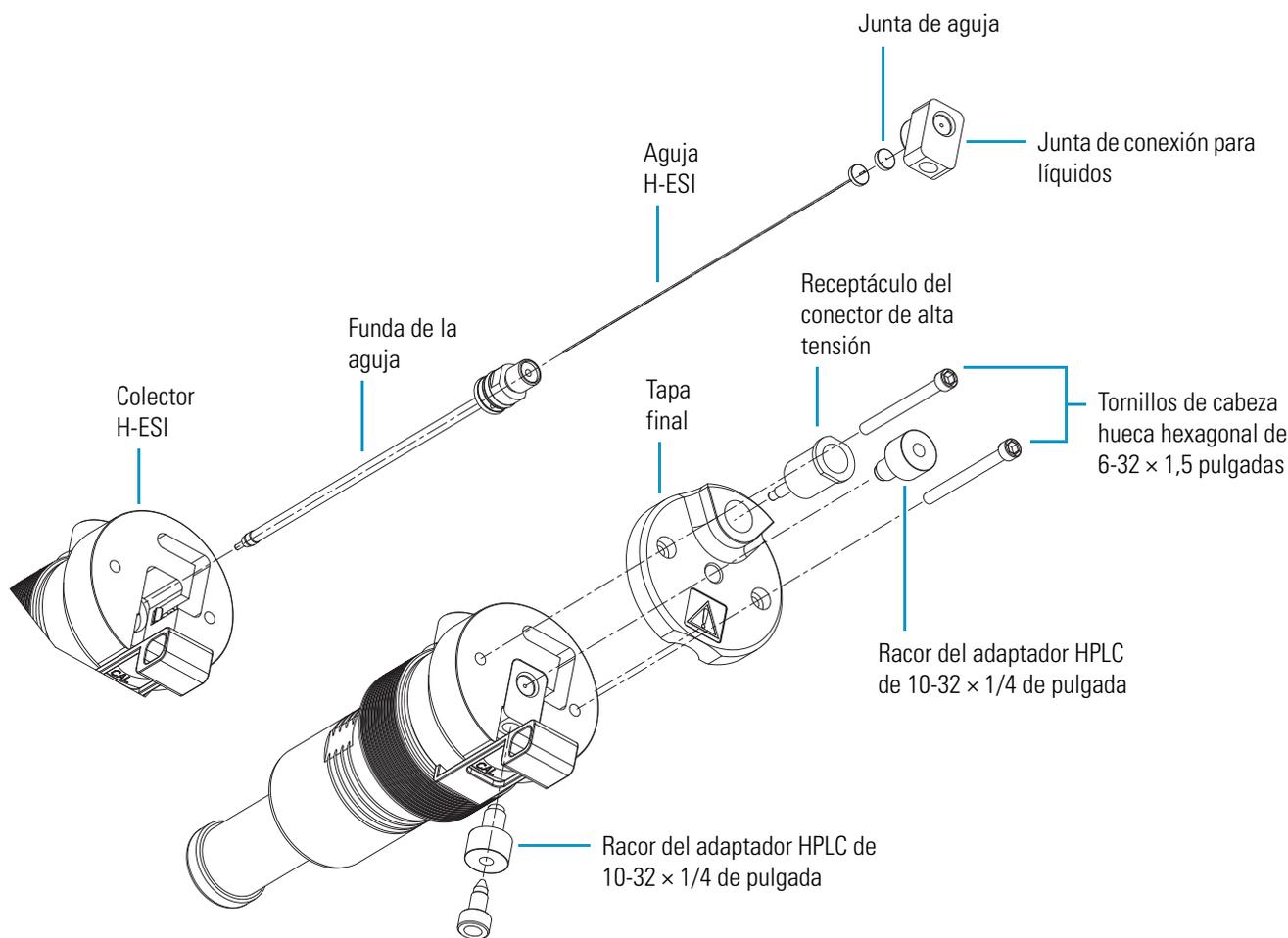
Debe cambiar la aguja H-ESI si está dañada. Es necesario cambiar la junta de la aguja si hay fugas del gas envolvente en la interfaz de junta de la aguja. Si sustituye la aguja, también deberá cambiar la junta de la misma.

Para sustituir la aguja y/o la junta de aguja (consulte [Figura 9](#))

1. Extraiga la sonda H-ESI de la fuente Ion Max siguiendo el procedimiento que se describe en [“Extracción de la sonda H-ESI”](#) en la [página 7](#).
2. Afloje el racor de la entrada de muestras.
3. Extraiga el tubo de muestras y el racor de la entrada de muestras de la sonda H-ESI.
4. Utilice una llave hexagonal de 7/64 pulgadas o un destornillador adecuado para extraer los dos tornillos de cabeza hueca hexagonal de 6-32 × 1/4 pulgadas.
5. Extraiga la tapa final del colector H-ESI.

6. Desatornille y extraiga el racor del líquido envolvente/calibrante.
7. Extraiga la junta de la conexión para líquidos, la aguja, la junta de la aguja y la funda de la aguja del colector H-ESI como una unidad. Consulte la [Figura 9](#).
8. Mientras sujeta la junta de la conexión para líquidos con una llave de ½ pulgada, utilice una llave de 3/8 de pulgada para aflojar la funda de la junta de la junta de conexión para líquidos.
9. Extraiga la aguja H-ESI y la junta de la aguja de la funda de la aguja.
10. Extraiga la junta de la aguja de la aguja H-ESI.
11. Revise la junta de la aguja de Teflon™ (P/N 97055-20271). Si la junta de la aguja está deformada, cámbiela .
12. Revise la aguja H-ESI de calibre 26- (P/N 97055-20273). Si la aguja H-ESI está deformada, cámbiela. Si sustituye la aguja, también deberá cambiar la junta de la misma.
13. Vuelva a instalar la sonda H-ESI como se describe en [“Instalación de la sonda H-ESI”](#) en la [página 9](#).

Figura 9. Despiece de la sonda H-ESI



4 Mantenimiento

Instalación de un nuevo tubo de muestras de sílice fundida y manguito de seguridad PEEK

Volver a montar la sonda H-ESI (consulte la [Figura 9](#))

1. Inserte el extremo de entrada de la aguja H-ESI en la junta de la aguja.
2. Vuelva a montar la funda de la aguja, la aguja H-ESI y la junta, y la unidad de la junta de conexión para líquidos como se explica a continuación:
 - a. Asiente la aguja H-ESI y su junta en la funda.
 - b. Enrosque la funda de la aguja en la junta de conexión para líquidos. Humedezca ligeramente las roscas de la junta de la aguja con metanol de grado HPLC para que se lubriquen.
 - c. Utilice una llave hexagonal de 3/8 pulg. apriete con suavidad la funda de la aguja hasta que se encuentre algo más apretada que con la mano. No apriete en exceso la funda de la aguja.
3. Inserte la funda de la aguja, la aguja H-ESI y la junta, y la unidad de la junta de conexión para líquidos en el colector H-ESI.
4. Inserte el adaptador de líquido envolvente/calibrante en el colector H-ESI y apriete a mano.
5. Coloque la tapa final sobre colector H-ESI.
6. Introduzca los dos tornillos de cabeza hueca hexagonal de 6-32 × 1/4 de pulgada en la sonda H-ESI y apriételos con una llave hexagonal de 7/64 pulgadas o un destornillador adecuado.
7. Inserte con cuidado el tubo de muestras de sílice fundida en la sonda H-ESI.
8. Apriete la conexión de la entrada de muestras.
9. Vuelva a instalar la sonda H-ESI como se describe en [“Instalación de la sonda H-ESI”](#) en la [página 9](#).

Instalación de un nuevo tubo de muestras de sílice fundida y manguito de seguridad PEEK

Instalar un tubo de muestras y un manguito de seguridad PEEK nuevos

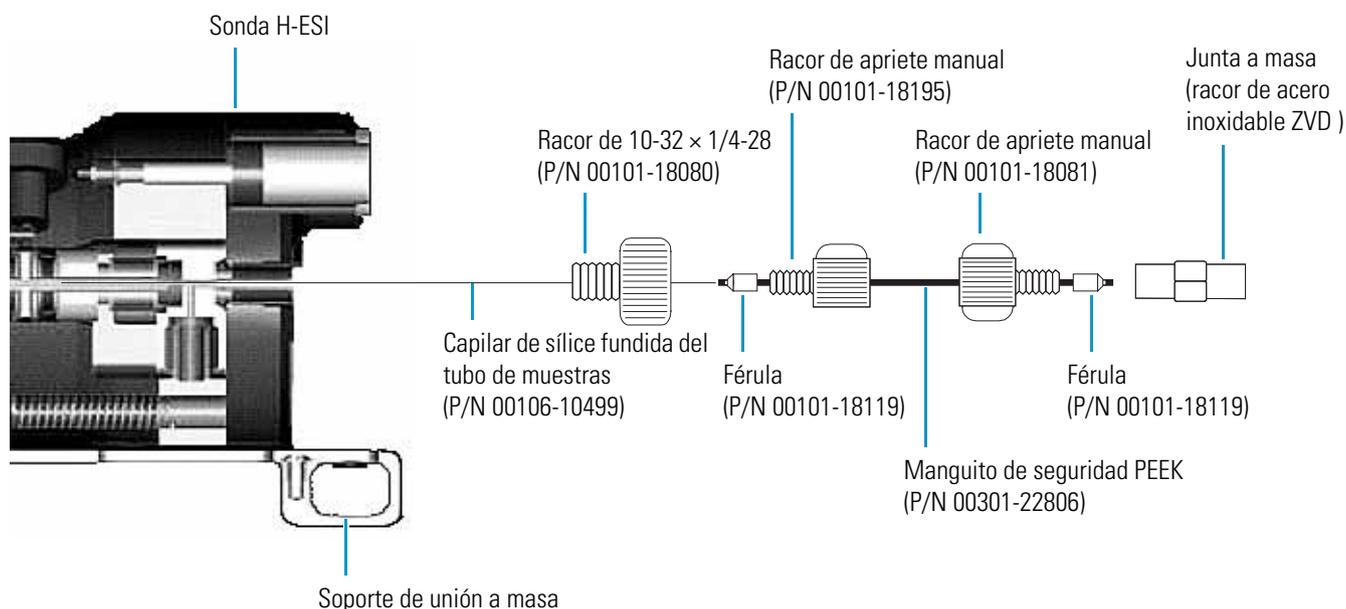


PRECAUCIÓN EVITE LAS DESCARGAS ELÉCTRICAS. Al manejar su instrumento en el modo de H-ESI, podría recibir una descarga eléctrica a no ser que instale el kit de seguridad mencionado antes. Podría recibir una descarga eléctrica si el tubo del capilar de sílice fundida se rompe durante la ionización H-ESI. Por lo tanto, para su propia seguridad y en cumplimiento de la normativa internacional de seguridad, **debe** cubrir el tubo del capilar de sílice fundida con el manguito de seguridad PEEK (P/N 00301-22806) y las férulas asociadas PEEK (P/N 00101-18119) que se incluyen en el kit del manguito de seguridad (P/N 70005-62015) antes de operar con el instrumento. Las instrucciones de instalación (P/N 70005-97009) se incluyen en el kit. El manejo del instrumento sin el manguito de seguridad reduce la protección de seguridad proporcionada por el instrumento y, por tanto, puede provocar lesiones graves.

1. Extraiga la sonda H-ESI de la fuente Ion Max siguiendo el procedimiento que se describe en [“Extracción de la sonda H-ESI”](#) en la [página 7](#).

2. Utilice una herramienta de corte de sílice fundida para cortar un segmento de 30 cm (12 pulg.) de 0,1 mm de diámetro interno \times 0,19 mm de diámetro externo, de tubo de sílice fundida (tubo de muestras) (P/N 00106-10499). Asegúrese de cortar los extremos del tubo de sílice fundida bien rectos.
3. Inserte el tubo de muestras por el extremo de salida de la aguja H-ESI en la sonda H-ESI.
4. Empuje el tubo de muestras por la sonda H-ESI hasta que sobresalga aproximadamente 3,5 cm (1,5 pulg.) del extremo de salida de la aguja H-ESI. El resto del tubo de muestras debería salir por la entrada de muestras de la sonda H-ESI.
5. Deslice el adaptador de la conexión de 10-32 \times 1/4-28 Kel-F™ (P/N 00101-18080) por encima del tubo de muestras (consulte la [Figura 10](#)) y apriételo sobre la entrada de muestras de la sonda H-ESI.

Figura 10. Conjunto de tubo de muestras de sílice fundida y manguito de seguridad



6. Deslice el manguito de seguridad PEEK precortado de 25 cm (10 pulg.) y 0,009 pulg. de diámetro interior \times 0,024 pulg. de diámetro exterior (P/N 00301-22806) sobre el tubo de muestras.
7. Deslice la férula PEEK con diámetro interno de 0,027 pulg. (P/N 00101-18119), el extremo estrecho primero, por el manguito de seguridad PEEK y hacia el adaptador de conexión de 10-32 \times 1/4-28 Kel-F.
8. Deslice el racor de apriete manual (rojo) (P/N 00101-18195) por el manguito de seguridad PEEK y en la entrada de muestras de la sonda H-ESI (etiquetada *Sample*). Apriete un poco el racor, pero no del todo.
9. Empuje el manguito de seguridad PEEK por encima del tubo de muestras hasta que se tope con la junta de teflón de la aguja del interior de la sonda H-ESI.
10. Tire del tubo de muestras (desde el extremo de la aguja H-ESI) hasta que el tubo quede enrasado con el extremo precortado recto del manguito de seguridad PEEK.

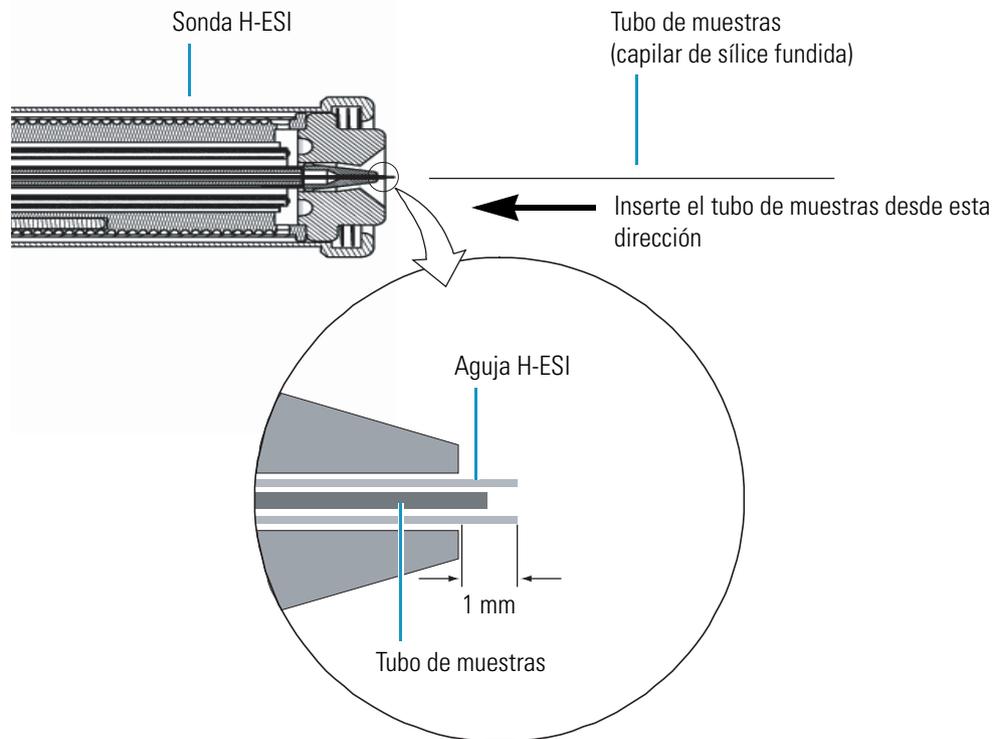
4 Mantenimiento

Instalación de un nuevo tubo de muestras de sílice fundida y manguito de seguridad PEEK

11. Deslice un racor de apriete manual (marrón) (P/N 00101-18081) y una férula (marrón) (P/N 00101-18119), el extremo ancho primero, por el manguito de seguridad PEEK.
12. Conecte el manguito de seguridad y la férula PEEK al racor (acero inoxidable) ZDV apretando el racor de apriete manual (marrón). Asegúrese de que el racor de apriete manual esté firmemente sujeto alrededor del manguito de seguridad PEEK; de lo contrario, el flujo de muestra podría introducirse entre el tubo de muestras y el manguito de seguridad PEEK. Asegúrese de que el tubo de muestras esté bien sujeto en el racor de masa tirando con suavidad del tubo de muestras por el extremo de salida de la aguja H-ESI.
13. Utilice una herramienta de corte de sílice fundida para cortar el tubo en la aguja H-ESI de modo que sólo sobresalgan 2,5 cm (1 pulg.) del extremo de salida de la aguja H-ESI.
14. Desde la entrada de muestras, tire del manguito de seguridad hacia atrás para que el extremo de salida del tubo quede insertado en el interior de la aguja H-ESI aproximadamente 0,5 mm (entre 0 y 1 mm). Consulte la [Figura 11](#).
15. Apriete el racor de apriete manual (rojo) con firmeza para mantener el manguito de seguridad PEEK y el tubo de muestras en su sitio.

Nota El tubo de muestras debería moverse hacia adelante al apretar el racor de la entrada de muestras. Asegúrese de que el tubo de muestras se retraiga en la aguja H-ESI aproximadamente 0,5 mm (entre 0 y 1 mm). Si fuera necesario, afloje el racor y vuelva a colocar el tubo de muestras.

Figura 11. Instalación del tubo de muestras de sílice fundida



Piezas recambiables

Este capítulo contiene el número de referencia (P/N) de las piezas recambiables y consumibles de la sonda H-ESI. Para garantizar el resultado apropiado del mantenimiento de la sonda H-ESI, pida únicamente las piezas enumeradas o su equivalente.

Este capítulo contiene los números de referencia de las siguientes piezas:

Sonda, H-ESI	97055-60140
Aguja, metálica, calibre 26, H-ESI	97055-20273
Junta, aguja.	97055-20271
Tubos, sílice fundida, 0,10 mm de diámetro interior × 0,19 mm de diámetro exterior	00106-10499
Racor, unión a masa, ZDV, 1/4-28	00109-00304
Férula, diámetro interior de 0,008, KEL-F, HPLC	00101-18075
Racor, tapón, 1/4-28, TEFZEL™, HPLC	00101-18075
Férula, diámetro interior de 0,012, KEL-F, HPLC	00101-18116
Kit del manguito de seguridad	70005-62015
Férula de 0,27 de diámetro interior PEEK HPLC	00101-18119
Manguito de seguridad de 0,009 de diámetro interior × 024 de diámetro exterior × 10" natural PEEK	00301-22806
Instrucciones del manguito de seguridad.	70005-97009
Racor, apriete manual, Upchurch	00101-18195
Racor, apriete manual, HPLC, 10-32, PEEK	00101-18081
Racor, adaptador, 10-32 × 1/4-28, KEL-F	00101-18080

Figura 12. Consumibles de la sonda H-ESI

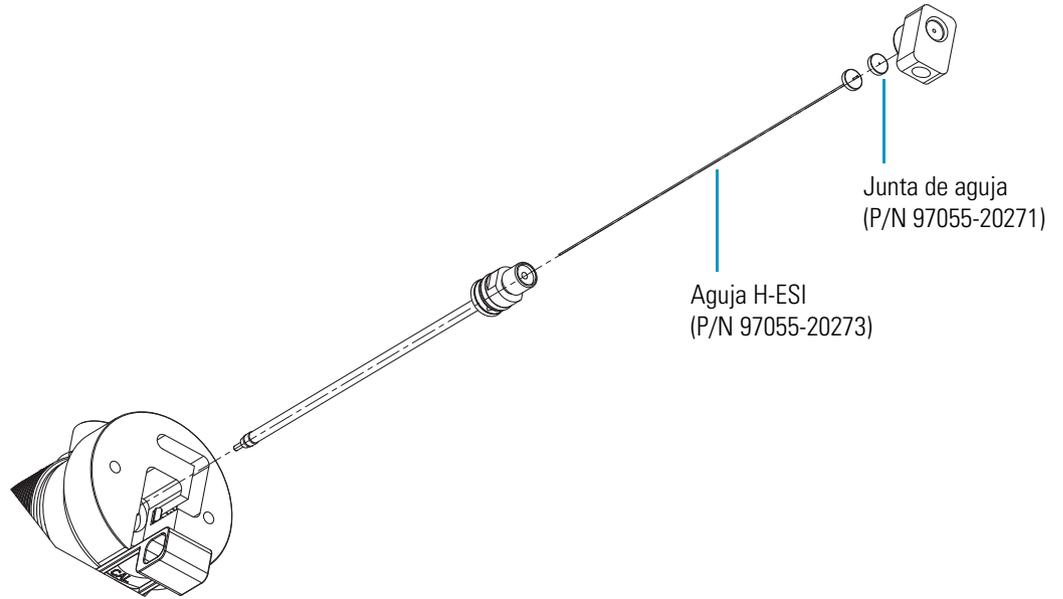
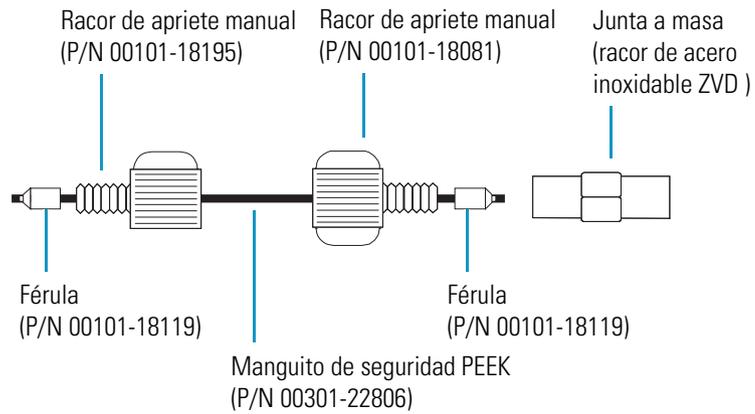


Figura 13. Números de referencia del manguito de seguridad PEEK



Índice

A

- Aguja H-ESI
 - conector de alta tensión, ubicación (figura) 6
 - extracción 14
 - reinstalación 16
 - sustitución 14
 - ubicación (figura) 15
 - voltajes 5

C

- calibración
 - frecuencia (nota) 4

E

- electrospray
 - normas para un buen electrospray 3
- entrada de muestras
 - ubicación (figura) 6

F

- Figuras
 - despiece de la sonda H-ESI 15
 - instalación del manguito de seguridad PEEK 17
 - instalación del tubo de muestras 18
 - interfaz de la fuente de iones 1
 - Proceso H-ESI 2
 - Sonda H-ESI 1, 6

G

- gas auxiliar
 - ajustes 3
 - caudales 5
- gas auxiliar calentado
 - descripción 5
- gas envolvente
 - ajustes 3
 - caudales 5
 - descripción 5

H

- H-ESI
 - ajustes iniciales (tabla) 3
 - change ion source (nota) 12
 - normas para un buen electrospray 3
 - proceso (figura) 2
 - proceso, descripción 1

I

- interfaz de la fuente de iones
 - figura 1
- Ion Max
 - figura 8, 9, 12

J

- junta de aguja
 - extracción 14
 - reinstalación 16
 - sustitución 14
 - ubicación (figura) 15

L

- línea de transferencia de muestras
 - limpieza 13
- líquido envolvente
 - descripción 6

M

- manguito de seguridad PEEK
 - instalación 16
 - instalación (figura) 17
 - PRECAUCIÓN 16
- mantenimiento
 - aguja, sustitución 14
 - junta de aguja, sustitución 14
 - línea de transferencia de muestras, limpieza 13
 - Sonda H-ESI, información general 13
 - Sonda H-ESI, limpieza 13

tubo de muestras, instalación 16
tubo de muestras, limpieza 13
tubo de muestras, recorte 14

mantenimiento diario

línea de transferencia de muestras, limpieza 13
Sonda H-ESI, limpieza 13
tubo de muestras, limpieza 13

N

Notas

reposición del tubo de muestras 18
números de referencia 19
Consumibles de la sonda H-ESI 19

P

perno de guía
ubicación (figura) 6

piezas recambiables

Sonda H-ESI 19

PRECAUCIONES

cómo evitar quemaduras, vaporizador H-ESI 13
descarga eléctrica, manguito de seguridad PEEK 16

procedimientos de limpieza

línea de transferencia de muestras, limpieza 13
Sonda H-ESI, limpieza 13
tubo de muestras, limpieza 13

S

sintonización

frecuencia (nota) 4

sonda de APCI

extracción (nota) 7

sonda de API

limpieza 13

sonda de ESI

extracción (nota) 7

Sonda H-ESI

consumibles 19
descripción funcional 5
desmontaje 14
despiece (figura) 15
extracción 7
figura 1, 10
información general sobre mantenimiento 13
instalación 9
instalada (figura) 8, 12
junta de aguja, sustitución 14
limpieza 13
manguito de seguridad PEEK 16
piezas recambiables 19
reinstalación 16

tubo de muestras 5
tubo de muestras, instalación 16

T

Tablas

ajustes iniciales de H-ESI 3

tensión de electrospray

ajustes 3

tensión de pulverización

ajustes 3

tubo de muestras

instalación 16
instalación (figura) 18
limpieza 13
recorte 14
reposición (nota) 18

tubo de muestras de sílice fundida

instalación 16
instalación (figura) 17, 18
recorte 14

tubo de muestras H-ESI

recorte 14

tubo de transferencia de iones

ajustes 3

V

Vaporizador H-ESI

ajustes de temperatura 3
cómo evitar quemaduras (PRECAUCIÓN) 13
toma de cable, ubicación (figura) 6

voltajes

aguja H-ESI 5