



Agilent Intuvo 9000 GC, GC/MS y ALS

Guía de preparación de las instalaciones



Agilent Technologies

Avisos

© Agilent Technologies, Inc. 2018

No se permite la reproducción de parte alguna de este manual bajo cualquier forma ni por cualquier medio (incluyendo su almacenamiento y recuperación electrónicos y la traducción a idiomas extranjeros) sin el consentimiento previo por escrito de Agilent Technologies, Inc. según lo estipulado por las leyes de derechos de autor estadounidenses e internacionales.

Número de referencia del manual

G4580-95006

Edición

Cuarta edición, febrero de 2018

Tercera edición, junio de 2017

Segunda edición, febrero de 2017

Primera edición, septiembre de 2016

Impreso en EE. UU. o China

Agilent Technologies, Inc.

2850 Centerville Road

Wilmington, DE 19808 EE. UU.

安捷伦科技（上海）有限公司

上海市浦东新区外高桥保税区

英伦路 412 号

联系电话：（800）820 3278

Garantía

El material contenido en este documento se facilita “tal cual” y está sujeto a cambios sin previo aviso en ediciones futuras. Además, en la medida que permita la ley aplicable, Agilent rechaza cualquier garantía, expresa o implícita, en relación con este manual y con cualquier información contenida en el mismo, incluyendo, pero no limitado a, las garantías implícitas de comercialización y adecuación a un fin determinado. En ningún caso Agilent será responsable de los errores o de los daños incidentales o consecuentes relacionados con el suministro, uso o desempeño de este documento o de cualquier información contenida en el mismo. En el caso de que Agilent y el usuario tengan un acuerdo escrito independiente con condiciones de garantía que cubran el material de este documento y que estén en conflicto con estas condiciones, prevalecerán las condiciones de garantía del acuerdo independiente.

Avisos de seguridad

PRECAUCIÓN

Un aviso de PRECAUCIÓN indica un peligro. Llama la atención sobre un procedimiento operativo, una práctica o similar que, si no se realizan correctamente o no se cumplen, pueden provocar daños en el producto o la pérdida de datos importantes. No avance más allá de un aviso de PRECAUCIÓN hasta que se entiendan y se cumplan completamente las condiciones indicadas.

ADVERTENCIA

Un aviso de ADVERTENCIA indica un peligro. Llama la atención sobre un procedimiento operativo, una práctica o similar que, si no se realizan correctamente o no se cumplen, pueden provocar daños personales o, incluso, la muerte. No avance más allá de un aviso de ADVERTENCIA hasta que se entiendan y se cumplan completamente las condiciones indicadas.

Contenido

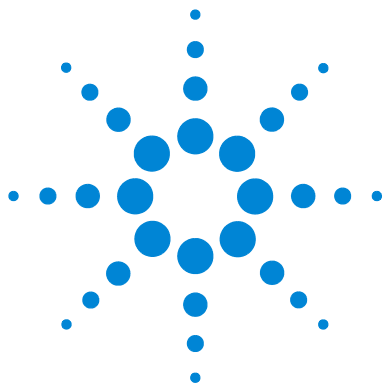
1 Intuvo 9000 GC Site Preparation

Preparación para la instalación	6
Antes de la llegada del GC	6
Al recibir el GC	7
Kits de instalación	8
Gas portador hidrógeno	10
Dimensiones y peso	11
Consumo eléctrico	15
Conectores del cable de alimentación de los instrumentos habituales	17
Disipación térmica	21
Sistema de escape	22
Aire caliente	22
Otros gases	23
Conexiones del sistema de ventilación	24
Condiciones ambientales	25
Selección de gases	26
Pureza del gas	28
Suministros de gas	29
Requisitos generales	29
Requisitos de hidrógeno como gas portador	31
Requisitos de gas GC/MS	32
Tuberías de gas	36
Tubos de suministro para la mayoría de gases detectores y portadores	38
Tubos de suministro para gas hidrógeno	39
Reguladores de presión en dos fases	40
Conexiones de tubos para el suministro de gas regulador de presión	41
Filtros y trampas	41
Tipos de filtros	42
Requisitos del enfriamiento criogénico	46

Uso de dióxido de carbono	46
Uso de nitrógeno líquido	48
Uso de aire comprimido	49
Longitud de cables máxima y tubos	50
Red LAN de instalaciones	51
Requisitos del PC	53

2 Preparación de las instalaciones del muestreador automático de líquidos 7693A y 7650

Responsabilidades del cliente	56
Herramientas básicas y consumibles	57
Dimensiones y peso	58
Consumo eléctrico	59
Condiciones ambientales	59
Suministros de refrigerador	60



1

Intuvo 9000 GC Site Preparation

Preparación para la instalación	6
Kits de instalación	8
Gas portador hidrógeno	10
Dimensiones y peso	11
Consumo eléctrico	15
Disipación térmica	21
Sistema de escape	22
Condiciones ambientales	25
Selección de gases	26
Pureza del gas	28
Suministros de gas	29
Requisitos de gas GC/MS	32
Tuberías de gas	36
Requisitos del enfriamiento criogénico	46
Longitud de cables máxima y tubos	50
Red LAN de instalaciones	51
Requisitos del PC	53

Esta sección describe los requisitos de espacio y los recursos que se necesitan para la instalación de un GC, GC/MS, y un muestreador automático de líquidos (ALS). Para lograr una instalación correcta y rápida del instrumento, el emplazamiento debe reunir estos requisitos antes de comenzar la instalación. Además, no deben faltar los suministros necesarios (gases, tubos, suministros de funcionamiento, consumibles y otros elementos dependientes del uso, como columnas, viales, jeringas y disolventes). Tenga en cuenta que la verificación del rendimiento requiere el uso de gas portador helio. En los sistemas de MS que utilizan ionización química, también se necesita gas reactivo metano para la verificación del rendimiento. Visite el sitio web www.agilent.com para conocer la lista más reciente de consumibles y suministros para equipos GC, GC/MS y ALS.

Para el manual de preparación de instalaciones del Muestreador de espacio de cabeza 7697A, consulte la [Guía de preparación de la instalación 7697A](#).



Preparación para la instalación

Esta guía describe la preparación necesaria del emplazamiento para facilitar la correcta instalación de sus instrumentos y sistemas Agilent.

Se recomienda revisar la información que se incluye en esta guía y verificar la finalización de la preparación del emplazamiento antes de la instalación si desea realizar la instalación del instrumento con sus propios medios; y es obligatorio si tiene previsto utilizar los servicios de instalación y familiarización de Agilent.

La preparación inadecuada del emplazamiento en la fecha programada de su servicio de instalación de Agilent podría provocar la pérdida de la cobertura de la garantía para los servicios.

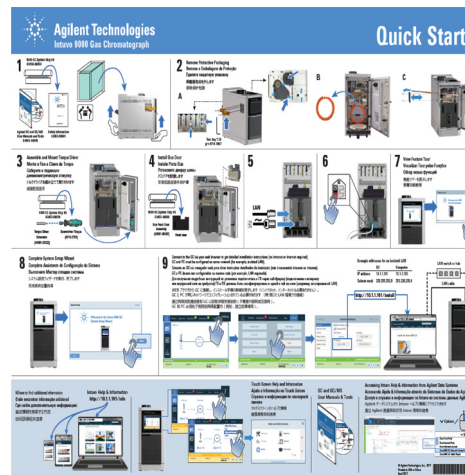
Antes de la llegada del GC

- 1 Si tiene programada una visita relacionada con los servicios de instalación y familiarización de Agilent, asigne una persona en su organización para que asista a la cita.
- 2 Se requiere disponer de un cortador de tubos, una llave fija de 7/16 pulgadas y una llave fija de 9/16 pulgadas para el montaje de las conexiones Swagelok necesarias para conectar al GC. Asimismo, puede solicitar el [“EnKits de instalación”](#) en la página 8 opcional.
- 3 Designe un espacio de trabajo limpio, despejado y nivelado y que cumpla los requisitos dimensionales adecuados para alojar el GC. Consulte la sección [“EnDimensiones y peso”](#) en la página 11
- 4 Verifique que las tomas de corriente requeridas estén disponibles para el GC. Consulte la sección [“EnConsumo eléctrico”](#) en la página 15.
- 5 Verifique que los sistemas de ventilación adecuados estén preparados para los escapes esperados del GC, y que cumplan todas las normativas locales y de seguridad. Consulte la sección [“EnSistema de escape”](#) en la página 22.
- 6 Verifique que los sistemas de calefacción y aire acondicionado adecuados estén preparados y cumplan las condiciones ambientales requeridas para utilizar el GC de forma segura. Consulte la sección [“EnSelección de gases”](#) en la página 26

- 7 Determine el tipo de gas, consulte “[EnSelección de gases](#)” en la página 26, y verifique que el sistema y los reguladores necesarios, consulte “[EnSuministros de gas](#)” en la página 29, y los requisitos de gas adecuados, consulte “[EnRequisitos de gas GC/MS](#)” en la página 32, estén preparados.
- 8 Si tiene la intención de conectar su instrumento a una red de área local (LAN), obtenga un cable de red de par trenzado apantallado para realizar la conexión. Consulte la sección “[EnRed LAN de instalaciones](#)” en la página 51.
- 9 Obtenga un dispositivo de visualización compatible, por ejemplo un ordenador o una tableta con un sistema operativo adecuado, para utilizar el GC. Consulte “[EnRequisitos del PC](#)” en la página 53

Al recibir el GC

Antes de iniciar la instalación, busque el **Cartel de inicio rápido** del Intuvo 9000, que se incluye con el instrumento, a fin de obtener ayuda para comenzar.



Kits de instalación

Agilent ofrece un kit de instalación que proporciona piezas útiles para la instalación de GC. **Este kit no se incluye con el instrumento.**

Tabla 1 Kit de instalación

Kit	Referencia	Contenido del kit
Recomendado para Intuvo 9000 GC		
Kit de instalación de suministro de gas GC	19199U	Incluye adaptadores de latón para 1/8 pulgadas, detector de fugas, Tes de latón de 1/8 pulgadas, tubos de cobre, válvula de bola de latón de 1/8 pulgadas, y kit de herramientas Intuvo (llave inglesa, cortatubos, destornillador Torx T20 y T10, lupa, herramienta de tabique con mango rayado, tenazillas y alicates de aguja)



También debe proporcionar las conexiones y los reductores necesarios para convertir la conexión del regulador de la botella (por ejemplo, NPT macho de 1/4 pulgadas) a la conexión Swagelok hembra de 1/8 pulgadas necesaria para conectar al instrumento. Estas conexiones no se incluyen con el GC. Estas conexiones no se incluyen con el kit de instalación.

Gas portador hidrógeno

Consulte el *Manual de seguridad* de Agilent Intuvo 9000 GC donde aparece información importante para la seguridad sobre el hidrógeno gaseoso.

Si tiene pensado usar gas portador hidrógeno, tenga en cuenta que debe aplicar consideraciones especiales debido a la inflamabilidad y las propiedades cromatográficas del hidrógeno.

- Agilent recomienda encarecidamente el detector de fugas G3388B para comprobar las fugas con seguridad.
- El gas portador hidrógeno requiere consideraciones especiales para los tubos para el suministro. Consulte la sección [“EnTuberías de gas”](#) en la página 36.
- Además de los requisitos de presión del suministro que se mencionan en [“EnSuministros de gas”](#) en la página 29, Agilent también recomienda a los usuarios del gas portador hidrógeno que tengan en cuenta la fuente de gas y las necesidades de purificación. Consulte las recomendaciones adicionales en [“EnRequisitos de hidrógeno como gas portador”](#) en la página 31.
- Al utilizar el gas transportador hidrógeno con un ECD, TCD o cualquier otro detector que ventile la salida del detector a una campana extractora o un espacio similar. El hidrógeno no quemado puede representar riesgo de seguridad. Consulte la sección [“EnSistema de escape”](#) en la página 22.
- Si utiliza gas portador hidrógeno, también debe planificar la purga de split y los flujos de ventilación de purga. Consulte la sección [“EnSistema de escape”](#) en la página 22.

Dimensiones y peso

Seleccione la zona de laboratorio antes de la llegada del sistema. Asegúrese de que la zona esté limpia, despejada y anivelada. Preste atención a los requisitos de altura total. Evite zonas en las que haya estanterías sobre el aparato. Consulte la sección [Tabla 2](#).

El aparato requiere espacio para la correcta circulación ascendente y ventilación del calor emitido. Deje un espacio mínimo de 12,5 cm (5 pulg.) entre el extremo del conducto de evacuación del horno (20,3 cm o 8 pulg. desde el panel trasero de GC) para disipar el aire caliente y permitir el mantenimiento de rutina. Deje un espacio de 7,6 cm (3 pulg.) a los lados derecho e izquierdo para la ventilación.

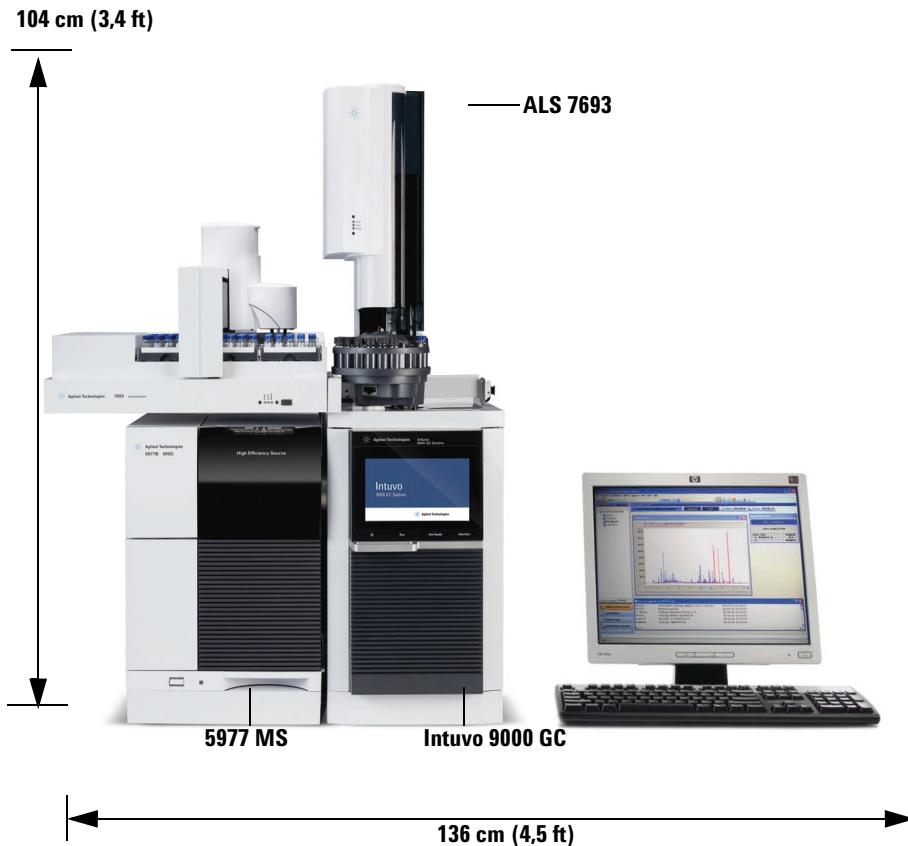
Tabla 2 Altura, anchura, fondo y peso requeridos del instrumento

Producto	Altura	Anchura	Fondo	Peso
GC				
Intuvo 9000 GC	52 cm (20,5 pulg.)	26,8 cm (10,6 pulg.)	66,2 cm (27,2 pulg.)	31.8 kg (70xx libras)
con segundo detector	52 cm (20,5 pulg.)	40,6 cm (16,0 pulg.)	69 cm (27,2 pulg.)	
Acceso para trabajo con el horno del GC		Requiere ≥ 27 cm (10,7 pulg.) de espacio abierto por delante del GC.		
MSD				
MSD serie 5975				
• Bomba de difusión	41 cm (16 pulg.)	30 cm (12 pulg.)	54 cm (22 pulg.)	39 kg (85 lb)
• Bomba turbo estándar	41 cm (16 pulg.)	30 cm (12 pulg.)	54 cm (22 pulg.)	39 kg (85 lb)
• Bomba turbo de alto rendimiento	41 cm (16 pulg.)	30 cm (12 pulg.)	54 cm (22 pulg.)	41 kg (90 lb)
• Bomba turbo de alto rendimiento para CI/EI	41 cm (16 pulg.)	30 cm (12 pulg.)	54 cm (22 pulg.)	46 kg (100 lb)
• Bomba delantera Estándar	21 cm (8 pulg.)	13 cm (5 pulg.)	31 cm (12 pulg.)	11 kg (23,1 lb)
• Acceso para mantenimiento y utilización del GC/MS		Requiere 30 cm (1 pie) a su izquierda		

Tabla 2 Altura, anchura, fondo y peso requeridos del instrumento (continuación)

Producto	Altura	Anchura	Fondo	Peso
MSD serie 5977				
• Bomba de difusión	41 cm (16 pulg.)	30 cm (12 pulg.)	54 cm (22 pulg.)	39 kg (85 lb)
• Bomba turbo de alto rendimiento	41 cm (16 pulg.)	30 cm (12 pulg.)	54 cm (22 pulg.)	41 kg (90 lb)
• Bomba turbo de alto rendimiento para CI/EI	41 cm (16 pulg.)	30 cm (12 pulg.)	54 cm (22 pulg.)	46 kg (100 lb)
• Bomba delantera Estándar	21 cm (8 pulg.)	13 cm (5 pulg.)	31 cm (12 pulg.)	11 kg (23,1 lb)
• Sin lubricante (MVP-055)	19 cm (7,5 pulg.)	32 cm (13 pulg.)	28 cm (11 pulg.)	16 kg (35,2 lb)
• Sin lubricante (IDP3)	18 cm (7 pulg.)	35 cm (14 pulg.)	14 cm (6 pulg.)	10 kg (21 lb)
• Acceso para mantenimiento y utilización del GC/MS	Requiere 30 cm (1 pie) a su izquierda			
MS				
MS de triple quad 7010 y 7000				
• El. Mainframe	47 cm (18,5 pulg.)	35 cm (14 pulg.)	86 cm (34 pulg.)	59 kg (130 lb)
• El/CI Mainframe	47 cm (18,5 pulg.)	35 cm (14 pulg.)	86 cm (34 pulg.)	63,5 kg (140 lb)
• Bomba delantera	28 cm (11 pulg.)	18 cm (7 pulg.)	35 cm (14 pulg.)	21,5 kg (47,3 lb)
• Acceso para mantenimiento y utilización del GC/MS	Requiere 30 cm (1 pie) a su izquierda			
ALS				
• GC con inyector ALS 7693A	Requiere 50 cm (19,5 pulg.) por encima del GC		3,9 kg (8,6 lb) cada uno	
• GC con bandeja ALS 7693A	Requiere 43 cm (16,8 pulg) a la izquierda del GC Requiere 4,2 cm (1,7 pulg) por delante del GC		6,8 kg (15 lb) cada uno	
• GC con inyector ALS 7.650A	Requiere 50 cm (19,5 pulg.) por encima del GC		4,4 kg (9,8 lb) cada uno	

Un sistema que incluye un Intuvo 9000 GC; un MS 5977, 5975, 7010 o 7000; un ALS; y un ordenador necesitaría unos 136 cm (4,5 pies) de espacio de trabajo (consulte [Figura 1](#)). Para el acceso operativo y la impresora, en total serán necesarios unos 228 cm (7,5 pies) de espacio de trabajo para un sistema GC/MS cuadripolo. Algunas reparaciones del GC/MS o del GC también exigirán el acceso a la parte posterior del instrumento.



Fondo: 92 cm

Figura 1 Vista frontal del ejemplo de instalación, sistema Intuvo 9000 GC/5977 MSD con ALS 7693A. Tenga en cuenta que los requisitos de espacio de trabajo de GC y ALS son los mismos, incluyan o no un MSD.

Intuvo 9000 GC Site Preparation

Tenga en cuenta que la longitud del tubo de vacío cuadrupolo es 130 cm (4 pies 3 pulgadas) desde la bomba de vacío hasta la bomba frontal y que el cable de alimentación de la bomba frontal mide 2 m (6 pies 6 pulgadas).

Una plataforma de envío Intuvo 9000 GC para un GC mide aproximadamente 76 cm × 86 cm × 10 cm (30 × 34 × 40,5 pulg.). Si ha comprado un segundo detector opcional, este segundo detector llegará por separado en un contenedor de transporte de medidas 76 cm × 87 cm × 11 cm (30 × 34 × 42,5 pulg.).

Consumo eléctrico

En la [Tabla 3](#) se recogen las necesidades de alimentación del emplazamiento.

- La cantidad y el tipo de las tomas eléctricas dependen del tamaño y la complejidad del sistema.
- El consumo eléctrico y los requisitos dependen del país al que se envía el equipo.
- Los requisitos de voltaje para su instrumento están impresos cerca del cable de alimentación adjunto.
- La toma eléctrica de la unidad debe tener una conexión a tierra dedicada.
- El Intuvo 9000 GC no requiere un circuito exclusivo, aunque los instrumentos (por ejemplo, un muestreador del espacio superior o MSD) conectados a él puede que sí necesiten uno.
- No deben usarse acondicionadores de corriente con los instrumentos de Agilent.

Tabla 3 Requisitos de alimentación eléctrica

Producto	Voltaje (Vca)	Frecuencia (Hz)	Consumo máximo continuado de electricidad (VA)	Intensidad nominal (amperios)	Intensidad nominal de tomas de corriente
Intuvo 9000 GC	120 monofásica (-10 %/+10 %)	50/60 (-5 % / +5 %)	1296	12	15 A
Intuvo 9000 GC	200/-240 monofásica/dividida (-10 %/+10 %)	50/60 (-5 % / +5 %)	1548	7,7/6,5	10 A
MSD					
MSD serie 5975	120 (-10 % / +5 %)	50/60 ± 5%	1100 (400 sólo para la bomba frontal)	8	10 amp. dedicada
MSD serie 5975	220-240 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 sólo para la bomba frontal)	8	10 amp. dedicada
MSD serie 5975	200 (-10 % / +5 %)	50/60 ± 5%	1100 (400 sólo para la bomba frontal)	8	10 amp. dedicada
MSD serie 5977	120 (-10% / +5%)	50/60 ± 5%	1100 (400 sólo para la bomba frontal)	8	10 amp. dedicada

Tabla 3 Requisitos de alimentación eléctrica (continuación)

Producto	Voltaje (Vca)	Frecuencia (Hz)	Consumo máximo continuado de electricidad (VA)	Intensidad nominal (amperios)	Intensidad nominal de tomas de corriente
MSD serie 5977	220–240 (–10 % / +5 %)	50/60 ± 5%	1100 (400 sólo para la bomba frontal)	8	10 amp. dedicada
MSD serie 5977	200 (–10 % / +5 %)	50/60 ± 5%	1100 (400 sólo para la bomba frontal)	8	10 amp. dedicada
MS					
MS de triple quad 7010 o 7000	120 (–10 % / +5 %)	50/60 ± 5%	1600	15	15 amp. dedicada
MS de triple quad 7010 o 7000	220–240 (–10 % / +5 %)	50/60 ± 5%	1600	15	15 amp. dedicada
MS de triple quad 7010 o 7000	200 (–10 % / +5 %)	50/60 ± 5%	1600	15	15 amp. dedicada
MS Q-TOF 7200	200–240 (–10 % / +5 %)	50/60 ± 5%	1800 (1200 para la bomba frontal)	15	15 amp. dedicada
HS					
Muestreador de espacio de cabeza 7697A	América: 120 monofásica (–10 %/+10 %)	48-63	2250	18,8	20 amp. dedicada
Muestreador de espacio de cabeza 7697A	220/230/240 monofásica/dividida (–10 % / +10 %)	48-63	2250	10,2/9,8/ 9,4	10 amp. dedicada
Todos					
PC del sistema de datos (monitor, CPU, impresora)	100/120/200-240 (–10 % / +5 %)	50/60 ± 5%	1000	15	15 amp. dedicada

ADVERTENCIA

No utilice cables de extensión con los instrumentos de Agilent. Los cables de extensión normalmente no están diseñados para soportar suficiente potencia y pueden crear peligros de seguridad.

Aunque su GC debería llegar listo para el funcionamiento en su país, compare sus requisitos de voltaje con los que se enumeran en [Tabla 3](#). Si la opción de voltaje que ha adquirido no es adecuada para su instalación, póngase en contacto con Agilent Technologies. Tenga en cuenta que los instrumentos ALS reciben su alimentación de GC.

PRECAUCIÓN

Se requiere una toma de tierra adecuada para las operaciones del GC. Cualquier interrupción del conductor de la toma de tierra o desconexión del cable de alimentación podría provocar una descarga que podría causar lesiones personales.

Para proteger a los usuarios, los paneles y la cabina de metal del instrumento están conectados a tierra a través del cable de alimentación de tres conductores, de acuerdo con los requisitos de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC, International Electrotechnical Commission).

El cable de alimentación de tres conductores, cuando se conecta a un receptáculo conectado a tierra correctamente, conecta el instrumento a tierra y minimiza el peligro de descarga. Un receptáculo conectado a tierra correctamente es el que está conectado a una toma de tierra adecuada. Asegúrese de verificar que la toma de tierra del receptáculo sea adecuada. El GC requiere una toma de tierra aislada.

Conectores del cable de alimentación de los instrumentos habituales

[Tabla 4](#) a continuación se muestran los conectores del cable de alimentación comunes de Agilent.

Tabla 4 Terminaciones y cables de alimentación

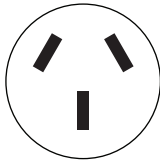
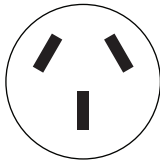
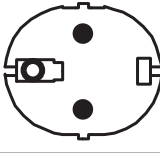
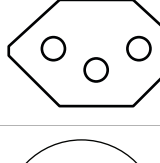
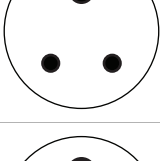

País	Tensión de línea	A nominal	Longitud del cable (m)	Tipo de terminación	Terminación del enchufe
Australia	240	10	2,5	AS 3112	
China	220	10	4,5	GB 1002	
Europa, Corea	220 / 230 / 240	10	2,5	CEE 7/7 Tipo F	
Suiza	220	16	2,5	SEC Tipo 12	
India, Sudáfrica	220 / 230 / 240	10	4,5	IEC 83-B1	
Israel	230	10	2,5	Israelí SI32	

Tabla 4 Terminaciones y cables de alimentación (continuación)

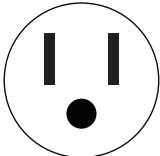
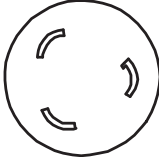
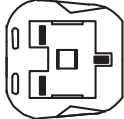
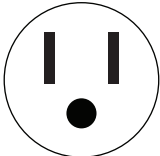
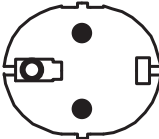
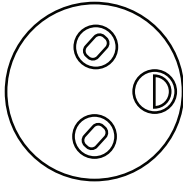
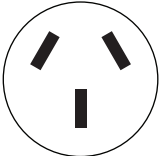
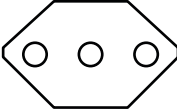
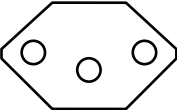
País	Tensión de línea	A nominal	Longitud del cable (m)	Tipo de terminación	Terminación del enchufe
Japón	120	15	2,5	NEMA 5-15P	
Japón	200	20	2,5	NEMA L6-20P	
Reino Unido, Hong Kong, Singapur, Malaysia	240	10	2,5	BS89/13	
Estados Unidos	120	15	2,5	NEMA 5-15P	
Europa	220 / 230 / 240	10	2,5	CEE 7/7 Tipo F	
Dinamarca, Groenlandia	220	10	2,5	SR 107-2-D1 DK2-5A	

Tabla 4 Terminaciones y cables de alimentación (continuación)

País	Tensión de línea	A nominal	Longitud del cable (m)	Tipo de terminación	Terminación del enchufe
Argentina	220	10		Tipo I	
Chile	220	10		CEI 23-16 Tipo L	
Brasil	230	10		NBR 14136 Tipo N	

Disipación térmica

Utilice la [Tabla 5](#) para calcular la cantidad de BTU de calor disipado desde este equipo. El máximo representa el calor expulsado cuando las zonas calentadas funcionan a las temperaturas máximas.

Tabla 5 Disipación térmica

Rampa de horno estándar	
Intuvo 9000 GC	4424 BTU/hora máximo (4668 kJ/h) (120 V)
	5285 BTU/hora máximo (5576 kJ/h) (200-240 V)
Estado estable, incluyendo la interfase MS	
MSD serie 5975	3000 BTU/hora (3165 kJ/h)
MSD serie 5977	3000 BTU/hora (3165 kJ/h)
MS de triple quad 7010 o 7000	3700 BTU/hora (3904 kJ/h)

Sistema de escape

Durante la operación normal, el GC expulsa aire caliente del GC. Según la entrada instalada y los tipos de detector, el GC también puede expulsar (o ventilar) gas portador no quemado y la muestra. Se requiere una ventilación adecuada para garantizar la seguridad y un funcionamiento correcto.

Aire caliente

El aire caliente (hasta 450 °C) del GC sale a través de un conducto de ventilación en la parte posterior. Deje un espacio mínimo de 12,5 cm (5 pulg) entre el extremo del conducto de evacuación del horno (20,3 cm o 8 pulg. desde el panel trasero de GC) para disipar el aire caliente y permitir el mantenimiento de rutina.

ADVERTENCIA

No coloque elementos sensibles a la temperatura (por ejemplo, cilindros de gas, sustancias químicas, reguladores y tubos de plástico) en la salida del escape caliente. Estos elementos se dañarán y los tubos de plástico se fundirán. Tenga cuidado cuando trabaje detrás del instrumento durante los ciclos de enfriamiento para evitar quemaduras causadas por el escape caliente.

Para la mayoría de las aplicaciones, está disponible un deflector de escape opcional para el horno (G4580-68300, o la opción 306). El deflector de escape se extiende 7,6 cm (3 pulg) desde el conducto de escape del GC estándar, y tiene un diámetro de salida de 7,63 cm (3 pulg).

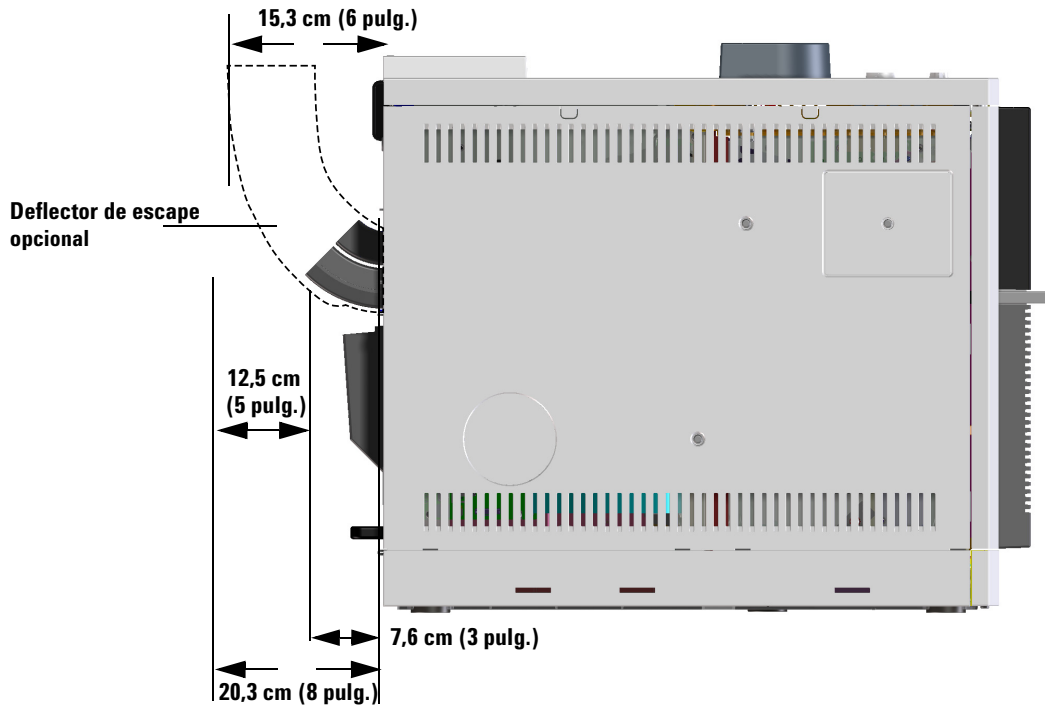


Figura 2 Deflector de escape (G4580-68300)

Otros gases

Durante la operación normal del GC con muchos tipos de detectores e inyectores, algo del gas portador y de la muestra sale fuera del instrumento a través del conducto de ventilación dividido, el conducto de ventilación de la purga de septum, la trampa del detector del escape y el escape del detector. Si algún componente de la muestra es tóxico o nocivo, o si se utiliza hidrógeno como gas portador, estos escapes deben salir a una campana extractora. Coloque el GC en la campana o añada un tubo de ventilación de gran diámetro a la salida para una ventilación adecuada.

Para evitar todavía más la contaminación de gases nocivos, añada una trampa química a los conductos de ventilación.

Si utiliza un ECD, planifique siempre la conexión del sistema de ventilación del ECD a una campana extractora o ventílelo al exterior. Consulte la última revisión de la normativa 10 CRF, Parte 20 (incluido el Apéndice B) o la normativa estatal aplicable. Para otros países, consulte los requisitos equivalentes con el organismo apropiado. Agilent recomienda una línea de venteo con un diámetro interno de 6 mm (1/4 pulgadas) como mínimo. Con una línea de este diámetro, la longitud no es fundamental.

La salida de ventilación del MSD debe hacerse hacia el exterior del edificio, mediante un sistema de escape a presión ambiental, a una distancia de 460 cm de la purga de split de GC y la bomba delantera de GC/MS o bien hacia una campana extractora.

Tenga en cuenta que el sistema de ventilación no forma parte del sistema de control medioambiental del edificio que recircula aire.

El sistema de escape debe cumplir todas las leyes y normas de seguridad medioambiental locales. Póngase en contacto con su especialista en salud y seguridad ambiental.

Conexiones del sistema de ventilación

Los diferentes conductos de ventilación de entrada y del detector terminan en los siguientes conectores:

- TCD, ECD: El sistema de escape del detector termina en un tubo con d.e de 1/8 pulgadas.
- SS, MMI: La purga de split termina en una conexión hembra Swagelok de 1/8 pulg.
- Todas las entradas: El sistema de purga de septum termina en un tubo con e.d. de 1/8 pulgadas.

Condiciones ambientales

El uso del instrumento en el ámbito recomendado optimiza el rendimiento y la duración del instrumento. El rendimiento puede verse perjudicado por fuentes de calor y frío procedentes de sistemas de calefacción, aire acondicionado o corrientes de aire. Consulte la sección [Tabla 6](#). Las condiciones suponen una atmósfera sin condensación y no corrosiva. El instrumento cumple con las siguientes clasificaciones de la Comisión Electrónica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC): Equipo clase I, equipo de laboratorio, categoría de instalación II y grado de contaminación 2.

Tabla 6 Condiciones ambientales de uso y almacenamiento

Producto	Problema	Rango de temperatura	Intervalo de temperatura	Altitud máxima
Intuvo 9000 GC	Funcionamiento	De 15 a 35 °C (de 59 a 95 °F)	del 15 al 90%	2.438 m (8.000 ft)
	Almacenamiento	De -40 a 70 °C (-40 a 158 °F)	del 15 al 90%	
MSD				
MSD serie 5975	Funcionamiento	De 15 a 35 °C * (59 a 95 °F)	del 20 al 80%	4.615 m
	Almacenamiento	De -20 a 70 °C (-4 a 158 °F)	del 0 al 95%	
MSD serie 5977	Funcionamiento	De 15 a 35 °C * (59 a 95 °F)	del 20 al 80%	4.615 m
	Almacenamiento	De -20 a 70 °C (-4 a 158 °F)	del 0 al 95%	
MS				
MS de triple quad 7010 o 7000	Funcionamiento	De 15 a 35 °C † (59 a 95 °F)	40 a 80%	5.000 m ‡
	Almacenamiento	De -20 a 70 °C (-4 a 158 °F)	del 0 al 95%	

* El funcionamiento requiere una temperatura constante (variaciones de < 2 °C/hora)

† El funcionamiento requiere una temperatura constante (variaciones de < 2 °C/hora)

‡ Se admite una altitud de 3.700 metros (12.000 pies) si la temperatura ambiente es inferior a 30°C

Selección de gases

La [Tabla 7](#) enumera los gases que pueden utilizarse con las columnas capilares y GC de Agilent. Cuando se usan con columnas capilares, los detectores del GC requieren un gas auxiliar separado para una sensibilidad óptima. El MS y el MSD usan gas portador del GC.

Si usa un sistema MS, el uso del hidrógeno como gas portador puede que requiera modificaciones del hardware para mejorar el rendimiento. Póngase en contacto con su representante de Agilent.

NOTA

Nitrógeno y argón/metano no suelen ser adecuados para gas portador del GC/MS.

Tabla 7 Gases que pueden utilizarse con las columnas capilares y GC de Agilent

Tipo de detector	Gas portador	Gas auxiliar preferente	Opción alternativa	Detector, purga de ánodo o referencia
Captura de electrones (ECD)	Hidrógeno Helio Nitrógeno Argón/Metano (5 %)	Nitrógeno	Nitrógeno Nitrógeno Argón/Metano (5 %) Nitrógeno	La purga de ánodo debe ser igual que el auxiliar
Ionización de llama (FID)	Hidrógeno Helio Nitrógeno	Nitrógeno Nitrógeno Nitrógeno	Helio Helio Helio	Hidrógeno y aire para el detector
Fotométrico de llama (FPD)	Hidrógeno Helio Nitrógeno Argón	Nitrógeno Nitrógeno Nitrógeno Nitrógeno		Hidrógeno y aire para el detector
Nitrogen-Phosphorus (NPD)	Helium Nitrogen	Nitrogen Nitrogen	Helium* Helium	Hydrogen and air for detector
Conductividad térmica (TCD)	Hidrógeno Helio Nitrógeno	Debe ser igual que el portador y el de referencia	Debe ser igual que el portador y el de referencia	El de referencia debe ser igual que el portador y el auxiliar

- * Según el tipo de perla, índices de flujo de gas auxiliar mayores (> 5 mL/min) pueden introducir efectos de enfriamiento o acortar la vida de la perla.

ADVERTENCIA

Cuando se usa hidrógeno (H₂) como gas portador o gas combustible, hay que tener en cuenta que el gas hidrógeno puede generar riesgos de incendio. Por lo tanto, asegúrese de que el suministro está cortado hasta que la pastilla de protección, la columna, la pastilla de entrada y las demás pastillas estén instaladas, antes de suministrar hidrógeno gaseoso al instrumento

El hidrógeno es inflamable. En cualquier aplicación que utilice hidrógeno, se debe comprobar si hay fugas en las conexiones, líneas y válvulas antes de usar el instrumento. Hay que cerrar siempre el suministro de hidrógeno antes de trabajar con el instrumento.

Consulte el manual de seguridad que se incluye con el instrumento.

Pureza del gas

Agilent recomienda que los gases portadores y los detectores tengan un 99,9995 % de pureza. Consulte la sección [Tabla 8](#). El aire tiene que ser de grado cero o mejor. Agilent también recomienda el uso de trampas de gran calidad para eliminar hidrocarburos, agua y oxígeno.

Tabla 8 Pureza del gas portador y de colisión

Requisitos del portador, de colisión y del gas reactivo	Pureza	Notas
Helio (portador y colisión)	99,9995%	Sin hidrocarburos
Hidrógeno	99,9995%	
Nitrógeno (colisión) [*]	99,999%	Calidad investigación
Nitrógeno (gas de secado, presión del nebulizador) [†]	99,999%	Calidad investigación

* El nitrógeno para la celda de colisión necesita un suministro separado del nitrógeno usado por el gas de secado. Se necesita un regulador de presión separado. Se recomienda una botella de alta presión de nitrógeno para el suministro del gas de la celda de colisión.

† La especificación de pureza es la pureza aceptable mínima. Los contaminantes importantes pueden ser el agua, el oxígeno o el aire. Se puede suministrar gas de secado y gas de presión del nebulizador mediante un generador de gas de nitrógeno, un sistema de nitrógeno local o nitrógeno líquido dewar.

Suministros de gas

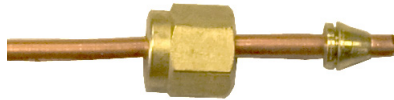
Requisitos generales

Los gases del instrumento se suministran mediante tanques, un sistema interno de distribución o generadores de gas. En el caso de los tanques, se necesitan reguladores de presión en dos fases, con diafragmas de acero inoxidable sin empaquetado. El instrumento requiere conexiones Swagelok de 1/8 pulgadas con sus conexiones de gas. Consulte la sección [Figura 3](#).

NOTA

Los tubos para los reguladores del gas deben estar dispuestos de manera que haya un conector Swagelok hembra de 1/8 pulgadas para cada gas necesario en el instrumento.

Férulas y tuercas Swagelok



Conexión Swagelok hembra en el GC

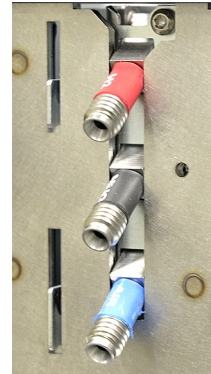


Figura 3 Ejemplo de hardware y conector Swagelok

[Tabla 9](#) enumera reguladores de tanques en dos fases de Agilent disponibles. Todos los reguladores de Agilent se suministran con el conector hembra Swagelok de 1/8 pulgadas.

Tabla 9 Reguladores de tanques

Tipo de gas	Número de CGA	Presión máxima	Referencia
Aire	346	125 psig (8,6 Bar)	5183-4641
Aire industrial	590	125 psig (8,6 Bar)	5183-4645
Hidrógeno, argón/metano	350	125 psig (8,6 Bar)	5183-4642
Oxígeno	540	125 psig (8,6 Bar)	5183-4643
Helio, argón, nitrógeno	580	125 psig (8,6 Bar)	5183-4644

Tabla 10 y Tabla 11 enumeran las presiones mínima y máxima para las entradas y los detectores, medidas en los cierres de cabeza gruesa de la parte posterior del instrumento.

Tabla 10 Presiones necesarias para inyectores necesarios en el GC/MS, en kPa (psig)

	Tipo de entrada		
	Con divisor/Sin divisor 150 psi	Con divisor/Sin divisor 100 psi	Multimodo 100 psi
Portador (máx.)	1172 (170) *	827 (120)	827 (120)
Portador (mín)	(20 psi) sobre la presión máxima usada en el método. (Si usa un control de flujo constante en el inyector, la presión de columna máxima se produce a la temperatura de horno final).		

* Solo Japón: 1013 (147)

Tabla 11 Presiones de entrega máximas para detectores en el GC/MS, en kPa (psig)

	Tipo de detector				
	FID	NPD	TCD	ECD	FPD
Hidrógeno	240–690 (35–100)	240–690 (35–100)			310–690 (45–100)
Aire	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)			690–827 (100–120)
Auxiliar	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)	380–690 (55–100)
Referencia			380–690 (55–100)		

La presión de suministro mínima para los módulos EPC auxiliar y PCM es de 138 kPa (20 psi) superior a la presión usada en su método. Por ejemplo, si necesita una presión de 138 kPa (20 psi) para el método, la presión de suministro debe ser al menos 276 kPa (40 psi). [Tabla 12](#) indica la presión de portador máxima para los módulos EPC auxiliar y PCM.

Tabla 12 Presiones de entrega para los módulos EPC auxiliar y PCM, en kPa (psig)

	EPC auxiliar	PCM 1	PCM 2 o PCM auxiliar
Portador (máx.)	827 (120)	827 (120)	827 (120) con control de presión directa 345 (50) con control de retropresión

Conversiones: 1 psi = 6,8947 kPa = 0,068947 Bar = 0,068 ATM

Requisitos de hidrógeno como gas portador

No todos los sistemas pueden usar el hidrógeno como gas portador.
Consulte [Selección de gases](#).

El hidrógeno se puede suministrar desde un generador o desde una botella.

Agilent recomienda el uso de un generador de gas de hidrógeno de alta calidad. Un generador de alta calidad puede producir de forma consistente una pureza superior al 99,9999%, y el generador puede incluir funciones de seguridad integradas como el almacenamiento limitado, velocidades de flujo limitadas y corte automático. Seleccione un generador de hidrógeno que proporcione especificaciones bajas (buenas) para el contenido de agua y oxígeno.

Si usa una botella de gas hidrógeno, Agilent le recomienda que use filtros de limpieza de gas para purificarlo. Puede considerar equipos de seguridad adicionales según las recomendaciones del personal de seguridad de su empresa.

Requisitos de gas GC/MS

Consulte las tablas adecuadas para los requisitos de gas y gas reactivo.

MSD serie 5975 y 5977

MS serie 7010 y 7000

MSD serie 5975 y 5977

En la [Tabla 13](#) se enumeran los límites del flujo de gas total en los MSD serie 5975.

Tabla 13 Limitaciones de flujo de gas total en MSD serie 5975

Modelo	G3170A	G3171A	G3172A	G3175A
Bomba de alto vacío	Difusión	Turbo estándar	Turbo de alto rendimiento	Difusión
Flujo óptimo de gas, ml/min*	1,0	1,0	De 1 a 2	1,0
Flujo máximo de gas recomendado, ml/min	1,5	2,0	4,0	1,5
Flujo máximo de gas, ml/min†	2,0	2,4	6,5	2,0
di máximo de columna	0,25 mm (30 m)	0,32 mm (30 m)	0,53 mm (30 m)	0,25 mm (30 m)

* Flujo total de gas al MSD = flujo de columna + flujo de gas reactivo (si es aplicable) + flujo de dispositivo IFT Agilent (si procede). Los sistemas que utilizan un sistema de limpieza JetClean de fuente iónica también pueden agregar un flujo de hidrógeno pequeño (~0,075 ml/min).

† Se espera degradación del rendimiento y la sensibilidad espectrales.

En la [Tabla 14](#)

Tabla 14 Limitaciones de flujo de gas total en MSD serie 5977

Modelo	5977A MSD	G7037A	G7038A, G7039A, G7040A
	5977B MSD	G7080B	G7081B, G7077B, G7078B, G7079B
Bomba de alto vacío		Difusión	Turbo de alto rendimiento
Flujo óptimo de gas, ml/min*		1,0	De 1 a 2
Flujo máximo de gas recomendado, ml/min		1,5	4,0
Flujo máximo de gas, ml/min [†]		2,0	6,5
di máximo de columna		0,25 mm (30 m)	0,53 mm (30 m)

* Flujo total de gas al MSD = flujo de columna + flujo de gas reactivo (si es aplicable) + flujo de dispositivo CFT Agilent (si procede) Los sistemas que utilizan una sistema de limpieza JetClean de fuente iónica también pueden agregar un flujo de hidrógeno pequeño (~0,075 mL/min).

† Se espera degradación del rendimiento y la sensibilidad espectrales.

La [Tabla 15](#) recoge los flujos característicos resultantes de las presiones de la fuente de gas portador seleccionado.

Tabla 15 Gases portadores de MSD de la serie 5977 y 5975

Requisitos del gas portador y el gas reactivo	Intervalo de presión característico	Flujo característico (ml/min)
Helio (Requerido) (columna y flujo dividido)	De 345 a 552 kPa (de 50 a 80psi)	De 20 a 50
Hidrógeno (opcional)* (flujo de columna y partido)	De 345 a 552 kPa (de 50 a 80 psi)	De 20 a 50

* Puede usarse hidrógeno gaseoso como portador, aunque las especificaciones están basadas en helio como gas portador. Tenga en cuenta todas las precauciones de seguridad.

MS serie 7010 y 7000

En la [Tabla 16](#) se enumeran los límites del flujo de gas total en los MS de triple quad.

Tabla 16 Limitaciones del flujo de gas total de MS de triple quad 7010 y 7000

Modelo	
Bomba de alto vacío	Turbo de flujo dividido
Flujo óptimo de gas, ml/min*	De 1 a 2
Flujo máximo de gas recomendado, ml/min	4,0
Flujo máximo de gas, ml/min†	6,5
di máximo de columna	0,53 mm (30 m de longitud)

* Flujo total de gas al MS = flujo de columna + flujo de gas reactivo (si es aplicable) + flujo de dispositivo CFT Agilent (si procede) Los sistemas que utilizan una sistema de limpieza JetClean de fuente iónica también pueden agregar un flujo de hidrógeno pequeño (~0,075 mL/min.

† Se espera degradación del rendimiento y la sensibilidad espectrales.

La [Tabla 17](#) recoge los flujos característicos resultantes de las presiones de la fuente de gas portador seleccionado.

Tabla 17 Gases portadores de MS de triple quad 7010 y 7000

Requisitos del gas portador	Intervalo de presión característico	Flujo característico (ml/min)
Helio (Requerido) (columna y flujo dividido)	De 345 a 552 kPa (de 50 a 80psi)	De 20 a 50
Hidrógeno (opcional)* (flujo de columna y partido)	De 345 a 552 kPa (de 50 a 80 psi)	De 20 a 50
Gas reactivo metano (necesario para el funcionamiento de CI)	De 103 a 172 kPa (de 15 a 25 psi)	De 1 a 2
Gas reactivo amoniaco (opcional)	De 34 a 55 kPa (de 5 a 8 psi)	De 1 a 2

Tabla 17 Gases portadores de MS de triple quad 7010 y 7000 (continuación)

Requisitos del gas portador	Intervalo de presión característico	Flujo característico (ml/min)
Gas reactivo isobutano (opcional) [†]	De 103 a 172 kPa (de 15 a 25 psi)	De 1 a 2
Gas reactivo dióxido de carbono (opcional) [†]	De 103 a 138 kPa (de 15 a 20 psi)	De 1 a 2
Nitrógeno para la celda de colisión (la fuente de nitrógeno se suministra al módulo EPC en el GC.)	De 1,03 a 1,72 bares (104 a 172 kPa, o (15 a 25 psi)	de 1 a 2 (mL/min)

* Puede usarse hidrógeno gaseoso como portador, aunque las especificaciones están basadas en helio como gas portador. Tenga en cuenta todas las precauciones de seguridad.

† Reactivo disponible solo con sintonización manual.

Tuberías de gas

ADVERTENCIA

Todos los cilindros de gas comprimidos deberían sujetarse de forma segura a una estructura inamovible o pared fija. Los gases comprimidos deberían almacenarse y tratarse de acuerdo con los códigos de seguridad relevantes.

Los cilindros de gas no se deberían colocar en la salida del escape caliente del horno.

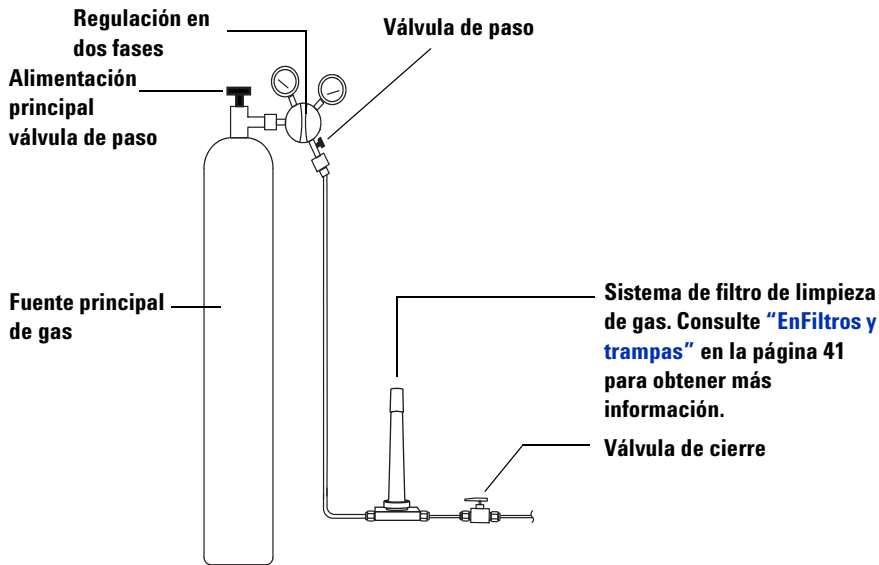
Para evitar posibles lesiones en los ojos, lleve protección ocular cuando utilice gas comprimido.

ADVERTENCIA

Todos los cilindros de gas comprimidos deberían sujetarse de forma segura a una estructura inamovible o pared fija. Los gases comprimidos deberían almacenarse y tratarse de acuerdo con los códigos de seguridad relevantes.

Los cilindros de gas no se deberían colocar en la salida del escape caliente del horno.

Para evitar posibles lesiones en los ojos, lleve protección ocular cuando utilice gas comprimido.



La configuración del filtro de limpieza de gas variará según la aplicación.

Figura 4 Configuración de tuberías y filtros recomendadas de un cilindro de gas portador

- Si no ha solicitado la opción 305 (tubos conectados previamente), deberá incluir tubos de cobre de 1/8 pulgadas, limpiados previamente y una variedad de conexiones Swagelok de 1/8 pulgadas para conectar el GC al suministro de gas del inyector y del detector.
- Agilent recomienda encarecidamente reguladores en dos fases para eliminar aumentos de presión. Se recomiendan especialmente reguladores de tipo diafragma, de acero inoxidable y de alta calidad.
- No son esenciales válvulas de paso montadas en la conexión de la salida del regulador en dos fases, pero son muy útiles. Asegúrese de que las válvulas tengan diafragmas de acero inoxidable sin empaquetado.

- Agilent recomienda encarecidamente la instalación de válvulas de cierre en cada conexión de suministro del inyector de GC para permitir que el GC se aisle para el mantenimiento y la solución de problemas. Pida la referencia 0100-2144. (Tenga en cuenta que algunos kits de instalación incluyen una válvula de cierre.)
- Si ha adquirido válvulas automatizadas, el funcionamiento de la válvula requiere un suministro de aire seco **separado**, presurizado a 380 kPa (55psig). Este suministro de aire debe terminar en una conexión macho compatible con un tubo de plástico de 1/4 pulgada en el GC.
- Los detectores FID, FPD y NPD requieren un suministro de aire dedicado. El funcionamiento se puede ver afectado por pulsos de presión en conductos de aire compartidos con otros dispositivos.
- Los dispositivos de control de presión y flujo requieren por lo menos 10 psi (138 kPa) de presión diferencial a través de ellos para funcionar correctamente. Establezca las presiones y las capacidades de las fuentes suficientemente altas para asegurar esto.
- Sitúe los reguladores de presión auxiliares cerca de las conexiones del inyector de GC. Esto asegura que la presión de los suministros se mida en el instrumento (en lugar de en la fuente); la presión en la fuente puede ser diferente si las líneas de suministro de gas son largas o estrechas.
- **No utilice nunca sellador de rosca líquido para unir los conectores.**
- **No utilice nunca disolventes clorados para limpiar los tubos o las juntas.**

Tubos de suministro para la mayoría de gases detectores y portadores

Utilice solo tubos de cobre preacondicionados (número de pieza 5180-4196) para suministrar gases al instrumento. No utilice tubos de cobre corrientes, contienen aceites y contaminantes.

PRECAUCIÓN

No utilice cloruro de metileno u otro disolvente halogenado para limpiar tubos que se utilizarán con un detector de captura de electrones. Causarán ruido de líneas de base y del detector hasta que se expulsen completamente fuera del sistema.

PRECAUCIÓN

No utilice tubos de plástico para suministrar gases de detector e inyector en el GC. Es permeable al oxígeno y a otros contaminantes que puedan dañar columnas y detectores.

Los tubos de plástico pueden fundirse si están cerca del escape o componentes calientes.

El diámetro de los tubos depende de la distancia entre el gas de suministro y el GC y el flujo total para el gas determinado. La tubería de 1/8 pulgadas de diámetro es adecuada cuando la línea de alimentación es inferior a los 4,6 m de longitud.

Utilice tubos de diámetro más grandes (1/4 pulgadas) con distancias mayores a los 4,6 m o cuando conecte varios instrumentos a la misma fuente. Utilice tubos de mayor diámetro si se prevé gran demanda (por ejemplo, aire para un FID).

Sea generoso cuando corte los tubos para líneas de suministro locales, un rollo de tubos flexibles entre el suministro y el instrumento le permite mover el GC, sin mover el suministro de gas. Tenga en cuenta esta longitud extra al elegir el diámetro de los tubos.

Tubos de suministro para gas hidrógeno

Agilent recomienda el uso de nuevas conexiones y tubos de acero inoxidable de calidad cromatográfica al usar hidrógeno.

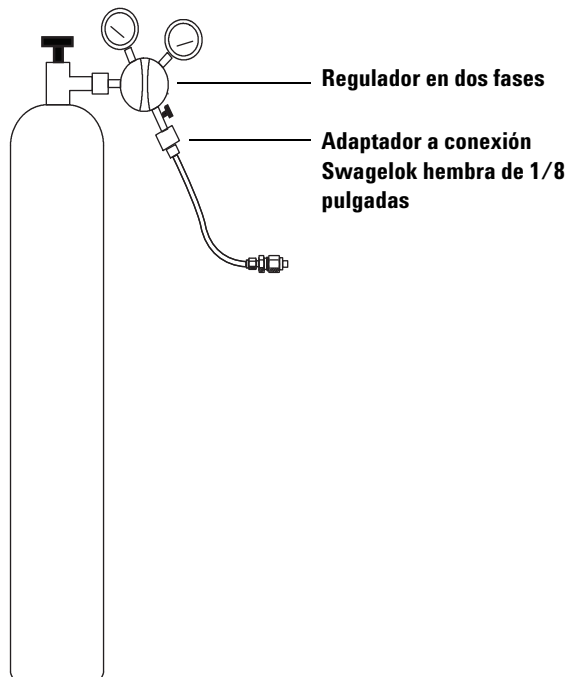
- No reutilice tubos antiguos al instalar o cambiar las líneas de alimentación de hidrógeno para gas portador o para el sistema de limpieza JetClean de fuente iónica. El gas hidrógeno tiende a eliminar los contaminantes que quedan en los tubos antiguos por los gases anteriores (helio, por ejemplo). Estos contaminantes pueden aparecer en la salida como ruido de fondo alto o contaminación por hidrocarburos durante varias semanas.
- Especialmente no use tubos de cobre antiguos, que se pueden quebrar.

ADVERTENCIA

No use tubos de cobre antiguos con gas hidrógeno. Los tubos de cobre antiguos se pueden quebrar y causar peligros de seguridad.

Reguladores de presión en dos fases

Para eliminar aumentos de presión, utilice un regulador en dos fases con cada tanque de gas. Se recomiendan reguladores de tipo diafragma, de acero inoxidable.



El tipo de regulador que utiliza dependerá del tipo de gas y del proveedor. El catálogo de Agilent para consumibles y suministros contiene información para ayudar a identificar el regulador correcto, como lo determina la Asociación de Gases Comprimidos (CGA, Compressed Gas Association). Agilent Technologies ofrece kits de regulador de presión que contienen todos los materiales necesarios para instalar reguladores correctamente.

Conexiones de tubos para el suministro de gas regulador de presión

Utilice cinta de PTFE para precintar la conexión de rosca de tubo entre la salida del regulador de presión y la conexión a la que conecta los tubos de gas. La cinta PTFE para el grado instrumental (número de pieza 0460-1266), de la que se han retirado los volátiles, se recomienda para todas las conexiones. **No utilice lubricante para tuberías para precintar**; contiene materiales volátiles que contaminarán los tubos.

Los reguladores de presión normalmente acaban en conexiones que se deben adaptar al estilo o tamaño correcto. [Tabla 18](#) enumera las piezas necesarias para adaptar un conector NPT macho estándar de 1/4 pulgadas a un conector Swagelok de 1/8 pulgadas o 1/4 pulgadas.

Tabla 18 Piezas para adaptar conexiones NPT

Descripción	Referencia
Swagelok de 1/8 pulgadas a NPT hembra de 1/4pulgadas, latón	0100-0118
Swagelok de 1/4 pulgadas a NPT hembra de 1/4pulgadas, latón	0100-0119
Unión reductora, de 1/4 pulgadas a 1/8 pulgadas, latón, 2/paq	5180-4131

Filtros y trampas

La utilización de gases de grado cromatográfico asegura que el gas de su sistema sea puro. Sin embargo, para una sensibilidad óptima, instale filtros o trampas de alta calidad para eliminar huellas de agua u otros contaminantes. Después de instalar un filtro, compruebe que no haya ninguna fuga en las líneas de suministro del gas.

Agilent recomienda el sistema de filtro de limpieza de gas. El sistema de filtro de limpieza de gas proporciona gases de alta pureza a los instrumentos analíticos, reduciendo el riesgo de daños en la columna, pérdida de sensibilidad y tiempos de parada del instrumento. Los filtros se han diseñado para ser usados con el GC, GC/MS, ICP-OES, ICP-MS, LC/MS y otros

instrumentos de análisis que usen gas portador. Existen seis filtros disponibles, incluyendo filtros de CO₂, oxígeno, humedad y trampa orgánica (carbón).

Tipos de filtros

Cada tipo de filtro de limpieza está diseñado para filtrar una impureza específica que pueda existir en el suministro de gas. Los siguientes tipos de filtros están disponibles:

- **Oxígeno** - Evita la oxidación de la columna GC, el septum, el liner y la lana de vidrio.
- **Humedad** - Proporciona tiempos de estabilización rápidos para incrementar la productividad de GC y evita los daños de hidrolización en la fase estacionaria de la columna, liner, lana de vidrio o septum en el GC.
- **Procesar la humedad** - Evita la oxidación de los componentes de GC y se puede usar con seguridad con acetileno en los procesos de las aplicaciones GC.
- **Carbón** - Elimina los componentes orgánicos y garantiza un funcionamiento correcto de los detectores de FID en el GC.
- **GC/MS** - Proporciona tiempos de estabilización rápidos para incrementar la productividad de GC y elimina oxígeno, humedad e hidrocarburos del gas portador para las aplicaciones MS y proporciona protección de columna GC definitiva.

[Tabla 19](#) en la página 43 muestra diagramas de conexión de filtros recomendados para las configuraciones de instrumentos habituales.

Tabla 19 Diagramas de conexión para los detectores habituales

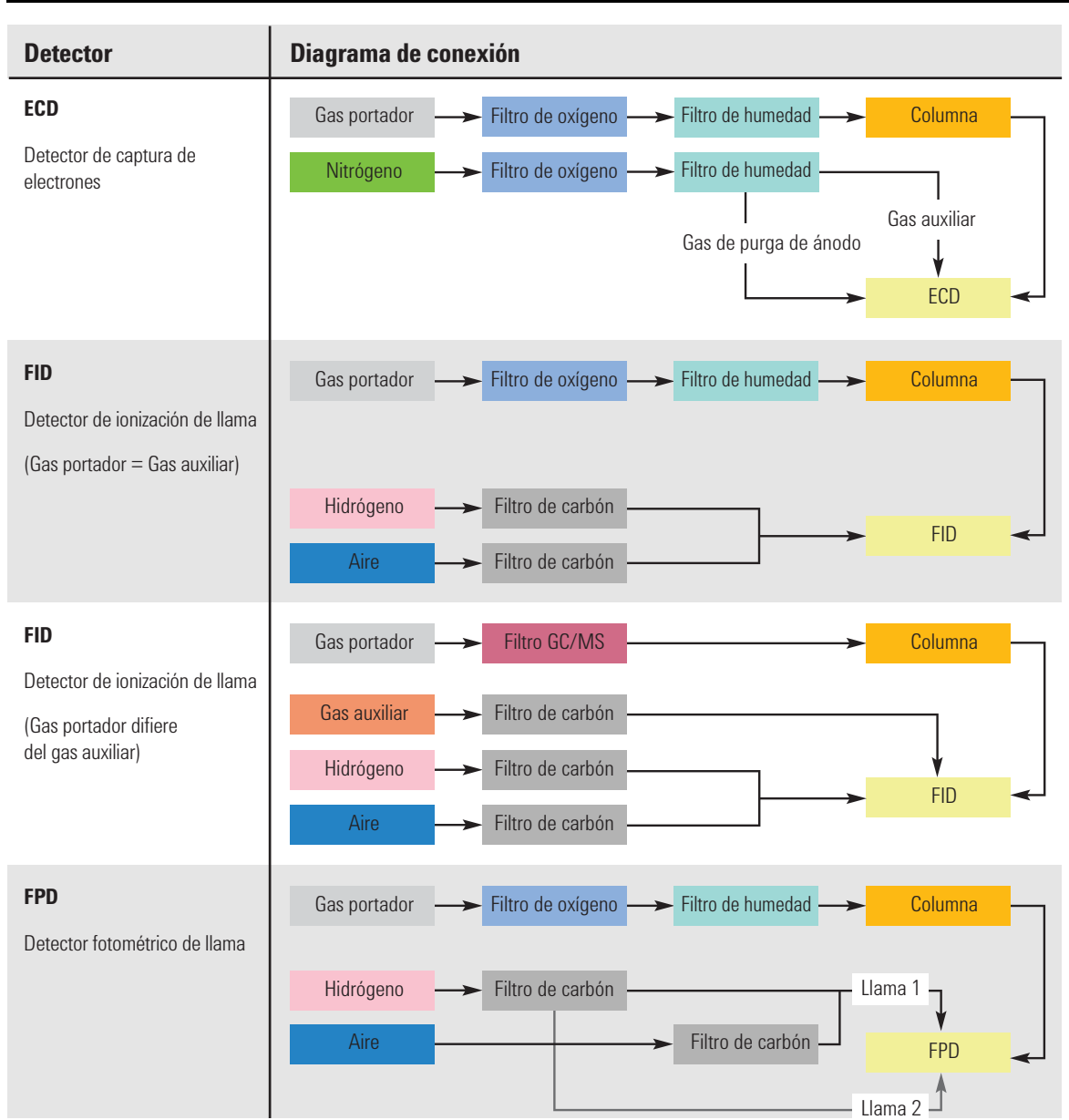


Tabla 19 Diagramas de conexión para los detectores habituales (continuación)

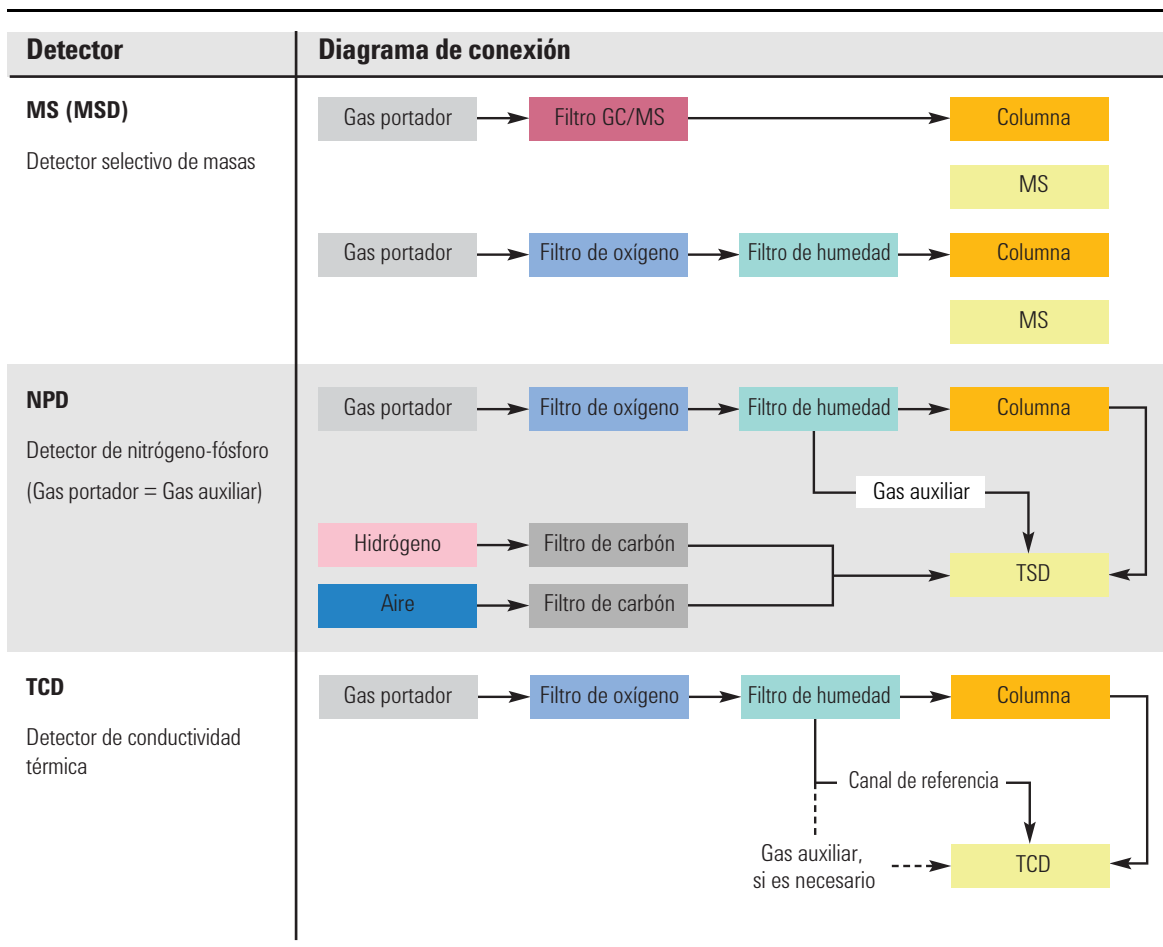


Tabla 20 enumera los kits del sistema de filtros de limpieza de gas más habituales. Consulte la tienda en línea de Agilent o contacte con su representante de ventas local de Agilent para ver filtros adicionales, piezas y accesorios aplicables a la configuración de su instrumento.

Tabla 20 Kits de filtro de limpieza de gas recomendados

Descripción	Referencia	Uso
Kit de filtro de limpieza del gas (unidad de conexión para un filtro, que incluye un filtro de humedad, conexiones de 1/8 pulg. y soporte de montaje para el GC)	CP17995	Gas portador solamente
Kit de filtro de limpieza de gas (unidad de conexión para cuatro filtros, que incluye cuatro filtros, conexiones de 1/4 pulgadas)	CP7995	FID, FPD, NPD
Kit de filtro de limpieza de gas (unidad de conexión para cuatro filtros, que incluye cuatro filtros, conexiones de 1/8 pulgadas)	CP736530	FID, FPD, NPD
Kit de filtro de limpieza de gas GC/MS (incluye una unidad de conexión y dos filtros GC/MS, conexiones de 1/8 pulgadas)	CP17976	ECD, GC/MS
Kit de filtro de limpieza de gas GC/MS (incluye una unidad de conexión y dos filtros GC/MS, conexiones de 1/4 pulgadas)	CP17977	ECD, GC/MS
Kit de instalación de filtro de limpieza de gas GC/MS (incluye CP17976, tubos de cobre de 1m y dos tuercas y férulas de 1/8 pulgadas)	CP17978	ECD, GC/MS
Kit de filtro TCD (con filtros de oxígeno y humedad)	C0738408	TCD

Cada suministro de gas separado requiere sus propios filtros.

Requisitos del enfriamiento criogénico

El enfriamiento criogénico le permite enfriar el inyector en valores establecidos por debajo de la temperatura ambiente. Una válvula solenoide controla el flujo de refrigerante. El horno puede utilizar dióxido de carbono líquido (CO_2) o nitrógeno líquido (N_2) como refrigerante.

La refrigeración de N_2 necesita un hardware diferente en el GC. Puede utilizar el enfriamiento de aire en un inyector multimodal con el hardware y las válvulas solenoides de N_2 .

Uso de dióxido de carbono

ADVERTENCIA

El CO_2 líquido presurizado es un material peligroso. Tome las precauciones para proteger al personal de altas presiones y temperaturas bajas. CO_2 en altas concentraciones es tóxico para los humanos; tome precauciones para evitar concentraciones peligrosas. Consulte a su distribuidor local las recomendaciones de seguridad y proporcione el diseño del sistema.

El CO_2 líquido está disponible en tanques de alta presión que contienen líquido. El CO_2 debería estar libre de materiales con partículas, aceites y otros contaminantes. Estos contaminantes podrían atascar el orificio de expansión o afectar al funcionamiento correcto del GC.

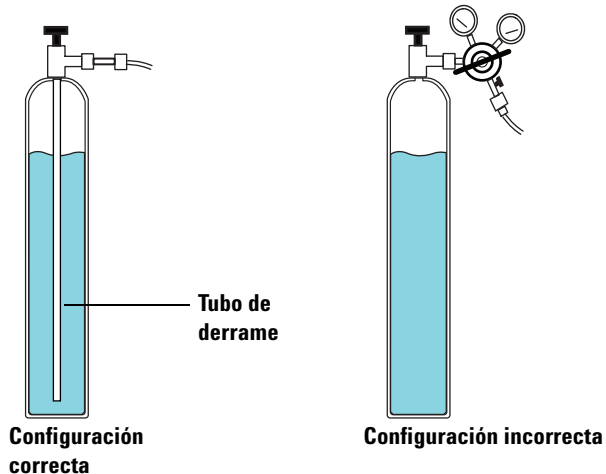
ADVERTENCIA

No use tubos de cobre ni tubos de acero inoxidable de paredes finas con CO_2 líquido. Ambos se endurecen con la tensión y pueden explotar.

Los requisitos adicionales para el sistema de CO_2 líquido incluyen:

- El tanque debe tener un tubo de derrame interno o un tubo eductor para proporcionar el CO_2 líquido y no en forma de gas (vea la siguiente figura).
- La presión habitual del tanque de CO_2 será de 4830 a 6900 kPa (de 700 a 1.000 psi) a una temperatura de 25°C.

- Use tubos de acero inoxidable de paredes gruesas de 1/8 pulgadas de diámetro para los tubos de suministro. Los tubos deberían tener una longitud de 1,5 a 15 m (5 y 50 pies) . (Referencia de Agilent 7157-0210, 20 pies)
- Enrolle y sujete los extremos de los tubos para evitar que “se desplacen” en caso de rotura.
- No instale ningún regulador de presión en el tanque de CO₂, ya que la vaporización y el enfriamiento se produciría en el regulador y no en el horno.
- No use un tanque relleno (en el que se haya añadido otro gas para incrementar la presión).



Uso de nitrógeno líquido

ADVERTENCIA

El nitrógeno líquido es un peligro debido a las temperaturas extremadamente bajas y las altas presiones que se pueden producir en sistemas de suministro de diseño defectuoso.

El nitrógeno líquido puede presentar un peligro de asfixia si el nitrógeno vaporizador desplaza oxígeno en el aire. Consulte a su distribuidor local acerca las precauciones de seguridad e información de diseño.

El nitrógeno líquido se suministra en tanques aislados Dewar. El tipo correcto para la refrigeración es un Dewar de baja presión equipado con un tubo de derrame, para que proporcione líquido en lugar de gas, y una válvula de liberación de seguridad para evitar la acumulación de presión. La válvula de liberación la fija el suministrador de 138 a 172 kPa (de 20 a 25 psi).

ADVERTENCIA

Si el nitrógeno líquido queda atrapado entre una válvula del tanque cerrada y la válvula criogénica en el GC, se creará una fuerte presión que podría provocar una explosión. Por eso, mantenga la válvula de entrega del tanque abierta para que el sistema entero esté protegido con la válvula de liberación de presión.

Para mover o sustituir un tanque, cierre la válvula de liberación y desconecte con cuidado la línea al extremo para dejar escapar el nitrógeno residual.

Los requisitos adicionales para el sistema de N₂ líquido incluyen:

- La refrigeración criogénica con N₂ líquido requiere tuberías de cobre aisladas de 1/4 de pulgadas.
- Asegúrese de que los tubos de suministro de N₂ líquido estén aislados. Los tubos de espuma usados para las líneas de refrigeración y aire acondicionado son adecuados para el aislamiento. (Agilent no proporciona el aislamiento de tubos de espuma. Contacte con un suministrador local). Como las presiones son bajas, los tubos de cobre aislados son adecuados.
- Sitúe el tanque de nitrógeno líquido cerca (de 1,5 a 3 m, o de 5 a 10 pies) del GC para garantizar que se suministre líquido, y no gas, al inyector.

Uso de aire comprimido

El inyector multimodal también puede utilizar enfriamiento por aire comprimido con la opción de enfriamiento del inyector de N₂ líquido.

Requisitos para la refrigeración con aire comprimido:

- El aire comprimido debería estar libre de materiales con partículas, aceites y otros contaminantes. Estos contaminantes pueden atascar la válvula criogénica del inyector o afectar el funcionamiento adecuado del GC.
- En el caso de un inyector multimodal con enfriamiento por N₂, establezca la presión de suministro de aire en 138 a 208 kPa (20 y 30 psig).

Mientras que el aire suministrado desde los tanques puede cumplir con estos criterios, la velocidad de consumo del aire puede ser de 80 l/min y variar en función de la presión de suministro.

La instalación de una línea de aire comprimido a la válvula de refrigeración criogénica del inyector necesita el hardware (y las conexiones adecuadas) que se indican a continuación:

- Utilice tubos de acero inoxidable o cobre de 1/4 pulg. para las tuberías de suministro de la válvula de N₂

Longitud de cables máxima y tubos

La distancia entre los módulos del sistema puede estar limitada por alguno de los cables y los tubos de vacío o ventilación.

- La longitud del cable remoto suministrado por Agilent es de 2 metros (6,6 pies).
- La longitud del cable LAN suministrado por Agilent es de 10 metros (32,8 pies).
- Las longitudes de los cables de alimentación son de 2 metros (6,6 pies).
- Se puede ubicar una bomba delantera del sistema GC/MS cuadrupolo en la mesa del laboratorio o en el suelo. Debe estar cerca del MS ya que está conectado con un manguito. El manguito es rígido y no se puede doblar mucho. La longitud del tubo de vacío es de 130 cm (4,24 pies) desde la bomba de alto vacío hasta la bomba frontal, mientras que la longitud del cable de alimentación de la bomba frontal es de 2 metros (6,6 pies).

Red LAN de instalaciones

Si piensa conectar su sistema a la red LAN de sus instalaciones, debe tener un cable de red de par trenzado protegido adicional (8121-0940).

NOTA

Agilent Technologies no es responsable de la conexión o establecimiento de comunicación con la red LAN de sus instalaciones. El representante comprobará la capacidad del sistema para comunicar a través de un miniconcentrador o conmutador LAN solamente.

NOTA

Las direcciones IP asignadas a los instrumentos deben ser direcciones fijas (asignadas de forma permanente). Si piensa conectar su sistema a la red de sus instalaciones, cada pieza del equipo debe tener una dirección IP fija (estática), exclusiva, asignada a ella.

NOTA

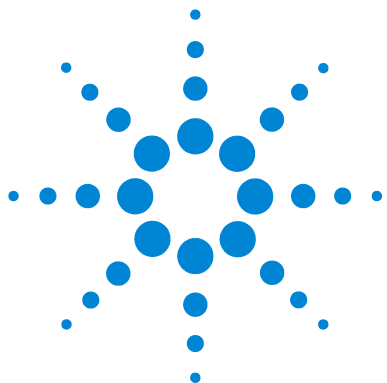
Para un sistema GC/MS cuadrupolo sencillo, Agilent recomienda, vende y ofrece asistencia sobre el uso de un PC con una (1) tarjeta de interfaz de red (NIC) y un conmutador de red para aislar el sistema GC/MS de la LAN del sitio. El conmutador de red suministrado con los sistemas Agilent impiden que el tráfico de red del instrumento al PC entre en la LAN del sitio e impide que el tráfico de red de la LAN interfiera en las comunicaciones del instrumento. Agilent desarrolla y prueba todo el hardware y software de GC/MS cuadrupolo sencillo utilizando una configuración NIC única y no se conocen problemas de comunicación de red. El usuario puede configurar y gestionar configuraciones de red alternativas a su propio riesgo y asumiendo sus propios gastos.

NOTA

Para sistemas GC/MS de triple quad y Q-TOF 7200, Agilent recomienda, vende y ofrece asistencia sobre el uso de un PC con dos tarjetas de interfaz de red (NIC) para proporcionar una conexión LAN in situ y una conexión GC/MS al sistema aislada. Agilent desarrolla y prueba todo el hardware y software de GC/MS de triple quad y Q-TOF utilizando una configuración NIC única y no se conocen problemas de comunicación de red 7200. El usuario puede configurar y gestionar configuraciones de red alternativas a su propio riesgo y asumiendo sus propios gastos.

Requisitos del PC

Si usa un sistema de datos de Agilent, consulte la documentación del sistema de datos para los requisitos del PC.



2 Preparación de las instalaciones del muestrador automático de líquidos 7693A y 7650

Responsabilidades del cliente	56
Herramientas básicas y consumibles	57
Dimensiones y peso	58
Consumo eléctrico	59
Condiciones ambientales	59
Suministros de refrigerador	60

Esta sección describe los requisitos de espacio y los recursos que se necesitan para un muestrador automático de líquidos (ALS) 7693A y 7650. Para lograr una instalación correcta y rápida del ALS, las instalaciones deben reunir estos requisitos antes de comenzar la instalación. Además, no deben faltar los suministros necesarios (suministros de funcionamiento, consumibles y otros elementos dependientes del uso, como viales, jeringas y disolventes). Para conocer la lista más reciente de consumibles y suministros para equipos GC, GC/MS y ALS, visite el sitio Web de Agilent, www.agilent.com/chem.

Consulte la documentación del GC acerca de la compatibilidad con un modelo ALS específico.



Responsabilidades del cliente

Las especificaciones de este manual describen el espacio, tomas eléctricas, tuberías, suministros de funcionamiento, consumibles y otros elementos dependientes del uso, como viales, jeringas y disolventes requeridos para la instalación correcta de instrumentos y sistemas.

Si Agilent ofrece servicios de instalación y familiarización, los usuarios del instrumento deberían estar presentes durante todos estos servicios; de lo contrario, perderán importante información sobre funcionamiento, mantenimiento y seguridad.

Si Agilent ofrece servicios de instalación y familiarización, los retrasos debido a una preparación de las instalaciones inadecuada podría causar pérdida del uso del instrumento durante el período de garantía. En casos extremos, Agilent Technologies podría solicitar ser reembolsado por el tiempo adicional requerido para completar la instalación. Agilent Technologies ofrece servicio durante el período de garantía y bajo acuerdos de mantenimiento, solo si se cumplen los requisitos específicos de las instalaciones.

Herramientas básicas y consumibles

El ALS 7693A y 7650 se entrega con unas herramientas básicas y consumibles, en función del hardware que haya adquirido. A continuación se ofrece una lista general de lo que se incluye con el instrumento.

Tabla 21 Herramientas básicas y consumibles

Herramienta o consumible	Utilidad
Llave Torx T10	Sustitución de la torreta. Sustitución del mecanismo de la jeringa.
Llave Torx T35	Extracción de bandeja.
Paquete de inicio de vial de muestra	
Jeringa, 10 µL	

Agilent también recomienda pedir otros suministros útiles que se enumeran cuando se necesiten.

Tabla 22 Piezas y suministros ALS adicionales

Referencia	Descripción
Encapsuladores y desencapsuladores	
5062-0207	Encapsulador electrónico de 11 mm con paquete de batería recargable de 4,8 V y cargador.
5062-0210	Desencapsulador electrónico de 11 mm con paquete de batería recargable de 4,8 V y cargador.
5040-4667	Encapsulador manual económico para tapones de 11 mm.
5040-4668	Desencapsulador manual económico para tapones de 11 mm.
5040-4674	Encapsulador electrónico de 11 mm, desencapsulador manual y paquete de tapones. Incluye 1 encapsulador electrónico, 1 desencapsulador manual, 100 tapones de aluminio silvertone con septa de PTFE/goma.

Tabla 22 Piezas y suministros ALS adicionales (continuación)

Referencia	Descripción
Gradillas de viales (7693A)	
9301-0722	Gradilla para viales de 12 mm, 2 mL, guarda 50 viales por gradilla. 5/paq
5182-0575	Contenedor de almacenamiento de viales, guarda 50 viales por contenedor.

Dimensiones y peso

Seleccione la zona de laboratorio antes de la llegada del sistema. Preste atención a los requisitos de altura total. Evite zonas en las que haya estanterías sobre el aparato. Consulte [Tabla 23](#).

Tabla 23 Altura, anchura, fondo y peso

Producto	Altura (cm)	Anchura (cm)	Fondo (cm)	Peso (kg)
Inyector G4513A	51	16,5	16,5	3,9
Bandeja G4514A ¹	29	44	43	6,8
Lector de código de barras G4515A	no se aplica	no se aplica	no se aplica	0,3
Accesorio de enfriamiento G4522A	no se aplica	no se aplica	no se aplica	2,2 (más el peso del agua)
Inyector 7650A	51	22	24	4,5
Espacio adicional				
• GC con inyector ALS 7693A	Requiere 50 cm (19,5 pulg.) por encima del GC			
• GC con bandeja ALS 7693A	Requiere 45 cm (17,5 pulg.) a la izquierda del GC			
• GC con inyector ALS 7650	Requiere 50 cm (19,5 pulg.) por encima del GC Requiere 9 cm (3,6 pulg.) a la izquierda del GC Requiere 3 cm (1,2 pulg.) a la izquierda del GC			

¹ La Bandeja **G4520A** con lector de código de barras está disponible con una bandeja G4514A y el lector de código de barras G4515A.

Consumo eléctrico

Los componentes ALS obtienen energía del GC. No se necesita ninguna otra fuente de energía.

Condiciones ambientales

El uso del instrumento en el ámbito recomendado optimiza el rendimiento y la duración del instrumento. El sistema del muestreador funciona en el mismo entorno que su GC principal. Consulte:

Las condiciones suponen una atmósfera sin condensación y no corrosiva.

Tabla 24 Condiciones ambientales de uso y almacenamiento

Producto	Condiciones	Intervalo de temperaturas	Humedad	Altitud máxima
G4513A Inyector Bandeja G4514A ¹ Lector de código de barras G4515A ¹	Funcionamiento	0 a 40 °C	5–95%	4.300 m
Inyector 7650	Funcionamiento	0 a 40 °C	5–95%	4.300 m

¹ La Bandeja **G4520A** con lector de código de barras está disponible con una bandeja G4514A y el lector de código de barras G4515A.



Suministros de refrigerador

Si usa el accesorio enfriador G4522A opcional, deberá proporcionar:

- Un refrigerador de agua
- Tubos y conexiones Swagelok de 1/8 pulgadas para conectar el agua refrigerada y devolverla al refrigerador
- Un contenedor o drenaje para eliminar la condensación de la bandeja