



Bomba en seco SCIEX MSR 90

GUÍA DEL USUARIO

Aviso legal

Esta documentación se proporciona a los usuarios que han adquirido un equipo SCIEX para utilizarla en el funcionamiento de dicho equipo SCIEX. Este documento está protegido por derechos de autor y cualquier reproducción del mismo o de cualquier parte de este está totalmente prohibida, excepto si SCIEX lo autoriza por escrito.

El software que puede describirse en este documento se suministra bajo un acuerdo de licencia. Queda prohibida la copia, modificación o distribución del software o de cualquier medio, excepto en los casos expresamente permitidos en el acuerdo de licencia. Además, el acuerdo de licencia puede prohibir el desmontaje, la ingeniería inversa o la descompilación del software para cualquier fin. Las garantías son las indicadas en este documento.

Algunas partes de este documento pueden hacer referencia a otros fabricantes o a sus productos, que pueden contener piezas cuyos nombres están registrados como marcas comerciales u operan como marcas comerciales de sus respectivos propietarios. Cualquier uso de este tipo está destinado únicamente a designar los productos de dichos fabricantes suministrados por SCIEX para su incorporación en sus equipos y no implica ningún derecho o licencia para utilizar o permitir que otros utilicen los nombres de dichos fabricantes o de sus productos como marcas comerciales.

Las garantías de SCIEX se limitan a las garantías expresas proporcionadas en el momento de la venta o licencia de sus productos y son las declaraciones, garantías y obligaciones únicas y exclusivas de SCIEX. SCIEX no ofrece ninguna otra garantía de ningún tipo, expresa o implícita, incluidas, entre otras, garantías de comercialización o idoneidad para un propósito en particular, ya se derive de una ley o de cualquier otra forma jurídica o de un curso de negociación o uso comercial, todo lo cual se rechaza expresamente, y no asume ninguna responsabilidad u obligación contingente, incluidos los daños indirectos o consecuentes, por cualquier uso que haga el comprador o por cualquier circunstancia adversa derivada de ello.

Las marcas comerciales y/o marcas registradas que se mencionan en este documento, incluidos los logotipos asociados, son propiedad de AB Sciex Pte. Ltd., o sus respectivos propietarios, en los Estados Unidos y/o en otros países (consulte sciex.com/trademarks).

Solo para uso de investigación. No se debe utilizar en procedimientos de diagnóstico

AB Sciex™ se utiliza bajo licencia.



Fabricado en Chequia
Fabricado para:
AB Sciex LLC
500 Old Connecticut Path
Framingham, Massachusetts 01701
EE. UU.

Aviso de copyright

© 2023 DH Tech. Dev. Pte. Ltd.

Publicado: 2/22/2023

Contenido

1. Seguridad y conformidad.	6
1.1. Definición de advertencias y precauciones.	6
1.2. Símbolos de seguridad.	7
2. Descripción general.	8
2.1. Vista general.	8
2.2. Panel de control.	11
2.2.1. Conector hembra auxiliar.	11
2.3. Interfaz lógica.	12
2.4. Funcionamiento automático.	13
2.5. Configuración del controlador de la bomba.	13
2.6. Controlador de la bomba.	13
3. Datos técnicos.	14
3.1. Condiciones de funcionamiento y almacenamiento.	14
3.2. Rendimiento.	15
3.3. Materiales expuestos a los gases bombeados.	16
3.4. Datos eléctricos.	16
4. Instalación.	18
4.1. Seguridad durante la instalación.	18
4.2. Desembalaje e inspección.	18
4.3. Instalación mecánica.	19
4.4. Prueba de fugas del sistema.	21
4.5. Instalación eléctrica.	21
4.5.1. Conexión del suministro eléctrico.	22
4.6. Conexión del control y la supervisión a distancia.	22
5. Puesta en funcionamiento de la bomba.	23
6. Funcionamiento.	24
6.1. Seguridad del funcionamiento.	24
6.2. Modos de funcionamiento.	25
6.2.1. Modo de control manual.	25
6.3. Datos de la interfaz lógica.	27
6.4. Control y supervisión en paralelo.	29
6.5. Control de la velocidad analógica.	30
6.6. Configuración del hardware.	32
6.7. Modos de funcionamiento.	32
6.8. Arranque de la bomba.	32
6.9. Apagado de la bomba.	33
6.10. Rearranque de la bomba.	33
6.11. Ajuste del adaptador del lastre de gas.	34
6.12. Funcionamiento del lastre de gas.	34
6.13. Extracción del silenciador adicional.	35

7. Mantenimiento y reparación.	36
7.1. Mantenimiento general.	36
7.2. Plan de mantenimiento.	36
7.3. Inspección y limpieza del filtro de entrada.	36
7.4. Limpieza de la rejilla externa del ventilador.	36
7.5. Comprobación de la seguridad eléctrica.	37
7.6. Mantenimiento.	37
7.6.1. Devolución de equipos o componentes para su mantenimiento (SCIEX).	37
8. Localización de averías.	38
8.1. Códigos del indicador de alarma.	39
9. Almacenamiento.	41
10. Eliminación.	42
11. Declaraciones legales.	43

Lista de imágenes

Figura 1: Funciones de la bomba.	10
Figura 2: Panel de control.	11
Figura 3: Conector de válvula.	12
Figura 4: Dimensiones.	15
Figura 5: Curva de rendimiento de MSR 90 a 250 Hz.	16
Figura 6: Gráfico de velocidad frente a potencia.	17
Figura 7: Conexiones de la interfaz lógica (control en paralelo).	30
Figura 8: Conexiones de la interfaz lógica (control de la velocidad analógica).	31
Figura 9: Control de la velocidad analógica.	31
Figura 10: Apertura-cierre del lastre de gas.	35

1. Seguridad y conformidad

Para disfrutar de un funcionamiento seguro desde el primer momento, lea atentamente estas instrucciones antes de proceder a la instalación o puesta en marcha del equipo y guárdelas en un lugar seguro para consultarlas en el futuro. Lea detenidamente todas las instrucciones de seguridad que aparecen en esta sección y en el resto del manual y asegúrese de que se respeten.

El manual de instrucciones es un documento de seguridad importante que solemos entregar de forma digital. Es su responsabilidad mantener el manual de instrucciones disponible y visible mientras trabaja con el equipo. Descargue la versión digital del manual de instrucciones para utilizarlo en su dispositivo o imprímalo si no hay un dispositivo disponible.

1.1. Definición de advertencias y precauciones

Para disfrutar de un funcionamiento seguro desde el primer momento, lea atentamente estas instrucciones antes de proceder a la instalación o puesta en marcha del equipo y guárdelas en un lugar seguro para consultarlas en el futuro.

Lea detenidamente todas las instrucciones de seguridad que aparecen en esta sección y en el resto del manual y asegúrese de que se respeten. La utilización y el mantenimiento de este equipo solo pueden ser llevados a cabo por personal debidamente formado, en las condiciones adecuadas y tal y como se describe en este manual de instrucciones.

Asimismo, se deben respetar los requisitos y las normas locales y nacionales. Si tiene alguna duda acerca de la seguridad, el funcionamiento o el mantenimiento del dispositivo, póngase en contacto con nuestra filial más cercana.

La información importante de seguridad aparece destacada como instrucciones de advertencia y precaución, las cuales que se definen a continuación. En función del tipo de peligro, se utilizan diferentes símbolos.

ADVERTENCIA:

Si no se siguen las instrucciones de una advertencia, pueden producirse daños personales o incluso la muerte.

PRECAUCIÓN:

Si no se siguen las instrucciones de un aviso de precaución, pueden producirse daños en el equipo, los equipos relacionados o el proceso.

AVISO:

Información acerca de las propiedades o instrucciones para realizar una acción que, de ignorarse, causará daños en el equipo.

Nos reservamos el derecho a modificar el diseño y los datos indicados. Las ilustraciones se proporcionan sin compromiso.

1.2. Símbolos de seguridad

Los símbolos de seguridad presentes en los productos indican áreas en las que se debe prestar atención.

Los símbolos de seguridad que utilizamos en el producto o en la documentación del producto tienen los siguientes significados:

	<p>Advertencia/Precaución Se debe seguir una instrucción de seguridad adecuada o se debe tener precaución ante un posible peligro.</p>
	<p>Advertencia: objeto pesado Identifica un posible riesgo por un objeto pesado.</p>
	<p>Advertencia: tensión peligrosa Identifica posibles peligros de tensiones peligrosas.</p>
	<p>Advertencia: tierra de protección (masa) Toma de tierra para un equipo eléctrico.</p>
	<p>Símbolo de RAEE El equipo debe desecharse con cuidado. Cumpla con las normas locales y nacionales a la hora de desechar este equipo.</p>
	<p>Advertencia: utilice equipos de protección Utilice equipos de protección adecuados para realizar las tareas.</p>

2. Descripción general

2.1. Vista general



ADVERTENCIA: USO INCORRECTO DEL EQUIPO

Riesgo de lesiones o daños en el equipo. Un uso incorrecto del equipo puede provocar daños en el equipo o lesiones personales. El usuario es el responsable de garantizar la seguridad de la instalación, el funcionamiento y la supervisión del sistema.



PRECAUCIÓN: INSTALACIÓN DEL LASTRE DE GAS

Riesgo de daños en el equipo. Si hay vapor de agua en el sistema o el producto lo va a bombear, debe utilizarse el lastre de gas para evitar daños en el producto. El lastre de gas debe seguir aplicándose con la bomba en funcionamiento durante al menos una hora después de haberse retirado la fuente de vapor de agua para permitir que la bomba se seque.

La MSR 90 es una bomba de vacío Roots en seco y multifase que ofrece una alta velocidad de bombeo en un formato compacto. La bomba se conecta mediante un cable de alimentación y está diseñada para utilizarse en aplicaciones limpias.

Los valores nominales de los cables son:

Tensión del suministro (V)	Corriente (A)	Frecuencia (Hz)
200 - 240	7	50 o 60

La bomba no está diseñada para su uso con gases inflamables, corrosivos, tóxicos u otros gases peligrosos. El gas o el oxígeno pueden mezclarse en el sistema de bombeo.

La bomba en seco se puede utilizar en condiciones de carga de gas en estado estable o transitorio. La bomba puede mantener su funcionamiento con un consumo eléctrico continuo máximo de 850 W. Si la carga de gas hace que se supere este valor, la bomba se ralentizará temporalmente. Si la carga se reduce posteriormente o bien se ha recuperado la protección contra sobrecarga transitoria, la bomba volverá a funcionar a la velocidad máxima. Consulte la [Tabla: Datos de rendimiento](#) para obtener información sobre la presión de entrada máxima.

Consulte la [imagen: Funciones de la bomba](#), el sistema se suministra con un puerto de entrada NW40 (1) y un puerto de escape NW25 (10).

El mecanismo de la bomba funciona mediante un motor eléctrico accionado por un controlador interno de la bomba. Los elementos giratorios del mecanismo de bombeo simplemente se apoyan en el extremo mediante cojinetes lubricados. Se utiliza lubricante PFPE, que se encuentra en los extremos de la caja de engranajes y del motor del módulo de la bomba. Estos están «sellados de por vida» y no es necesario cambiar el lubricante hasta que se alcance el intervalo de mantenimiento de la bomba.

El sistema está refrigerado con aire mediante un ventilador instalado en el interior de la carcasa de la bomba. La bomba cuenta con un dispositivo de protección térmica que detendrá el motor en caso de sobrecarga térmica, por ejemplo, en caso de temperaturas ambientales elevadas. Debe reiniciar la bomba después de que esta se haya enfriado.

La bomba está diseñada para bombear los gases residuales utilizados en sistemas de alto vacío. Los gases son:

- Aire
- Oxígeno (O₂) <21 % en volumen

- Nitrógeno
- Criptón
- Argón
- Helio

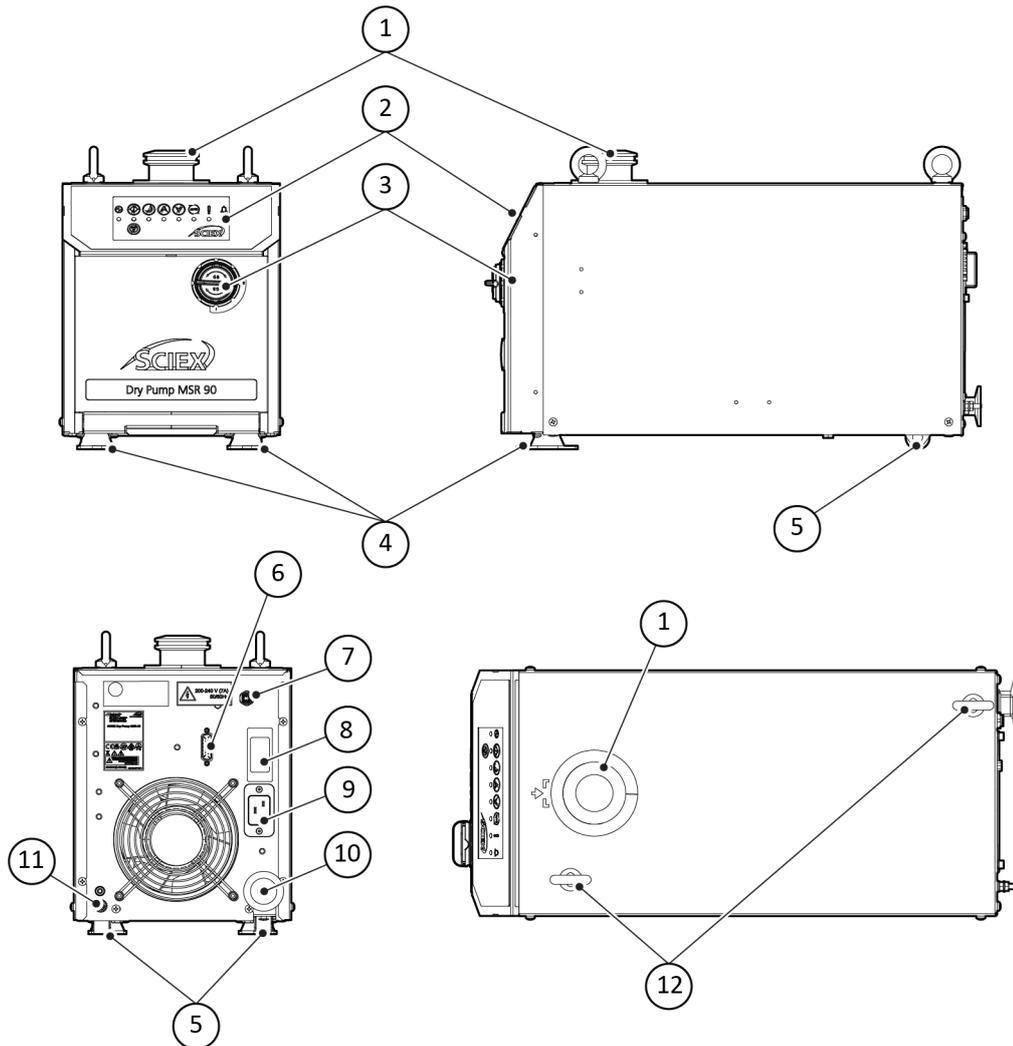
Puede utilizar la bomba para bombear vapor de agua. Debe utilizar el lastre de gas cuando se bombee vapor de agua. El vapor de agua no debe condensarse en la bomba.

 **Nota:**

Asegúrese de que el vapor de agua no se condense en el interior de la bomba.

Para utilizar la bomba para un gas que no esté incluido en la lista, póngase en contacto con el proveedor para recibir asesoramiento. Si no se pone en contacto con el proveedor, la garantía de la bomba puede quedar anulada. No utilice la bomba para gases corrosivos o agresivos.

Figura 1 Funciones de la bomba

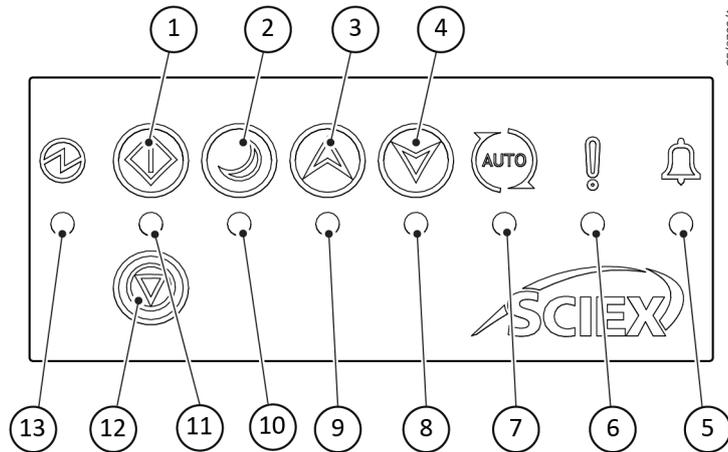


GE/9721/A

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Puerto de entrada 3. Lastre de gas 5. Ruedas x 2 7. Conector auxiliar 9. Puerto del conector de alimentación eléctrica 11. Espárrago de tierra de protección | <ul style="list-style-type: none"> 2. Panel de control 4. Aislantes de vibraciones 6. Conector de tipo D de 15 pines 8. Disyuntor del circuito de la alimentación eléctrica 10. Puerto de escape 12. Posiciones de las argollas de elevación |
|--|--|

2.2. Panel de control

Figura 2 Panel de control



- | | |
|---|---|
| 1. Botón de arranque | 2. Botón de suspensión* |
| 3. Botón de aumento de modo en espera | 4. Botón de disminución de modo en espera |
| 5. LED del indicador de alarma | 6. LED del indicador de mantenimiento |
| 7. LED del indicador de funcionamiento automático | 8. LED del indicador de disminución de modo en espera |
| 9. LED del indicador de aumento de modo en espera | 10. LED del indicador del modo en espera |
| 11. LED del indicador de funcionamiento | 12. Botón de parada |
| 13. LED de estado de alimentación | |

* Activa la funcionalidad STANDBY (en espera)

2.2.1. Conector hembra auxiliar

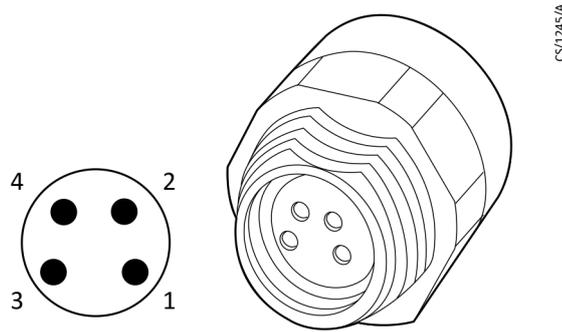
Una conexión de control auxiliar en el panel trasero controla una válvula de entrada opcional. Esta válvula de entrada puede funcionar en paralelo con la señal de salida normal de la bomba. Consulte la [imagen: Funciones de la bomba](#), (7). La válvula suele estar cerrada y:

- se abrirá cuando se active la señal normal (bomba a velocidad)
- se cerrará cuando seleccione el botón de parada o si se produce un fallo

El tiempo de reacción estará en línea con la selección de la válvula y la señal de salida será de 24 V CC. Consulte la [imagen: Conector de la válvula](#) para la polaridad de las clavijas del conector cuando el conector tenga corriente eléctrica.

El conector auxiliar se regula a 24 V CC para controlar los accesorios. Si la corriente de la carga auxiliar supera el valor de la [Tabla: Corrientes de carga auxiliares](#), la salida se apagará para proteger el controlador de la bomba. Consulte la [tabla: Conector de acoplamiento recomendado](#) para conocer los tapones de acoplamiento recomendados.

Figura 3 Conector de válvula



Número de clavija	Señal	Polaridad
1	Válvula 1 - Salida de control	Positiva
2	Válvula 2 - Salida de control	Positiva
3	Válvula 1 - Retorno	Negativa
4	Válvula 2 - Retorno	Negativa

Tabla 1 Corrientes de carga auxiliares

Descripción	Datos
Conector macho	Número de pieza Phoenix SACC-DSI-M 8FS-4CON-M12/0.5
Salida de tensión	24 V CC -25 %, +10 % (de 18 V CC a 26,4 V CC)
Potencia de salida	2 canales con 4 vatios por canal

Tabla 2 Conector de acoplamiento recomendado

Conector de acoplamiento	Número de pieza de Phoenix
Unión atornillada recta	SACC-M 8MS-4CON-M-SW
Conexión de soldadura recta	SACC-M 8MS-4CON-M
Unión atornillada en ángulo recto	SACC-M 8MR-4CON-M-SW
Conexión de soldadura en ángulo recto	SACC-M 8MR-4CON-M

2.3. Interfaz lógica

La interfaz lógica está diseñada para permitir el control en serie, la supervisión en paralelo y la monitorización y para funcionar a través de un único conector.

El controlador de la bomba se puede accionar a través del conector de tipo D de 15 pines de la interfaz lógica. Las señales de la interfaz lógica son:

- entradas de control: señales de tipo conmutación y señales analógicas que controlan la bomba.
- salidas de estado: para identificar el estado del sistema.

En el caso del control en serie, seleccione RS232 o RS485. Consulte el manual de la interfaz de comunicación en serie.

Para obtener más información acerca de los modos de control, consulte la [Tabla: Modo de control manual](#).

Para obtener más información acerca de los datos de la interfaz lógica, consulte los [Datos de la interfaz lógica](#) en la página 27.

2.4. Funcionamiento automático

El ajuste de funcionamiento automático configura la bomba para que arranque automáticamente cuando se encienda la alimentación sin que exista ninguna intervención por parte del cliente.

Puede configurar el funcionamiento automático a través de comunicaciones en serie o con el botón de arranque o parada. Mantenga pulsado el botón de arranque o el botón de parada durante más de ocho segundos para activar o desactivar el ajuste de funcionamiento automático. El LED de funcionamiento automático muestra el ajuste de funcionamiento automático.

Durante el modo de funcionamiento automático, la bomba puede detenerse con ayuda de cualquier modo de control: manual, paralelo o en serie.

Nota:

Consulte el apartado [Seguridad del funcionamiento](#) en la página 24 para obtener directrices sobre cómo configurar diferentes modos de funcionamiento y cualquier beneficio asociado que deba tenerse en cuenta.

2.5. Configuración del controlador de la bomba

El controlador integral de la bomba supervisa la potencia y la temperatura de la bomba. El controlador de la bomba protege al usuario y a la bomba cuando esta funciona con una carga elevada de manera prolongada o en estado de avería.

El controlador de la bomba tiene el panel de control y la bomba puede funcionar:

- Manualmente, con los botones del panel de control del usuario. Consulte la [imagen: Panel de control](#).
- a distancia, a través de las comunicaciones en serie o con el control digital y analógico del proceso (en paralelo) mediante el conector de tipo D de 15 pines de la interfaz. Consulte [Conexión del control y la supervisión a distancia](#) en la página 22.

2.6. Controlador de la bomba

El controlador de la bomba contiene los componentes electrónicos de accionamiento para controlar el funcionamiento de la bomba. El controlador de la bomba controla el suministro de corriente eléctrica al motor según las condiciones de funcionamiento.

El panel de control está instalado en el controlador de la bomba. La bomba puede funcionar:

- Manualmente, con los botones del panel de control de la interfaz. Consulte la [imagen: Panel de control](#).
- A distancia, con las comunicaciones en serie o el control digital y analógico del proceso (en paralelo) mediante el conector de tipo D de 15 pines de la interfaz. Consulte [Conexión del control y la supervisión a distancia](#) en la página 22.

3. Datos técnicos

3.1. Condiciones de funcionamiento y almacenamiento

Tabla 3 Condiciones de funcionamiento y almacenamiento

Intervalo	Datos
Intervalo de temperatura ambiental para el funcionamiento	De 5 °C a 40 °C
Intervalo de humedad ambiental para el funcionamiento	80 % hasta 31 °C Reducción lineal de 50 % a 40 °C
Altitud máxima de funcionamiento	3000 m
Intervalo de temperatura ambiental para el almacenamiento	De -30 °C a 70 °C
Humedad máxima (almacenamiento en el embalaje original)	≤95 % HR
Tipo de equipo	Uso en interiores
Protección de la carcasa (probada según CEI 60529)	IP21
Protección de la carcasa (probada según UL50e y CSA C22.2 n.º 94.2)	NEMA 1

Tabla 4 Condiciones ambientales

Contaminación	Grado de contaminación 2
Instalación	Categoría de instalación II
Restricción de altura	3000 m máximo
Lugar de uso	En interiores

Tabla 5 Datos mecánicos

Parámetro	MSR 90
Masa	30 kg
Conexión de entrada	NW40
Dimensiones generales (La. × An. × Al.)	494 × 217 × 301 mm
Ángulo de inclinación máximo para el funcionamiento	± 5°
Ángulo de inclinación máximo para el transporte	30°
Velocidad nominal de rotación	15 000 rpm
Conexión de salida	NW25

Figura 4 Dimensiones

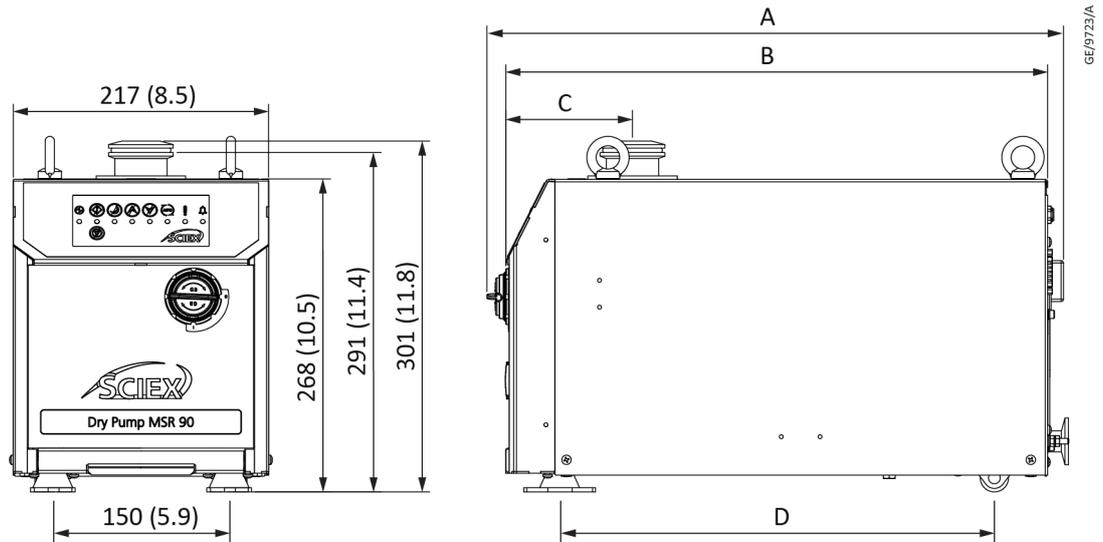


Tabla 6 Dimensiones

Tipo	Dimensiones variables							
	A		B		C		D	
	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg	mm	in
MSR 90	494	19,45	461	18,15	107	4,21	370	14,56

3.2. Rendimiento

Tabla 7 Datos de rendimiento

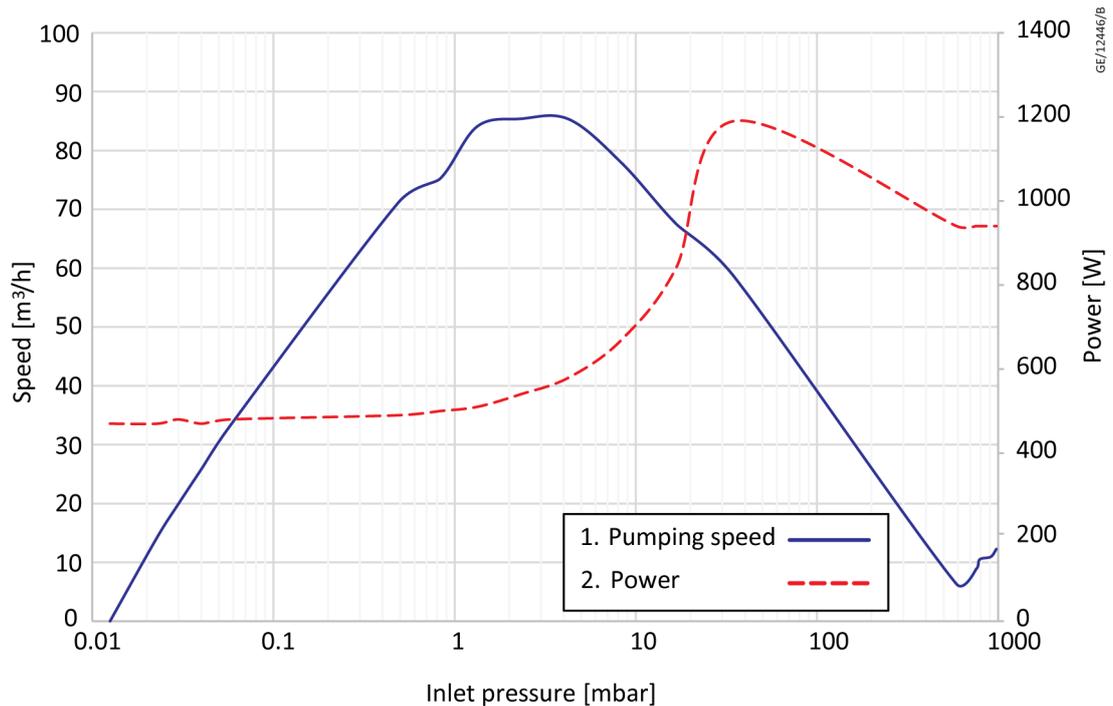
Parámetro	Unidades	MSR 90
Velocidad de bombeo máxima con limitador de 14,1 mm integrado *	m ³ /h	85
Velocidad de bombeo máxima a presión atmosférica *	m ³ /h	10,7
Presión máxima	mbar	0,03
Presión de entrada continua máxima	mbar	20
Presión de escape continua máxima	mbar(g)	200
Protección contra la retrosucción	-	Diseño de la válvula de escape
Aumento máximo de la presión cuando se detiene, sin flujo de entrada ni de lastre de gas	mbar	100
Presión de entrada máxima permitida del lastre de gas (con el adaptador del lastre de gas instalado)	bar(g)	0,5
Flujo de lastre de gas	l/min	25
Velocidad de bombeo máxima de vapor de agua (con lastre de gas aplicado)	kg/h	0,3
Presión máxima típica con lastre de gas	mbar	<0,1
Estanqueidad (estática)	mbar l/s	< 1x10 ⁻⁶

*La velocidad máxima de bombeo se mide a una temperatura y presión ambientales estándar. A temperaturas más altas o presiones ambientales diferentes, el rendimiento de la bomba puede verse afectado y la velocidad de rotación puede caer por debajo de su valor nominal.

Tabla 8 Datos de sonido

Valores declarados de emisión sonora de dos cifras de acuerdo con la norma ISO 4871	
Nivel de presión acústica de emisión ponderada en A medida, L_{pA} con vacío máximo a 1 m de la bomba en espacio libre	55,0 dB(A)
Nivel de presión acústica de emisión ponderada A medida, L_{pA} a 15 mbar en la entrada a 1 m de la bomba en espacio libre	57,0 dB(A)
Incertidumbre, K_{pA}	2,5 dB(A)
Producto probado según la norma ISO 3744:2010	

Figura 5 Curva de rendimiento de MSR 90 a 250 Hz



1. Velocidad de bombeo con lastre de gas 2. Potencia con lastre de gas

3.3. Materiales expuestos a los gases bombeados

Los materiales y componentes expuestos a los gases de la bomba son:

- Hierro
- Aleación de aluminio
- Acero
- Fluoroelastómero (sellos)
- Lubricante PFPE

3.4. Datos eléctricos

Si la bomba funciona con una tensión del suministro inferior al intervalo de funcionamiento nominal, por ejemplo, <200 V, el producto limitará la potencia máxima suministrada al motor de la bomba. Si la carga de la aplicación supera la potencia máxima disponible, la velocidad de rotación de la bomba se reducirá. Consulte la [imagen: Gráfico de velocidad frente a potencia](#). A velocidades de rotación más bajas, el rendimiento del bombeo se verá afectado; sin embargo, el producto puede seguir bombeando las cámaras o funcionar en condiciones de estabilidad.

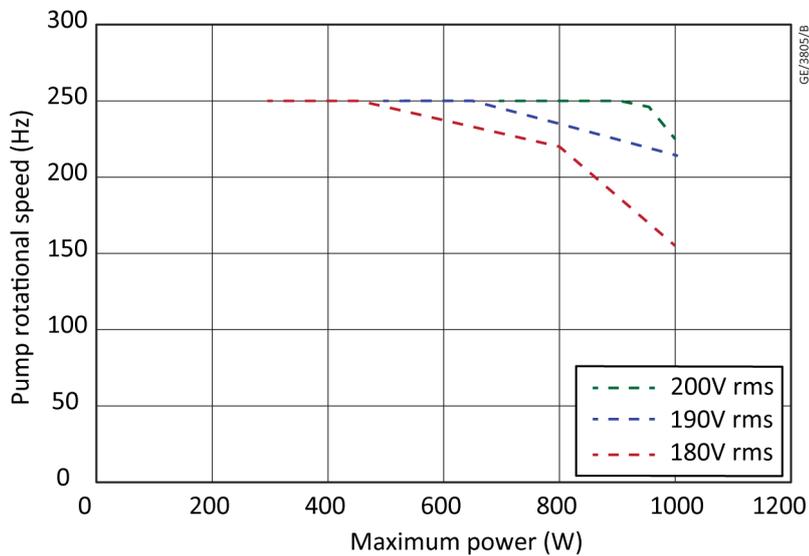
Tabla 9 Valores eléctricos nominales para un funcionamiento continuo

Bomba	Tensión del suministro (V CA rms)	Fase	Frecuencia (Hz)	Corriente de entrada (A rms)
MSR 90	200 - 240 ± 10%	Mono	50 o 60	7,0

Tabla 10 Protección recomendada del suministro por regiones

Región	Tensión	Grado de protección
Reino Unido	230 V	10 A, 250 V CA rms
Europa	230 V	10 A, 250 V CA rms
EE. UU.	220 V	10 A, 250 V CA rms
Japón	200 V	10 A, 250 V CA rms

Figura 6 Gráfico de velocidad frente a potencia



4. Instalación

4.1. Seguridad durante la instalación



PRECAUCIÓN: INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

Siga todas las instrucciones de seguridad y tome en consideración todas las precauciones adecuadas.



PRECAUCIÓN: TUBERÍA DE ESCAPE OBSTRUIDA

Riesgo de daños en el equipo. Asegúrese de que la tubería de escape no esté obstruida. Si se ha utilizado una válvula aislante de escape, asegúrese de que la bomba no funciona con la válvula cerrada.

Entre los posibles peligros del sistema de bombeo en seco se incluyen la electricidad, los productos químicos del proceso y el aceite Fomblin® (PFPE):

- Póngase en contacto con nosotros o visite sciex.com/support/request-support para obtener más información, así como asesoramiento o asistencia sobre la instalación.
- No retire las cubiertas temporales del escape y la entrada del sistema hasta que esté listo para conectarlo.
- No ponga en funcionamiento el sistema a menos que la entrada y el escape estén conectados al sistema de vacío y al sistema de extracción de gases.
- Aísle del suministro eléctrico el resto de los componentes del sistema de procesos para evitar que se ponga en marcha accidentalmente.
- Los suministros eléctricos son fuentes de energía potencialmente peligrosas. Realice el procedimiento de bloqueo/señalización antes de realizar el mantenimiento.
- Se deben seguir todas las normas de seguridad y normativas nacionales y locales al instalar el sistema.
- Apriete los cables, las mangueras y los conductos durante la instalación para evitar el peligro de tropiezo.
- Antes de instalar la bomba, asegúrese de que el área de instalación esté limpia y libre de residuos y contaminación.
- Asegúrese de que todas las instalaciones indicadas en este manual estén disponibles para que el sistema funcione correctamente.

4.2. Desembalaje e inspección



ADVERTENCIA: BOMBA DAÑADA

Riesgo de lesiones personales o daños en el equipo. No utilice la bomba si está dañada. Si no lo hace, pueden producirse daños personales o materiales en el equipo.



PRECAUCIÓN: VIDA DE LA BOMBA

Riesgo de daños en el equipo. Desembale la bomba con cuidado y evite impactos excesivos en ella. Un impacto excesivo dañará los cojinetes y reducirá la vida útil de la bomba.

Consulte la [Tabla: Datos mecánicos](#) para obtener información sobre la masa de la bomba. La bomba se suministra en un embalaje reciclable.

1. Abra la caja de cartón desde la parte superior.
2. Retire el material del embalaje. Guarde todos los materiales de embalaje para utilizarlos en la inspección y si la bomba se devuelve para su mantenimiento.
3. Examine la bomba para detectar daños. Si la bomba está dañada, comuníquese de inmediato al proveedor y al transportista. Proporcione al proveedor y al transportista la siguiente información:
 - número de pieza de la bomba
 - número de serie de la bomba
 - número de pedido
 - número de factura del proveedor
4. No utilice la bomba si está dañada.
5. Si la bomba no se va a utilizar inmediatamente, guárdela en las condiciones que se indican en [Almacenamiento](#) en la página 41.
6. La bomba se suministra con la entrada y la salida cerradas para evitar la entrada de polvo y vapor. No retire los sellos hasta que la bomba esté lista para instalarla en el sistema de vacío.

4.3. Instalación mecánica



ADVERTENCIA: OBJETO PESADO

Riesgo de lesión física. Utilice un equipo adecuado para elevar la bomba.



ADVERTENCIA: CABLES/CONDUCTOS SUELTOS

Peligro de tropiezo. Asegúrese de que los cables o conductos conectados a la bomba estén bien fijados para evitar riesgos de resbalones o tropiezos y daños en el cable.



ADVERTENCIA: INTEGRIDAD DE LA ARGOLLA DE ELEVACIÓN

Riesgo de lesión o daños en el equipo. Asegúrese de que el ángulo máximo entre las eslingas emparejadas utilizadas para levantar el sistema sea de 45 grados. El aumento del ángulo podría afectar a la integridad de la argolla de elevación.



ADVERTENCIA: SEGURIDAD DURANTE LA INSTALACIÓN

Riesgo de lesión o daños en el equipo. Instale la bomba en el sistema de vacío antes de conectarla al suministro de energía. Esto garantizará que la bomba no se ponga en funcionamiento y cause lesiones a las personas durante la instalación.



ADVERTENCIA: PRESIÓN ESTÁTICA

Riesgo de daños en el equipo. No pise ni se ponga de pie sobre la bomba, no está diseñada para soportar grandes cargas estáticas.



ADVERTENCIA: OBJETO PESADO

Peligro de lesiones por esfuerzo por empuje y tracción. Empuje o tire del sistema de bombeo solo en distancias cortas y sobre superficies planas. Levante el sistema si el suelo es irregular o si tiene obstáculos.



ADVERTENCIA: OBSTRUCCIÓN DEL ESCAPE

Riesgo de lesión o daños en el equipo. Se puede generar una presión pico de 3 bar(g) en la bomba si el escape o los conductos conectados al escape están obstruidos.



ADVERTENCIA: SEGURIDAD DURANTE LA INSTALACIÓN

Riesgo de lesiones o daños en el medioambiente. Siga toda la legislación local cuando instale o retire la bomba para reducir su impacto en el medioambiente.



PRECAUCIÓN: DRENAJE DE CONDENSADO

Riesgo de daños en el equipo. Utilice un colector para evitar que el drenaje de condensado vuelva a entrar en el sistema. El condensado que drena de vuelta al sistema podría dañar la bomba.

Siga estas instrucciones al instalar la bomba:

- Asegúrese de que no haya ninguna obstrucción para acceder al cable del suministro eléctrico de la bomba o a los demás controles.
- Asegúrese de que exista un espacio libre mínimo de 100 mm en todos los lados de la bomba para permitir una circulación de aire eficaz.
- Asegúrese de que el sistema se encuentre sobre una superficie firme y nivelada que pueda soportar la masa de la bomba.
- Asegúrese de que el sistema esté instalado lejos de materiales combustibles.
- Nivele la bomba hasta un máximo de 5 grados (medida en la entrada de la bomba).
- Debe realizar una evaluación de riesgos de la ubicación y asegurarse de que puede mover la bomba de forma segura y según las directrices de manipulación manual locales y nacionales.

Para mover la bomba:

1. Utilice un equipo de elevación adecuado sujeto a las argollas de elevación (*Imagen: Funciones de la bomba*, [13]) para acercar el sistema de bombeo en seco a su posición de funcionamiento final. Consulte la *Tabla: Datos mecánicos* para obtener información sobre la masa de la bomba.
2. Fije el sistema de bombeo en seco con el separador de goma y dos ruedas pequeñas (*Imagen: Funciones de la bomba*, [5]).
3. Retire los tapones de plástico de la entrada y el escape antes de conectar la bomba al sistema de vacío. Utilice los accesorios de vacío NW apropiados para efectuar la conexión al sistema.

Siga estas instrucciones al conectar la bomba al sistema de vacío:

- Conecte la bomba a una línea de escape para minimizar el ruido y las emisiones de escape.

- Asegúrese de que la tubería conectada a la entrada de la bomba sea lo más corta posible. Asegúrese de que la tubería tenga un diámetro interno mínimo para obtener las velocidades de bombeo máximas.
- Coloque un soporte debajo la tubería de vacío para evitar la carga en las juntas de acoplamiento.
- Asegúrese de que la línea de escape de la bomba no esté obstruida, ya que podría generarse una presión de 3 bar(g) en los conductos de escape. Conecte la bomba con los accesorios y los conductos apropiados.
- En caso necesario, instale fuelles flexibles en las tuberías del sistema para reducir la transmisión de las vibraciones y evitar la carga en las juntas de acoplamiento. El índice de presión del fuelle debe ser superior a la presión más alta generada en el sistema. Se recomienda utilizar los fuelles del fabricante.
- Si utiliza un sistema de extracción de gases, asegúrese de que sea adecuado para utilizarlo con todos los gases de proceso bombeados. Asegúrese de que el sistema de extracción de gases no se bloquee ni obstruya cuando la bomba esté en funcionamiento.

4.4. Prueba de fugas del sistema



ADVERTENCIA: PRUEBA DE FUGAS DEL SISTEMA

Riesgo de lesiones. Realice la prueba de fugas del sistema después de la instalación. Selle todas las fugas que detecte para evitar escapes de sustancias peligrosas o filtraciones de aire en el sistema.

No asumiremos ninguna responsabilidad ni reclamación de garantía por daños causados por mezclas inflamables debido a fugas de aire.

1. Realice la prueba de fugas del sistema de vacío.
2. Selle todas las fugas que detecte.

4.5. Instalación eléctrica



ADVERTENCIA: CONEXIÓN ELÉCTRICA

Riesgo de descarga eléctrica. La instalación eléctrica deberá realizarla personal cualificado. Las conexiones eléctricas de la bomba siempre se deberán efectuar una vez que se haya instalado la bomba en el sistema de vacío.



ADVERTENCIA: SEGURIDAD DURANTE LA INSTALACIÓN

Riesgo de descarga eléctrica o daños en el equipo. La bomba debe instalarse eléctricamente de conformidad con los códigos regionales y locales, y debe cumplir los requisitos de seguridad locales y nacionales.



ADVERTENCIA: TENSIÓN PELIGROSA

Riesgo de descarga eléctrica o daños en el equipo. La interfaz lógica tiene una tensión nominal máxima de 30 V PELV y solo debe conectarse a interfaces PELV. Si no se utiliza una alimentación con los valores nominales correctos, se podría producir una descarga eléctrica.

La bomba es un dispositivo conectado por cable y debe instalarse de conformidad con el reglamento eléctrico local.

La bomba se alimenta desde un sistema de suministro eléctrico monofásico de 200-240 V CA. El circuito derivado que alimenta la bomba debe estar protegido con una protección de circuito derivado de 10 A (200-240 V).

4.5.1. Conexión del suministro eléctrico



ADVERTENCIA: CONEXIÓN A TIERRA DE PROTECCIÓN

Riesgo de descarga eléctrica. Asegúrese de que la bomba y los cables eléctricos estén correctamente protegidos contra defectos de conexión a tierra (masa). Se recomienda conectar un conductor de toma a tierra de protección (masa) (con una área transversal de 2,5 mm²/14 AWG) al espárrago de tierra de protección (masa).

Realice la conexión eléctrica al puerto del conector de alimentación eléctrica de la bomba (*Imagen: Funciones de la bomba*, [10]) con un cableado adecuado.

La bomba debe conectarse a una puesta de tierra a través del conductor del conector de entrada de corriente eléctrica.

4.6. Conexión del control y la supervisión a distancia

Para accionar la bomba con un control paralelo o en serie, debe utilizarse el conector de tipo D de 15 pines (*Imagen: Funciones de la bomba*, [8]).

Consulte la *imagen: Conexiones de la interfaz lógica (control de la velocidad analógica)* para obtener más información sobre las clavijas de la interfaz lógica.

5. Puesta en funcionamiento de la bomba

Para poner en funcionamiento la bomba:

1. Asegúrese de que la tensión del suministro se encuentre dentro de los límites permitidos. Consulte la [tabla: Valores eléctricos nominales para un funcionamiento continuo](#).
2. Asegúrese de que todas las aberturas a presión atmosférica del sistema de vacío antirretorno estén cerradas.
3. Conecte el cable de alimentación.
4. Active el disyuntor del circuito de la alimentación eléctrica (*Imagen: Funciones de la bomba*, [8]). Asegúrese de que el LED del indicador de alimentación (*Imagen: Panel de control*, [14]) se ilumina. Si el LED no se ilumina, póngase en contacto con nosotros.
5. Pulse el botón de arranque (*Imagen: Panel de control*, [1]) hasta que el LED del indicador de funcionamiento (*Imagen: Panel de control*, [13]) empiece a parpadear.
6. Cuando el sistema de bombeo en seco arranca y sigue funcionando, si se indica un estado de alarma:
 - a. apague el sistema de bombeo en seco; consulte el apartado [Apagado de la bomba](#) en la página 33.
 - b. consulte el apartado [Localización de averías](#) en la página 38
 - c. si el problema no se ha subsanado, póngase en contacto con nosotros.
7. Después de poner en marcha del sistema de bombeo en seco:
 - a. para seguir utilizando el sistema; consulte [Arranque de la bomba](#) en la página 32.
 - b. para apagar el sistema; consulte el apartado [Apagado de la bomba](#) en la página 33.

6. Funcionamiento

6.1. Seguridad del funcionamiento



ADVERTENCIA: PIEZAS DAÑADAS

Riesgo de descarga eléctrica. No utilice la bomba con piezas de las carcasas retiradas o dañadas, ya que esto puede provocar riesgo de descarga eléctrica.



ADVERTENCIA: SEGURIDAD DEL FUNCIONAMIENTO

Riesgo de lesiones o muerte. Evite que cualquier parte del cuerpo humano entre en contacto con el vacío, ya que podría provocar lesiones o la muerte.



ADVERTENCIA: TEMPERATURA DE LA BOMBA

Riesgo de lesiones. No toque el colector de entrada de la bomba ni el escape cuando la bomba esté en funcionamiento, ya que las temperaturas de estas piezas podrían ser altas. La bomba estará caliente durante algún tiempo después de que se haya detenido.



ADVERTENCIA: ARRANQUE AUTOMÁTICO

Riesgo de lesión o daños en el equipo. El sistema tiene un modo de funcionamiento automático que, si está configurado, está diseñado para arrancar automáticamente el sistema de bombeo una vez que se aplica alimentación eléctrica.



PRECAUCIÓN: DEPOSICIÓN DE CONDENSADO

Riesgo de daños en el equipo. No utilice la bomba para el bombeo de condensado o partículas. Podría producirse deposición dentro de la bomba, lo cual puede afectar a su rendimiento y reducir su vida útil.



ADVERTENCIA: NIVEL DE RUIDO ELEVADO

Riesgo de daños auditivos. Si la bomba se utiliza con su entrada abierta a la presión atmosférica, el ruido generado por el gas que fluye hacia la bomba puede ser alto y superar los 85 dB(A). El funcionamiento continuo con la entrada expuesta no se encuentra dentro de las condiciones normales de funcionamiento de la bomba de vacío.

Nota:

La interfaz de control se determina por la interfaz que arranca la bomba. Una vez arrancada, la bomba solo se puede detener con la interfaz desde la que se puso en marcha, excepto en el modo de funcionamiento automático. En el modo de funcionamiento automático, el botón de parada del panel de la interfaz de usuario anulará la señal y detendrá la bomba.

Nota:

Se trata de un producto industrial (Clase B, Grupo 1), tal como se define en las normas EN55011 y EN61326, de conformidad con los requisitos de compatibilidad electromagnética europea (CEM) para las emisiones de CEM. El «Grupo 1» se define como un equipo que no utiliza energía de RF como una parte intrínseca del funcionamiento o proceso.

6.2. Modos de funcionamiento

La bomba puede controlarse de la siguiente manera:

- Modo de control manual: con los botones del panel de la interfaz de usuario.
- Modo de control en paralelo: a través del conector de tipo D de 15 pines de la interfaz lógica situado en la parte trasera de la bomba.
- Modo de control en serie: a través del conector de tipo D de 15 pines de la interfaz lógica situado en la parte trasera de la bomba.
- Funcionamiento automático.

6.2.1. Modo de control manual

Consulte la *imagen: Panel de control* para las funciones de control de la bomba.

Tabla 11 Modo de control manual

Funcionamiento	Botón	Estado
Activación de la alimentación	Alimentación eléctrica	La bomba permanecerá apagada (configuración predeterminada de fábrica). El indicador de alimentación se iluminará.
Arranque de la bomba	Botón de arranque	La bomba acelerará hasta alcanzar la velocidad de funcionamiento máxima. El indicador de funcionamiento parpadeará mientras la bomba esté acelerando. El indicador de funcionamiento permanecerá encendido cuando la bomba alcance la velocidad máxima.
Selección y anulación de la velocidad en espera	Botón de selección del modo en espera	Cuando se activa, el indicador en espera se iluminará y la bomba empezará a funcionar según la configuración de la velocidad en espera. La bomba está configurada de forma predeterminada al 70 % de la velocidad máxima.
Aumento o disminución de la velocidad de la bomba en el modo en espera	Botón de aumento de la velocidad en espera	La velocidad de la bomba aumentará. El indicador de aumento en espera permanecerá iluminado cuando la bomba alcance el límite del 100 % de la velocidad máxima.
	Botón de disminución de la velocidad en espera	La velocidad de la bomba disminuirá. El indicador de disminución en espera permanecerá iluminado cuando la bomba alcance el límite mínimo del 50 % de la velocidad máxima.
Selección y anulación del funcionamiento automático	Botón de arranque o parada (>8 s)	Cuando se activa, el indicador de funcionamiento automático se iluminará. La bomba se reiniciará automáticamente una vez que la alimentación se haya restablecido.

Arranque y parada

Utilice los botones (*Imagen: Panel de control*) para arrancar y detener la bomba.

 **Nota:**

El comando de parada no aísla la bomba del suministro eléctrico.

Modo en espera

En modo en espera, la bomba funciona a una velocidad reducida para mejorar su vida útil.

1. Pulse el botón «En espera» para seleccionar el modo en espera. Al principio, la bomba funcionará a la velocidad en espera predeterminada de fábrica (70 % de la velocidad máxima).
2. Ajuste la velocidad con los botones de aumento y disminución de la velocidad en espera. La velocidad máxima en espera es del 100 % de la velocidad de funcionamiento predeterminada, mientras que la velocidad mínima en espera es del 50 % de la velocidad de funcionamiento predeterminada.
Cada pulsación corta individual modificará la velocidad en un 1 % de la velocidad de funcionamiento predeterminada. Mantenga pulsado el botón para cambiar la velocidad en un 1 % por segundo.
3. Una vez ajustada, la bomba recuperará la nueva velocidad configurada por el usuario cada vez que se seleccione la velocidad en espera.
4. Pulse el botón «En espera» para volver a la velocidad de funcionamiento normal.

Modos de arranque y parada suaves

Para la mayoría de las bombas que funcionan en condiciones normales de laboratorio o a la máxima presión, es poco probable que se active el modo de parada suave o el modo de arranque suave.

Parada suave:

Si la bomba funciona a una temperatura ambiental alta, el producto puede entrar en un modo de parada suave cuando se envía el comando de apagado o se pulsa el botón de parada. Esto protege el mecanismo del producto durante el procedimiento de apagado al permitir que la bomba vuelva a su estado de parada. Es probable que el modo de parada suave se active a temperaturas ambientales superiores a 30 °C. Durante el modo de parada suave, la velocidad de la bomba se reduce a la mitad y la velocidad del ventilador de refrigeración aumenta para permitir la refrigeración controlada del mecanismo. Una vez alcanzado el nivel de temperatura predefinido, la bomba se apagará por completo y estará lista para volver a arrancar.

En la mayoría de los casos, se espera que el periodo de enfriamiento de la parada suave sea inferior a 1 minuto, pero podría durar hasta 4 minutos en función de la temperatura ambiental y la carga aplicada a la bomba.

Una vez activado el proceso de parada suave, la bomba no se puede volver a arrancar hasta que se haya completado el apagado.

Arranque suave:

Si la temperatura interna de la bomba supera un umbral predefinido, la bomba no podrá arrancar de inmediato cuando se envíe el comando de arranque o se pulse el botón de arranque. En su lugar, el ventilador de refrigeración se activará a máxima velocidad para refrigerar la bomba y, una vez que las temperaturas sean lo suficientemente bajas, la bomba funcionará a máxima velocidad de forma habitual. Se espera que el retardo de arranque sea inferior a 1 minuto en la mayoría de los casos, pero puede durar más en función de la temperatura ambiente del aire de refrigeración y de la temperatura inicial del módulo de bomba.

El modo de arranque suave puede activarse tras un corte del suministro eléctrico o una desconexión de la alimentación de la bomba.

Tabla 12 Indicadores LED

Consulte la *imagen: Panel de control* para las ubicaciones de los LED en el panel de la bomba.

Descripción	Función
Indicador de alimentación	Indica que el suministro de alimentación eléctrica de la bomba está activado.
Indicador de funcionamiento:	Indica que la bomba está en funcionamiento:
LED encendido fijo	La bomba funciona a toda velocidad
LED intermitente	Cuando se cambia de velocidad
LED APAGADO	La bomba no está en funcionamiento
Indicador del modo en espera	Indica la selección del modo en espera.
Indicador de aumento de la velocidad en espera	El indicador parpadeará con cada pulsación corta del botón de aumento de la velocidad en espera. El indicador permanecerá encendido cuando se haya alcanzado la velocidad en espera máxima.
Indicador de disminución de la velocidad en espera	El indicador parpadeará con cada pulsación corta del botón de disminución de la velocidad en espera. El indicador permanecerá encendido cuando se haya alcanzado la velocidad mínima en espera.
Indicador de funcionamiento automático	Indica la selección del modo de funcionamiento automático.
LED del indicador del modo en espera	Una vez seleccionada la función en espera, el indicador de funcionamiento parpadeará al 50 % mientras se modifica la velocidad de rotación. Una vez que se haya alcanzado la velocidad de funcionamiento en estado estable, se iluminarán los indicadores de velocidad de funcionamiento y de modo en espera.
Indicador de mantenimiento	Indica que se ha alcanzado un intervalo de mantenimiento.
Indicador de alarma	Indica la activación de una alarma.

6.3. Datos de la interfaz lógica

Las bombas están equipadas con un conector de tipo D de 15 pines de la interfaz lógica situado en el panel de la interfaz de usuario (*Imagen: Funciones de la bomba*, [6]). El conector de la interfaz lógica puede conectarse directamente a un controlador de turbo e instrumentos (TIC) de 200 W con un cable MSR TIC y junto con cables de ampliación del controlador.

Para un controlador de turbo o un controlador de manómetros activos y turbo (TAG), debe utilizarse una mitad de acoplamiento del conector adecuada (no se suministra) para conectar la bomba al sistema de control del cliente. Consulte la *tabla: Clavijas de la interfaz lógica* para las conexiones eléctricas.

Tabla 13 Datos técnicos de la interfaz

Conector*	Tipo D, 15 clavijas (macho)
Arranque, activación del modo en serie, activación del modo a distancia:	
Activar tensión de control: baja (cerrada)	De 0 a 0,8 V CC ($I_{SAL} = 0,55$ mA nominales)
Desactivar tensión de control: alta (abierta)	De 4 a 26,4 V CC (actuación interna en un circuito equivalente Thevenin: 5,3 V y 11 k Ω nominales)

Entrada de control en espera:	
Activar tensión de control: baja (cerrada)	De 0 a 0,8 V CC ($I_{SAL} = 0,3$ mA nominales)
Desactivar tensión de control: alta (abierta)	De 4 a 26,4 V CC (actuación interna en un circuito equivalente Thevenin: 2,5 V y 10,3 k Ω nominales)
Entradas de control de activación RS485 y analógica:	
Activar tensión de control: baja (cerrada)	De 0 a 0,8 V CC ($I_{SAL} = 0,55$ mA nominales)
Desactivar tensión de control: alta (abierta)	De 4 a 26,4 V CC (actuación interna en un circuito equivalente Thevenin: 5,5 V y 11,4 k Ω nominales)
Entrada de velocidad analógica	De 0 a 10 V CC, directamente proporcional a la velocidad del motor; por ejemplo, 0 V = 0 Hz, 10 V = 250 Hz
Precisión de tensión	± 5 % a escala completa
Salida de estado NORMAL:	
Tipo	Transistor de colector abierto + resistor de actuación
< Velocidad normal (predeterminado: 80 %)	Desactivada (actuación de 4,7 k + diodo hasta 12 V CC)
> Velocidad normal	Activada (<0,8 V CC, sumidero 10 mA)
Corriente nominal máxima	10 mA
Tensión nominal máxima	28,8 V CC
Salida de estado de AVERÍA:	
Tipo	Transistor de colector abierto + resistor de actuación
Avería	Desactivada (actuación de 4,7 k + diodo hasta 12 V CC)
OK	Activada (<0,8 V CC, sumidero 10 mA)
Corriente nominal máxima	10 mA
Tensión nominal máxima	28,8 V CC
Referencia de 10 V analógica	+ Referencia de tensión analógica de +10 V CC, salida unipolar con protección de diodo
Salida de precisión de tensión	± 2 % a escala completa
Corriente	≤ 5 mA para la precisión especificada

* La otra mitad de acoplamiento del conector no se suministra

Tabla 14 Clavijas de la interfaz lógica

Número de clavija	Señal	Polaridad	Uso
1	Entrada de control de activación de la velocidad analógica	-	Conexión a la clavija 2 (0 V) para la activación del control de la velocidad analógica a través de la clavija 9.
2	Referencia de control de 0 V	-	Referencia de 0 V para todas las señales de control y estado enumeradas en esta tabla.
3	Entrada de control de arranque/parada	-	Conexión a la clavija 2 (0 V) para arrancar el sistema de bombeo.

Número de clavija	Señal	Polaridad	Uso
4	Entrada de control en espera / RX en serie / RS-485 A-	-	Conexión a la clavija 2 (0 V) para la activación de la velocidad en espera cuando la entrada de control de activación del modo en serie está inactiva.
5	Entrada de control de activación del modo en serie	-	Conexión a la clavija 2 (0 V) para la activación de las comunicaciones en serie.
6	Entrada de control RS-232/RS-485	-	La configuración predeterminada es la interfaz RS-232 con la clavija 6 desconectada. Conexión a la clavija 2 (0 V) para la activación de las comunicaciones en serie RS-485.
7	Salida de estado de avería / TX en serie / RS-485 B+	-	Lógica alta cuando existe un estado de error/avería y la entrada de control de activación del modo en serie está inactiva.
8	Referencia de control de 0 V	-	Referencia de 0 V para todas las señales de control y estado enumeradas en esta tabla.
9	Entrada de control de la velocidad analógica	-	Entrada analógica de 0-10 V: 0 V = 0 % de velocidad; +10 V = 100 % de velocidad
10	Chasis/Pantalla	-	Pantalla
11	Referencia analógica de +10 V – Salida de control	Positiva	Salida de referencia de tensión analógica de +10 V: 5 mA; salida unipolar, protección por diodo.
12	Chasis/Pantalla	-	Pantalla
13	No conectado	-	Clavija de control sin utilizar
14	Entrada de control a distancia	-	Conexión a la clavija 2 (0 V) para activar el control a distancia a través de los modos de control en paralelo o en serie.
15	Salida de estado normal	-	Lógica baja cuando la velocidad de rotación de la bomba alcanza una velocidad igual o superior a la normal.

6.4. Control y supervisión en paralelo



PRECAUCIÓN: RIESGO DE FUERZA ELECTROMOTRIZ

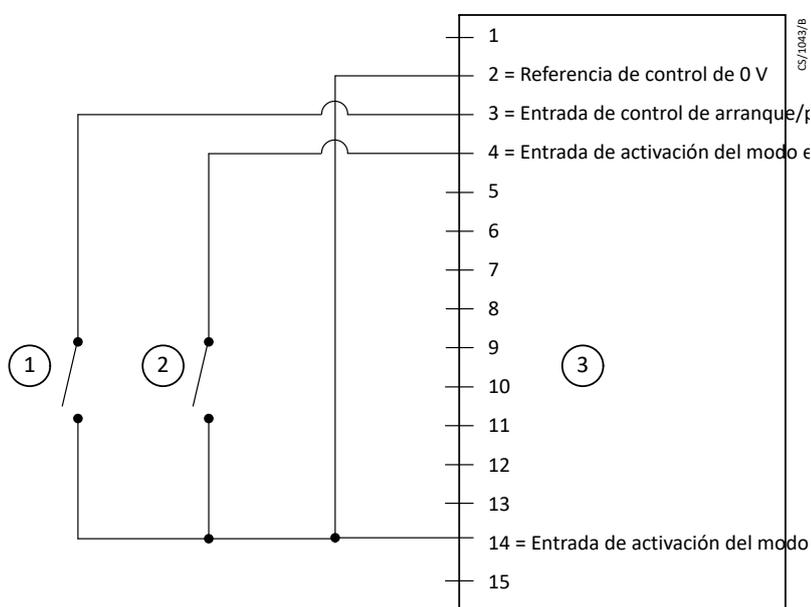
Riesgo de daños en el equipo. Si las líneas normal y de avería se emplean para el accionamiento de las bobinas de los relés de CC, incluya un diodo de supresión de fuerza contraelectromotriz en paralelo a cada bobina de relé para la protección de la bomba.

Conecte el equipo de control a las clavijas de entrada de control de la mitad de acoplamiento de la interfaz lógica. Consulte la [Tabla: Clavijas de la interfaz lógica](#) para identificar las clavijas del conector de la interfaz lógica. Las entradas de control son:

- Arranque
 - Velocidad en espera
 - Velocidad analógica
- A. Para activar las entradas de control, conecte la entrada de control pertinente (clavija 14) a la referencia de control de 0 V.

- B. La salida NORMAL puede descender hasta 100 mA cuando se controla una bobina de relé externa con una tensión de bobina externa de +24 V CC. La fuente de tensión externa de +24 V debe estar conectada a la tensión de control común del sistema de control de la bomba, es decir, la clavija 2 del conector de tipo D de 15 pines de la interfaz del cliente. Como alternativa, si la salida NORMAL está conectada a una salida de referencia de +10 V del sistema de control, es decir, la clavija 11 del conector de tipo D de 15 pines, se recomienda que el resistor de actuación de 4,7 kOhm se mantenga en la corriente nominal del rail de referencia de +10 V.
- C. La salida de AVERÍA puede descender hasta 100 mA cuando se controla una bobina de relé externa con una tensión de bobina externa de +24 V CC. La fuente de tensión externa de +24 V debe estar conectada a la tensión de control común del sistema de control de la bomba, es decir, la clavija 2 del conector de tipo D de 15 pines de la interfaz del cliente. Como alternativa, si la salida de AVERÍA está conectada a una salida de referencia de +10 V del sistema de control, es decir, la clavija 11 del conector de tipo D de 15 pines, se recomienda que el resistor de actuación de 4,7 kOhm se mantenga en la corriente nominal del rail de referencia de +10 V.

Figura 7 Conexiones de la interfaz lógica (control en paralelo)



- 1. Interruptor de arranque
- 3. Interfaz lógica de la bomba

2. Interruptor en espera (opcional)

6.5. Control de la velocidad analógica

La entrada de velocidad analógica es una fuente de control del proceso que permite el funcionamiento de la bomba a distintas velocidades de funcionamiento. Esta fuente de control de la velocidad constituye una alternativa al control de la velocidad en espera.

6.6. Configuración del hardware

Utilice el conector de tipo D de 15 pines (*Imagen: Funciones de la bomba*, [6]) y configure la señal para activar la fuente de control de la velocidad analógica:

- Conecte la entrada de control de activación de la velocidad analógica (clavija 1) a la referencia de control de 0 V (clavija 2).
- Conecte una fuente de tensión analógica convenientemente calibrada (de 0 a +10 V) a la entrada de control de la velocidad analógica (clavija 9).
Como alternativa, conecte la salida de un potenciómetro conectado a la tensión de referencia de la bomba (clavija 11) a la entrada de control de la velocidad analógica (clavija 9). Consulte la *imagen: Conexiones de la interfaz lógica (control de la velocidad analógica)*. El rail de 0 V de la fuente de tensión externa debe conectarse a la referencia de control de 0 V (clavija 2) del controlador de la bomba.

6.7. Modos de funcionamiento

- Una entrada de +10 V produce una velocidad mecánica de funcionamiento igual al 100 % de la velocidad de funcionamiento predeterminada, es decir, 250 Hz.
- La velocidad de funcionamiento mínima ofrecida por la fuente de control de la velocidad analógica está limitada por la configuración de la velocidad mínima en espera (aproximadamente el 50 % de la velocidad de funcionamiento predeterminada).
- La velocidad de funcionamiento máxima ofrecida por la fuente de control de la velocidad analógica está limitada por la configuración de la velocidad máxima en espera (el 100 % de la velocidad de funcionamiento predeterminada).

6.8. Arranque de la bomba



PRECAUCIÓN: OBSTRUCCIÓN DE LA TUBERÍA DE ESCAPE

Riesgo de daños en el equipo. No utilice la bomba si la tubería de escape está restringida u obstruida, ya que la bomba no funcionará correctamente y podría resultar dañada.

Para arrancar la bomba:

1. Asegúrese de que la válvula aislante del sistema de vacío esté cerrada (si está instalada).
2. Asegúrese de que el suministro de alimentación a la bomba está aislado.
3. Conecte el cable recomendado al conector eléctrico de la bomba. Consulte la *imagen: Funciones de la bomba*.
4. Suministre alimentación.
5. Arranque la bomba con la siguiente fuente de control aplicable:
 - utilice el botón de arranque en modo de control manual
 - utilice la entrada de control de arranque/parada en modo de control en paralelo
 - utilice el comando de arranque en modo de control en serie
6. Abra la válvula aislante del sistema de vacío, si está instalada.

6.9. Apagado de la bomba



ADVERTENCIA: AISLANTE DEL SUMINISTRO DE LA BOMBA

Riesgo de lesiones. No retire las conexiones de entrada hasta que la bomba haya podido dejar de girar y la alimentación y el suministro de gas se hayan aislado. La bomba puede tardar hasta tres minutos en detenerse por completo.



PRECAUCIÓN: SUMINISTRO ELÉCTRICO

Riesgo de daños en el equipo. No desconecte la bomba del suministro eléctrico hasta que esta se haya detenido por completo.

La bomba se puede apagar con los controles del panel delantero o con el conector de tipo D de 15 pines en modo de control en paralelo o en serie.

Nota:

Si la bomba se va a apagar para su almacenamiento, elimine cualquier gas del proceso haciéndola funcionar con el lastre de gas durante al menos una hora.

Para apagar la bomba:

1. Cierre el lastre de gas.
2. Cierre las válvulas aislantes del sistema de vacío para evitar cualquier retrosucción hacia el interior del sistema de vacío (si están instaladas).
3. Detenga el sistema de bombeo con la fuente de control adecuada.
 - utilice el botón de parada en modo de control manual.
 - utilice la entrada de control de arranque/parada en modo de control en paralelo.
 - utilice el comando de parada en modo de control en serie.
4. Aísle el suministro de alimentación.

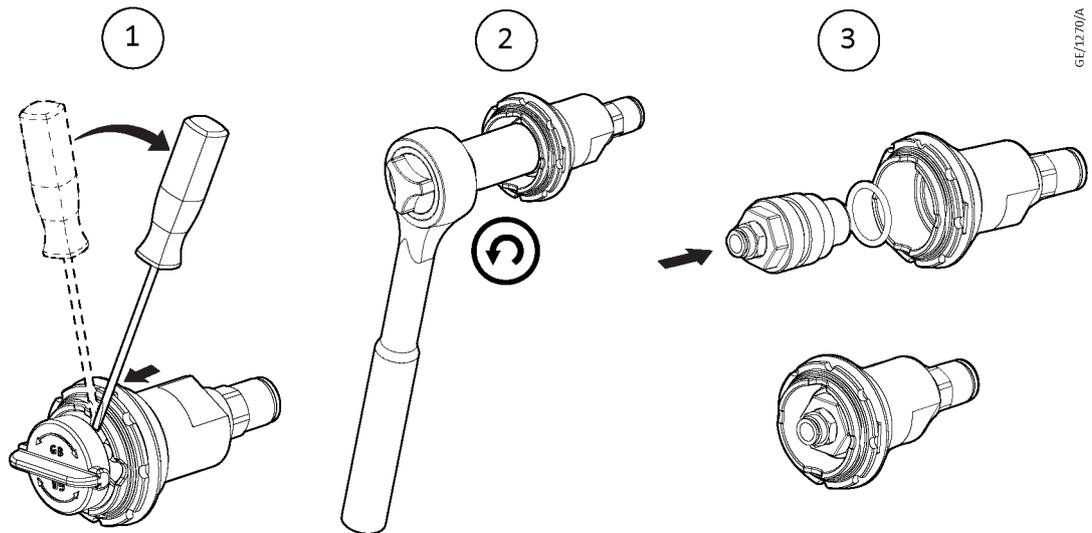
Si la bomba se va a almacenar, le recomendamos que la mantenga en vacío o que la llene de nitrógeno seco para evitar la condensación en la bomba. Para mantener la bomba en vacío, se recomienda sellar la entrada y hacer funcionar la bomba durante al menos 20 segundos.

6.10. Rearranque de la bomba

Si la bomba se apaga automáticamente debido a un estado de alarma, corrija dicho estado antes de arrancar la bomba. Para reiniciar la bomba, consulte el apartado [Arranque de la bomba](#) en la página 32.

Si hay vapor de agua en el sistema o el producto lo va a bombear, debe utilizarse el lastre de gas para evitar daños en el producto. El lastre de gas debe seguir aplicándose con la bomba en funcionamiento durante al menos una hora después de haberse retirado la fuente de vapor de agua para permitir que la bomba se seque.

6.11. Ajuste del adaptador del lastre de gas



El mando del lastre de gas de accionamiento manual puede sustituirse por un adaptador de lastre de gas que permite utilizar válvulas externas de accionamiento eléctrico o un suministro de gas controlado a través de un conector de encaje a presión de 1/4 de pulgada. Para instalar el adaptador del lastre de gas:

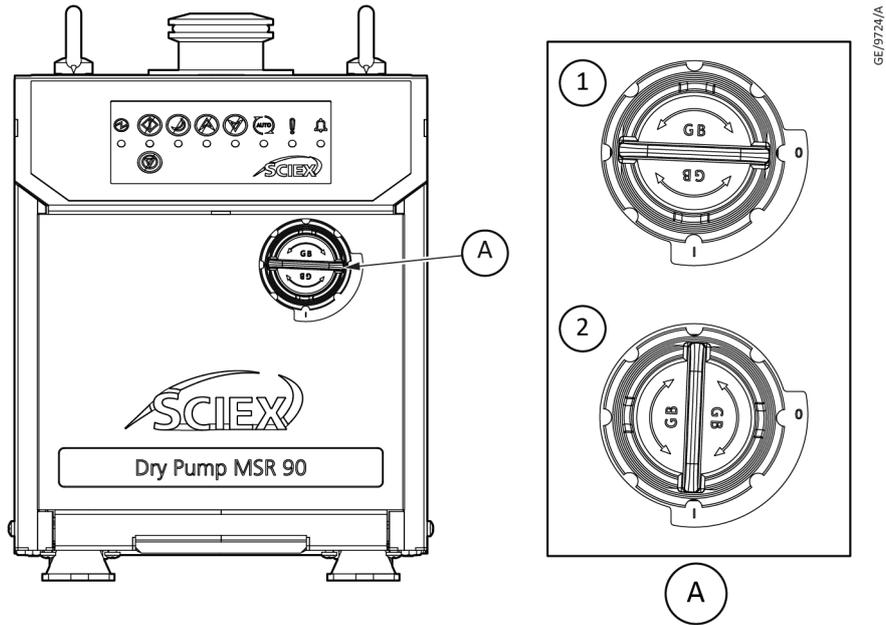
1. El mando del lastre de gas debe extraerse del husillo del lastre de gas mediante un destornillador de cabeza plana o una herramienta similar que se pueda utilizar para hacer palanca y liberar el accesorio. Para ayudar a colocar la herramienta debajo del mando, puede que sea necesario girar parcialmente el mando entre las muescas.
2. Una vez retirado el mando GB, puede extraerse la válvula interna con una llave de tubo de 21 mm.
3. El adaptador puede instalarse ahora con una llave de tubo de 21 mm. Asegúrese de que se haya montado una junta tórica limpia en el adaptador antes de comenzar la instalación.

6.12. Funcionamiento del lastre de gas

El lastre de gas se acciona mediante un mando de plástico negro que puede colocarse en la posición 0 (lo que significa que el lastre de gas está cerrado), en la posición 1 o en cualquier otro borde elevado que suministre aire al mecanismo de bombeo con un flujo de aproximadamente 25 slm.

Si hay vapor de agua en el sistema o el producto lo va a bombear, debe utilizarse el lastre de gas para evitar daños en el producto. El lastre de gas debe seguir aplicándose con la bomba en funcionamiento durante al menos una hora después de haberse retirado la fuente de vapor de agua para permitir que la bomba se seque.

Figura 10 Apertura-cierre del lastre de gas



1. Posición 0 (el lastre de gas está cerrado) 2. Posición 1 (el lastre de gas está abierto)

6.13. Extracción del silenciador adicional

La bomba se suministra con un silenciador extraíble adicional en forma de tapón M12 perforado que se puede retirar con una llave Allen de tamaño 10. Se recomienda su extracción cuando el escape de la bomba esté conectado a una tubería de escape adicional para ganar hasta 2 m³/h en velocidad de bombeo desde la atmósfera.

7. Mantenimiento y reparación

7.1. Mantenimiento general

El sistema no precisa mantenimiento por parte del usuario. El mantenimiento debe realizarlo personal formado. La frecuencia del mantenimiento depende del proceso y puede ajustarse según la experiencia del usuario. Consulte el apartado *Plan de mantenimiento* en la página 36 para ver el programa de mantenimiento.

Se recomienda realizar una inspección visual mensual del sistema de bombeo en seco. Compruebe que el cable del suministro eléctrico, las mangueras y las tuberías conectadas a la bomba estén en buen estado y bien fijadas.

7.2. Plan de mantenimiento

Si la bomba se utiliza para bombear gases o vapores agresivos, disolventes, sustancias orgánicas y ácidos, o si esta funciona de manera continuada con una temperatura de funcionamiento elevada, es posible que deba realizarse un mantenimiento más frecuente.

Tabla 15 Plan de mantenimiento

Funcionamiento	Frecuencia (meses)	Indicador de mantenimiento	Referencia
Inspección y limpieza del filtro de entrada	12	No	<i>Inspección y limpieza del filtro de entrada</i> en la página 36
Inspección y limpieza de la cubierta externa del ventilador, en caso necesario	12	No	<i>Limpieza de la rejilla externa del ventilador</i> en la página 36
Comprobación de la seguridad eléctrica	60	No	<i>Comprobación de la seguridad eléctrica</i> en la página 37

7.3. Inspección y limpieza del filtro de entrada

Siempre que la bomba se desconecte del sistema de vacío o con carácter anual:

- Retire el filtro de entrada de la entrada de la bomba, consulte la *imagen: Funciones de la bomba*.
- Limpie la entrada de la bomba y retire los residuos que puedan haberse acumulado.
- Examine el filtro de entrada. En caso necesario, límpielo con una solución de limpieza compatible con las sustancias bombeadas.
- Instale el filtro de entrada antes de volver a conectar la bomba al sistema de vacío. Consulte el apartado *Instalación mecánica* en la página 19.

7.4. Limpieza de la rejilla externa del ventilador

Si la cubierta del ventilador no se mantiene perfectamente limpia, el flujo de aire que circula por la bomba puede verse restringido y provocar un sobrecalentamiento de la propia bomba.

Para limpiar la rejilla del ventilador:

1. Apague la bomba y desconéctela del suministro eléctrico.
2. Utilice un paño seco y un cepillo blando para eliminar la suciedad y los depósitos de la cubierta del ventilador.

7.5. Comprobación de la seguridad eléctrica

Efectúe una comprobación de la conexión a tierra y de la resistencia de aislamiento del sistema de bombeo de conformidad con las normativas locales destinadas a la comprobación periódica de los equipos eléctricos.

La conexión a tierra debe ser inferior a $0,1 \Omega$ y la resistencia de aislamiento de CC debe ser superior a $1,0 M\Omega$. Si la bomba no supera alguna de estas pruebas, póngase en contacto con un empleado de servicio de campo (FSE).

7.6. Mantenimiento

7.6.1. Devolución de equipos o componentes para su mantenimiento (SCIEX)

Al devolver la bomba para su mantenimiento o por cualquier otro motivo, debe cumplimentar los formularios necesarios que se le facilitan para la Declaración de contaminación de equipos de vacío y componentes. El formulario cumplimentado nos indica si alguna de las sustancias incluidas en los equipos es peligrosa, lo cual es importante para la seguridad de nuestros empleados y del resto de las personas implicadas en las tareas de servicio de sus equipos.

8. Localización de averías

Se ofrece una lista con los estados de avería y sus posibles causas. Dicha lista le ayudará a solucionar los problemas más básicos. Si no se puede solventar una avería, llame a su proveedor o visite sciex.com (request-support) para solicitar ayuda.

Avería	La bomba no ha conseguido alcanzar el rendimiento necesario
Causa	Los accesorios de vacío están sucios o dañados.
Solución	Asegúrese de que los racores para vacío estén limpios y no presenten arañazos.
Causa	Existe una presión elevada o una obstrucción en la línea de escape.
Solución	Asegúrese de que las válvulas de escape instaladas no estén cerradas cuando la bomba esté en funcionamiento.
Causa	El controlador del motor está limitando la corriente de la alimentación.
Solución	Si el LED del indicador de alarma (<i>Imagen: Panel de control</i> , [5]) parpadea, la bomba tiene una carga de corriente elevada debido a una posible presión o caudal de entrada alta. Ajuste la presión o el caudal de entrada hasta recuperar el rendimiento de la bomba.
Causa	El rendimiento de la bomba es diferente en la carga de la aplicación de trabajo.
Solución	La bomba no tiene una curva de rendimiento plana. La velocidad máxima de bombeo puede variar con la presión de entrada y la carga de gas. Compruebe el rendimiento real con respecto a la curva de rendimiento que se muestra en el apartado <i>Datos técnicos</i> en la página 14.
Causa	Rotores obstruidos
Solución	Cuando la bomba se calienta y si se han introducido o condensado residuos dentro de la bomba, los rotores pueden estar atascados. Deje que la bomba se enfríe a temperatura ambiente, vuelva a ponerla en marcha y, una vez operativa, hágala funcionar con el lastre de gas aplicado durante al menos 2 horas para tratar de eliminar cualquier obstrucción interna. Si el problema continúa, le recomendamos que se ponga en contacto con el proveedor para obtener más información y asesoramiento.
Causa	La técnica de medición de la presión o el cabezal de calibre no son adecuados u ofrecen una indicación incorrecta de la presión.
Solución	Asegúrese de que el equipo de medición de vacío esté calibrado y actualizado. Se debe seleccionar el intervalo de calibre correcto para la aplicación. Póngase en contacto con nosotros para obtener más ayuda sobre la selección de manómetros, si es necesario.
Avería	La bomba es ruidosa
Causa	La bomba está contaminada con partículas sólidas.
Reparación	Póngase en contacto con nosotros o su proveedor para obtener más información.
Avería	La velocidad de bombeo es insuficiente o el tiempo de bombeo de evacuación es demasiado largo
Causa	Las conexiones de las tuberías poseen un diámetro demasiado pequeño.
Solución	Asegúrese de que los conductos tengan suficiente conductancia (responsabilidad del usuario) y de que el rendimiento de la bomba no se vea comprometido.

- Causa** Existe una fuga en el sistema.
- Solución** Realice la prueba de fugas del sistema de bombeo de acuerdo con los requisitos especificados en la [Tabla: Datos de rendimiento](#).
- Causa** El controlador del motor está limitando la corriente de la alimentación.
- Solución** Ajuste la presión o el caudal de entrada hasta recuperar el rendimiento de la bomba.
- Causa** La cámara de bombeo es demasiado grande.
- Solución** Asegúrese de que el tamaño de la cámara no supere los límites especificados en la [Tabla: Datos mecánicos](#).

8.1. Códigos del indicador de alarma

Cuando se activa un estado de avería, el indicador de alarma rojo muestra una secuencia intermitente.

- Si la luz de error se mantiene encendida fija, esto indica la detección de un problema con el software integrado. En este caso, encienda y apague el suministro de energía.
- Si la indicación no se elimina, puede que sea necesario descargar otro software. En este caso, póngase en contacto con nosotros o con el proveedor.
- Si el indicador de alarma parpadea, identifique el código intermitente de error. Consulte la [Tabla: Códigos intermitentes de error](#).

 **Nota:**

Entre cada repetición sucesiva de un ciclo se intercala un intervalo de apagado suficiente para marcar el inicio de una nueva secuencia intermitente. La duración de un destello largo (L) equivale a 3 veces la duración de un destello corto (0,5 s).

Tabla 16 Códigos intermitentes de error

Posición del destello de error	Secuencia intermitente de error	Comentario	Acciones
0	s-s-s-s-s	Retardo de sobrecarga agotado	Compruebe que la bomba no está a una presión alta constante o que la entrada/salida no esté bloqueada.
1	L-s-s-s-s	Error en el software del controlador	Apague y encienda la bomba y compruebe si este código de error se repite. En caso afirmativo, póngase en contacto con nosotros o con el proveedor.
2	s-L-s-s-s	Error del controlador durante una operación de calibración y configuración interna	Apague y encienda la bomba y compruebe si este código de error se repite. En caso afirmativo, póngase en contacto con nosotros o con el proveedor.
3	s-s-L-s-s	Retardo de aceleración agotado	Compruebe si la bomba está funcionando a una presión alta constante o si la entrada/salida está bloqueada.
4	s-s-s-L-s	Activación de la alarma de sobreintensidad u otra avería de hardware	Apague y encienda la bomba y compruebe si este código de error se repite. En caso afirmativo, póngase en contacto con nosotros o con el proveedor.

Posición del destello de error	Secuencia intermitente de error	Comentario	Acciones
5	s-s-s-L-s	Error de autodiagnóstico	Apague y encienda la bomba y compruebe si este código de error se repite. En caso afirmativo, póngase en contacto con nosotros o con el proveedor.
6	s-s-s-s-L	Bloqueo del modo de control en serie	Realice de nuevo la activación del modo en serie y envíe un comando en serie para eliminar el código de error.

9. Almacenamiento



ADVERTENCIA: PELIGRO DE INHALACIÓN

Riesgo de asfixia. No queme las juntas tóricas y los sellos de fluoroelastómero.



PRECAUCIÓN: TRANSFERENCIA DE LUBRICACIÓN

Riesgo de daños en el equipo. Instale placas de obturación para sellar los puertos de entrada y salida de vacío. Las bombas deben almacenarse en una configuración horizontal para evitar una posible transferencia de lubricación.

Para almacenar la bomba:

1. Apague la bomba. Consulte el apartado [Apagado de la bomba](#) en la página 33.
2. Desconecte la bomba del suministro eléctrico.
3. Coloque y fije las cubiertas protectoras sobre los puertos de entrada y de salida.
4. Almacene la bomba en un lugar limpio y seco hasta que necesite utilizarla.
5. Cuando sea necesario, prepare e instale la bomba. Consulte el apartado [Instalación](#) en la página 18.

10. Eliminación



ADVERTENCIA: PELIGRO DE CONTAMINACIÓN

Riesgo de exposición tóxica y quemaduras por ácidos. Identifique, contenga y elimine de forma segura los elementos contaminados.

Deseche la bomba, así como todos los componentes o accesorios, de forma segura y de conformidad con todos los requisitos medioambientales y de seguridad, tanto locales como nacionales.

Entre los materiales del sistema de bombeo en seco aptos para reciclar figuran el hierro fundido, el acero, el PTFE, el acero inoxidable, el aluminio, las aleaciones de cinc, el níquel, el acero dulce, el ABS y la poliamida.

Preste especial atención a lo siguiente:

- Los fluoroelastómeros que pueden haberse descompuesto por su exposición a altas temperaturas.
- Componentes que han sido contaminados con sustancias de procesos peligrosas.

