



Bomba en seco SCIEX MSR 130

GUÍA DEL USUARIO

Aviso legal

Este documento se proporciona a los clientes que han adquirido un equipo SCIEX, para que lo usen durante el funcionamiento de dicho equipo SCIEX. Este documento está protegido por derechos de propiedad y queda estrictamente prohibida cualquier reproducción total o parcial, a menos que SCIEX lo autorice por escrito.

El software que se describe en este documento se proporciona bajo un acuerdo de licencia. Está legalmente prohibida la copia, modificación o distribución del software en cualquier medio, a menos que se permita específicamente en el acuerdo de licencia. Además, es posible que el acuerdo de licencia prohíba igualmente desensamblar, realizar operaciones de ingeniería inversa o descompilar el software con cualquier fin. Las garantías son las indicadas en ese documento.

Algunas partes de este documento pueden hacer referencia a otros fabricantes o sus productos, que pueden contener piezas cuyos nombres se han registrado como marcas comerciales o funcionan como marcas comerciales de sus respectivos propietarios. El uso de dichos nombres en este documento pretende únicamente designar los productos de esos fabricantes suministrados por SCIEX para la incorporación en su equipo y no supone ningún derecho o licencia de uso, ni permite a terceros el empleo de dichos nombres de productos o fabricantes como marcas comerciales.

Las garantías de SCIEX están limitadas a aquellas garantías expresas proporcionadas en el momento de la venta o licencia de sus productos, y son representaciones, garantías y obligaciones únicas y exclusivas de SCIEX. SCIEX no ofrece otras garantías de ningún tipo, expresas o implícitas, incluyendo, entre otras, garantías de comercialización o adecuación para un fin específico, ya se deriven de un estatuto, cualquier tipo de legislación, uso comercial o transcurso de negociación; SCIEX rechaza expresamente todas estas garantías y no asume ninguna responsabilidad, general o accidental, por daños indirectos o derivados del uso por parte del comprador o por cualquier circunstancia adversa derivada de este.

Las marcas comerciales o marcas registradas aquí mencionadas, incluidos sus correspondientes logotipos, son propiedad de AB Sciex Pte. Ltd. o sus respectivos propietarios, en Estados Unidos y algunos otros países (consulte [sciex.com/trademarks](https://www.sciex.com/trademarks)).

Para uso exclusivo en investigación. No para uso en procedimientos diagnósticos.

AB Sciex™ se usa 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: 9/21/2023

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. Interfaces y panel de control.	10
2.2.1. Conector hembra auxiliar.	10
2.2.2. Logic interface.	11
2.2.3. Funcionamiento automático.	11
2.2.4. Controlador de la bomba.	12
3. Datos técnicos.	13
3.1. Condiciones de funcionamiento y almacenamiento.	13
3.2. Rendimiento.	14
3.3. Materiales expuestos a gases.	15
3.4. Especificación del gas de entrada.	15
3.5. Datos eléctricos.	16
4. Instalación.	17
4.1. Seguridad durante la instalación.	17
4.2. Desembalaje e inspección.	17
4.3. Instalación mecánica.	18
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 sistema.	22
4.6.1. 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.	33
6.9. Apagado de la bomba.	33
6.10. Vuelva a arrancar la bomba.	34
6.11. Apagado imprevisto.	34
6.12. Funcionamiento del lastre de gas.	34
6.13. Conexión del lastre de gas.	35

7. Mantenimiento y reparación.	37
7.1. Mantenimiento general.	37
7.2. Plan de mantenimiento.	37
7.3. Inspección y limpieza del filtro de entrada.	37
7.4. Limpieza de las ranuras de ventilación.	37
7.5. Comprobación de la seguridad eléctrica.	38
7.6. Devolución de equipos o componentes para su mantenimiento (SCIEX).	38
8. Localización de averías.	39
8.1. Códigos del indicador de alarma.	40
9. Almacenamiento.	42
10. Eliminación.	43

Lista de imágenes

Figura 1: Funciones de la bomba.	9
Figura 2: Panel de control.	10
Figura 3: Conector de válvula.	11
Figura 4: Dimensiones.	13
Figura 5: Gráfico de rendimiento.	15
Figura 6: Instrucciones de desembalaje.	18
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.	32
Figura 10: Capacidad máxima para el control de vapor.	35
Figura 11: Conexión del lastre de gas.	36

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. Solo el personal debidamente formado estará autorizado a utilizar y realizar el mantenimiento de este equipo, 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 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 son de carácter orientativo.

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 Riesgo de lesiones y/o daños en el equipo. Se debe seguir una instrucción de seguridad adecuada a fin de evitar la existencia de posibles riesgos.</p>
	<p>Advertencia: objeto pesado Riesgo de lesión o daños en el equipo. Identifica un posible riesgo a causa de un objeto pesado.</p>
	<p>Advertencia: tensión peligrosa Riesgo de lesiones. Identifica posibles fuentes de descargas eléctricas peligrosas.</p>
	<p>Advertencia: superficies calientes Riesgo de lesiones. Identifica una superficie capaz de provocar quemaduras por contacto.</p>
	<p>Símbolo: tierra de protección Identifica un terminal de conexión a tierra (masa) del equipo eléctrico.</p>
	<p>Advertencia: utilice equipos de protección Riesgo de lesiones. Utilice el equipo de protección individual (EPI) adecuado al realizar el trabajo.</p>

2. Descripción general

2.1. Vista general



ADVERTENCIA: USO INCORRECTO DEL EQUIPO

Riesgo de lesión o daños en el equipo. El uso incorrecto del equipo puede provocar lesiones. 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 1 hora después de haberse retirado la fuente de vapor de agua, para permitir que la bomba se seque.

La MSR 130 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	16	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.

El bombeo en seco funciona en condiciones de carga de gas estable con una presión de entrada de 1 - 15 mbar. Si la presión de entrada es superior a 15 mbar durante un periodo prolongado, el controlador de la bomba reduce la velocidad del motor. La velocidad del motor se incrementa cuando se reduce la presión o cuando se recupera la protección contra sobrecarga transitoria. 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 el puerto de entrada NW40 (elemento 3) y el puerto de escape NW25 (elemento 2).

El sistema está refrigerado con aire mediante un ventilador instalado en la carcasa de la bomba. El ventilador sigue funcionando durante 5 minutos después de que la bomba se haya apagado. La bomba cuenta con un dispositivo de protección térmica que detendrá el motor si se produce una sobrecarga térmica, por ejemplo, en caso de temperatura ambiente elevada. Deberá reiniciar la bomba después de que se haya enfriado.

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.

Si es necesario purgar el sistema, este tiene una conexión de lastre de gas, .

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

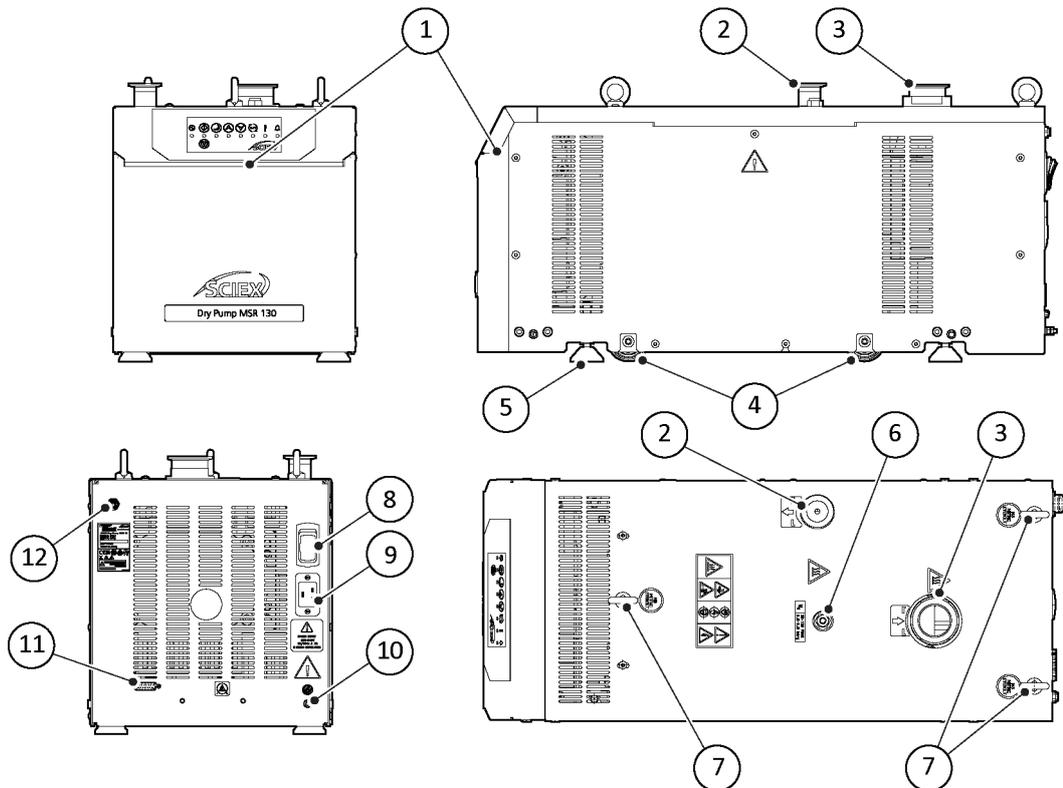
- Aire

- Oxígeno (O₂) <21 % en volumen
- Neón
- Nitrógeno
- 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.

Si desea bombear un gas no incluido en la lista anterior, o si no está seguro de las mezclas o los niveles de concentración de gases, póngase en contacto con su proveedor para obtener asesoramiento. Si no se pone en contacto con su proveedor, la garantía de la bomba puede quedar anulada. La bomba no es compatible con mezclas de gases agresivos, corrosivos o inflamables.

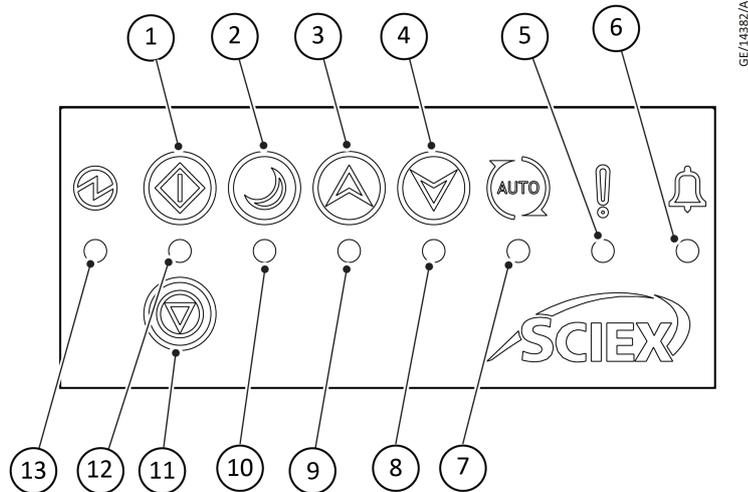
Figura 1 Funciones de la bomba



- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Panel o interfaz 3. Puerto de entrada 5. 4 patas de nivelación 7. Posiciones de las argollas de elevación 9. Puerto del conector de alimentación eléctrica 12. Conector auxiliar | <ol style="list-style-type: none"> 2. Puerto de escape 4. 4 ruedas 6. Conexión del lastre de gas 8. Disyuntor del circuito de la alimentación eléctrica 10. Espárrago de tierra de protección 11. Conector de tipo D de 15 clavijas |
|--|---|

2.2. Interfaces y panel de control

Figura 2 Panel de control



- | | |
|---|---|
| 1. Botón de arranque | 2. Botón en espera |
| 3. Botón de aumento de modo en espera | 4. Botón de disminución de modo en espera |
| 5. LED del indicador de mantenimiento | 6. LED del indicador de alarma |
| 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. Botón de parada | 12. LED del indicador de funcionamiento |
| 13. LED de estado de alimentación | |

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](#), elemento 6. La válvula suele estar cerrada y:

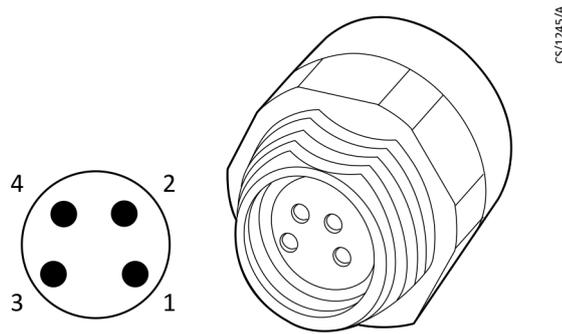
- se abrirá cuando la señal normal esté activa (bomba a velocidad)
- se cerrará cuando seleccione el botón de parada o si se detecta un estado de avería.

El tiempo de reacción estará en línea con la selección de la válvula. La señal de salida es 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. Consulte la [tabla: Corrientes de carga auxiliares](#), la salida se apagará para proteger el controlador de la bomba.

Consulte la [tabla: Conectores de acoplamiento recomendados](#) 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 Conectores de acoplamiento recomendados

Conector macho 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

2.2.2. Logic interface

The logic interface is designed to support the serial control and the parallel control to monitor and control through one connector.

The pump controller can be operated through the 15-way D-type logic interface connector (refer to [Figure: Pump features](#), item 8). The signals on the logic interface are:

- Control inputs: switch type and analogue signals that control the pump.
- Status outputs: to identify the status of the system.

For serial control select RS232 or RS485. Refer to Serial Comms Interface manual.

For control modes refer to [Table: Manual control mode](#).

For logic interface data refer to [Logic interface data](#).

2.2.3. 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](#) para obtener directrices sobre cómo configurar diferentes modos de funcionamiento y cualquier beneficio asociado que deba tenerse en cuenta.

2.2.4. Controlador de la bomba



PRECAUCIÓN: SUMINISTRO ELÉCTRICO

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

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 para las condiciones de funcionamiento. Esto permite conectar la bomba a un suministro monofásico.

El panel de control de la interfaz 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](#).
- De forma remota, con las comunicaciones en serie o con el control del proceso digital y análogo (en paralelo). El control está conectado a la bomba a través del conector de la interfaz de tipo D de 15 pines. Consulte la [imagen: Funciones de la bomba](#) y [Conexión del control y la supervisión a distancia](#).

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	De 10 a 90 % de HR (sin condensación)
Altitud máxima de funcionamiento	2000 m
Intervalo de temperatura ambiental para el almacenamiento	De -30 °C a 70 °C
Grado de contaminación	2
Tipo de equipo	Uso en interiores
Protección de la carcasa	IP20

Nota:

El sistema de la bomba está diseñado para cumplir con los requisitos de espacio de fuga y separación de seguridad eléctrica para 3000 m de altitud. Para obtener el máximo rendimiento térmico, es necesario reducir la potencia entre 2000 m y 3000 m. Reduzca linealmente la temperatura ambiental máxima de funcionamiento de 40 °C a 35 °C entre 2000 m y 3000 m. Esta reducción de potencia cumple los requisitos de la norma IEC 282-1.2.

Figura 4 Dimensiones

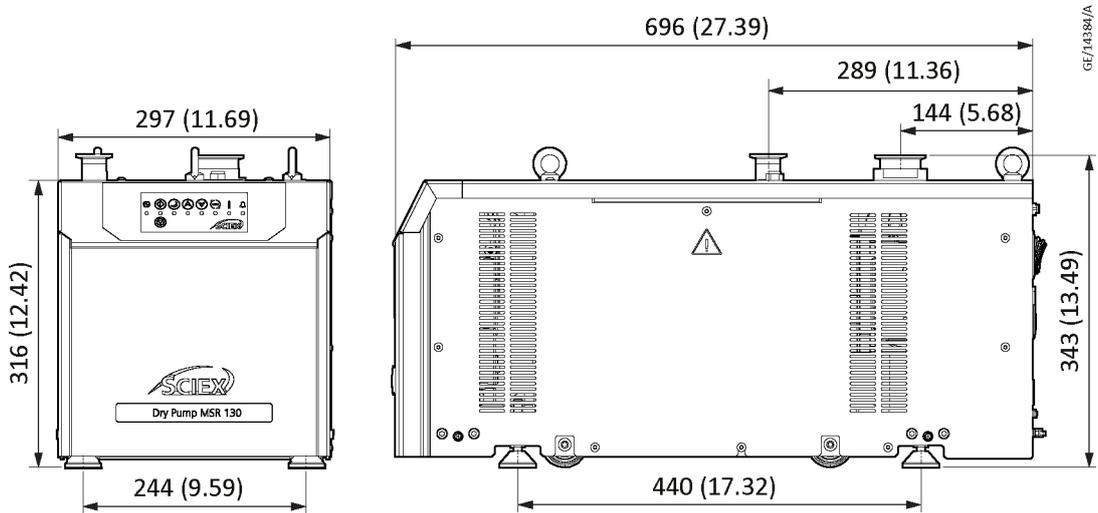


Tabla 4 Datos mecánicos

Parámetro	Unidades	Datos
Dimensiones generales (Lg. × An. × Al.)	mm	696 x 297 x 343
Ángulo de inclinación máximo	grado	25°
Velocidad nominal de rotación	rpm	9000
Masa	kg	77

Conexión de entrada	-	NW40
Conexión de salida	-	NW25

3.2. Rendimiento

Tabla 5 Datos de rendimiento

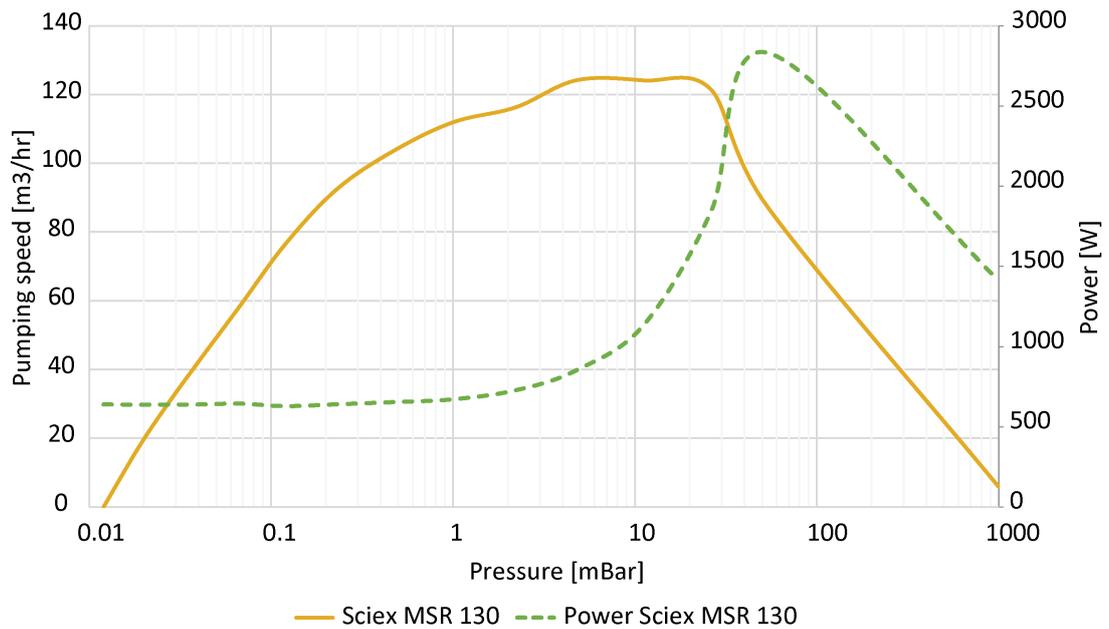
Parámetro	Unidades	Datos
Velocidad de bombeo máxima con limitador de 16,6 mm integrado	m ³ /h	126
Velocidad de bombeo máxima a presión atmosférica	m ³ /h	6
Presión máxima	mbar	0,02
Presión de entrada continua máxima	mbar	20
Presión de escape continua máxima	bar	0,4
Protección contra la retrosucción	-	Por válvula de escape
Estanqueidad (estática)	mbar l/s ⁻¹	< 1 x 10 ⁻⁵
Velocidad de bombeo máxima de vapor de agua	kg/h	0,3

* Los valores de la velocidad de bombeo máxima se toman a nivel del mar. A niveles superiores al nivel del mar, el rendimiento de la bomba puede verse afectado y la velocidad de rotación puede caer por debajo del valor nominal.

Tabla 6 Datos de sonido

Valores declarados de emisión sonora de dos cifras de acuerdo con la norma ISO 4871	
	Datos
Nivel de presión acústica de emisión ponderada en A medida, L _{pA} con vacío máximo a 1 m de la bomba en espacio libre dB(A)	55,4
Incertidumbre, K _{pA} dB(A)	2,5
Valores de ISO 3744: 2010	

Figura 5 Gráfico de rendimiento



3.3. Materiales expuestos a gases

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

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

3.4. Especificación del gas de entrada

Tabla 7 Especificación del gas de entrada

Especificación	Datos de referencia
Entrada de gas	Aire seco, nitrógeno, argón u otros gases inertes (excepto xenón y radón)
Interfaz del gas de entrada	Ajuste por compresión del tubo de 8 mm
Presión del suministro de gas de entrada máxima admisible	7 bar (manómetro), 100 psig, 7×10^5 Pa
Presión del suministro de gas de entrada mínima admisible	3 bar (manómetro), 45 psig, 3×10^5 Pa
Pureza mínima	ISO 8573 sólidos clase 1
Flujo normal a 3 bar	4 slm

Consulte [Funcionamiento del lastre de gas](#) en la página 34.

3.5. Datos eléctricos

Tabla 8 Valores eléctricos nominales para un funcionamiento continuo

Tensión del suministro (V CA rms)	Fase	Frecuencia (Hz)	Intensidad nominal (A rms)	Corriente máx. continua (A rms)	Sobrecarga máx. continua (A rms)
200 - 240 +/-10%	Mono	50 - 60	8,5	10	16,5 durante un máximo de 3 minutos

 **Nota:**

En un estado de sobrecarga transitoria, la corriente de sobrecarga máxima consumida por la bomba es de 10 amperios. Para obtener más información, consulte Protección contra sobrecarga transitoria.

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 funcione 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 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

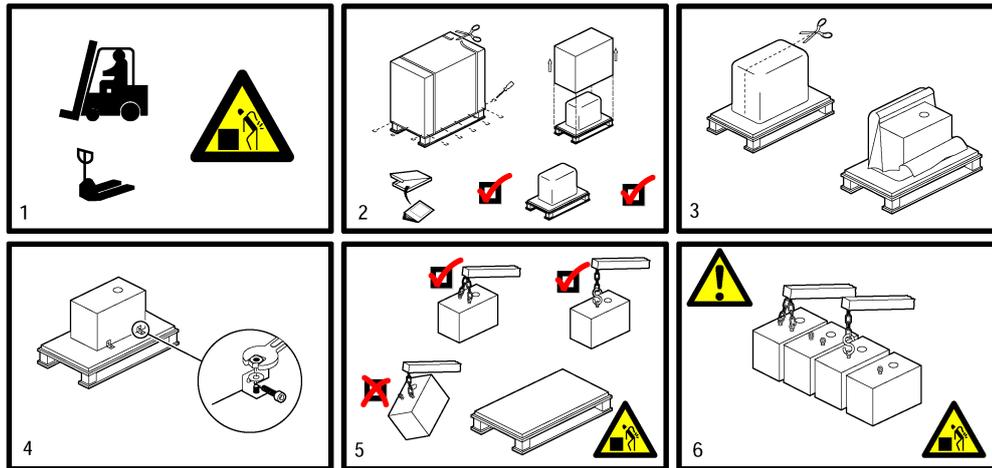
Riesgo de lesiones personales o daños en el equipo. No utilice la bomba si está dañada. Si no lo hace, pueden producirse daños personales o materiales en el equipo.



PRECAUCIÓN: VIDA DE LA BOMBA

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

Figura 6 Instrucciones de desembalaje



Consulte la [tabla: Datos mecánicos](#) para obtener información sobre la masa de la bomba.

Para desembalar la bomba, siga las instrucciones que se muestran en la [imagen: Instrucciones de desembalaje](#).

La bomba se fija a un palé de madera con abrazaderas metálicas en un embalaje de cartón. Los soportes metálicos deben retirarse y guardarse.

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 por si la bomba se devuelve para su mantenimiento.
3. Examine la bomba para detectar daños. Si la bomba está dañada, comuníquese al proveedor y al transportista de forma inmediata. 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.
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 instalarse 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: PELIGRO DE TROPIEZO

Riesgo de lesión o daños en el equipo. Asegúrese de que los cables o conductos conectados a la bomba se instalen con cuidado para evitar el riesgo de resbalones o tropezos 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 personales durante la instalación.



ADVERTENCIA: PELIGRO DE VUELCO

Riesgo de lesión o daños en el equipo. No supere el ángulo de vuelco cuando mueva la bomba, ya que podría caerse y causar lesiones personales.



ADVERTENCIA: OBJETO PESADO

Peligro de lesiones por esfuerzo de 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: PRESIÓN ESTÁTICA

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



PRECAUCIÓN: SEGURIDAD DURANTE LA INSTALACIÓN

Riesgo de daños al medioambiente. Respete 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.

 **Nota: No toque el cable de alimentación con superficies calientes.**

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 40 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.
- 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 conectar el sistema al suelo:

1. Coloque los pernos M10 (clase 12.9) (no suministrados) en los orificios ranurados de los soportes de transporte para fijar el sistema al suelo.
2. Apriete los pernos M10 (clase 12.9).
3. Si la transmisión de vibraciones al suelo es un problema, instale los aislantes de vibraciones pertinentes (no suministrados) entre las abrazaderas y el perno de unión o el espárrago.
4. Nivele la bomba a un máximo de 5 grados (medida en la entrada de la bomba).

 **Nota:**

Las abrazaderas de transporte que se utilizan para sujetar la bomba al palé de transporte pueden utilizarse para la restricción sísmica. Las abrazaderas de transporte están diseñadas para soportar un terremoto de nivel 4 en una instalación en planta baja.

Para mover la bomba:

1. Sujete el equipo de elevación correcto a las 3 argollas de elevación. Consulte la [imagen: Funciones de la bomba](#).
2. Traslade la bomba con cuidado al área de instalación. Consulte la [tabla: Datos mecánicos](#) para el peso de la bomba.
3. Ajuste las patas de nivelación (consulte la [imagen: Funciones de la bomba](#)) para asegurarse de que el sistema de bombeo en seco esté nivelado y no se apoye en las ruedas. La altura de elevación recomendada es de 5 mm.
4. 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.
- Instale una válvula aislante de entrada en la tubería entre el sistema de vacío y la bomba. La válvula aislante de entrada aísla el sistema de vacío de la bomba cuando el sistema

está apagado. Esto evita que el flujo de gases y partículas del proceso vuelva al sistema de vacío.

- Asegúrese de que las superficies de sellado estén limpias y no presenten arañazos.
- Se recomienda el uso de un sistema de extracción de escape adecuado para utilizarlo con todos los gases del 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 lesión o daños en el equipo. 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 después de la instalación.
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 con un valor nominal de 8,5 A y debe instalarse de conformidad con el reglamento eléctrico local. La bomba debe suministrarse desde una fuente monofásica con una protección de circuito derivado de 200 - 240 V y un valor nominal de 15 A como máximo. Consulte la [tabla: Conectores de acoplamiento recomendados](#).

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*) con un cableado adecuado. Consulte la *tabla: Conectores de acoplamiento recomendados*.

La bomba debe conectarse a tierra a través del conductor de toma de tierra (masa) del conector IEC60320.

4.6. Conexión del sistema

4.6.1. Conexión del control y la supervisión a distancia

Para accionar la bomba con un control paralelo o en serie, utilice el conector de tipo D de 15 pines. Consulte la *imagen: Funciones de la bomba*.

Consulte la *imagen: Conexiones de la interfaz lógica (control en paralelo)*, *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 todas las aberturas a presión atmosférica del sistema de vacío antirretorno estén cerradas.
2. Conecte el cable de alimentación.
3. 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.
4. 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.
5. 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 39.
 - c. Si el problema no se ha subsanado, póngase en contacto con nosotros.
6. Después de poner en marcha del sistema de bombeo en seco:
 - a. para seguir utilizando el sistema, consulte el apartado *Arranque de la bomba* en la página 33
 - 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 puede 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 el colector de entrada de la bomba y el escape pueden calentarse. Deje que la bomba se enfríe 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. Puede producirse sedimentación en la bomba. Esto puede degradar el rendimiento de la bomba y reducir su vida útil.



PRECAUCIÓN: PRESIÓN DE FUNCIONAMIENTO CONTINUA MÁXIMA

Riesgo de daños en el equipo. La bomba solo puede controlarse, detenerse o ponerse en espera a través de la interfaz utilizada para su puesta en marcha. En el modo de funcionamiento automático, el botón de parada del panel de la interfaz de usuario anulará la señal y detendrá la bomba.



PRECAUCIÓN: EN55011

Este equipo no está diseñado para ser utilizado en entornos residenciales y podría no proporcionar una protección adecuada contra la recepción de señales de radio en estos entornos.

Nota:

Este es un producto industrial (clase A, grupo 1) según lo que define la norma EN61325. Para garantizar el cumplimiento con los requisitos de compatibilidad electromagnética europea (CEM) para las emisiones de CEM, tenga en cuenta que este producto no está

destinado para su uso en viviendas ni en propiedades conectadas directamente a una red de suministro eléctrico que también suministre electricidad a viviendas. 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 9 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	Modo en espera Botón Seleccionar	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.

Funcionamiento	Botón	Estado
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.
	Velocidad en espera Botón Disminuir	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 como se muestra en la [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. La bomba funcionará a la velocidad en espera predeterminada de fábrica (87 % 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 83 % de la velocidad de funcionamiento predeterminada.
3. 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.
4. Una vez ajustada, la bomba recuperará la nueva velocidad configurada por el usuario cada vez que se seleccione la velocidad en espera.
5. Pulse el botón «En espera» para volver a la velocidad de funcionamiento normal.

Tabla 10 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

Descripción	Función
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*). El conector de la interfaz lógica puede conectarse directamente a un controlador de turbo e instrumentos (TIC) de 200 W con un cable 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: Pines de la interfaz lógica* para las conexiones eléctricas.

Tabla 11 Datos técnicos de la interfaz

Conector	Tipo D, 15 pines (macho)
Arranque, activación del modo en serie, activación del modo a distancia:	
Activar tensión de control: baja (cerrada) Desactivar tensión de control: alta (abierta)	De 0 a 0,8 V CC (ISAL = 0,55 mA nominales) De 4 a 26,4 V CC (actuación interna en un circuito equivalente Thevenin: 5,3 V y 11 kΩ nominales)
Entrada de control en espera:	
Activar tensión de control: baja (cerrada) Desactivar tensión de control: alta (abierta)	De 0 a 0,8 V CC (ISAL = 0,3 mA nominales) De 4 a 26,4 V CC (actuación interna en un circuito equivalente Thevenin: 2,5 V y 10,3 kΩ nominales)
Entradas de control de activación RS485 y analógica:	

Conector	Tipo D, 15 pines (macho)
Activar tensión de control: baja (cerrada) Desactivar tensión de control: alta (abierta)	De 0 a 0,8 V CC (ISAL = 0,55 mA nominales) De 4 a 26,4 V CC (actuación interna en un circuito equivalente Thevenin: 5,5 V y 11,4 kOhmios nominales)
Entrada de velocidad analógica	De 8,4 a 10 V CC, directamente proporcional a la velocidad del motor; por ejemplo, 8,4 V = 125 Hz, 10 V = 150 Hz
Precisión de tensión	±5 % a escala completa
Salida de estado NORMAL:	
Tipo < Velocidad normal (predeterminado: 80 %) > Velocidad normal Corriente nominal máxima Tensión nominal máxima	Transistor de colector abierto + resistor de actuación Desactivada (actuación de 4,7 k + diodo hasta 12 V CC) Activada (<0,8 V CC, sumidero 10 mA) 10 mA 28,8 V CC
Salida de estado de AVERÍA:	
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

Tabla 12 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.
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.

Número de clavija	Señal	Polaridad	Uso
7	Fallo: salida de estado/TX en serie/RS-485 B+	-	Lógica alta cuando existe un estado de avería/error 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 8,4-10 V: 8,4 V = 83 % 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

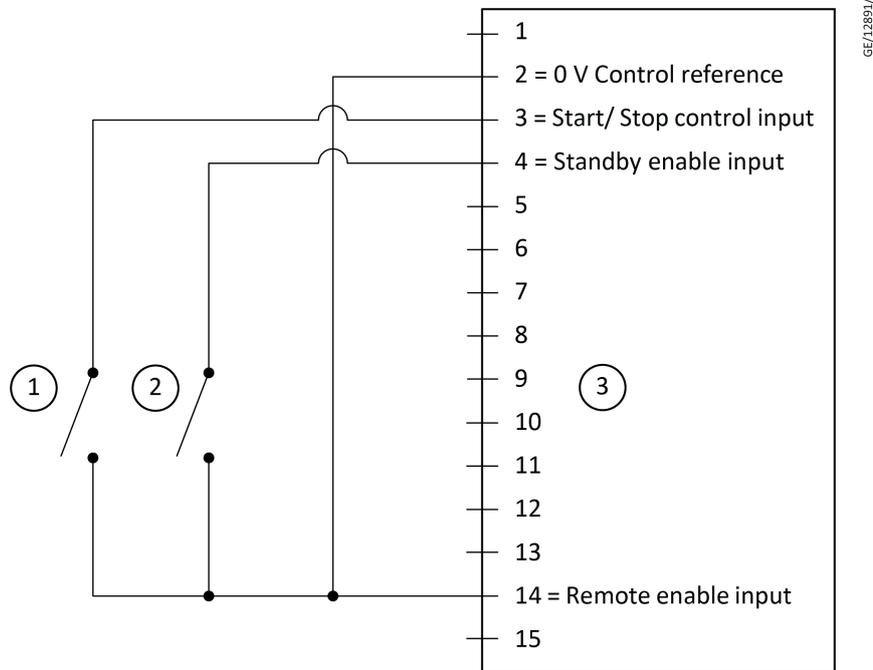
Riesgo de daños en el equipo. Si las líneas normal y de avería se emplean para el accionamiento de las bobinas de los relés de CC, incluya un diodo de supresión de fuerza contraelectromotriz en paralelo a cada bobina de relé para la protección de la bomba.

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 CC 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 raíl 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)



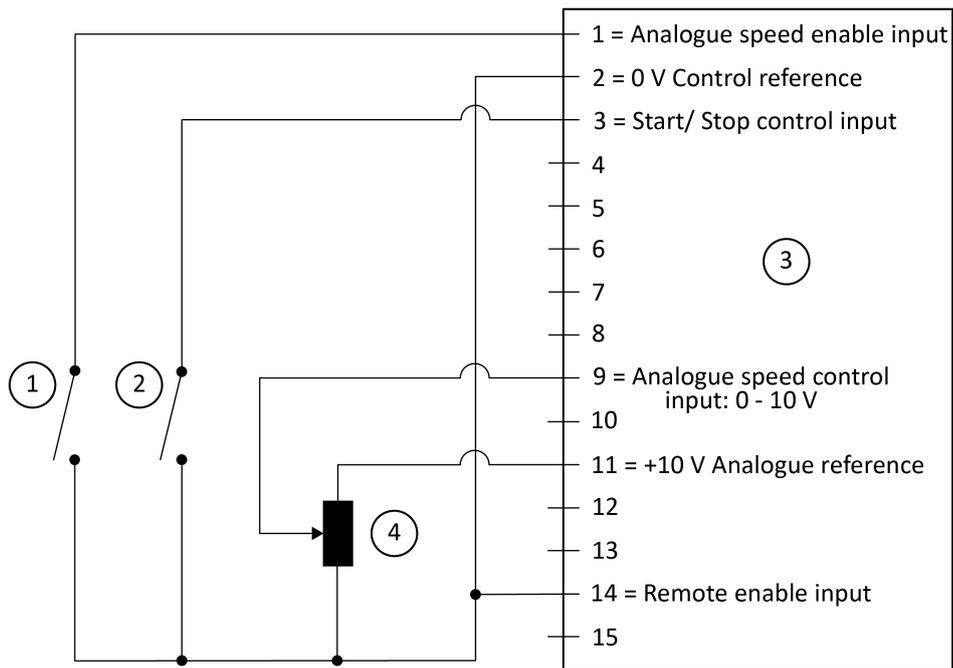
1. Interruptor de arranque
3. Interfaz lógica de la bomba

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.

Figura 8 Conexiones de la interfaz lógica (control de la velocidad analógica)

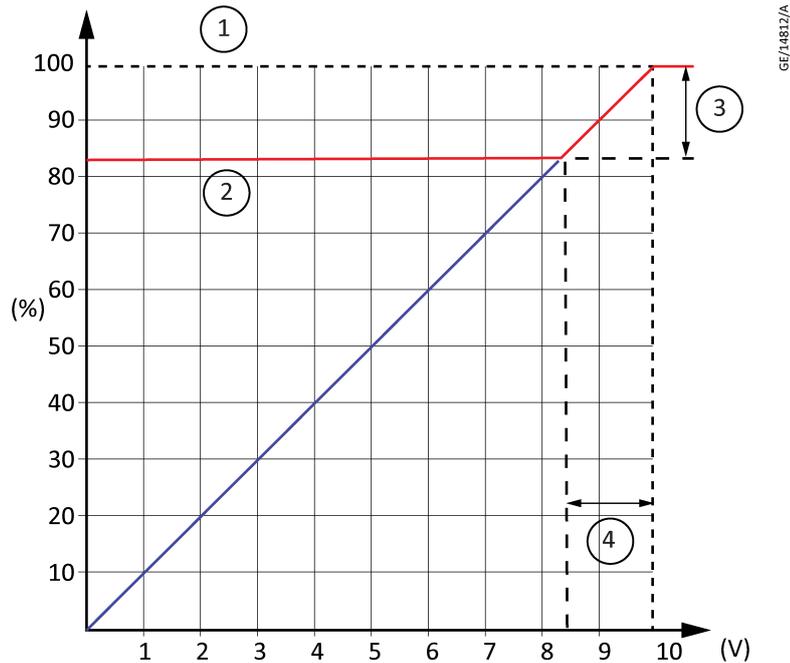


GE/12892/A

- 1. Interruptor de control analógico
- 2. Interruptor de arranque
- 3. Interfaz lógica de la bomba

- 4. Potenciómetro

Figura 9 Control de la velocidad analógica



- | | |
|--|---|
| 1. Abrazadera de velocidad superior: ajuste máximo en espera = 150 Hz | 2. Abrazadera de velocidad inferior: ajuste mínimo en espera = 125 Hz |
| 3. Intervalo de velocidad activa: del 83,00 % al 100,00 % (de 125 Hz a 150 Hz) | 4. Intervalo de tensión activa: de 8,4 V a 10,00 V |

Nota:

0,1 V = 1 % de la velocidad de funcionamiento predeterminada.

Las tensiones por debajo de 5 V darán lugar a una velocidad limitada al 50 % de la velocidad máxima.

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) — por ejemplo, un DAC— 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 raíl 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, 150 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 83 % 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.

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 esté aislado.
3. Para conectar la bomba al suministro de energía, utilice el cable de alimentación que forma parte del suministro.
4. Compruebe que el sistema de extracción de gases no esté restringido y que las válvulas del sistema de extracción de gases estén abiertas.
5. Suministre alimentación.
6. Arranque la bomba con la siguiente fuente de control aplicable:
 - modo de control manual: pulse el botón de arranque; consulte la [imagen: Panel de control](#), elemento 2
 - modo de control en paralelo: utilice la entrada de control de arranque y parada
 - modo de control en serie: utilice el comando de arranque
7. 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 deje de girar y la alimentación y el suministro de nitrógeno se hayan aislado. La bomba puede tardar hasta 3 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.

Puede apagar la bomba con:

- los controles del panel delantero
- 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, siga las siguientes instrucciones:

1. Cierre las válvulas aislantes del sistema de vacío (si están instaladas) para evitar el flujo del líquido de vuelta al sistema de vacío.
2. Detenga el sistema de bombeo con la siguiente fuente de control aplicable:
 - modo de control manual: mantenga pulsado el botón de parada (*Imagen: Panel de control*, elemento 3)
 - interfaz de control en paralelo: utilice la entrada de control de arranque y parada
 - modo de control en serie: envíe un comando de parada
3. Cuando la bomba esté apagada, el ventilador funcionará hasta que la bomba se enfríe.
4. Ventile la bomba a través de la entrada.
5. Aísle el suministro de alimentación.

6.10. Vuelva a arrancar la bomba

Si la bomba se apaga automáticamente debido a la alta potencia de la bomba, asegúrese de que gire libremente. Vuelva a arrancar la bomba. Si el problema persiste, póngase en contacto con nosotros.

Si la bomba se apaga automáticamente debido a un estado de alarma, corrija dicho estado antes de arrancar la bomba. Para volver a arrancar la bomba, consulte el apartado [Arranque de la bomba](#) en la página 33.

6.11. Apagado imprevisto

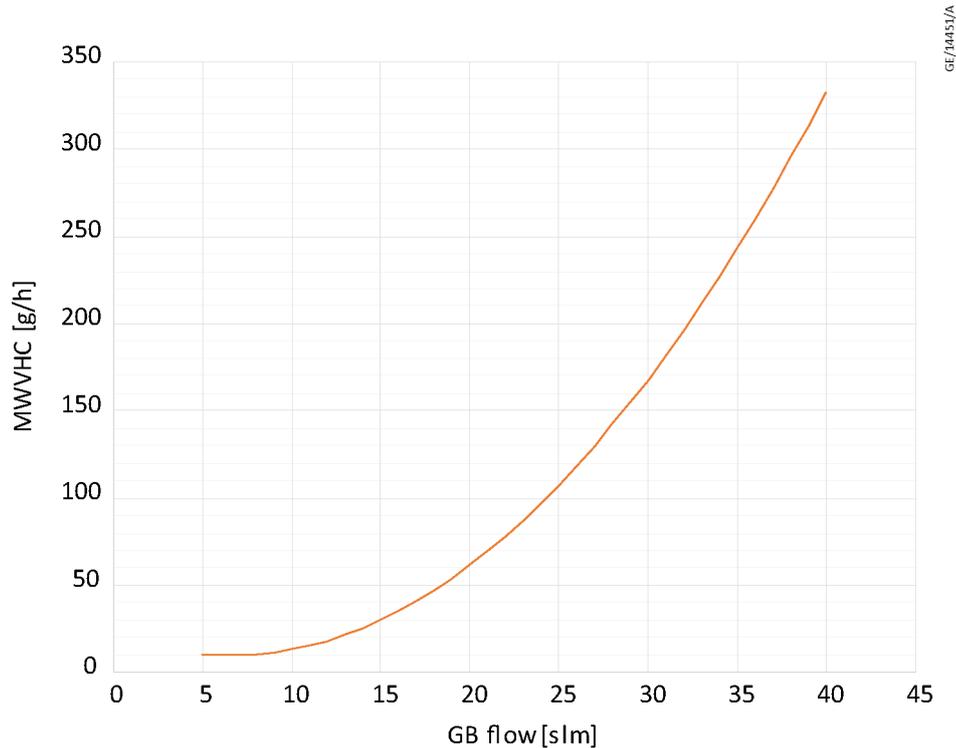
Deje que la bomba se enfríe después de un corte repentino del suministro eléctrico, por ejemplo, debido a un corte de la corriente, la desactivación del disyuntor del circuito o si el cable de alimentación se retira accidentalmente. Recomendamos un mínimo de un minuto para enfriar la bomba. Se requiere más tiempo si la bomba funciona con una carga elevada o una temperatura ambiental alta.

Si la bomba está configurada para un re arranque automático, puede desconectarse debido a una sobrecorriente si el corte de la corriente es inferior a 7 segundos. Se requiere un período de enfriamiento más largo para reiniciar la bomba. Desconecte el suministro de energía durante un minuto y luego vuelva a conectarlo. Si se produce un error, consulte [Localización de averías](#).

6.12. Funcionamiento del lastre de gas

Si hay vapor de agua en el sistema o el producto lo va a bombear, deberá 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 1 hora después de haberse retirado la fuente de vapor de agua, para permitir que la bomba se seque.

Figura 10 Capacidad máxima para el control de vapor



6.13. Conexión del lastre de gas



ADVERTENCIA: SUSTANCIAS PELIGROSAS

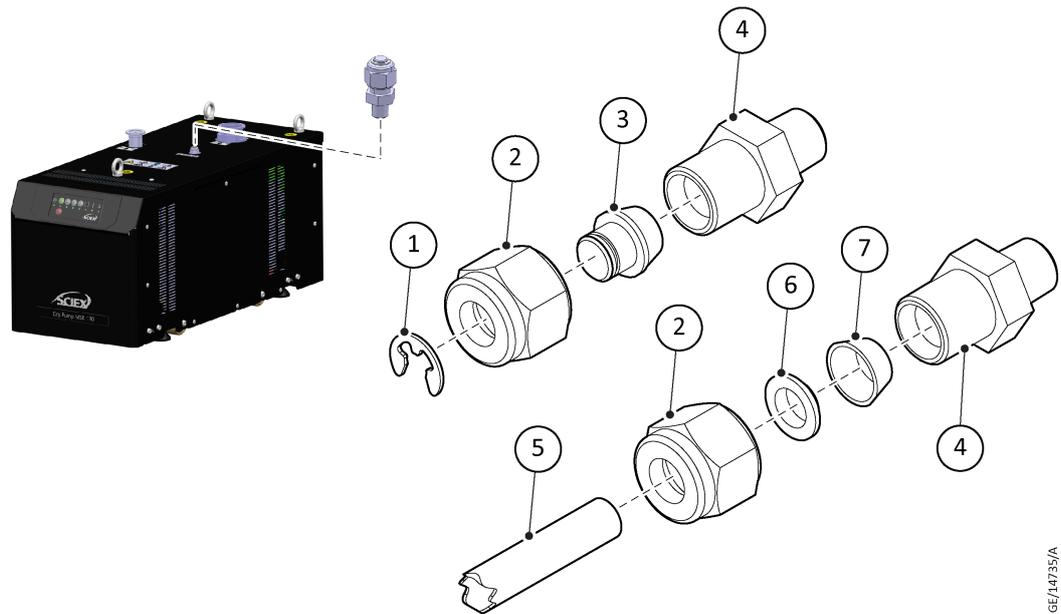
Riesgo de explosión. La bomba solo está prevista para aplicaciones limpias. No es adecuada para su uso con materiales de producción peligrosos.

El lastre de gas se acciona mediante la colocación del tubo Let-Lok. Permite utilizar válvulas de accionamiento externo o un suministro de gas controlado a través de un tubo metálico con un diámetro externo de 8 mm.

Para instalar el tubo:

Retire el enchufe (elementos 1, 2 y 3). Monte la tuerca, la férula delantera y trasera. Apriete la tuerca a mano. Introduzca el tubo y compruebe si se apoya con firmeza sobre el reborde de colocación. Utilice una llave para apretar la tuerca. Se requiere una vuelta y un cuarto para garantizar un sellado eficaz. Consulte [Funcionamiento del lastre de gas](#).

Figura 11 Conexión del lastre de gas



- 1. Anillo de retención
- 3. Tapón
- 5. Tubo
- 7. Férula delantera

- 2. Tuerca
- 4. Conexión
- 6. Férula trasera

7. Mantenimiento y reparación

7.1. Mantenimiento general

El sistema no precisa mantenimiento por parte del usuario. El mantenimiento lo deberá realizar nuestros centros de mantenimiento. La frecuencia del mantenimiento depende del proceso. La frecuencia del mantenimiento puede ajustarse en función del uso de la bomba.

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 13 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>
Inspección y limpieza de la cubierta externa del ventilador, en caso necesario	12	No	<i>Limpieza de la rejilla externa del ventilador</i>
Comprobación de la seguridad eléctrica	60	No	<i>Comprobación de la seguridad eléctrica</i>

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*.

7.4. Limpieza de las ranuras de ventilación

Si las ranuras de ventilación no se mantienen limpias, el flujo de aire que circula por la bomba puede verse restringido y provocar un sobrecalentamiento de la propia bomba.

Para limpiar las ranuras de ventilación:

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 las ranuras de ventilación.

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. 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 para ayudarle a solucionar los problemas más básicos. Si no se puede solucionar una avería, llame a su proveedor o al centro de mantenimiento del fabricante más próximo para solicitar ayuda.

Avería	La bomba no ha podido arrancar o se ha detenido
Causa	Se ha fundido el fusible del suministro eléctrico.
Solución	Asegúrese de que el suministro eléctrico externo esté encendido y de que el LED del indicador de alimentación (<i>Imagen: Panel de control</i> , elemento 14) esté iluminado. Si el LED no se ilumina, póngase en contacto con nosotros.
Causa	El controlador del motor no se ha restablecido después de un evento de sobretensión.
Solución	Desconecte la fuente de alimentación principal, espere al menos un minuto e intente a arrancar la bomba de nuevo. Si la bomba sigue sin arrancar, póngase en contacto con nosotros. Si el LED del indicador de alarma (<i>Imagen: Panel de control</i> , elemento 5) parpadea, esto indicará que la bomba tiene una carga de corriente elevada debido a un posible caudal o presión de entrada alta. Ajuste el caudal o presión de entrada hasta recuperar el rendimiento de la bomba.
Avería	La bomba no ha conseguido alcanzar el rendimiento necesario
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.
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> , elemento 5) parpadea, la bomba tendrá una carga de corriente elevada debido a un posible caudal o presión de entrada alta. Ajuste el caudal o presión de entrada hasta recuperar el rendimiento de la bomba.
Avería	La bomba es ruidosa
Causa	La bomba está contaminada con partículas sólidas.
Solución	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 el caudal o presión 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 14 Códigos intermitentes de error

Posición intermitente de error	Secuencia intermitente de error	Comentario	Acciones
0	s-s-s-s-s	Retardo de sobrecarga agotado	Compruebe que la bomba no esté 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.

Posición intermitente de error	Secuencia intermitente de error	Comentario	Acciones
3	s-s-L-s-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-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.
5	s-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-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 ni 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.

Cuando sea necesario, prepare e instale la bomba. Consulte el apartado [Instalación](#) en la página 17.

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.

