

COBRA

Bombas de vacío secas de tornillo
NX 0450 A, NX 0650 A
Versión refrigerada por agua (WCV)

Manual de instrucciones



Índice de materias

1	Seguridad	4
2	Descripción del producto.....	5
2.1	Principio de funcionamiento	6
2.2	Uso apropiado	6
2.3	Controles de arranque	7
2.4	Características estándar.....	7
2.4.1	Refrigeración por agua.....	7
2.4.2	Interruptor de temperatura.....	7
2.4.3	Sistemas de sellado.....	7
2.5	Accesorios opcionales	7
2.5.1	Válvula gas-ballast.....	7
2.5.2	Silenciador	8
2.5.3	Sistema de barrera de gas	8
3	Transporte	9
4	Almacenamiento	11
5	Instalación.....	12
5.1	Condiciones de instalación	12
5.2	Conductos de conexión	12
5.2.1	Conexión de aspiración	13
5.2.2	Conexión de evacuación.....	13
5.2.3	Conexión del agua de refrigeración.....	14
5.2.4	Conexión del sistema de gas de sellado (opcional)	16
5.3	Llenado de aceite	17
6	Conexión eléctrica.....	19
6.1	Máquina entregada sin variador de frecuencia	19
6.2	Máquina entregada con variador de frecuencia (opcional).....	21
6.3	Esquema eléctrico de motor trifásico (accionamiento de la bomba).....	22
6.4	Conexión eléctrica de los dispositivos de monitorización	24
6.4.1	Esquema de conexiones del termostato	24
7	Puesta en marcha inicial	25
7.1	Transporte de vapores condensables	26
8	Mantenimiento	27
8.1	Plan de mantenimiento	28
8.2	Inspección del nivel de aceite.....	29
8.3	Limpieza de la pantalla de entrada.....	30
8.4	Limpieza del filtro de la válvula gas-ballast (opcional)	31
8.5	Cambio de aceite.....	31
9	Revisión general	35
10	Puesta fuera de servicio	36
10.1	Desmontaje y eliminación de residuos	36
11	Piezas de repuesto	37
12	Solución de problemas.....	38
13	Datos técnicos.....	40
14	Aceite	41
15	Declaración de conformidad UE	42

16	Declaración de conformidad del Reino Unido	43
-----------	---	-----------

1 Seguridad

Antes de manipular la máquina, debe haber leído y comprendido este manual de instrucciones. Si necesita cualquier aclaración, póngase en contacto con su representante de Busch.

Lea atentamente este manual antes de usar la máquina y guárdelo para poder consultarlo más adelante.

Este manual de instrucciones seguirá siendo válido mientras el cliente no lleve a cabo ninguna alteración en el producto.

La máquina se ha diseñado para el uso industrial. Únicamente debe manejarla personal con la formación técnica adecuada.

Debe llevar siempre el equipo de protección individual adecuado según la normativa local.

La máquina se ha diseñado y fabricado con métodos de última generación. No obstante, pueden quedar riesgos residuales, como se describe en los siguientes capítulos y según el capítulo *Uso apropiado* [→ 6].

Este manual de instrucciones indica, cuando procede, cuáles son los riesgos potenciales. Las notas de seguridad y los mensajes de advertencia se indican con alguna de las palabras clave "PELIGRO", "ADVERTENCIA", "PRECAUCIÓN", "AVISO" y "NOTA", tal como se señala a continuación:



PELIGRO

Indica una situación de riesgo inminente que provocará la muerte o lesiones graves si no se evita.



ADVERTENCIA

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar la muerte o lesiones graves.



PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar lesiones leves.



ATENCIÓN

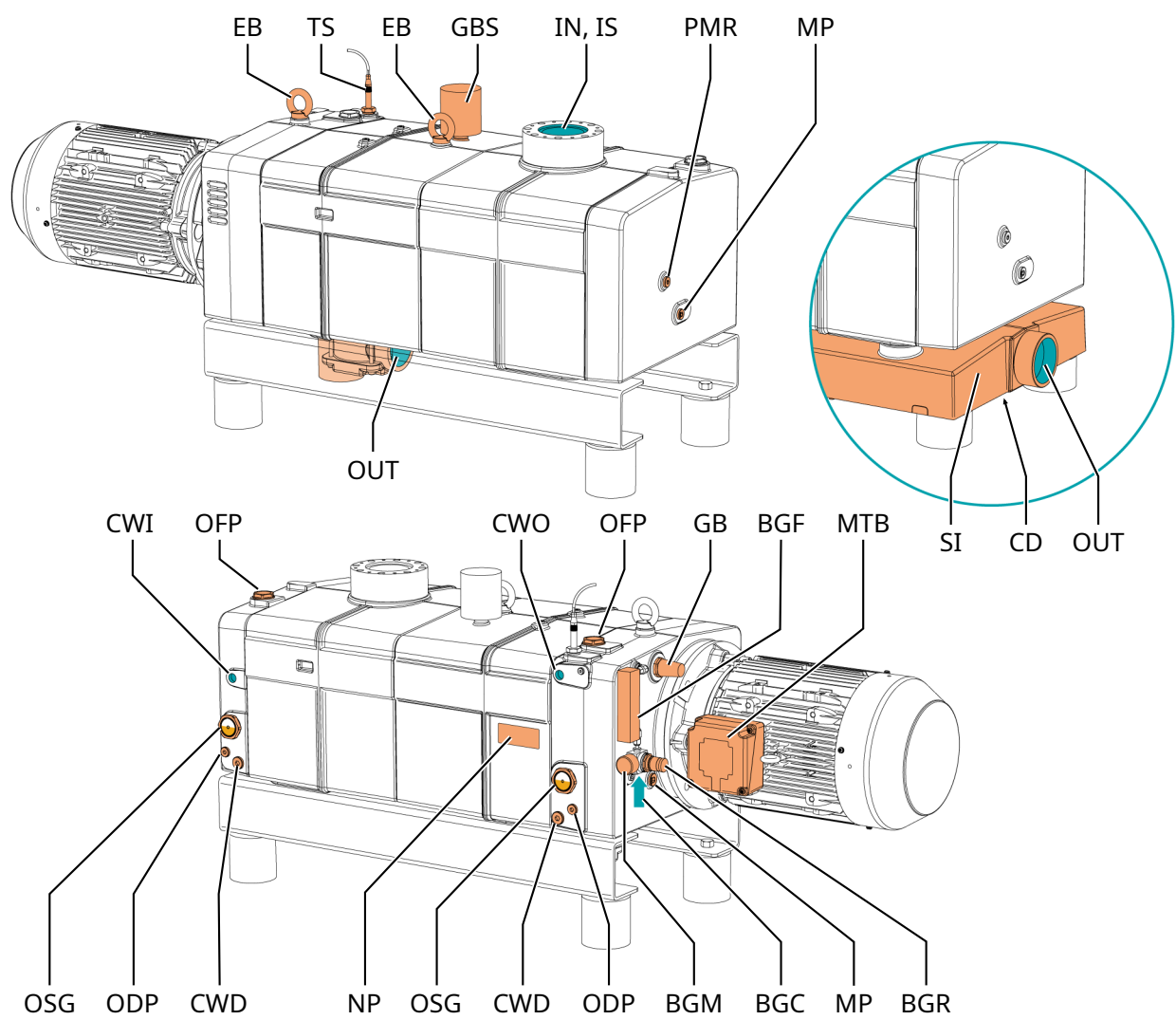
Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar daños materiales.



NOTA

Indica consejos y recomendaciones útiles, así como información necesaria para poder usar el aparato de forma eficiente y sin complicaciones.

2 Descripción del producto



Descripción			
IN	Conexión de aspiración (entrada)	OUT	Conexión de escape (salida)
BGC	Conexión de gas de sellado	BGF	Caudalímetro de gas de sellado
BGM	Manómetro de gas de sellado	BGR	Regulador de presión de gas de sellado
CD	Drenaje de condensado	CWD	Tapón de drenaje de agua de refrigeración
CWI	Entrada de agua de refrigeración	CWO	Salida de agua de refrigeración
EB	Cáncamo	GB	Válvula de gas-ballast
GBS	Silenciador de gas-ballast (solo NX 0650 A)	IS	Filtro malla
MP	Tapón magnético	MTB	Caja de bornes del motor
NP	Placa de características	ODP	Tapón de drenaje de aceite
OFP	Tapón de llenado de aceite	OSG	Mirilla de aceite
PMR	Tapón para el giro manual de los rotores	SI	Silenciador
TS	Switch de temperatura		

i NOTA

Término técnico.

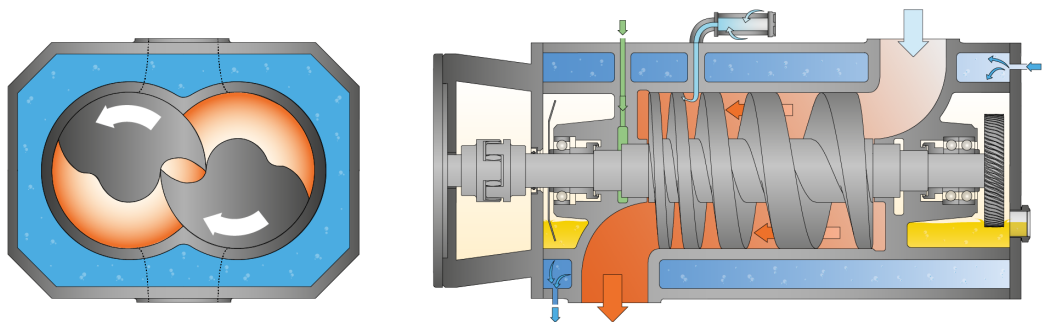
En este manual de instrucciones, se entiende que el término “máquina” hace referencia a “bomba de vacío”.

i NOTA

Ilustraciones.

Las ilustraciones incluidas en este manual de instrucciones pueden diferir del aspecto de la máquina.

2.1 Principio de funcionamiento



La máquina funciona de acuerdo con la tecnología de bomba de una sola etapa de doble tornillo.

El cilindro contiene dos rotores de tornillo. El gas bombeado queda atrapado entre el cilindro y los tornillos, se comprime y se transporta hasta la salida de gases. Durante el proceso de compresión, los dos rotores de tornillo no entran en contacto entre sí ni con el cilindro. No se requiere ninguna lubricación o fluido de trabajo en la cámara de compresión.

2.2 Uso apropiado



ADVERTENCIA

En caso de uso indebido previsible fuera del uso previsto de la máquina.

Existe riesgo de lesiones.

Existe riesgo de daños en la máquina.

Riesgo de daños medioambientales.

- Asegúrese de seguir todas las instrucciones descritas en este manual.

La máquina se ha diseñado para la aspiración de aire y otros gases secos no agresivos, no tóxicos, inflamables ni explosivos.

El desplazamiento de otros medios genera un aumento de las cargas térmicas o mecánicas de la máquina y solo se permite previa consulta a Busch.

La máquina se ha diseñado para colocarse en entornos que no sean potencialmente explosivos.

La máquina es capaz de mantener el vacío límite, véase Datos técnicos.

La máquina puede funcionar sin interrupciones.

Para ver las condiciones ambientales permitidas, consulte Datos técnicos.



ATENCIÓN

Compatibilidad química entre los gases de proceso y los materiales de los componentes de la máquina.

Riesgo de corrosión en el interior de la cámara de compresión que puede disminuir el funcionamiento y reducir la vida útil.

- Compruebe la compatibilidad de los gases de proceso con los siguientes materiales:
 - Hierro fundido
 - Acero
 - Aluminio
 - Fluoroelastómero (FKM/FPM)
- Póngase en contacto con su representante de Busch si necesita más consejos e información.

2.3 Controles de arranque

La máquina no dispone de controles de arranque. El control de la máquina debe suministrarse durante la instalación.

La máquina puede equiparse con un variador de frecuencia (opcional).

2.4 Características estándar

2.4.1 Refrigeración por agua

La máquina se enfría mediante un circuito de agua de refrigeración en el cilindro y en la tapa del cilindro.

2.4.2 Interruptor de temperatura

El interruptor de temperatura controla la temperatura del agua de refrigeración de la instalación.

El interruptor de temperatura tiene dos puntos de conmutación:

Punto de conmutación 1 (T_1)	Advertencia temprana
Punto de conmutación 2 (T_2)	Apertura, la máquina debe detenerse

2.4.3 Sistemas de sellado

La máquina está equipada con juntas laberínticas en el lado del motor y en el lado de aspiración.

Los sistemas de sellado evitan que el gas de proceso entre en las cámaras de los rodamientos.

En función de la aplicación, la eficiencia de los sistemas de sellado se puede mejorar con una instalación de gas de sellado, consulte *Sistema de barrera de gas* [→ 8].

2.5 Accesorios opcionales

2.5.1 Válvula gas-ballast

La válvula gas-ballast mezcla el gas de proceso con una pequeña cantidad de aire ambiente para contrarrestar la condensación de vapor dentro de la máquina.

La válvula de lastre de gas influye en el vacío límite de la máquina, véase Datos técnicos.

2.5.2 Silenciador

Para reducir el ruido de los gases de escape, se puede instalar un silenciador en la conexión de aire de escape (OUT).

2.5.3 Sistema de barrera de gas

El sistema de gas de sellado permite el suministro de aire comprimido o nitrógeno en los sellos de eje del lado del motor para mejorar la eficiencia del sellado.

3 Transporte



ADVERTENCIA

Carga suspendida.

Existe riesgo de lesiones graves.

- No camine, se detenga ni trabaje bajo cargas suspendidas.



ADVERTENCIA

Levantamiento de la máquina utilizando la armella del motor.

Existe riesgo de lesiones graves.

- No levantar la máquina utilizando la armella colocada en el motor. Levantar la máquina únicamente de la manera mostrada.

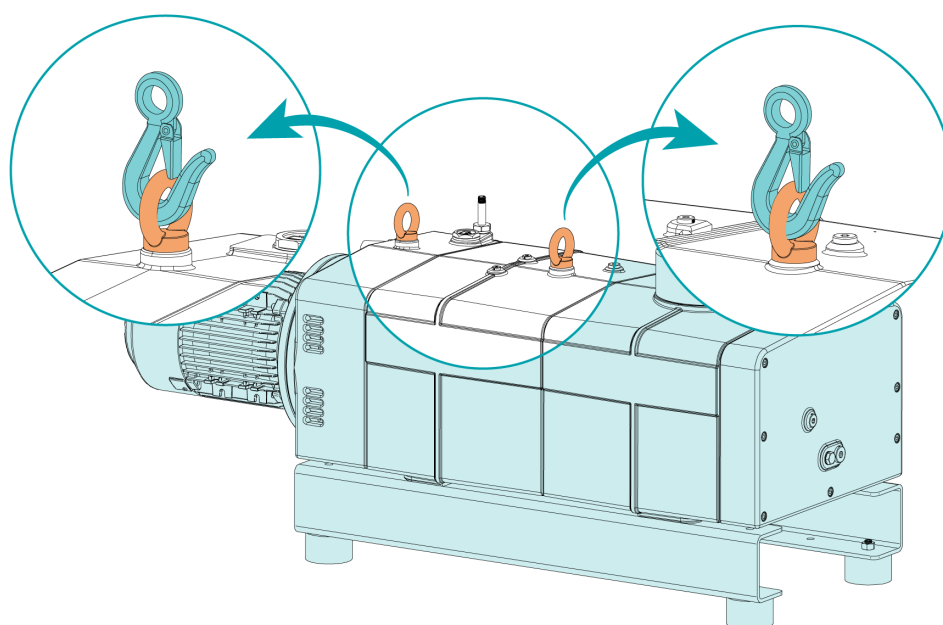


ATENCIÓN

En caso de que la máquina ya esté llena de aceite.

Si inclina una máquina ya rellena de aceite, grandes cantidades de este pueden penetrar en el cilindro.

- Drene siempre el aceite antes de transportar la máquina o transpórtela siempre en posición horizontal.
- Para conocer el peso de la máquina, consulte el capítulo Datos técnicos o la placa de características (NP).
- Asegúrese de que los cáncamos (EB) no sean defectuosos, estén totalmente enroscados y apretados a mano.



- Asegúrese de que cada una de las eslingas utilizadas para elevar la máquina tenga una longitud mínima de 400 mm.
- Asegúrese de que la longitud de cada eslinga sea exactamente la misma.
- Compruebe que la máquina no haya sufrido daños durante el transporte.

Si la máquina está fijada a una placa de base:

- Retire la máquina de la placa de base.

4 Almacenamiento

- Cierre herméticamente todas las aberturas con los tapones suministrados con la máquina o con cinta adhesiva si los tapones ya no están disponibles.
- Guarde la máquina en un lugar cerrado, seco, sin polvo ni vibraciones y, a ser posible, en su embalaje original, preferiblemente a unas temperaturas de entre 5 ... 55 °C.

Si se va a almacenar la máquina durante más de 3 meses:

- Cierre herméticamente todas las aberturas con los tapones suministrados con la máquina o con cinta adhesiva si los tapones ya no están disponibles.
- Envuelva la máquina con un film anticorrosivo.
- Guarde la máquina en un lugar cerrado, seco, sin polvo ni vibraciones y, a ser posible, en su embalaje original, preferiblemente a unas temperaturas de entre 5 ... 55 °C.

5 Instalación

5.1 Condiciones de instalación



ATENCIÓN

Uso de la máquina fuera de las condiciones de instalación permitidas.

Existe el riesgo de fallos prematuros.

Pérdida de eficiencia.

- Asegúrese de que se respeten todas las condiciones de instalación.
- Asegúrese de que el entorno en el que instale la máquina no sea potencialmente explosivo.
- Asegúrese de que las condiciones ambientales se correspondan con los Datos técnicos.
- Asegúrese de que las condiciones ambientales se correspondan con el grado de protección del motor y de los instrumentos eléctricos.
- Asegúrese de que el lugar de instalación esté lo suficientemente ventilado como para permitir una refrigeración adecuada de la máquina.
- Asegúrese de que las entradas y salidas del aire de refrigeración del ventilador del motor no estén cubiertas ni obstruidas y de que el flujo de aire de refrigeración no se vea obstaculizado de ninguna otra manera.
- Asegúrese de que la mirilla del nivel de aceite (OSG) pueda verse con facilidad.
- Asegúrese de dejar espacio suficiente para las tareas de mantenimiento.
- Asegúrese de que la máquina se coloque o se monte en posición horizontal; es aceptable una desviación máxima de 1° en cualquier dirección.
- Compruebe el nivel del aceite, véase *Inspección del nivel de aceite* [→ 29].
- Asegúrese de que el agua de refrigeración cumpla los requisitos, consulte *Conexión del agua de refrigeración* [→ 14].

Si se instala la máquina a una altitud superior a 1000 metros sobre el nivel del mar:

- Póngase en contacto con su representante de Busch, ya que será necesario reducir la potencia máxima del motor o limitar la temperatura ambiente.

5.2 Conductos de conexión

- Retire todas las tapas protectoras antes de la instalación.
- Asegúrese de que las líneas de conexión no provoquen tensiones en las conexiones de la máquina. Por lo tanto, se recomienda instalar líneas flexibles en las conexiones de aire de escape y aspiración.
- Asegúrese de que el diámetro de los conductos de conexión sea, al menos, igual que el de las conexiones de la máquina a lo largo de todo el conducto.

En caso de líneas de conexión largas:

- Utilice diámetros más grandes para evitar una pérdida de eficiencia.
- Póngase en contacto con su representante de Busch para obtener más información.

5.2.1 Conexión de aspiración



ADVERTENCIA

- Conexión de aspiración no protegida.**
Existe riesgo de lesiones graves.
- No coloque las manos ni los dedos en la conexión de aspiración.



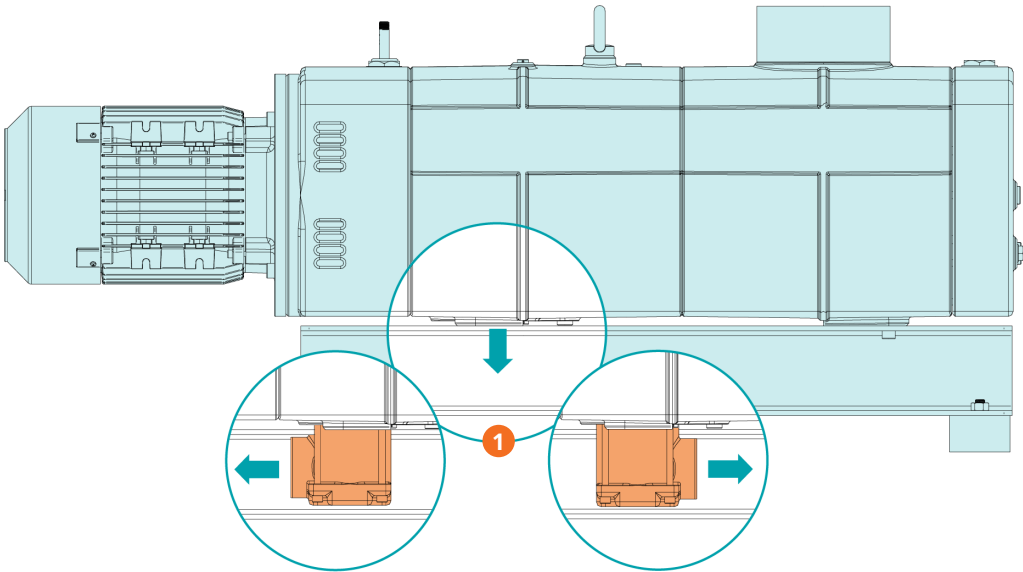
ATENCIÓN

- Entrada de cuerpos extraños o líquidos.**
Existe riesgo de daños en el máquina.
- En caso de que el gas de entrada contenga polvo u otras partículas sólidas extrañas:
- Instale un filtro adecuado (de 5 micras o menos) aguas arriba de la máquina.

- Tamaño de conexión:
- G3"
 - ISO DN100, DIN 28404

- Si la máquina se utiliza como parte de un sistema de vacío:
- Busch recomienda la instalación de una válvula de corte para evitar que la máquina se gire hacia atrás.
 - Asegúrese de que las líneas de conexión no provoquen tensiones en las conexiones de la máquina. Por lo tanto, se recomienda instalar líneas flexibles en las conexiones de aire de escape y aspiración.

5.2.2 Conexión de evacuación



Descripción			
1	Variantes de descarga (sin silenciador)		

! ATENCIÓN

Flujo de gas de descarga obstruido.

Existe riesgo de daños en el máquina.

- Asegúrese de que el gas expulsado fluya sin obstrucciones. No cierre ni reduzca el flujo del conducto de evacuación ni lo utilice como fuente de aire a presión.

Tamaño de conexión:

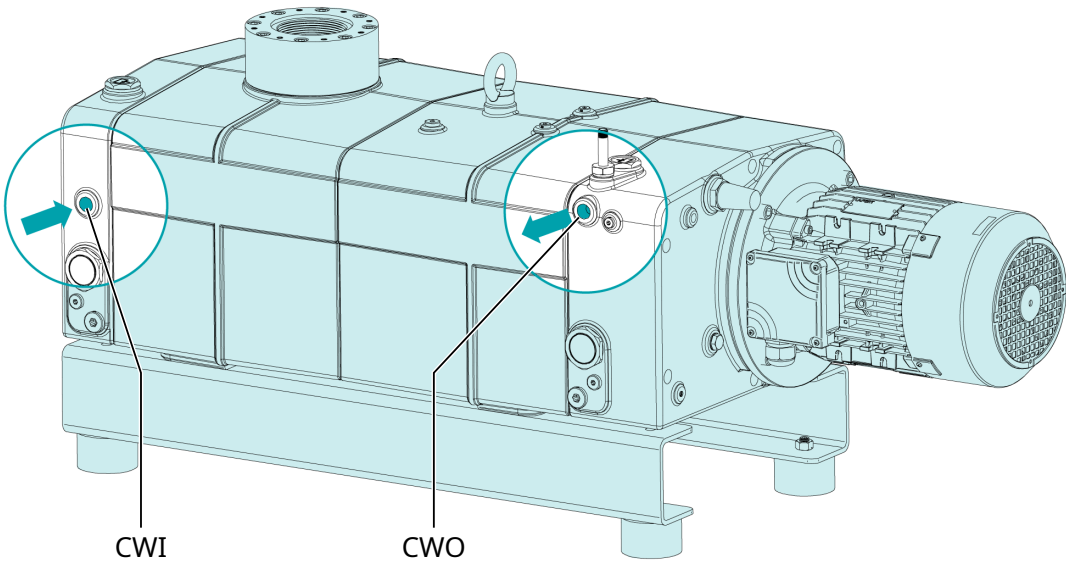
En la conexión de aire de escape de la máquina:

- G2" para NX 0450 A, horizontal (orientable 180°)
- G3" para NX 0650 A, horizontal (orientable 180°)
- DN63 ISO-K, DIN 28404 para NX 0450 A, vertical (sin codo de descarga)
- ISO DN100, DIN 28404 para NX 0650 A, vertical (sin codo de descarga)

En la conexión de aire de escape del silenciador (SI) (opcional):

- G2 para NX 0450 A, G3 para NX 0650 A, horizontal
- Asegúrese de que las líneas de conexión no provoquen tensiones en las conexiones de la máquina. Por lo tanto, se recomienda instalar líneas flexibles en las conexiones de aire de escape y aspiración.
- Asegúrese de que la contrapresión en la conexión de aire de escape (OUT) no supere la presión de descarga máxima permitida, consulte los datos técnicos.

5.2.3 Conexión del agua de refrigeración



Descripción			
CWI	Entrada de agua de refrigeración	CWO	Escape de agua de refrigeración

- Conecte las conexiones de agua de refrigeración (CWI / CWO) al abastecimiento de agua.

Tamaño de conexión:

- G ½", ISO 228-1 (CWI / CWO)
- Asegúrese de que el agua de refrigeración cumpla los siguientes requisitos:

Caudal	l/min	4 ... 10 para NX 0450 A 6 ... 14 para NX 0650 A
Presión del agua	bar (g)	1 ... 6
Temperatura del agua	°C	+10 ... +30
Presión diferencial requerida a lo largo del suministro y el retorno	bar (g)	≥ 1

- Para reducir el esfuerzo de mantenimiento y garantizar una larga vida útil del producto, recomendamos la siguiente calidad del agua de refrigeración:

Dureza	mg/l (ppm)	< 90
Propiedades	Limpia y clara	
Valor de PH	7 ... 8	
Tamaño de partículas	µm	< 200
Cloro	mg/l	< 100
Conductividad eléctrica	µS/cm	≤ 100
Cloro libre	mg/l	< 0,3
Materiales en contacto con el agua de refrigeración	Acero inoxidable y hierro fundido	



NOTA

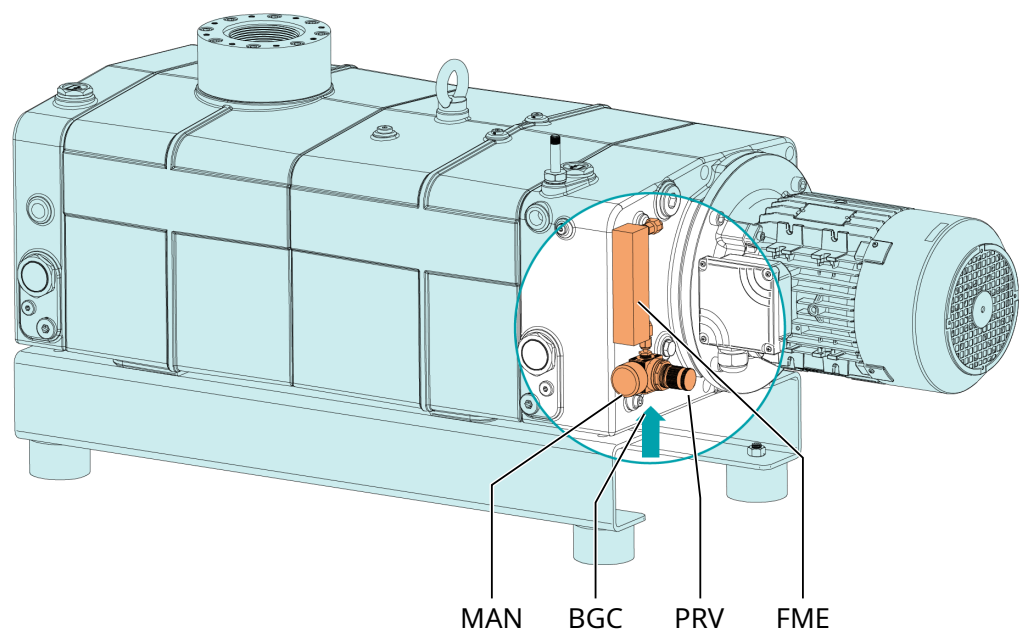
Conversión de las unidades de dureza del agua.

1 mg/l (ppm) = 0,056 °dh (grados alemanes) = 0,07 °e (grados ingleses) = 0,1 °fH (grados franceses)

- Asegúrese de supervisar el flujo de agua de refrigeración en la toma de agua (CWO). Si no es posible, Busch recomienda calibrar el flujo con uno o dos orificios en función de la presión del agua, de acuerdo con la tabla siguiente:

Diámetro del orificio	Presión diferencial del agua	
	NX 0450 A	NX 0650 A
Sin calibración	n/a	1 ... 2 bar (g)
4 mm en la salida del agua de refrigeración	1 ... 2 bar (g)	2 ... 3 bar (g)
4 mm en la entrada y salida del agua de refrigeración	2 ... 6 bar (g)	3 ... 6 bar (g)

5.2.4 Conexión del sistema de gas de sellado (opcional)



Descripción			
BGC	Conexión de gas de sellado	FME	Caudalímetro
MAN	Manómetro	PRV	Válvula de regulación de presión

- Conecte la conexión gas barrier (BGC) al suministro de gas.
- Tamaño de conexión:
- G1/4", ISO 228-1
 - Asegúrese de que el gas cumpla los siguientes requisitos:

Tipo de gas	Nitrógeno seco o aire	
Temperatura del gas	°C	0 ... 60
Presión máxima del gas	bar (g)	13
Ajuste de la presión recomendada en la válvula de regulación de presión (PRV)	bar (g)	3
Filtrado	µm	5
Caudal recomendado	SLM (litros estándares por minuto)	NX 0450 A: 10 ... 15 - NX 0650 A: 15 ... 20
Calidad del aire (solo para aire)	De acuerdo con ISO 8573-1	Clase 5.4.4.

5.3 Llenado de aceite

! ATENCIÓN

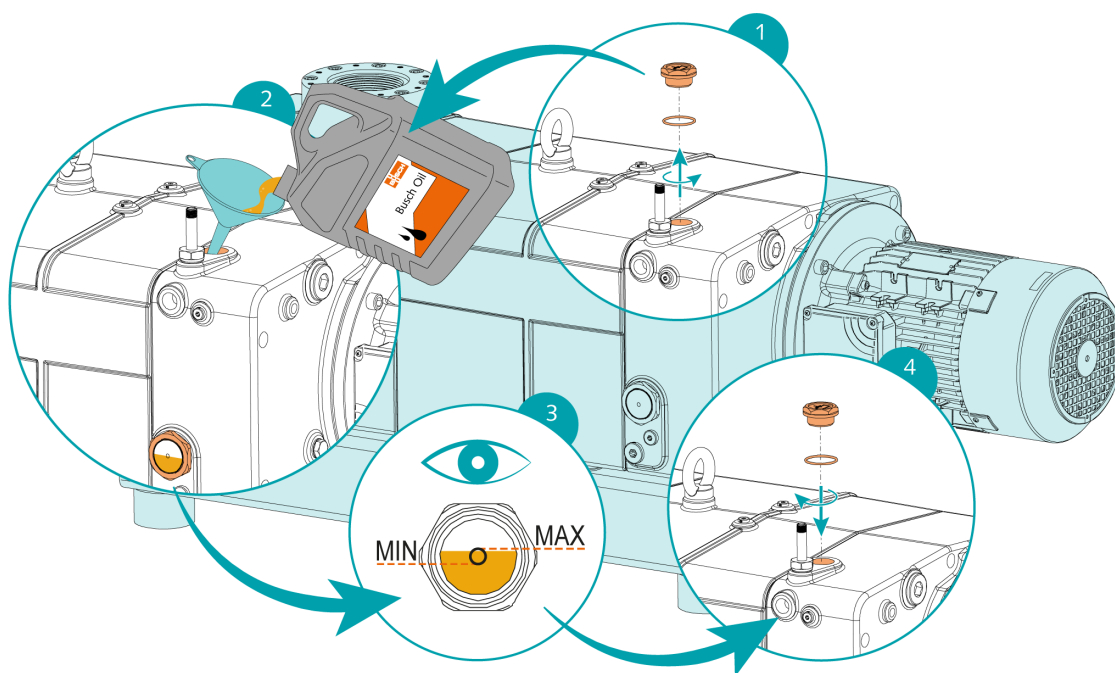
Utilización de un aceite inadecuado.

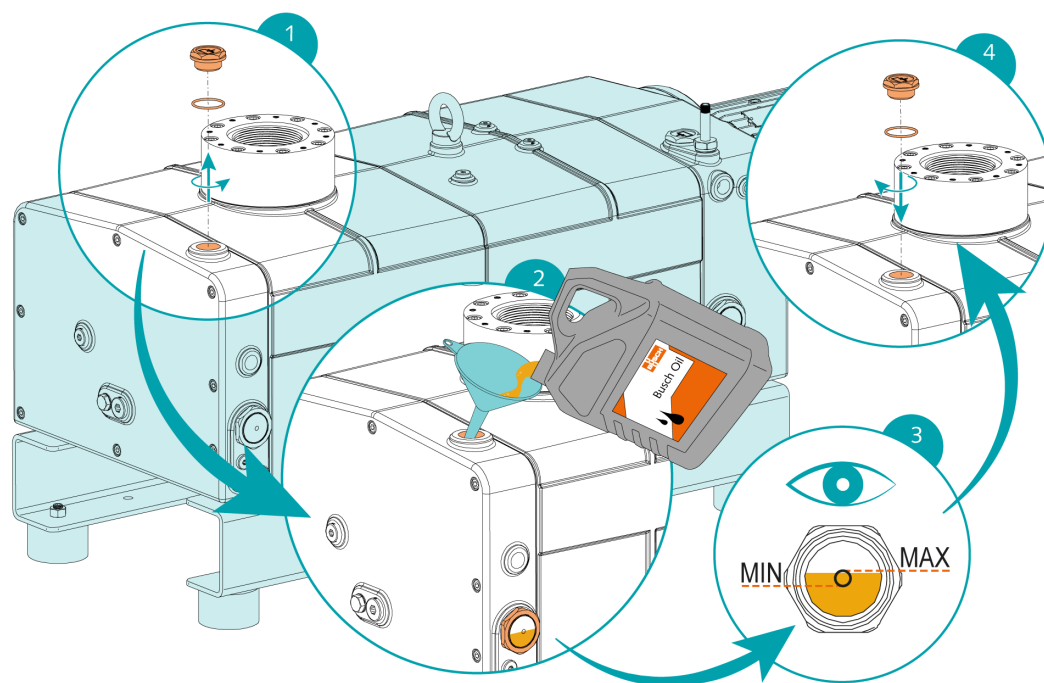
Existe el riesgo de fallos prematuros.

Pérdida de eficiencia.

- Utilice exclusivamente un aceite previamente aprobado y recomendado por Busch.

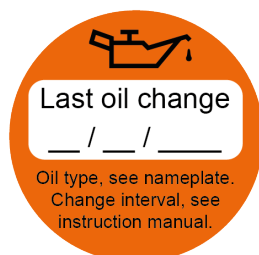
Consulte el tipo y la capacidad de aceite en Datos técnicos y en *Aceite* [→ 41].





Una vez realizado el llenado de aceite:

- Escriba la fecha del cambio del aceite en la pegatina.



Si no hay ninguna pegatina (referencia 0565 568 959) en la máquina:

- Solicítela al representante de Busch.

6 Conexión eléctrica



PELIGRO

Cables con electricidad.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.

PROTECCIÓN CORRIENTE DE LA INSTALACIÓN:



PELIGRO

No existe protección de corriente.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Proporcione protección de corriente de acuerdo con la norma EN 60204-1 EN su(s) instalación(es).
- La instalación eléctrica debe cumplir las normas nacionales e internacionales aplicables.



ATENCIÓN

Compatibilidad electromagnética.

- Asegúrese de que el motor de la máquina no se vea afectado por perturbaciones eléctricas ni electromagnéticas de la red eléctrica. Si es necesario, póngase en contacto con su representante de Busch para obtener más información.
- Asegúrese de que la clase CEM de la máquina cumple los requisitos de su sistema de red de suministro. Si fuera necesario, añada una mayor supresión de interferencias (para conocer la clase CEM de la máquina, consulte *Declaración de conformidad UE* [→ 42] o *Declaración de conformidad del Reino Unido* [→ 43]).

6.1 Máquina entregada sin variador de frecuencia

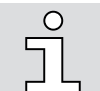


PELIGRO

Cables con electricidad.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



NOTA

El funcionamiento con velocidad variable, es decir, con variador de frecuencia, está permitido siempre que el motor sea compatible y se respete intervalo de velocidades del motor (consulte Datos técnicos).

Póngase en contacto con su representante de Busch si necesita más consejos e información.

- Asegúrese de que el suministro eléctrico del motor cumpla los requisitos indicados en la placa identificativa del motor.
- Si la máquina está equipada con un conector de alimentación eléctrica, instale un dispositivo de protección de corriente residual para proteger a las personas en caso de aislamiento defectuoso.
 - Busch recomienda instalar un dispositivo de protección residual de tipo B y adecuado para la instalación eléctrica.
- Instale un interruptor de desconexión con llave o un interruptor de parada de emergencia en la línea de alimentación eléctrica para que la máquina esté completamente asegurada en caso de producirse una situación de emergencia.
- Instale un interruptor de desconexión con llave en la línea de alimentación eléctrica para que la máquina esté completamente asegurada durante las tareas de mantenimiento.
- Instale una protección frente a las sobrecargas en el motor siguiendo la norma EN 60204-1.
- Conecte el conductor de puesta a tierra.
- Realice la conexión eléctrica del motor.



ATENCIÓN

La frecuencia del motor es inferior a 20 Hz.

Riesgo de daños en la máquina.

- La velocidad nominal del motor siempre debe ser superior a 1200 min^{-1} (20 Hz).



ATENCIÓN

La velocidad nominal del motor admitida supera la recomendación.

Riesgo de daños en la máquina.

- Consulte la velocidad nominal del motor ($n_{\text{máx}}$) permitida en la placa de características (NP) de la máquina.
- Asegúrese de que se respete.
- Consulte Datos técnicos para obtener más información.



ATENCIÓN

Conexión incorrecta.

Existe riesgo de daños en el motor.

- El esquema eléctrico que se incluye a continuación es el esquema habitual. Dentro de la caja de bornes podrá consultar instrucciones y esquemas para la conexión del motor.

6.2 Máquina entregada con variador de frecuencia (opcional)



PELIGRO

Cables con electricidad. Realización de cualquier trabajo en el variador de frecuencia y en el motor.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



PELIGRO

Trabajo de mantenimiento sin desconectar el variador de frecuencia.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Desconecte y aisle el variador de frecuencia antes de intentar cualquier trabajo en él. Los terminales y el variador de frecuencia seguirán teniendo tensiones altas durante un periodo de hasta 10 minutos después de desconectar el suministro eléctrico.
- Utilizando un multímetro adecuado, asegúrese siempre de que no haya tensión en ningún terminal de alimentación del variador antes de iniciar cualquier trabajo.



PRECAUCIÓN

Al cablear un variador de frecuencia para conexiones de alimentación o de señal.

¡Riesgo de cortocircuitos eléctricos y daños irreversibles en el variador de frecuencia debido a la caída de cuerpos extraños metálicos (p. ej., hilo de cobre) en el variador de frecuencia!

Asegúrese de seguir las siguientes instrucciones para garantizar el correcto funcionamiento de la máquina y del variador de frecuencia, y no anular la garantía.

- Coloque/despliegue los cables con la tapa del variador de frecuencia cerrada y no sobre el variador de frecuencia.
- Una vez preparados los cables, abra la tapa del variador de frecuencia y conecte los cables.
- Si es necesario, póngase en contacto con Busch para obtener asesoramiento e información.
- Asegúrese de que la fuente de alimentación del variador cumpla con los requisitos indicados en su placa identificativa.
- Si la máquina está equipada con un conector de alimentación eléctrica, instale un dispositivo de protección de corriente residual para proteger a las personas en caso de aislamiento defectuoso.
 - Busch recomienda instalar un dispositivo de protección residual de tipo B y adecuado para la instalación eléctrica.
- Si el variador de frecuencia no está equipado con un interruptor de desconexión con llave, añádalo a la línea de alimentación eléctrica para que la máquina esté completamente asegurada durante las tareas de mantenimiento.
- Instale una protección frente a las sobrecargas siguiendo la norma EN 60204-1.
 - Busch recomienda instalar un disyuntor de curva C.
- Conecte el conductor de puesta a tierra.
- Realice la conexión eléctrica del variador de frecuencia (VSD).

! ATENCIÓN

La velocidad del motor admitida supera la recomendación.

Riesgo de daños en la máquina.

- Consulte la velocidad del motor admitida en Datos técnicos.

! ATENCIÓN

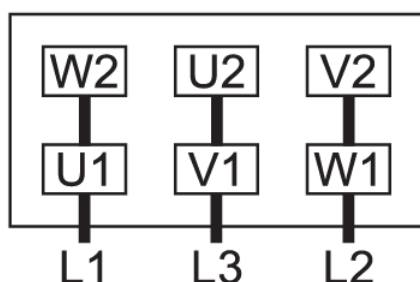
Conexión incorrecta.

Riesgo de daños en el variador de frecuencia.

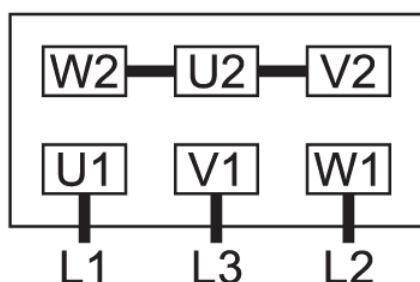
- El esquema eléctrico que se incluye a continuación es el esquema habitual. Consulte las instrucciones y los esquemas de conexión.

6.3 Esquema eléctrico de motor trifásico (accionamiento de la bomba)

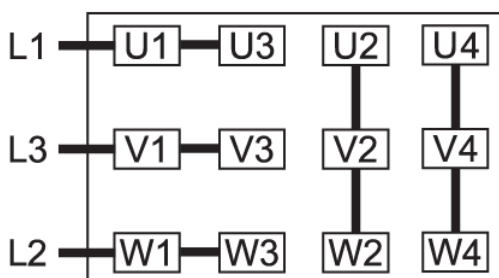
Conexión en triángulo (baja tensión):



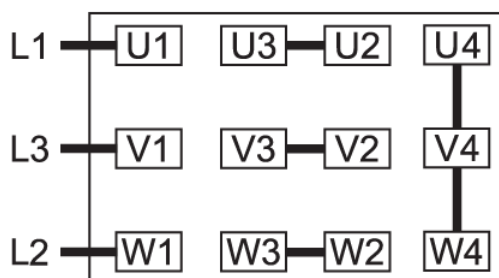
Conexión en estrella (alta tensión):



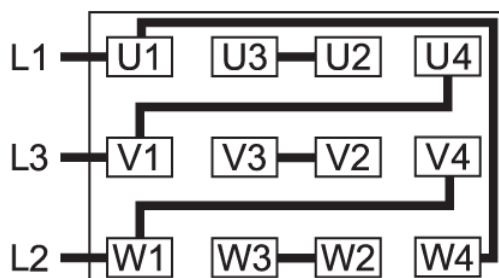
Conexión en doble estrella, motor multivoltaje con 12 pines (baja tensión):



Conexión en estrella, motor multivoltaje con 12 pines (alta tensión):



Conexión en triángulo, motor multivoltaje con 12 pines (media tensión):



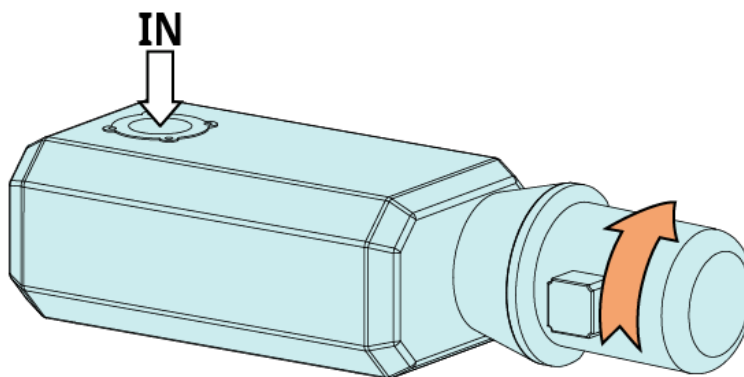
! ATENCIÓN

Rotación en sentido incorrecto.

Existe riesgo de daños en el máquina.

- La máquina puede dañarse rápidamente si se usa con un sentido de rotación incorrecto. Antes de poner en marcha la máquina, asegúrese de que el sentido de rotación sea correcto.

La dirección de rotación prevista del motor aparece en la ilustración siguiente:



- Ponga en marcha el motor brevemente.
- Observe la rueda del ventilador del motor y determine el sentido de rotación antes de que la rueda se detenga.

Si es necesario modificar la rotación del motor:

- Intercambie dos cables de fase del motor cualesquiera.

6.4 Conexión eléctrica de los dispositivos de monitorización



NOTA

Para prevenir potenciales alarmas molestas, Busch recomienda configurar el sistema de control con un retardo de tiempo de al menos 20 segundos.

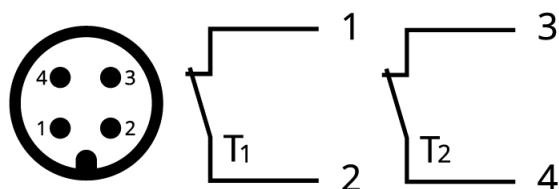
6.4.1 Esquema de conexiones del termostato

Referencia: 0651 563 762

Conector: M12x1, 4 pines

Datos de electricidad: $U = \leq 250 \text{ V CA/CC (50/60 Hz)}$; $I = \leq 1 \text{ A}$

Puntos de conmutación: $T_{\text{warning}} = T_1 \rightarrow \text{pin 1 + 2}$ / $T_{\text{trip}} = T_2 \rightarrow \text{pin 3 + 4}$



1 = Marrón; 2 = Blanco; 3 = Azul; 4 = Negro

7 Puesta en marcha inicial



PRECAUCIÓN

Durante el funcionamiento de la máquina, sus superficies pueden alcanzar temperaturas de más de 70 °C.

Existe riesgo de quemaduras.

- Evite tocar la máquina durante e inmediatamente después de su funcionamiento.



PRECAUCIÓN



Ruido de la máquina en funcionamiento.

Existe riesgo de lesiones auditivas.

Si hay personas cerca de una máquina que no está aislada del ruido durante largos periodos de tiempo:

- Asegúrese de usar protección auditiva.



ATENCIÓN

Es posible que se envíe la máquina sin aceite.

Si se utiliza la máquina sin aceite, se dañará rápidamente.

- Antes de la puesta en servicio, debe rellenarse la máquina con aceite; consulte *Llenado de aceite* [→ 17].



ATENCIÓN

Lubricar una máquina de funcionamiento en seco (cámara de compresión).

Existe riesgo de daños en la máquina.

- No lubrique la cámara de compresión de la máquina con aceite o grasa.

- Asegúrese de que se cumplan los *Condiciones de instalación* [→ 12].

- Abra el suministro de agua.

Si la máquina está equipada con un sistema de gas de sellado:

- Abra el suministro de gas de sellado.
- Ajuste la presión de gas de sellado.
- Arranque la máquina.
- Asegúrese de que el número máximo permitido de puestas en marcha no supere las 6 puestas en marcha por hora. Dichas puestas en marcha deberían distribuirse a lo largo de una hora.
- Asegúrese de que las condiciones de funcionamiento se correspondan con los Datos técnicos.
- Cuando la máquina lleve funcionando unos minutos, lleve a cabo una *Inspección del nivel de aceite* [→ 29].

En cuanto la máquina esté funcionando en condiciones normales:

- Mida la corriente del motor y anótela como referencia para las futuras tareas de mantenimiento y los futuros trabajos de resolución de problemas.

7.1 Transporte de vapores condensables



PRECAUCIÓN

Drenaje del condensado durante el funcionamiento y/o ventilación de la máquina.

Los gases y/o líquidos descargados pueden alcanzar temperaturas superiores a 70 °C.

Existe riesgo de quemaduras.

- Evite el contacto directo con el caudal de gases y/o líquidos.

Tenga en cuenta lo siguiente cuando transporte vapores condensables, por ejemplo, vapores de agua:

INICIO

- Cierre la válvula de aislamiento*
- Arranque la máquina
- Caliente la máquina durante 30 minutos (MODO DE CALENTAMIENTO)
- Abra la válvula de aislamiento* y lleve a cabo el proceso
- Cierre la válvula de aislamiento*
- Deje que la máquina se seque (MODO DE PARADA)
- Espere 30 minutos
- Detenga la máquina

FIN

* No incluido en el volumen de suministro.

- Limite el caudal con agua de refrigeración fría (<20 °C):
 - NX 0450 A: 4 ... 6 l/min
 - NX 0650 A: 6 ... 9 l/min
- Asegúrese de que el sistema de gas de sellado (aire comprimido seco) esté conectado. Compruebe el caudal volumétrico en el contador de gas de sellado (BGF), véase *Conexión del sistema de gas de sellado (opcional)* [→ 16].
- Asegúrese de que el gas-ballast de aire (GB) esté instalado y abierto. Si el filtro de gas-ballast está sucio, límpielo periódicamente (desatorníllelo y lávelo).
- Asegúrese de que no pueda entrar ningún líquido en el equipo a través del silenciador del lado de presión. Instale los tubos conectados al lado del retorno con un gradiente alejado de la bomba de vacío. Si los tubos de aire de escape suben, instale un separador de condensados (p. ej., "pata muerta") con drenaje.
- Se tolera la presencia de vapor de agua en el flujo de gas dentro de ciertos límites. El transporte de otros vapores deberá acordarse con Busch.

8 Mantenimiento



PELIGRO

Cables con electricidad.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



PELIGRO

Trabajo de mantenimiento sin desconectar el variador de frecuencia.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Desconecte y aisle el variador de frecuencia antes de intentar cualquier trabajo en él. Los terminales y el variador de frecuencia seguirán teniendo tensiones altas durante un periodo de hasta 10 minutos después de desconectar el suministro eléctrico.
- Utilizando un multímetro adecuado, asegúrese siempre de que no haya tensión en ningún terminal de alimentación del variador antes de iniciar cualquier trabajo.



PELIGRO

Cables con electricidad. Realización de cualquier trabajo en el variador de frecuencia y en el motor.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



ADVERTENCIA



Si la máquina está contaminada con sustancias peligrosas:

Existe riesgo de envenenamiento.

Existe riesgo de infección.

Si la máquina está contaminada con sustancias peligrosas:

- Debe llevar el equipo de protección individual adecuado.



PRECAUCIÓN

Superficies muy calientes.

Existe riesgo de quemaduras.

- Antes de hacer cualquier cosa que requiera tocar la máquina, deje que se enfríe primero.



PRECAUCIÓN

No realización del mantenimiento adecuado de la máquina.

Existe riesgo de lesiones.

Existe el riesgo de fallos prematuros y pérdida de eficiencia.

- Los trabajos de mantenimiento solo deben ser realizados por personal cualificado.
- Respete los intervalos de mantenimiento o encargue el mantenimiento a su representante de Busch.



ATENCIÓN

Utilización de productos de limpieza inadecuados.

Existe riesgo de desprender pegatinas de seguridad y pintura protectora.

- No utilice disolventes incompatibles para limpiar la máquina.

- Detenga la máquina bloquéela para evitar una puesta en marcha accidental.

- Corte el suministro de agua.

Si la máquina está equipada con un sistema de gas de sellado:

- Cierre el suministro de gas de sellado.
- Descargue los conductos conectados para que vuelvan a la presión atmosférica.

En caso necesario:

- Drene el agua de refrigeración mediante los tapones del purgador de agua de refrigeración (CWD).
- Desconecte todas las conexiones.

8.1 Plan de mantenimiento

Los intervalos de mantenimiento dependen en gran medida de las condiciones de funcionamiento concretas. Los intervalos indicados abajo deben entenderse como valores de partida, que deberían acortarse o alargarse individualmente según proceda.

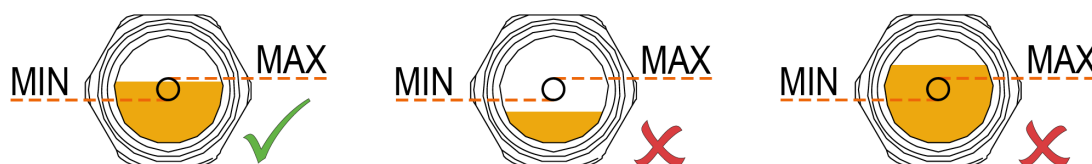
Con aplicaciones duras o en condiciones de trabajo especialmente exigentes, como cuando existen grandes concentraciones de polvo en el entorno o en el gas de proceso, cuando se produce otro tipo de contaminación o cuando penetra el material del proceso, puede ser necesario acortar significativamente los intervalos de mantenimiento.

Intervalo	Trabajos de mantenimiento
Mensualmente	• Para comprobar el nivel de aceite, consulte <i>Inspección del nivel de aceite</i> [→ 29]. • Compruebe que no haya fugas de aceite en la máquina. En caso de fuga, solicite la reparación de la máquina (póngase en contacto con Busch).
Una vez al año	• Realice una inspección visual y limpie la máquina de polvo y suciedad. • Compruebe las conexiones eléctricas y los dispositivos de monitorización. • Limpie el filtro malla de entrada, véase <i>Limpieza de la pantalla de entrada</i> [→ 30].

Intervalo	Trabajos de mantenimiento
Anualmente Si se instalan uno o más de estos accesorios.	• Compruebe el filtro de la válvula de gas-ballast (GB) y límpielo en caso necesario, véase <i>Limpieza del filtro de la válvula de gas-ballast (opcional)</i> [→ 31]. • Compruebe el silenciador (SI) y límpielo si es necesario. • Compruebe el filtro de aspiración, sustituya el cartucho de filtro si es necesario. • Compruebe y limpie la válvula antirretorno de entrada.
Cada 8500 horas o pasado 1 año	• Cambie el aceite de la unidad de engranajes y de los alojamientos de los rodamientos (en los dos lados), véase <i>Cambio de aceite</i> [→ 31]. • Limpie los tapones magnéticos (MP).
Cada 25 000 horas o pasados 4 años	• Realice una revisión general de la máquina (póngase en contacto con Busch).

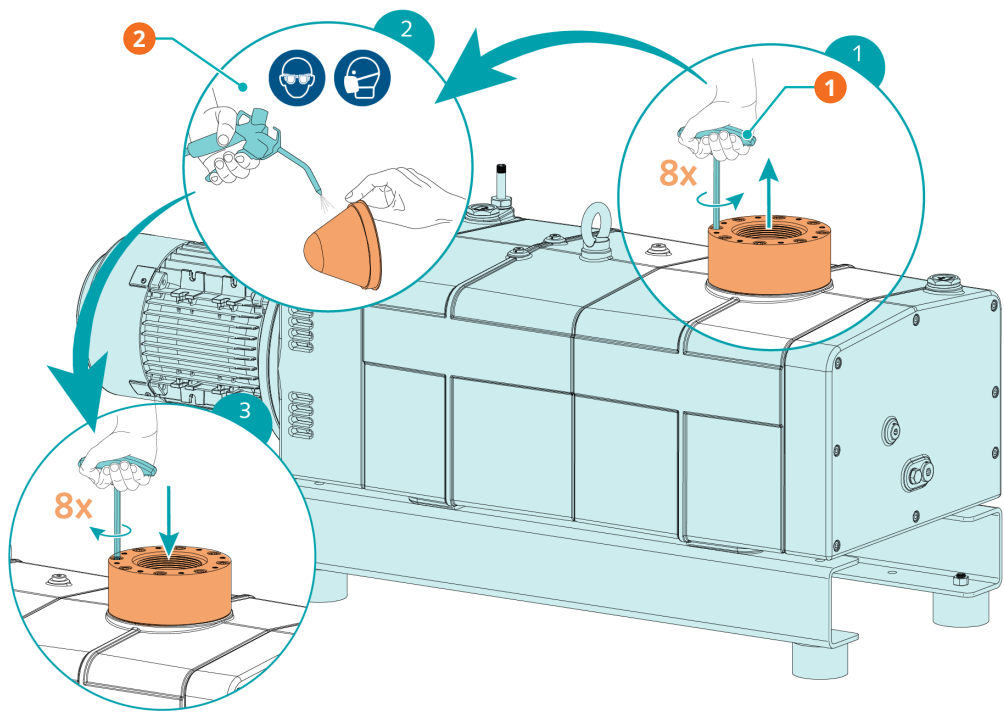
8.2 Inspección del nivel de aceite

- Detenga la máquina.
- Espere 1 minuto.
- Compruebe el nivel del aceite.



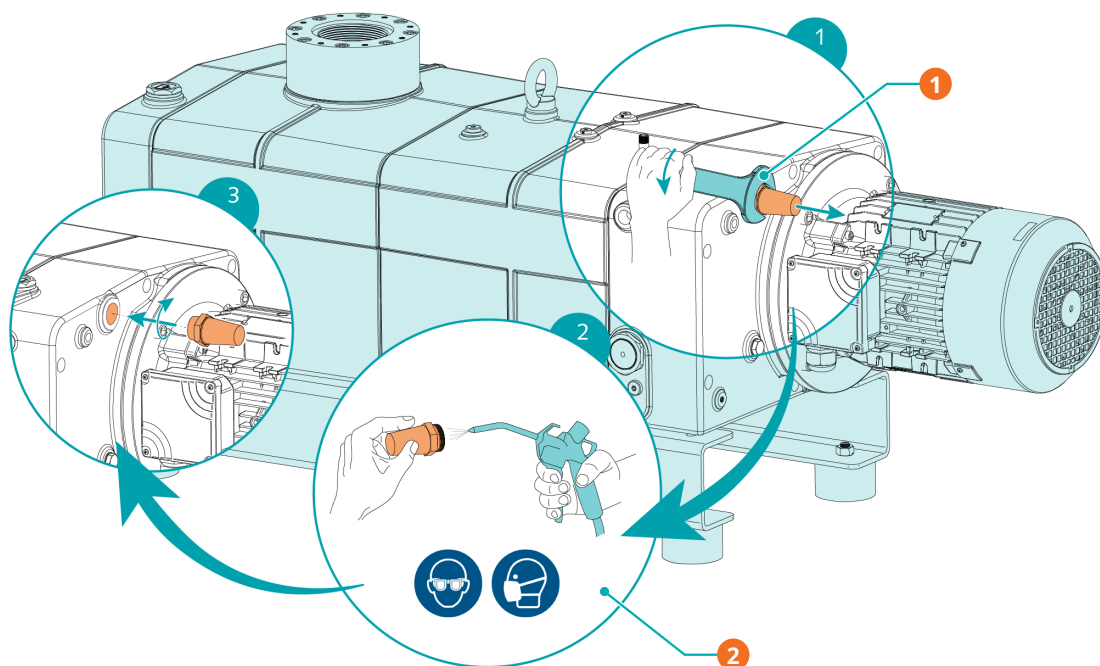
- Rellénelo si es necesario, consulte *Llenado de aceite* [→ 17].

8.3 Limpieza de la pantalla de entrada



Descripción			
1	Utilice una llave hexagonal	2	Utilice aire comprimido y lleve gafas protectoras y máscara

8.4 Limpieza del filtro de la válvula gas-ballast (opcional)



Descripción			
1	Utilice una llave de 36 mm	2	Utilice aire comprimido y lleve gafas protectoras y máscara

8.5 Cambio de aceite

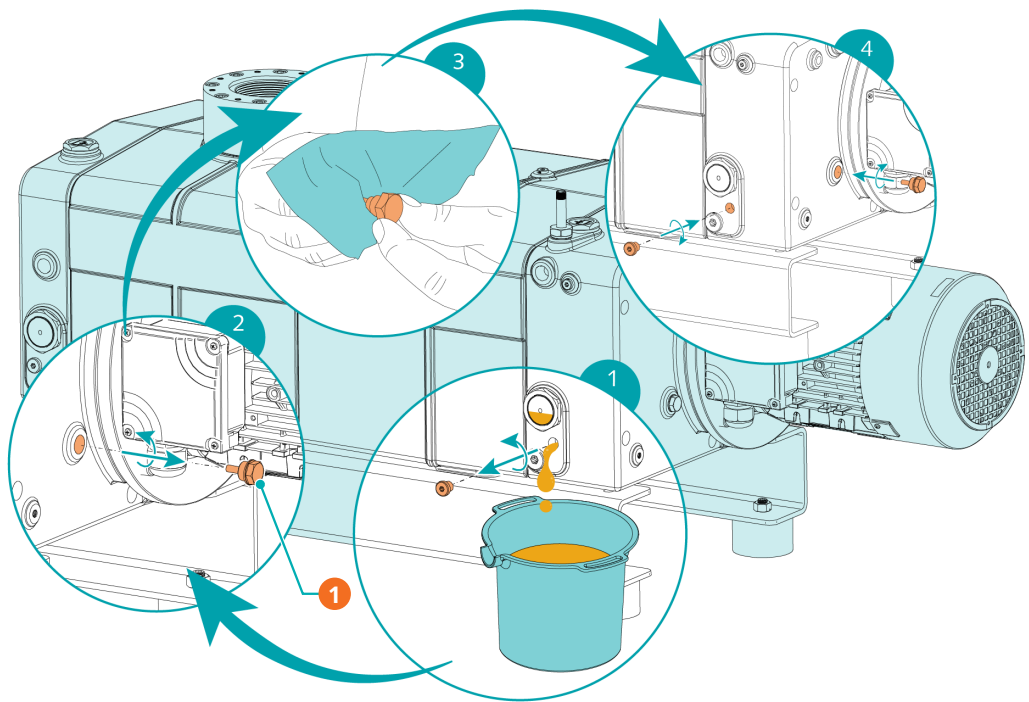
! ATENCIÓN

Utilización de un aceite inadecuado.

Existe el riesgo de fallos prematuros.

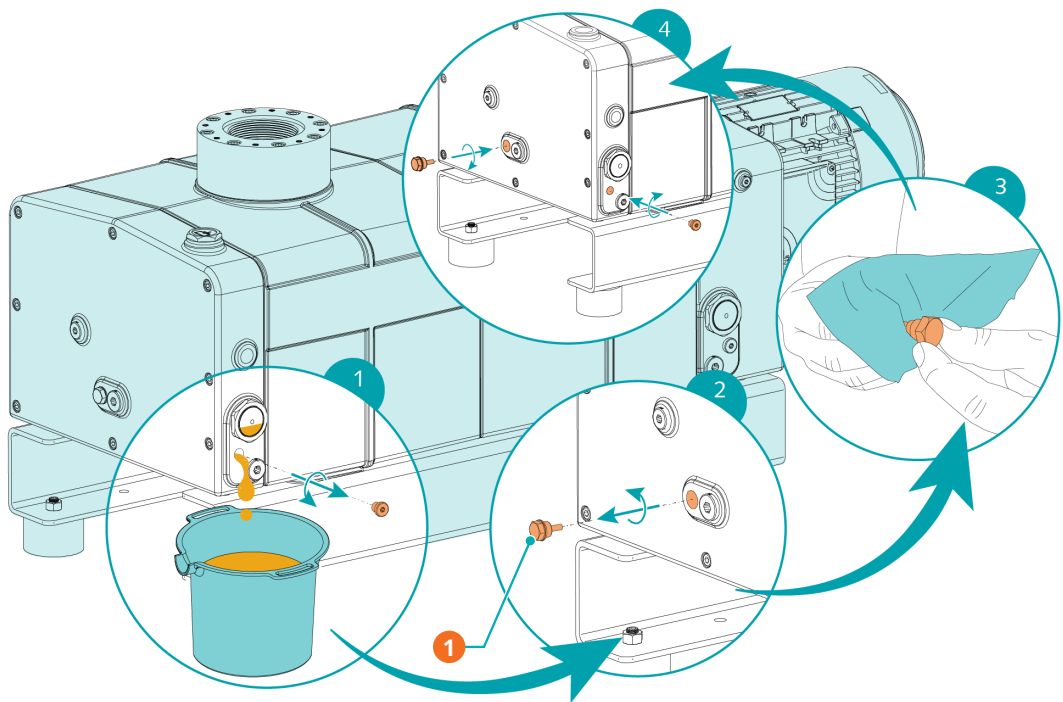
Pérdida de eficiencia.

- Utilice exclusivamente un aceite previamente aprobado y recomendado por Busch.



Descripción

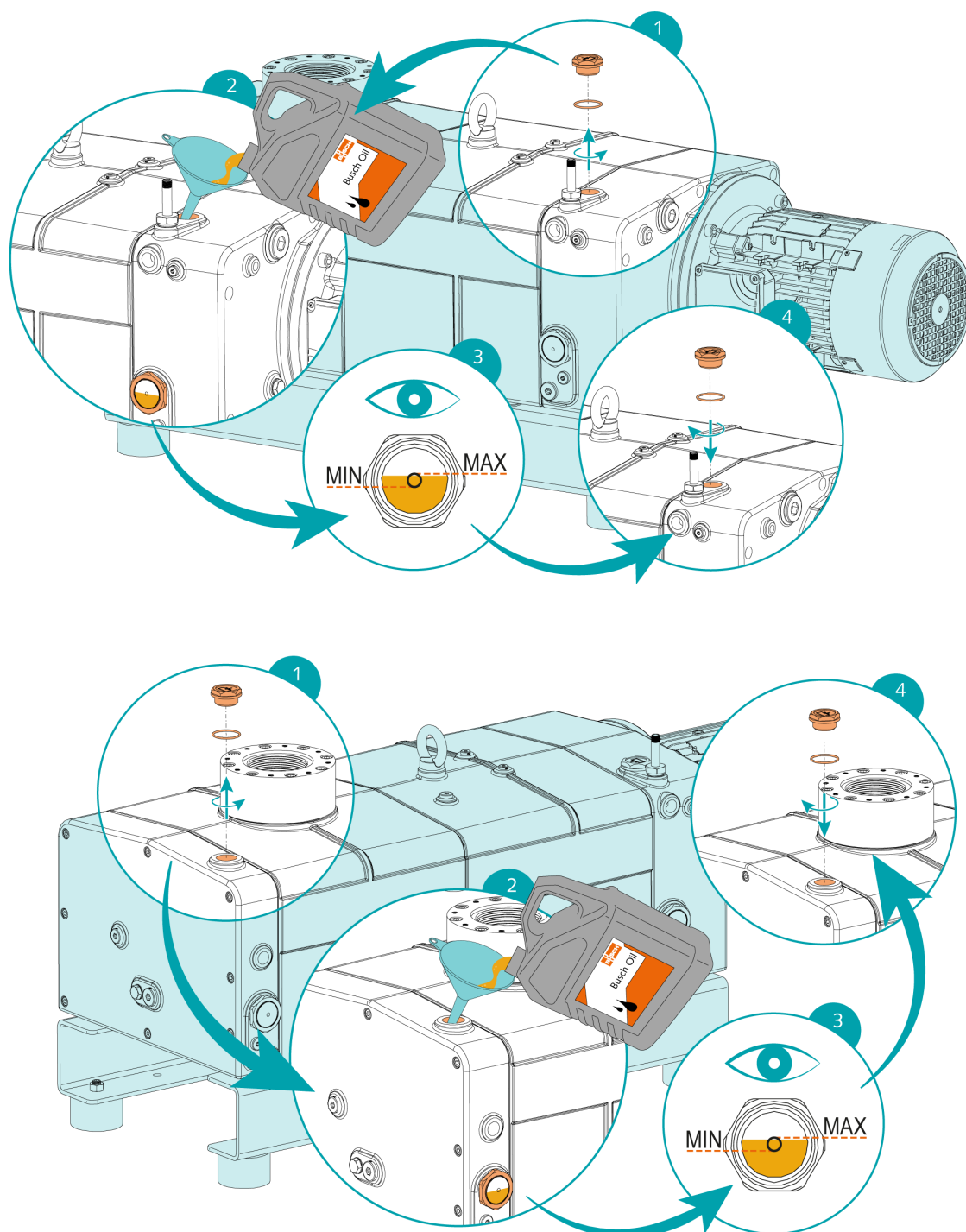
1	Tapón magnético
---	-----------------



Descripción

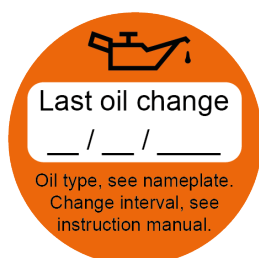
1	Tapón magnético
---	-----------------

Consulte el tipo y la capacidad de aceite en Datos técnicos y en *Aceite* [→ 41].



Una vez realizado el llenado de aceite:

- Escriba la fecha del cambio del aceite en la pegatina.



Si no hay ninguna pegatina (referencia 0565 568 959) en la máquina:

- Solicítela al representante de Busch.

9 Revisión general



ADVERTENCIA



Si la máquina está contaminada con sustancias peligrosas:

Existe riesgo de envenenamiento.

Existe riesgo de infección.

Si la máquina está contaminada con sustancias peligrosas:

- Debe llevar el equipo de protección individual adecuado.



ATENCIÓN

Montaje incorrecto.

Existe el riesgo de fallos prematuros.

Pérdida de eficiencia.

- Todas las operaciones de desmontaje de la máquina no descritas en este manual sean realizadas por técnicos autorizados de Busch.

En caso de que la máquina haya transportado gas contaminado con sustancias extrañas que sean peligrosas para la salud:

- Descontamine la máquina en la medida de lo posible e indique la situación de contaminación en una "Declaración de Contaminación".

Busch solo aceptará la máquina junto con una «declaración de contaminación» debidamente rellenada y firmada con carácter jurídicamente válido, que se puede descargar en el siguiente enlace: buschvacuum.com/declaration-of-contamination.

10 Puesta fuera de servicio



PELIGRO

Cables con electricidad.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



PRECAUCIÓN

Superficies muy calientes.

Existe riesgo de quemaduras.

- Antes de hacer cualquier cosa que requiera tocar la máquina, deje que se enfríe primero.

- Detenga la máquina bloquéela para evitar una puesta en marcha accidental.
- Desconecte el suministro eléctrico.
- Corte el suministro de agua.

Si la máquina está equipada con un sistema de gas de sellado:

- Cierre el suministro de gas de sellado.
- Descargue los conductos conectados para que vuelvan a la presión atmosférica.
- Drene el agua de refrigeración mediante los tapones del purgador de agua de refrigeración (CWD).
- Desconecte todas las conexiones.

Si la máquina se va a almacenar:

- Consulte *Almacenamiento* [→ 11].

10.1 Desmontaje y eliminación de residuos

- Drene y recoja el aceite.
- Asegúrese de que no caiga nada de aceite al suelo.
- Separe los residuos especiales de la máquina.
- Elimine estos residuos especiales de conformidad con la normativa aplicable.
- Deseche la máquina según las normas aplicables a la chatarra.

11 Piezas de repuesto



ATENCIÓN

Uso de piezas de repuesto no originales de Busch.

Existe el riesgo de fallos prematuros.

Pérdida de eficiencia.

- Utilice únicamente piezas de repuesto, consumibles y suministros originales de Busch para garantizar el correcto funcionamiento de la máquina y validar la garantía.

No hay kits de recambios estándar disponibles para este producto.

Para piezas de repuesto originales de Busch:

- Póngase en contacto con su representante de Busch.

12 Solución de problemas



PELIGRO

Cables con electricidad.

Riesgo de descarga eléctrica.

- Los trabajos de instalación eléctrica deben ser realizados únicamente por personal cualificado.



PRECAUCIÓN

Superficies muy calientes.

Existe riesgo de quemaduras.

- Antes de hacer cualquier cosa que requiera tocar la máquina, deje que se enfríe primero.

Problema	Posible causa	Solución
La máquina no se pone en marcha.	El motor no recibe la tensión correcta.	• Compruebe la fuente de alimentación.
	Los rotores se han atascado u obstruido.	• Inspeccione los rotores o repare la máquina (póngase en contacto con Busch).
	Ha entrado en la máquina un material sólido extraño.	• Retire el material sólido extraño o repare la máquina (póngase en contacto con Busch). • Compruebe la pantalla de entrada (IS) en la conexión de aspiración.
	El interruptor de temperatura (TS) ha alcanzado el punto de conmutación.	• Deje que la máquina se enfríe. • Consulte el problema "La máquina se calienta demasiado cuando está en marcha".
	El motor está defectuoso.	• Cambie el motor.
La máquina no alcanza la presión habitual en la conexión de aspiración.	Los conductos de aspiración o evacuación son demasiado largos o tienen un diámetro demasiado pequeño.	• Usar conductos con un diámetro mayor o más cortos. • Solicitar asistencia del representante local de Busch.
	El filtro malla de entrada (IS) está parcialmente obstruido.	• Limpie el filtro malla de entrada (IS), ver <i>Limpieza de la pantalla de entrada</i> [→ 30].
	La máquina gira en el sentido equivocado.	• Compruebe la dirección de rotación, ver <i>Esquema eléctrico de motor trifásico (accionamiento de la bomba)</i> [→ 22].
	Algunas piezas internas están desgastadas o dañadas.	• Repare la máquina (contactar con Busch).

Problema	Posible causa	Solución
La máquina hace mucho ruido cuando está funcionando.	Cantidad incorrecta de aceite o tipo de aceite no adecuado.	Utilice alguno de los aceites recomendados y en la cantidad correcta (consulte <i>Aceite</i> [→ 41]).
	Engranajes, rodamientos o acoplamientos defectuosos.	Repáre la máquina (póngase en contacto con Busch).
La máquina se calienta demasiado cuando está en marcha.	Refrigeración insuficiente.	Asegúrese de que el agua de refrigeración cumpla los requisitos adecuados, ver <i>Conexión del agua de refrigeración</i> [→ 14].
	La temperatura ambiente es demasiado alta.	Respete la temperatura ambiente permitida, ver Datos técnicos.
	La temperatura de los gases del proceso en la entrada es demasiado elevada.	No supere la temperatura de la entrada de gas permitida, ver Datos técnicos.
	El nivel de aceite es demasiado bajo.	Rellene con aceite hasta el nivel recomendado.
El aceite presenta un color negro.	No se cambia el aceite con la frecuencia necesaria.	Drene el aceite y rellene con aceite nuevo; consulte <i>Cambio de aceite</i> [→ 31].
	La máquina se calienta demasiado cuando está en marcha.	Consulte el problema "La máquina se calienta demasiado cuando está en marcha".

Para la resolución de problemas que no aparecen en la tabla de resolución de problemas, póngase en contacto con su representante de Busch.

13 Datos técnicos

		NX 0450 A	NX 0650 A
Caudal (50 / 60 Hz)	m ³ /h	350 / 420	650 / 650
Vacío límite sin gas-ballast	hPa (mbar) abs.	≤ 0,1	≤ 0,1
Vacío límite (50 / 60 Hz) con gas-ballast	hPa (mbar) abs.	≤ 0,5 / ≤ 0,1	≤ 0,5 / ≤ 0,5
Potencia nominal del motor (50 / 60 Hz)	kW	7,5 / 9,5	12,5 / 15,0
Velocidad nominal del motor (50 / 60 Hz)	min ⁻¹	3000 / 3600	
Nivel de presión acústica (ISO 2151) KpA = 3 dB (50 / 60 Hz)	dB(A)	≤ 65 / ≤ 70	≤ 71 / ≤ 75
Rango de temperatura ambiente	°C	Sin variador de frecuencia (ECOTORQUE) 5 ... 50	
		Con variador de frecuencia (ECOTORQUE) 5 ... 40	
Contrapresión máxima permitida en la descarga	hPa (mbar) relativa	200	
Temperatura máxima de aspiración de gas permitida según la presión de entrada	°C	≤ 50 hPa (mbar) abs. : 200	
		> 50 hPa (mbar) abs. : 70	
Humedad relativa	a 30 °C	90 %	
Presión ambiental		Presión atmosférica	
Requisitos del agua de refrigeración		Véase <i>Conexión del agua de refrigeración</i> [→ 14]	
Capacidad de aceite - lado motor	l	0,65	1,0
Capacidad de aceite - lado de admisión	l	0,55	1,0
Peso aproximado	kg	600	800

14 Aceite

VSC 100	
ISO-VG	100
Tipo de aceite	Sintético
Número de pieza (envase de 1 l)	0831 168 356
Número de pieza (envase de 5 l)	0831 168 357
Número de pieza (envase de 10 l)	0831 210 162
Número de pieza (envase de 20 l)	0831 168 359

15 Declaración de conformidad UE

Esta declaración de conformidad y el marcado CE incorporado a la placa identificativa son válidos para máquina dentro del alcance del suministro de Busch. El fabricante emite esta declaración de conformidad bajo su exclusiva responsabilidad.

Cuando esta máquina forme parte integrante de otra máquina, el fabricante de esta última (que también puede ser la empresa que utilice la máquina) debe seguir los procedimientos de evaluación de la conformidad de su máquina o planta, emitir una declaración de conformidad de la misma e incorporar el marcado CE.

El fabricante

Ateliers Busch S.A.
Zone Industrielle
CH-2906 Chevenez (Suiza)

declara que máquina: COBRA NC 0450 A; COBRA NX 0450 A; COBRA NC 0650 A; COBRA NX 0650 A

cumple(n) todas las disposiciones pertinentes de las directivas de la UE:

- 2006/42/CE relativa a las máquinas
- Compatibilidad electromagnética (CEM) 2014/30/UE
- 2011/65/UE (RoHS) sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos (incl. todas las modificaciones aplicables relacionadas)

y cumple(n) con las siguientes normas armonizadas que se han utilizado para cumplir dichas disposiciones:

Norma	Título de la norma
EN ISO 12100 : 2010	Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño
EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Bombas de vacío - Requisitos de seguridad - Parte 2
EN 60204-1 : 2018	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
EN ISO 13857 : 2019	Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores
EN ISO 2151 : 2008	Acústica. Código de ensayo de ruido para compresores y bombas de vacío. Método de ingeniería (clase de precisión 2)
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Compatibilidad electromagnética (CEM). Normas genéricas. Inmunidad para entornos industriales
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Compatibilidad electromagnética (CEM). Normas genéricas. Norma de emisiones para entornos industriales

Persona jurídica autorizada para elaborar el expediente técnico y representante autorizado en la UE (si el fabricante no está ubicado en la UE): **Busch Dienste GmbH**
Schauinslandstr. 1
DE-79689 Maulburg (Alemania)

Chevenez, 1.03.2023



Christian Hoffmann, Director general

16 Declaración de conformidad del Reino Unido

Esta declaración de conformidad y el marcado UKCA incorporado a la placa identificativa son válidos para la máquina dentro del alcance de suministro de Busch. El fabricante emite esta declaración de conformidad bajo su exclusiva responsabilidad.

Cuando esta máquina forme parte integrante de otra máquina, el fabricante de esta última (que también puede ser la empresa que utilice la máquina) debe seguir los procedimientos de evaluación de la conformidad de su máquina o planta, emitir una declaración de conformidad de la misma e incorporar el marcado UKCA.

El fabricante

Ateliers Busch S.A.
Zone Industrielle
CH-2906 Chevenez (Suiza)

declara que máquina: COBRA NC 0450 A; COBRA NX 0450 A; COBRA NC 0650 A; COBRA NX 0650 A

cumple todas las disposiciones pertinentes de la legislación del Reino Unido:

- Reglamento del 2008 sobre el suministro de maquinaria (seguridad)
- Normativa del 2016 sobre compatibilidad electromagnética
- Normativas del 2012 sobre las restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos

y cumple(n) con las siguientes normas designadas que se han utilizado para cumplir dichas disposiciones:

Norma	Título de la norma
EN ISO 12100 : 2010	Seguridad de las máquinas. Conceptos básicos, principios generales para el diseño
EN 1012-2 : 1996 + A1 : 2009	Bombas de vacío - Requisitos de seguridad - Parte 2
EN 60204-1 : 2018	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
EN ISO 13857 : 2019	Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores e inferiores
EN ISO 2151 : 2008	Acústica. Código de ensayo de ruido para compresores y bombas de vacío. Método de ingeniería (clase de precisión 2)
EN IEC 61000-6-2 : 2019	Compatibilidad electromagnética (CEM). Normas genéricas. Inmunidad para entornos industriales
EN IEC 61000-6-4 : 2019	Compatibilidad electromagnética (CEM). Normas genéricas. Norma de emisiones para entornos industriales

Persona jurídica autorizada para elaborar el expediente técnico e importador en el Reino Unido (si el fabricante no está ubicado en el Reino Unido):

Busch (Reino Unido) Ltd
30 Hortonwood
Telford - Reino Unido

Chevenez, 1.03.2023



Christian Hoffmann, Director general

BUSCH GROUP

Busch Group es uno de los mayores fabricantes de bombas de vacío, sistemas de vacío, soplantes, compresores y sistemas de eliminación de gases del mundo. Bajo su paraguas, el grupo alberga tres marcas conocidas: Busch Vacuum Solutions, Pfeiffer Vacuum y centrotherm clean solutions. Juntos, ofrecen soluciones para una amplia gama de industrias. Una red global de equipos locales altamente competentes en 44 países garantiza que siempre disponga de soporte experto y a medida cerca de usted. Dondequiera que esté. Sea cual sea su negocio.



● Empresas del grupo Busch

▲ Centros de producción del Grupo Busch

● Centros de servicio del Grupo Busch

■ Representantes locales del Grupo Busch

www.buschvacuum.com

www.pfeiffer-vacuum.com

www.centrotherm.com