



**ITT**  
ENGINEERED FOR LIFE



**Bornemann**



**Instrucciones generales de  
instalación, operación y  
mantenimiento  
Bomba a tornillo excéntrico  
Línea Industrial | Línea Sanitaria**



# Instrucciones generales de instalación, operación y mantenimiento

Rev. Nº: 18

Fecha: 23/08/2018

Cliente:

---

Bomba:

MODELO	SERIE	CARDAN

Apéndice:

PLANO DE DESPIECE Y LISTA DE PARTES	1	
INSTRUCCIONES DE ARMADO Y DESARME DE BOMBA	2	
PLANO DE CONJUNTO		
PLANO SELLO		
INFORMES DE ENSAYO		
CERTIFICADO DE MATERIALES		

Servicio pos-venta

Ante cualquier consulta puede dirigirse a su responsable de Ventas en nuestras oficinas.

Servicio técnico

Para agilizar la atención técnica, reparación, mantenimiento preventivo y predictivo de su equipo recurra a nuestro taller de servicio especializado:

ITT (Bombas Bornemann S.R.L / Bombas Goulds S.A.)  
Mariano Moreno 4380 (B1605DCP) Munro  
Buenos Aires - Argentina  
Teléfono: +54 11 4756 -8008 (Conmutador)  
E-mail: Info-ar@itt.com

# Certificados

ISO 9001:2015  
ISO 14001:2015

**CERTIFICADO DE SISTEMAS DE GESTIÓN**



IRAM certifica que:  
**BOMBAS BORNEMANN S.R.L.**

Planta: Mariano Moreno 4380 - (B1605BCF) - Munro - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina  
Depósito: Mariano Moreno 4335 - (B1605BCF) - Munro - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina

posee un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con los requisitos de la norma:

**IRAM - ISO 9001:2015**

Cuyo alcance es:

Planta:  
Diseño, fabricación, comercialización y servicio de reparación de bombas a tornillo.  
Representación y servicio reparación de compresores, bombas centrífugas y dosificadoras.

Depósito:  
Almacenamiento e inspección de recepción de materiales.

Certificado de Registro N°	9005-6754		Este certificado es válido siempre que la organización mantenga en operación, en condiciones satisfactorias, su Sistema de Gestión de la Calidad y que cumpla con el Acuerdo de Certificación IC-AR 016 y el Procedimiento IC-PO 036.
Vigencia Desde	23/08/2018		
Hasta	17/03/2020		
Emisor:	08/06/2018		

  
 Gerente de Área de Certificación de Sistemas de Gestión

  
 Gerente de División





IRAM | Pveú 552/9 | C1065AAB | Buenos Aires, República Argentina | [certificacion@iram.org.ar](http://certificacion@iram.org.ar) | [www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar)



**Cafmei**

CAMARAS DE FABRICANTES DE MAQUINAS Y EQUIPOS PARA LA INDUSTRIA

**CERTIFICADO DE FABRICANTE**

Certificado No. 0011532004511 Sac. Bombas

Certificamos que la firma:

**BOMBAS BORNEMANN S.R.L.**

Establecida en:  
Avenida 2398 (1900) Munro

Certifica como fabricante nacional de los siguientes productos:

- Bombas motrices de calidad inferior o igual a 300mm.
- Bombas de más de 300 mm.
- Partes de Bombas

**Brindando además el servicio técnico post-venta y el suministro de partes y repuestos**

Este certificado ha sido otorgado conforme a la inspección y relevoamiento de información de la empresa certificada de acuerdo a la normativa establecida por CAFMEI. El servicio a todos los principales sectores, aplicados y homologados por los organismos profesionales vigentes. Limitaciones: Todo cambio significativo producido en la empresa certificada en relación al sustantivo certificado se reportará de inmediato, deberá ser notificado a CAFMEI quien en su calidad de ente de aplicación procederá a evaluar el mismo y sus implicancias y se expedirá en forma fehaciente respecto a la validez del presente certificado. El presente certificado tiene una validez inicial de 2 (dos) años a partir de su emisión. (YA disponible en los interesados en la sede central de CAFMEI).

En la ciudad de Buenos Aires, 20 de Julio de 1999

Por Nosotros evaluados

  
 Hugo Villar  
 Auditor Principal

Por CAFMEI

  
 Gerente Técnico  
 Secretario

  
 Mario S. Popperman  
 Presidente



IRAM certifica que:  
**BOMBAS BORNEMANN S.R.L.**

Planta: Mariano Moreno 4380 - (B1605BCF) - Munro - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina  
Depósito: Mariano Moreno 4335 - (B1605BCF) - Munro - Pcia. de Buenos Aires - República Argentina

posee un Sistema de Gestión Ambiental que cumple con los requisitos de la norma:

**IRAM - ISO 14001:2015**

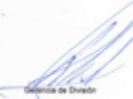
Cuyo alcance es:

Planta:  
Diseño, fabricación, comercialización y servicio de reparación de bombas a tornillo.  
Representación y servicio reparación de compresores, bombas centrífugas y dosificadoras.

Depósito:  
Almacenamiento e inspección de recepción de materiales.

Certificado de Registro N°	14005-662		Este certificado es válido siempre que la organización mantenga en operación, en condiciones satisfactorias, su Sistema de Gestión Ambiental y que cumpla con el Acuerdo de Certificación IC-AR 010 y el Procedimiento IC-PO 036.
Vigencia Desde	23/08/2018		
Hasta	17/03/2020		
Emisor:	08/06/2018		

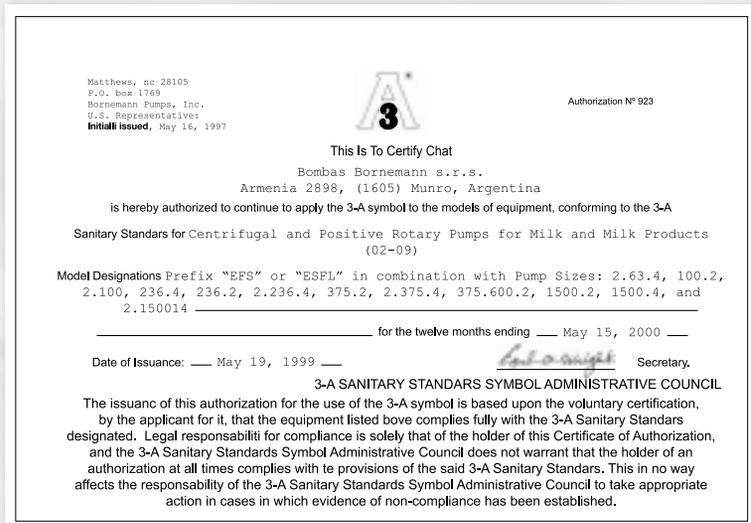
  
 Gerente de Área de Certificación de Sistemas de Gestión

  
 Gerente de División





IRAM | Pveú 552/9 | C1065AAB | Buenos Aires, República Argentina | [certificacion@iram.org.ar](http://certificacion@iram.org.ar) | [www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar)



# Indice

1 Consideraciones generales	6
2 Su Bomba	10
3 Recepción y almacenaje	14
4 Instalación	16
5 Puesta en marcha	19
6 Despiece y listado de posiciones	22
7 Mantenimiento	26
8 Guía rápida de solución de problemas	33
9 Garantía	34

# Manual de las bombas a tornillo excéntrico Bornemann

El presente manual abarca las condiciones de operación y mantenimiento generales de las **Bombas Bornemann** a tornillo sinfin excéntrico. Cualquier información que no se encuentre específicamente contestada por este manual rogamos sea requerida a nuestro departamento de servicio pos-venta.

Este manual no puede cubrir todas las situaciones relacionadas con la operación, ajuste, inspección, prueba y mantenimiento del equipo provisto. Hemos tratado de proveer toda la información de diseño e ingeniería en una forma clara y precisa.

En los casos donde la bomba **Bornemann** se encuentre integrada como parte componente de otro equipo o máquina, el presente manual debe ser complementado con las instrucciones específicas de este equipo, de modo de lograr su correcto funcionamiento dentro del proceso de planta.

**Bombas Bornemann S.R.L.** se reserva el derecho de modificar la información contenida en este manual, sin tener la obligación de notificarlo, y su contenido no representa un compromiso por su parte.

Este manual debe ser detenidamente leído antes de la instalación, operación o mantenimiento de la bomba. Recomendamos que sea suministrado al personal que va a estar a cargo de estas tareas.

# 1 Consideraciones generales

## 1.1. Seguridad

Bombas Bornemann, al preparar este manual, presupone que el personal de mantenimiento y operación asignado al equipo tiene el suficiente conocimiento técnico y experiencia como para utilizarlo según las prácticas operacionales y los niveles de seguridad en el trabajo exigidos por la legislación vigente y por las normas de la empresa.

A lo largo del manual, algunos párrafos serán indicados con símbolos referidos a advertencias de seguridad. Según el símbolo, el incumplimiento de lo expresado en el párrafo puede tener como consecuencia:



Riesgo de lesión para las personas.



Riesgo de electrocución (presencia de tensión eléctrica).



Peligro de daños al equipo e instalación.



Riesgo ambiental.

# 1 Consideraciones generales



## 1.2. Seguridad Ambiental

### Área de trabajo

**Mantenga siempre la sala de bombas limpia para evitar o descubrir emisiones.**

Pautas para el reciclaje

Recicle siempre de acuerdo a las siguientes pautas:

1. Si la unidad o partes de ella son aceptadas por una empresa de reciclaje autorizada, siga las leyes y las Normativas locales de reciclaje.
2. Si la unidad o partes de ella no son aceptadas por una empresa de reciclaje autorizada, devuélvalas al Representante de ITT más próximo.

Normativas de residuos y emisiones

Tenga en cuenta estas normativas de seguridad acerca de residuos y emisiones:

- Elimine todos los residuos de manera adecuada.
- Manipule y elimine el líquido bombeado de acuerdo con las reglamentaciones ambientales vigentes.
- Limpie todos los derrames de acuerdo con los procedimientos de seguridad y de protección ambiental.

Referencia para la instalación eléctrica

Para conocer los requisitos de la instalación eléctrica, consulte a la compañía eléctrica local.

- Comunique todas las emisiones ambientales a las autoridades pertinentes.

## 1.3. Seguridad y salud del usuario

Equipo de Seguridad

Equipo de seguridad

Utilice el equipo de seguridad conforme a las normativas de la compañía. Utilice el siguiente equipo de seguridad en la zona de trabajo:

- Casco
- Gafas de seguridad (con protectores laterales)
- Zapatos protectores
- Guantes protectores
- Máscara antigas
- Protección auditiva

# 1 Consideraciones generales



## Área de trabajo

Respete estas normativas y advertencias en la zona de trabajo:

- Mantenga siempre limpia la zona de trabajo.
- Preste atención a los riesgos representados por el gas y los vapores en la zona de trabajo.
- Evite los peligros eléctricos. Preste atención a los riesgos de sufrir una descarga eléctrica o a los peligros del arco eléctrico.

## Requisitos de los productos y de su colocación

Respete estos requisitos sobre los productos y su colocación:

- No ponga en marcha nunca la bomba a menos que los dispositivos de seguridad estén instalados.
- No haga funcionar nunca una bomba a menos que el protector del acoplamiento esté instalado.
- No aplique nunca fuerza a la tubería para conectarla con una bomba.
- No haga funcionar nunca una bomba por debajo del caudal nominal mínimo o con la válvula de descarga cerrada.

## Normativas de conexiones eléctricas

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por electricistas titulados de acuerdo con todas las normativas locales, estatales, nacionales e internacionales. Siga las directrices y advertencias sobre las conexiones eléctricas:

- Asegúrese de que el producto se encuentre aislado del suministro eléctrico y no pueda recibir tensión por error. Estas instrucciones también se aplican al circuito de control.
- Asegúrese de que los termocontactos estén conectados al circuito de protección de acuerdo con las aprobaciones del producto, y de que estén en uso.

## Toma de tierra

Todos los equipos eléctricos deben tener una conexión a tierra. Esta regla se aplica a las bombas, los mezcladores y los equipos de supervisión.

# 1 Consideraciones generales



## 1.4 Precauciones que deben tomarse al trabajar

Siga estas advertencias de seguridad cuando trabaje o entre en contacto con el producto:

- No trabaje nunca solo.
- Utilice siempre ropa protectora y protección para las manos.
- Manténgase apartado de las cargas suspendidas.
- Levante siempre el producto por su dispositivo de elevación.
- Tenga presente el riesgo de arranque repentino si el producto se utiliza con control de nivel automático.
- Recuerde la sacudida inicial, que puede ser potente.
- Enjuague los componentes con agua después de desmontar la bomba.
- No supere la presión de trabajo máxima de la bomba.
- No abra ninguna válvula de ventilación o de drenaje ni retire ningún tapón mientras el sistema está presurizado. Asegúrese de que la bomba esté aislada del sistema y de que ha liberado la presión antes de desmontarla, retirar los tapones o desconectar la tubería.
- No ponga en marcha la bomba sin instalar un protector del acoplamiento.

## 1.5 Cómo limpiar los ojos de productos químicos

1. Mantenga los párpados separados con los dedos.
2. Enjuáguese los ojos durante por lo menos 15 minutos. Utilice una solución oftálmica o agua corriente.
3. Solicite atención médica.

## 1.6 Cómo limpiar el cuerpo de productos químicos

1. Quítese las prendas contaminadas.
2. Lávese la piel con agua y jabón durante por lo menos un minuto.
3. Solicite atención médica, si es necesario.

## 2 Su Bomba

Agradecemos  
la confianza en  
nuestro equipo

### 2.1. Principio de funcionamiento

Las bombas son de **desplazamiento volumétrico**. Esto significa que tienen muy escasa (*y a veces despreciable*) disminución de caudal con el aumento de la presión diferencial. La presión de descarga será la impuesta por el sistema contra el que la bomba descarga, la bomba vencerá esa presión pero no la elevará por sí misma.

El funcionamiento es **rotativo**, provocando un patrón de flujo continuo, a diferencia de las bombas alternativas que producen pulsaciones. No se requieren amortiguadores.

Son altamente aspirantes e impelentes.

Los dos elementos de bombeo consisten en un tornillo o rotor helicoidal de acero pulido que gira excéntricamente en el interior de un estator de elastómero, vulcanizado dentro de un caño de acero.

El tornillo tiene un giro excéntrico desplazando el fluido en el eje longitudinal. A medida que el tornillo gira dentro del estator, este forma una serie de cavidades, selladas una con otra. Al ir progresando cada cavidad desde la succión a la descarga, una nueva se forma del lado de la succión. Este proceso se repite continuamente, proveyendo un bombeo uniforme y suave.

### 2.2. La bomba en su sistema

Por lo expresado anteriormente estas bombas deben funcionar bajo las siguientes condiciones de la instalación:

- Todas las válvulas de admisión deben estar abiertas y la línea de admisión sin obstrucciones. Si la línea se encuentra bloqueada, la bomba origina un considerable vacío, produciendo desprendimiento de fase gaseosa con ruidos de implosión en la descarga o eventual aspiración de aire a través del sello de eje. Ambos fenómenos producen una marcha en seco, con el peligro de deteriorar el elastómero.
- En la línea de descargan todas las válvulas deben estar abiertas y no debe haber bloqueos. Si ésta se encuentra cerrada o bloqueada, la bomba levantará una presión considerable, provocando daños en la bomba, en la instalación o en el motor eléctrico. Para evitar esto se deben poner protecciones mecánicas y/o eléctricas, como válvula de seguridad, presóstato, etc.



## 2 Su bomba

- La cañería de succión debe estar completamente inundada. Aunque la bomba es altamente aspirante, no debe funcionar sin líquido que la lubri-que y evacue el calor de bombeo.

### 2.3. Características de diseño

Las bombas de tornillo **Bornemann** son diseñadas para manejar todo tipo líquidos: abrasivos, de alta viscosidad, con fibras, alimentos, grandes sólidos en suspensión, fluidos delicados, etc. También pueden bombear espumas y ciertos porcentajes de gas o aire.

El diseño de las bombas **Bornemann** reduce el diámetro del rotor e incrementa el tamaño de las cámaras para crear una muy baja velocidad de resbalamiento entre el rotor y el estator.

Esto resulta en un mejor tratamiento del fluido bombeado, reduce el desgaste y la carga en la bomba y alarga la vida útil de las juntas cardánicas.

Su bomba cubre un gran rango de operación en lo que hace a caudal, presión, viscosidad y tipo de fluido.

### 2.4. Sentido de giro y dirección de flujo

En su versión estándar las bombas horizontales succionan por la conexión radial ubicada en la carcasa y descargan por la ubicada en su extremo axial. Para esta dirección de flujo deben girar en sentido contrario al de las agujas del reloj, mirando desde la cola del motor.

En principio, las bombas horizontales pueden invertir el sentido de flujo con solo invertir el sentido de giro a sentido horario. En estos casos se debe tener cuidado con la presión, el sello mecánico y otras características constructivas. Por favor consulte con su vendedor técnico antes de invertir el sentido de giro.

Las bombas verticales tipo EU y ET descargan por la conexión superior ubicada en la carcasa de bomba, y únicamente giran en sentido horario, mirando desde la cola del motor.

Las bombas de eje flexible tipo, identificadas en su modelo con la letra F (*por ej. EDFS, EDFSC*) sólo deben girar en el sentido indicado en la misma.



## 2 Su bomba

### 2.5. Denominación e identificación

Cada bomba se encuentra debidamente identificada con un número de serie y un modelo en la placa de identificación de su bomba.

Para cada aplicación en particular, existe una combinación específica de piezas y materiales cuya trazabilidad se realiza a partir del número de serie.

El código de modelo se explica a continuación:

E	2	H	1500	.4	/C
a	b	c	d	e	f

- a. **Principio de funcionamiento**
  - E Bomba excéntrica
  
- b. **Cantidad de etapas relacionadas con la presión**
  - 1 Una etapa (*hasta 6 bar*). Al ser de una etapa no se indica el “1”.
  - 2 Dos etapas (*hasta 12 bar*)
  - 4 Cuatro etapas (*hasta 24 bar*)
  - P Alta presión (*hasta 24/32/40/48/64/80 bar*)
  
- c. **Diseño constructivo**
  - H Industrial horizontal
  - S Sanitario
  - R Con tolva y sinfín de sobrealimentación
  - L Compacta monoblock
  - U Vertical
  - F Con eje flexible, ultra-sanitaria
  - D Direct Drive, compacta monoblock
  - C Con boca CIP
  - T Vertical de tambor, sanitaria
  
- d. **Tamaño constructivo básico**
  
- e. **Fracción de caudal del modelo básico**
  
- f. **Modelo de conjunto cardan**

## 2 Su bomba



### 2.6. Límites de diseño

Las condiciones de operación definidas en la compra de su bomba, como ser la velocidad, viscosidad del fluido, presión de succión y descarga, temperatura, montaje, tipo de motor, etc. se encuentran altamente relacionadas.

Las condiciones operativas deben ser informadas en el dimensionamiento original de la bomba antes de la compra. Este equipo no debe ser utilizado sin antes verificar que estas condiciones se encuentren dentro de las allí especificadas.

Por favor consulte cualquier necesidad de cambio de condiciones operativas o constructivas con su vendedor técnico.

Bajo ninguna circunstancia los siguientes parámetros deben ser excedidos:

<b>Máxima Viscosidad</b>	Hasta 1000000 cSt, dependiendo de la velocidad y presión de succión.
<b>Máxima Presión</b>	6 bar para equipos de una etapa 12 bar para equipos de dos etapas 24 bar para equipos de cuatro etapas 24, 32, 40, 48, 64 o 80 bar según el modelo de bomba EP.

### 2.7. Accionamiento

Debido a la necesidad de una baja velocidad de giro, la mayoría de las bombas excéntricas se proveen con reductor de velocidad a engranajes. Buscar en el embalaje sus instrucciones especiales y recomendaciones de lubricación.

Las bombas de tornillo se caracterizan por su relativamente alto par resistivo de arranque. Esta característica debe ser tenida en cuenta si las bombas no son arracadas en directo.

En caso de tener que usar un tipo de arranque con tensión reducida, como por ejemplo estrella-triángulo, auto transformador, arrancador suave, variador electrónico de velocidad, etc. consulte a su vendedor el par necesario.

Leer atentamente este manual para el buen mantenimiento. Ante cualquier consulta no dude en comunicarse con nuestro soporte técnico al tel. +5411 - 47568008 ó a [info-ar@itt.com](mailto:info-ar@itt.com)

## 3 Recepción y almacenaje

### 3.1. Inspección

Al recibirse el equipo, debe ser verificado por posibles daños ocasionados por el transporte.

El embalaje debe ser abierto con cuidado para impedir daños al equipo. Retire todos los elementos de sujeción y verifique la existencia de repuestos o partes sueltas entregadas junto con el mismo. Inspeccione visualmente el equipo o cualquier repuesto por daños. Cualquier daño al equipo o su embalaje debe ser informado de inmediato a **Bombas Bornemann**.

### 3.2. Almacenaje

Las bombas **Bornemann** son entregadas de fábrica listas para instalarse y ponerse en marcha. De requerirse un almacenaje previo a su puesta en marcha, la bomba se debe guardar con el embalaje original, en un lugar seco, limpio, con una temperatura ambiente normal, y con las bridas de succión y descarga tapadas.

La bomba debe ser preparada para almacenaje de la siguiente forma:

- El embalaje y la bomba deben ser cubiertos para protegerse de salpicaduras, polvo, suciedades, etc.
- Cubra todas las partes del eje y partes no recubiertas con pintura con un lubricante apropiado. No coloque grasa en las partes que no sean metálicas.
- En bombas con empaquetaduras: retírelas junto con el prensa empaquetadura sin rayar el eje. Recubra el eje y la carcasa empaquetadura con una grasa apropiada. Antes de la puesta en marcha, colocar nuevamente la empaquetadura y el prensa empaquetadura.
- En bombas con sello mecánico, el mismo no debe ser removido. Recubra la parte exterior del sello mecánico protegiéndolo del polvo, suciedades, escorias y cualquier otra partícula o elemento contaminante.
- Retire todas las cubiertas o tapas de las conexiones de succión y descarga, rocíe el interior con un lubricante adecuado. Cubra nuevamente las conexiones. (Realizar esto en caso de no ser la bomba de material inoxidable).

## 3 Recepción y almacenaje

- En las bombas para aplicaciones alimenticias solo use lubricantes aprobados para este uso. Si el elastómero es EPDM se requiere de una grasa sintética especial.
- Consulte la tabla de lubricantes recomendados. **Ver 7.4**

### 3.3. Almacenaje de largo plazo

Los siguientes procedimientos se deben agregar a los descriptos en el paso anterior para un almacenaje de largo plazo (*más de 6 meses*).

- Cubra la bomba completamente con una cobertura plástica para impedir el intercambio de aire, y coloque un absorbedor de humedad en el interior.
- Si el embalaje original se encuentra en mal estado proveerle uno nuevo.
- Una vez por mes inspeccione la bomba por cualquier signo de daño o exposición al medio. Luego gire manualmente el eje de la bomba en el sentido indicado para impedir el agarre del tornillo al estator (puede hacerlo con la ayuda de una herramienta apropiada sin rayar el eje). Eventualmente saque el estator y guárdelo aparte.
- Verifique el estator por signos de sequedad o deterioro. Reemplácelo en caso de ser necesario.

### 3.4. Limpieza previa

Antes de bombear su producto se recomienda hacer una limpieza previa para eliminar vestigios de polvo y/o impurezas que se hayan depositado durante el transporte, entrega y/o almacenamiento. Repita esto en cada cambio de estator.

## 4 Instalación



### 4.1. Fundaciones y nivelación

Las fundaciones y bases deben asegurar la alineación de la bomba en todo momento, y además absorber las cargas estáticas y dinámicas que genera la misma.

La superficie de apoyo debe ser plana y estar nivelada horizontalmente con una desviación máxima de 1cm cada 3 m.

**NOTA:** La mayoría de las bombas de tornillo excéntrico admiten desviaciones superiores e incluso pueden trabajar fuera de la posición horizontal aunque estarán limitadas por los requerimientos del motor-reductor. En caso de presentarse este tipo de exigencias consultar con **Bombas Bornemann**.

### 4.2. Cañería de admisión

La cañería de admisión debe ser lo más corta posible y la bomba ubicarse lo más cerca posible al tanque de alimentación. Se recomienda utilizar un diámetro de caño de succión igual o mayor que el de la bomba.

Esta cañería debe estar libre de filtraciones para prevenir el ingreso de aire bajo condiciones de aspiración negativa o pérdidas de fluido durante la parada.



Cuando el nivel de fluido se encuentra debajo de la línea del centro de la bomba se debe impedir el vaciado de la cañería durante la parada a fin de evitar la marcha en seco en el próximo arranque. Para esto se recomienda instalar la bomba con una disposición especial de cañería (por ej. trampa o tanque de cebado) o bien colocar una válvula de retención (por ej. de pie).

Se debe instalar una conexión de venteo (o válvula) en el punto más alto del sistema, para el cebado de la bomba.



### 4.3. Prueba Hidrostática de la cañería

Antes de realizar la prueba hidrostática de las cañerías:

Lo más recomendable es retirar la bomba, o aislarla del resto del sistema para que no sufra daños;

Si esto no es posible, no exceda las presiones de diseño en la succión y descar-

## 4 Instalación



ga. Observar que normalmente la succión no puede soportar altas presiones. Cualquier consulta contáctese con **Bombas Bornemann**.

### 4.4. Diseño y conexiones de la cañería

Se debe evitar que se transmitan a la bomba excesivas cargas por desalineación, contracción y/o dilatación de la cañería. Por ello, las cañerías deben ser lo suficientemente flexibles y estar independientemente soportadas. Caso contrario, estas cargas provocarán un mal funcionamiento, con consecuentes daños del equipo.

Para agilizar el recambio del estator se recomienda montar un tramo de caño, fácilmente removible (carretel), en la cañería de descarga, inmediato a la conexión de la bomba. El largo de este tramo debe ser de al menos medio largo de estator.



### 4.5. Instrumentación y protecciones

Entre la instrumentación y protecciones eléctricas útiles para proteger la bomba se encuentran:

- Para observar los parámetros de operación, instalar manómetros (o transmisores) en la descarga y en la succión, ubicados lo más cerca posible a la bomba.
- Para evitar marchas en seco, se puede colocar un interruptor de caudal (flujostato) en la admisión o descarga, próximo a la bomba. Con este mismo objeto se puede instalar un control de nivel en el tanque de alimentación, si el mismo se ubica cercano a la bomba y no existen bloqueos en la línea de admisión.
- Para evitar marchas en seco o falta de alimentación en la admisión, también se puede poner un interruptor de presión (presóstato), aunque su calibración debe ser muy cuidada y es posible que no proteja correctamente ante cambios de composición de fluido, viscosidad o temperatura.
- Para evitar altas presiones, se puede instalar un interruptor de presión (presóstato) en la línea de descarga, próximo a la conexión de la bomba.

## 4 Instalación

- También para evitar altas presiones, se puede configurar el disparo de las protecciones eléctricas del motor, como por ej. relés térmicos, lo más cerca posible a la condición de operación normal (en velocidad y presión).

### 4.6. Válvula de alivio o seguridad (PSV)

La instalación de una válvula de este tipo es una muy recomendable protección mecánica para evitar daños por alta presión en la descarga.

La válvula debe estar ubicada en la línea de descarga, antes de cualquier otra válvula, lo más cerca posible a la conexión de la bomba.

Se debe calibrar la apertura en un 10 a 15% por encima de la presión de servicio (aunque no menos de 1,5 bar por arriba de la presión de servicio).

Para evitar recalentamiento del fluido durante aperturas prolongadas la descarga de la válvula debe conducirse al tanque de alimentación o a un punto lejano de la admisión.

### 4.7. Aplicaciones a alta y baja temperatura

Evitar el congelamiento de líquido dentro de la bomba. Si el líquido se congela o deja de fluir a ciertas temperaturas:

- Instalar un sistema de calefacción, por ejemplo tracing eléctrico, sunchos o bandas, vapor, etc. Pregunte a su vendedor por carcass calefaccionadas.
- Limpiar y vaciar la bomba al momento de detenerla.

La temperatura máxima permitida para el elastómero NBR es de 90°C. Consultar por otros materiales de estator en caso de trabajo a mayores temperaturas.

### 4.8. Conducción de fugas y drenajes

Para evitar contaminación y derrames en la instalación se deben prever dispositivos de recolección y/o conducción de fugas de empaquetaduras o sellos mecánicos, de conexiones auxiliares o incluso de las conexiones de proceso de la bomba al momento de mantenimiento.



## 5 Puesta en marcha



Para la puesta en marcha se deben verificar los siguientes puntos:

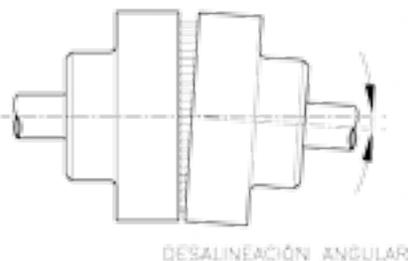
### 5.1. Limpieza

Para evitar el desgaste prematuro o daño de las partes internas, antes de conectar la bomba al sistema, toda la cañería de admisión debe ser limpiada interiormente de suciedades como bulones o escorias de soldadura que pudieran acumularse durante la fabricación de la misma.

### 5.2. Alineación

*(No aplica a bombas de acople directo, compactas o monoblock)*

- Todas las bombas deben ser alineadas una vez montadas en el lugar de instalación, previo al arranque, ya que la alineación de fábrica puede alterarse durante el envío, el manipuleo o la conexión.
- La alineación del equipo debe ser controlada, y eventualmente corregida, con una frecuencia no mayor a seis meses.
- La correcta alineación prolonga la vida útil. Si esta es deficiente, la bomba y el moto-reductor sufrirán cargas excesivas en sus rodamientos e internos. Altas vibraciones y ruido excesivo son indicadores de una mala alineación.
- Antes de alinear asegurarse que la bomba se encuentre ajustada a la cañería, que esté bien ubicada en la base y firmemente ajustada a la misma sin observar deformaciones.
- Es necesario verificar la alineación una vez que el sistema alcanza la temperatura de operación normal.
- Las mitades del acople deben ser montadas por medio de un suave empuje axial previamente colocando pasta antiengrane. No martille sobre los ejes; podría dañar los rodamientos. Verificar el ajuste de los prisioneros.
- La alineación puede realizarse mediante la ayuda de una regla de alineación, comparador u otro instrumento apropiado y un juego de suplementos.



## 5 Puesta en marcha



- La distancia de separación entre las caras de las mitades del acople debe ser la especificada por el fabricante del mismo (*puede consultar a Bombas Bornemann este dato*).
- El desvío máximo recomendado es de 0,10mm; tanto para desplazamiento angular como radial, en una vuelta completa de ejes (360°). En algunos acoples la tolerancia recomendada por el fabricante puede ser menor a este valor, caso en el que prevalecerá sobre la anterior enunciada.

**Precaución:** No haga funcionar la bomba sin la instalación de las cubiertas de protección del acople, poleas, etc.



### 5.3. Llenado

Antes de la puesta en marcha, se debe llenar la cañería de succión y la carcasa de bomba con el fluido a bombear o con agua, permitiendo el venteo total del aire por una conexión cercana ubicada lo más alta posible para asegurarse que la bomba arranque completamente inundada. Luego del llenado, si la bomba estuvo parada un tiempo largo, gírela una vuelta a mano, con la ayuda de una herramienta, sin rayar el eje.

### 5.4. Bombas con empaquetadura

La empaquetadura no elimina totalmente, las fugas de fluido a través del eje de la bomba. Un drenaje de 1 a 10 gotas por minuto es considerado normal. Este drenaje es necesario para reducir la fricción y el sobrecalentamiento del eje.

Antes de la puesta en marcha se deberá aflojar el prensa empaquetadura. Una vez arrancada la bomba, se lo deberá ajustar gradualmente a mano. La temperatura de la carcasa empaquetadura no deberá ser tan elevada que no se la pueda tocar a mano; no deben observarse emanaciones de vapor o humo. En tal caso desajustar nuevamente el prensa hasta lograr un equilibrio entre goteo y fricción.



No sobre ajuste la empaquetadura. Un ajuste excesivo hará que el eje se sobrecaliente y se desgaste, junto con la empaquetadura, en forma prematura. Consulte con su vendedor por empaquetaduras con anillo de lubricación o inyección de agua.

## 5 Puesta en marcha



### 5.5. Bombas con sello mecánico

En bombas con sellos mecánicos se puede admitir como normal una fuga a través del eje de una gota por minuto. Este valor que puede ser mayor durante las primeras horas de marcha de bombas con sellos nuevos.

Si la bomba cuenta con sello cartucho, sello doble y/o plan de asistencia (por ej.: API 11, 52, 61, etc.), consulte las instrucciones especiales del sello.

### 5.6. Motor eléctrico

- Verificar que la tensión y la frecuencia se corresponden a las indicadas en la placa.
- Verificar que el conexionado de bornes esté de acuerdo al diagrama de conexión correspondiente mostrado en la placa y que todos los terminales se encuentren correctamente ajustados.
- El motor debe ser puesto a tierra según las prácticas y normas usuales para máquinas eléctricas.
- Si el motor fue almacenado en lugares húmedos o estuvo parado durante mucho tiempo, debe ser meghado, de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.
- Para más información consulte el manual del fabricante.

### 5.7. Verificación del sentido de giro

Antes de la puesta en marcha se debe verificar que el sentido de giro sea el correcto según lo indicado por la flecha de giro localizada en la linterna o en la bancada.

Para esta verificación, mientras se observa el giro del eje de la bomba, arrancar el motor y pararlo rápidamente, dentro de un tiempo no mayor a 2 segundos. En caso observarse el giro contrario invertir dos fases de la conexión eléctrica.

**Ver instrucción en anexo si su bomba es con eje flexible.**

## 5 Puesta en marcha



### 5.8. Arranque de la bomba

Antes de arrancar verificar nuevamente que todas las válvulas en las líneas de admisión y descarga se encuentren abiertas y que no exista ningún bloqueo en las mismas.

Al arrancar la bomba verifique que los valores de presión de succión y descarga estén dentro de lo admitido, así como también que las vibraciones y ruido sean normales.

Verifique las fugas de sellado según lo establecido en 5.4 y 5.5. Verifique que no se produzcan fugas en el resto de la instalación.

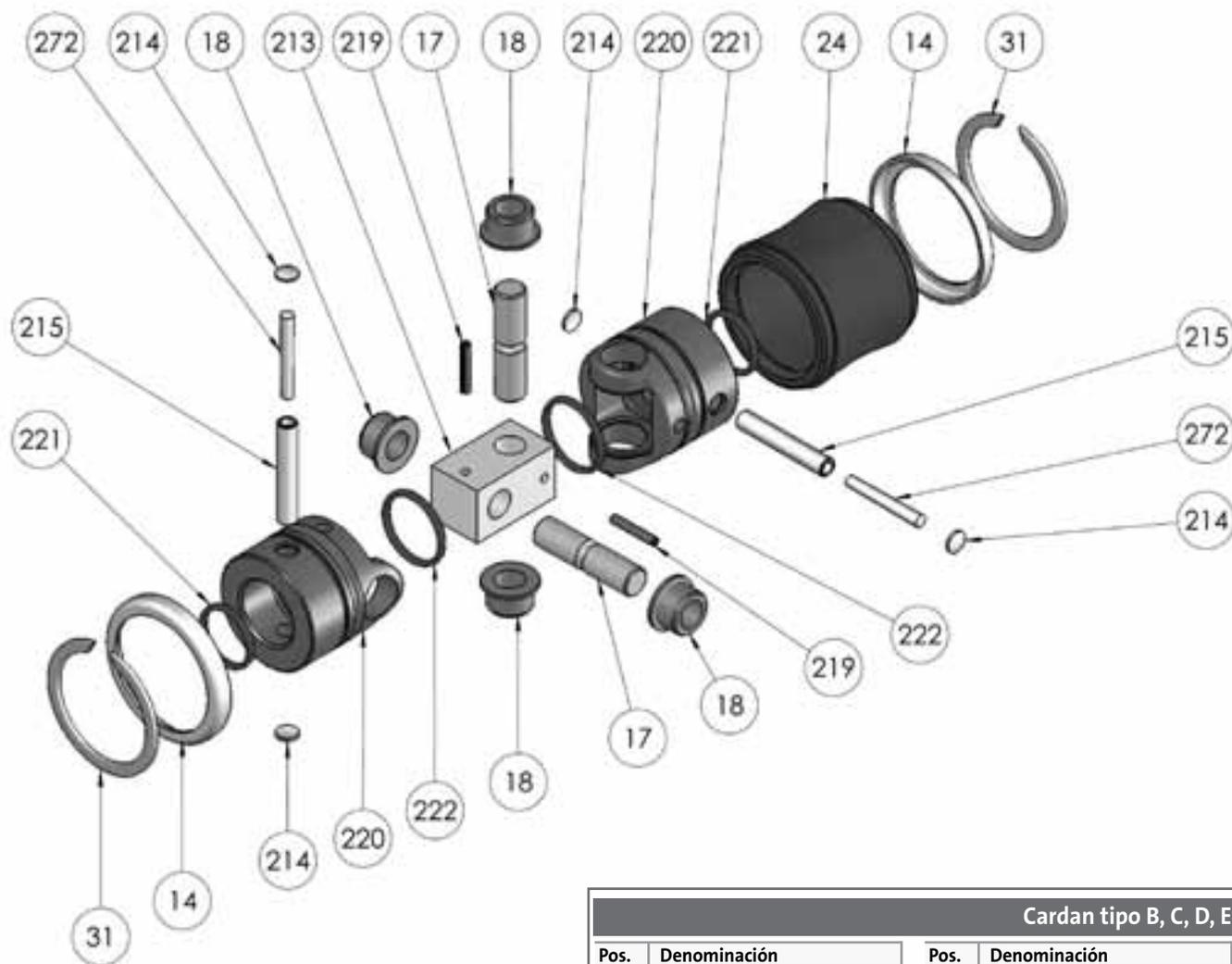
## 6 Despiece y listado de posiciones

### 6.1. Plano de despiece de bomba

Ver Anexo 1.

## 6.2. Despiece unión cardan (pos. 200) tipo B, C, D, y E

Figura 6



### Cantidad de lubricante del cardan

Tipo	Cantidad (ml)
B	26
C	47
D	104
E	173

### Cardan tipo B, C, D, E

Pos.	Denominación	Pos.	Denominación
14	Buje protección	215	Buje Zyko cardan
17	Perno cardan	219	Espina elástica
18	Buje cardan	220	Cabeza cardan
24	Manguito cardan	221	O'Ring
31	Anillo seeger	222	O'Ring
213	Bloque cardan	272	Espina Zyko
214	Tapa de cierre		

### 6.3. Despiece unión cardan (200) tipo A, G y F

Figura 7



#### Cantidad de lubricante por unión cardan

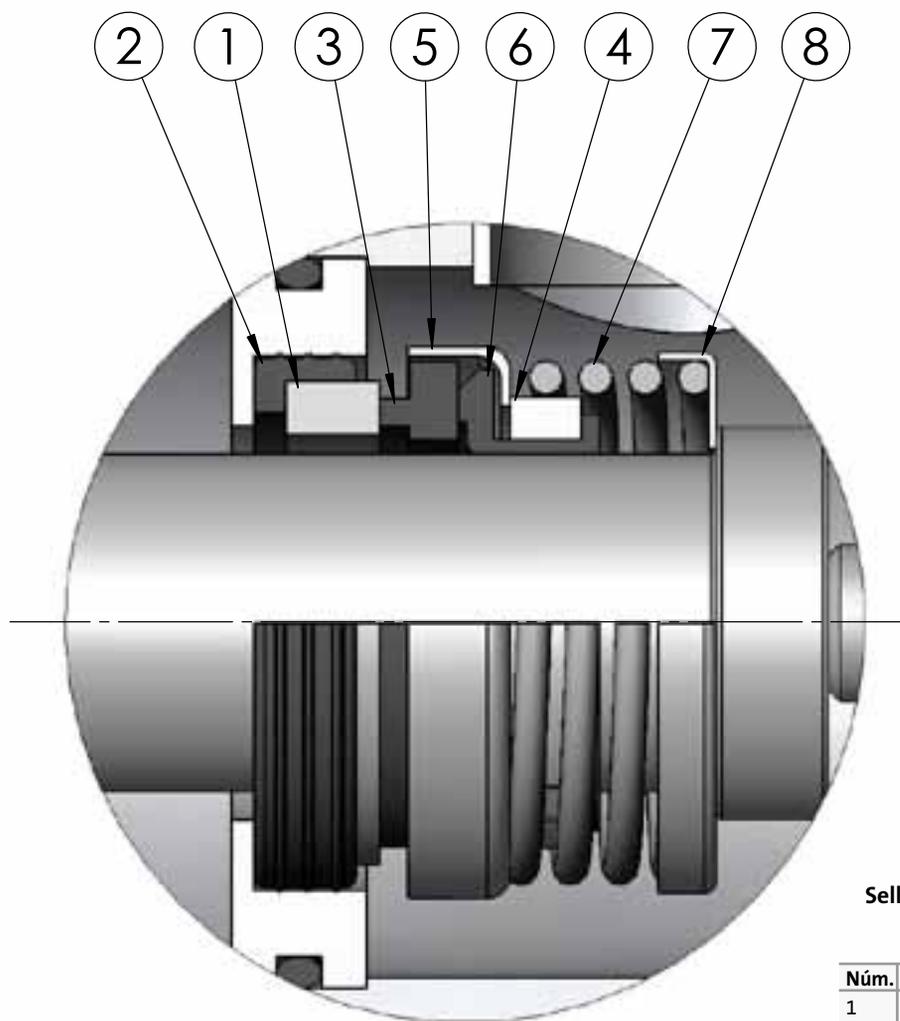
Tamaño del cardan	Cantidad (ml)
A0	4
A1	8
A2	32
A3	52
A4	90
A5	250
G1	400
F1	400

#### Cardan tipo A, F, G

Pos.	Denominación
14	Buje protección cardan
17	Perno cardan
24	Manguito cardan
31	Anillo seeger
213	Bloque cardan
219	Espina elástica

## 6.4. Despiece sello mecánico (56)

Figura 8



**Sello mecánico Bornemann  
std. monoresorte.**

Núm.	Denominación
1	Pista estacionaria
2	Cubeta
3	Pista rotativa
4	Banda de arrastre
5	Porta pista rotativa
6	Fuelle
7	Resorte
8	Porta resorte

## 7 Mantenimiento

### 7.1. Generalidades

Su bomba es de construcción simple y confiable, con lo que su mantenimiento es también sencillo, pudiendo ser realizado por su personal de mantenimiento de planta con una breve capacitación previa. **Bombas Bornemann** ofrece este curso de capacitación en empresas o en nuestras propias instalaciones.

**Importante:** Solamente utilizando repuestos originales **Bornemann** se garantiza el correcto funcionamiento y larga duración de su bomba.



No operar la bomba si se detectan pérdidas muy importantes en el eje o si aparecen indicios de esfuerzo o desgaste excesivo. De ser así, desconecte inmediatamente el equipo.

Informe a **Bombas Bornemann** sobre cualquier problema repetitivo, como por ejemplo hinchado o envejecimiento del estator, rotura del eje o cardanes, etc.

Deseche las partes gastadas, grasas, elastómeros, etc. de acuerdo a las regulaciones ambientales vigentes.



Si por alguna circunstancia llegara a ingresar agua a la bancada: desarmar, limpiar y engrasar nuevamente. Cambiar rodamientos si es necesario.

Cuando la bomba va a permanecer parada por un largo período de tiempo, se recomienda siempre vaciar y lavarla previamente.

Las uniones cardan son herméticas y lubricadas de por vida. En cada mantenimiento, comprobar si la unión posee juego a la torsión, en caso afirmativo debe ser reemplazada. Verificar también el manguito de elastómero, reemplazarlo ante cualquier signo de desgaste o envejecimiento, pues éste mantiene la grasa dentro de la unión asegurando su vida útil



Herramientas

### 7.2. Herramientas

Las únicas herramientas especiales para realizar el mantenimiento de las bombas a tornillo excéntrico **Bornemann**, son las necesarias para el desarme y armado de las uniones cardan. **Bombas Bornemann** ofrece un sencillo kit con todas las herramientas especiales para uniones cardan. No dude en solicitarlo a su vendedor.

## 7 Mantenimiento



### 7.3. Antes de empezar

Con la bomba detenida, desenergizar el circuito eléctrico y seccionarlo de todo tipo de alimentación eléctrica (u otra) evitando que pueda ser energizado accidentalmente.

Cierre las válvulas de admisión y descarga, bloqueando convenientemente su reapertura.

De existir, desconecte o cierre todo circuito auxiliar, como de calefacción, o plan de sellado.

Antes de desconectar la bomba de las cañerías, despresurizar con precaución y vaciar las líneas de admisión y descarga.

No repare el equipo durante el período de garantía sin una aprobación previa de nuestra fábrica o servicio técnico oficial. En caso contrario la garantía quedará sin efecto.

## 7 Mantenimiento

### 7.4. Lubricantes recomendados e intervalos de lubricación

**Importante:** Las grasas y aceites minerales y vegetales no son compatibles con elastómero EPDM.

**Importante:** No mezcle dos grasas diferentes a menos que esté seguro de sus características de miscibilidad.



7.4.1. Lubricantes para unión cardan			Apto uso en alimentos certificado NSF/USDA H1	Material elastómero			
Proveedor	Tipo	Producto		NBR FPM	EPDM	NBR FPM	EPDM
				Hasta 12 bar	Más de 12 bar		
Bombas Bornemann	Grasa	08201-00	si	●	●		
	Grasa	08202-00	si	●			
	Grasa	08203-00	no	●	●		
	Grasa	08204-00	no	●			
	Aceite	08101-00	si			●	●
	Aceite	08102-00	no			●	●
Jax	Grasa	Halo Guard FG-00	si	●			
	Aceite	Flow-Guard 220	si			●	●
Klüber	Grasa	Kluebersynth UH1 141600	si	●	●		
	Grasa	Microlube GB 00	no	●			
	Aceite	Kluebersynth 4 UH1-220	si			●	●
	Aceite	Kluebersynth EG4 220	no			●	●
Laapsa	Grasa	Tarmela 305 g. 00	no	●			
Petro-Canada	Grasa	Purity FG 00	si	●	●		
	Grasa	Precision Synthetic EP 00	no	●	●		
	Aceite	Purity Synthetic EP 220	si			●	●
	Aceite	Enduratex Synthetic EP 220	no			●	●
Mobil	Grasa	Mobilgrease FM 101	si	●			
	Grasa	Mobilgrease XPH 005	no	●			
	Grasa	Mobilith SHC 007	no	●	●		
	Grasa	Polyrex SHC 005	si	●	●		
	Aceite	Mobilube 1 SHC 75W-90	no			●	●
Shell	Grasa	Cassida Grease EPS 00	si	●	●		
	Grasa	Alvania GL 00	no	●			
	Aceite	Spirax STF 75W90	no			●	●
YPF	Grasa	Grasalgon	no	●			
	Aceite	Hipoidal Super S 75W90	no			●	●
Verkol	Grasa	Verkofood Complex 0	si	●			

**Intervalo de lubricación:** En cada desarme y/o reemplazo de partes de la unión cardan. La unión debe permanecer herméticamente sellada.

## 7 Mantenimiento

### 7.4.2. Lubricantes para rodamientos

Proveedor	Tipo	Producto
Laapsa	Grasa	Tarmela 305 gr.3
Klüber	Grasa	Centoplex 3
Mobil	Grasa	Mobilux EP 3
Shell	Grasa	Alvania RL 3
YPF	Grasa	63 EP
SKF	Grasa	LGMT 3

**Intervalo de lubricación:** En cada desarme de la bancada y/o reemplazo de rodamientos.

### 7.4.3. Lubricante para armado y desarme del estator

Puede usar el mismo lubricante que el indicado para las uniones cardan o bien vaselina neutra (verifique no toxicidad si es necesario).

### 7.4.4. Lubricantes para reductor

Busque la ficha de lubricantes recomendados e intervalos de lubricación que viene junto con el reductor. Ante la duda consulte a **Bombas Bornemann**.

## 7 Mantenimiento

### 7.5. Montaje de unión cardan

#### 7.5.1. Ensamble de uniones cardan A, F y G. Ver figura 7

Armado	
1	Colocar un anillo seeger (31) en aproximadamente la mitad del árbol cardan (11).
2	Colocar un buje de protección (14) junto con el anillo seeger del punto 1.
3	Montar el bloque cardan (213) a la cabeza del árbol cardan (11) mediante el perno cardan (17).
4	Verificar el correcto centrado del perno cardan con respecto al cuerpo del bloque cardan.
5	Colocar espina elástica (219).
6	Montar según corresponda el tornillo excéntrico (10); árbol impulsor (12) o cabezal cardan (19) al bloque cardan (213) repitiendo los pasos 3 a 5.
8	Limpiar y luego lubricar las partes ensambladas y el interior del manguito cardan (24).
9	Colocar el manguito cardan (24) sobre el bloque cardan; no usar herramientas filosas.
10	Sin quitar la herramienta llenar completamente con el lubricante apropiado (ver 7.4).
11	Colocar los restantes buje de protección (31) y anillo seeger (14).

## 7 Mantenimiento

### 7.5.2. Armado y desarme de uniones cardan tipo B, C D y E. Ver figura 6

Armado	
1	Colocar dos bujes cardan (18) en el interior una cabeza cardan (220).
2	Posicionar el bloque cardan (213) previamente lubricado entre los bujes cardan (18), verificando la concentricidad de los agujeros.
3	Insertar el perno cardan (17). Verificar su correcto centrado con respecto al agujero perpendicular del bloque cardan (213). Utilizar un martillo de puntas blandas.
4	Clavar la espina elástica (219) en el bloque cardan (213).
5	Repetir pasos 1 a 4 con la cabeza cardan (220) restante
6	Lubricar el interior del manguito cardan (24) y las cabezas cardan (220). Use el lubricante recomendado en 7.4.
7	Colocar el manguito cardan (24) sobre el ensamblaje.
8	Colocar el buje de protección (14) y el anillo seeger (31) en cada cabeza cardan (220).
9	Colocar el O-ring (222) en cada cabeza cardan (220).
10	Colocar el O-ring (221) según corresponda en el tornillo excéntrico (10), árbol cardan (11), árbol impulsor (12) o cabezal cardan (19).
11	Posicionar la parte del paso anterior en una de las cabezas cardan (220) verificando la alineación de sus respectivos agujeros.
12	Insertar el buje zyko (215) de tal modo que su lado de menor diámetro interior coincida con el agujero de la cabeza cardan (220) identificado una marca especial.
13	Clavar la espina zyko (272) en el buje zyko (215)
14	Insertar las tapas de cierre (214) cubriendo las partes ensambladas en 12 y 13.
15	Repetir los pasos 10 a 14 para el otro extremo de la unión.

## 7 Mantenimiento



### Desmontaje

- 1 Extraer la tapa de cierre del cardan (214) localizada sobre el agujero de la cabeza cardan (220) que tiene una marca especial. Se recomienda usar la ayuda un taladro eléctrico con mecha fina.
- 2 Extraer la espina cónica zyko (272).
- 3 Extraer buje zyko (215).
- 4 Retirar el tornillo excéntrico (10), árbol cardan (11), árbol impulsor (12) ó cabezal cardan (19), según corresponda.
- 5 Revisar el interior de la cabeza cardan (220) por posibles daños y/o desgastes.

#### Nota:

- Los O-rings (221 y 222), las tapas de cierre (214) y las espinas elásticas (219) deben ser siempre reemplazados. • Verifique el estado de los pernos cardan (17) y los bujes cardan (18). Reemplácelos en caso de mostrar signos de desgaste. • Elimine las grasas usadas según las disposiciones vigentes de cuidado del **Medio ambiente**.

Consultar a **Bombas Bornemann** por las herramientas especiales para el armado de uniones cardan y por videos explicativos.



Fig. A: Armado de unión cardan.  
Tipo B, C, D y E



Fig. B: Montaje en eje de unión cardan.  
Tipo B, C, D y E



Fig. C: Montaje en eje de unión cardan  
A, F y G

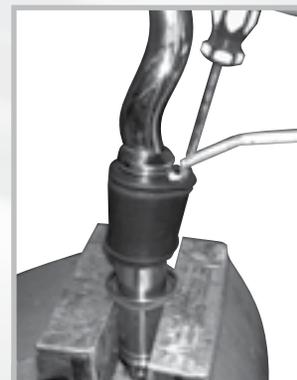


Fig. D: Llenado de grasa en unión cardan  
A, F y G

7.6 Desarme de la bomba: Ver anexo 2

7.7 Armado de bomba: Ver anexo 2

## 8 Guía rápida de soluciones de problemas

Problema	Posible causa	Solución
<i>Bajo caudal del producto bombeado</i>	Entrada de aire por el sello	Ajuste la empaquetadura. Ver 5.4. Reemplace la pieza de sello
	Falta hermeticidad en la línea de aspiración	Verifique estanqueidad de juntas, conexiones auxiliares y cañerías
	Bomba sin líquido (falta de cebado)	Purgue el aire de la cañería. Ver 5.3
	Desgaste en estator o rotor	Reemplace la parte desgastada
<i>Presión de descarga muy baja</i>	Cavitación, falta de presión de succión	Verifique parámetros del fluido: viscosidad, temperatura y/o presión de vapor. Quite toda obstrucción de la línea de succión. Eventualmente incremente su sección. Limpie el filtro de succión (si existe). Baje la velocidad de la bomba
	Fuga por línea de by pass o de válvula de seguridad	Verifique la estanqueidad de ambas líneas
	Baja velocidad (rpm)	Verifique el accionamiento
<i>Dificultad en el arranque</i>	Bomba trabada	Girar manualmente. Desarmar, limpiar y lubricar el estator
	Fluido congelado o debajo del punto de escurrimiento	Calefaccionar bomba y sistema
	Dilatación excesiva del estator sobre el rotor por alta temperatura	Disminuir la temperatura del fluido. Solicitar rotor en submedida
	Hinchamiento del estator por ataque químico	Cambiar el material del estator
	Ajuste excesivo de la empaquetadura	Aflojar el prensa empaquetadura
	Falta de torque del motor	Ver 2.7. En caso de VDF, se debe configurar con torque constante
<i>Alto nivel de ruido y vibraciones</i>	Cavitación, falta de presión de succión	Ídem anterior
	Mala alineación	Corregir alineación. Ver 5.2
	Problema mecánico	Desarmar y revisar conjunto rotativo
<i>Pérdida en el sello</i>	Prensa empaquetadura desajustado	Apretar prensa-empaquetadura. Ver 5.4
	Desgaste o corrosión del eje debajo de empaquetadura o sello	Reemplazar pieza
	Desgaste o rotura de sello	Reemplazar empaquetadura, sello mecánico o retén según corresponda

## 9 Garantía

Todos los equipos provistos por **Bombas Bornemann S.R.L.** se encuentran garantizados, avalando al consumidor final que los mismos se encuentran libres de defectos en cuanto a los materiales y/o mano de obra empleados en su fabricación.

La garantía es válida por doce (12) meses a partir de la entrega en nuestra planta y nos obliga a reparar o reemplazar (a nuestra opción), sin cargo, cualquier parte constitutiva del equipo que a nuestro criterio sea defectuosa, siempre que el defecto se deba únicamente nuestra responsabilidad, no estando obligados a cambiar el equipo completo.

La reparación o reemplazo de las partes defectuosas se efectuará con el equipo puesto en nuestro establecimiento. En caso de requerirse la asistencia en la planta del cliente se facturarán los gastos de viáticos y horas de viaje a la misma.

### La garantía no ampara:

- el desgaste natural (por ej. sellos mecánico, estatores, etc.)
- defectos que pudieran ser originados por el transporte en cualquiera de sus formas
- instalaciones defectuosas
- alteración o intervención por personal ajeno a nuestra empresa sin consentimiento previo de **Bombas Bornemann S.R.L.**
- condiciones anormales de operación
- accidentes, abuso, operaciones erróneas o uso indebido respecto a las instrucciones entregadas por **Bombas Bornemann S.R.L.**
- cualquier otro desperfecto originado por fuerza mayor o caso fortuito.

**Bombas Bornemann S.R.L.** no se hará responsable por los gastos eventuales de remoción, instalación u otros gastos que pudieran surgir relacionados con el reclamo de garantía.

Tampoco se hará responsable por daños, perjuicios o incidentes que resulten de cualquier causa, uso u operación del producto.

El extravío o daño de toda devolución es responsabilidad del remitente.

Con relación a los reductores, motores y otros accesorios integrados en nuestra provisión, las firmas proveedoras se ajustan en un todo a nuestra garantía, haciendo las salvedades correspondientes a su nombre y locación.

