



División Bombas



Tipos: CPX, CPXR y CPXN

BOMBAS DE PROCESOS QUÍMICOS MONTADAS EN BASTIDOR

***INSTRUCCIONES PARA EL USUARIO:
INSTALACIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO***

PCN=71569121 07-04 (S) (incorpora C937KH017 y C937KH058)



***Léanse estas instrucciones antes de instalar, operar,
utilizar y mantener este equipo.***

CONTENIDOS

	Página		Página
1 INTRODUCCIÓN Y SEGURIDAD.....	4	6 MANTENIMIENTO.....	22
1.1 Generalidades.....	4	6.1 Generalidades.....	22
1.2 Marcas y aprobaciones CE.....	4	6.2 Programa de mantenimiento.....	23
1.3 Descargo de responsabilidad.....	4	6.3 Piezas de repuesto.....	24
1.4 Copyright.....	4	6.4 Repuestos recomendados.....	24
1.5 Condiciones de servicio.....	4	6.5 Herramientas necesarias.....	25
1.6 Seguridad.....	5	6.6 Pares de apriete.....	25
1.7 Placa de características y rótulos de precaución.....	9	6.7 Ajuste de la holgura del impulsor.....	25
1.8 Rendimiento específico de la máquina.....	9	6.8 Desmontaje.....	26
1.9 Nivel de ruido.....	10	6.9 Examen de piezas.....	27
2 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	11	6.10 Montaje.....	28
2.1 Recibo del embarque y desembalaje.....	11	6.11 Juntas de estanqueidad.....	31
2.2 Manejo.....	11	7 AVERÍAS; CAUSAS Y REMEDIOS.....	33
2.3 Izado.....	11	8 LISTAS DE PIEZAS Y PLANOS.....	35
2.4 Almacenamiento.....	11	8.1 CPX y CPXN.....	35
2.5 Reciclado y fin de la vida del producto.....	11	8.2 CPXR.....	37
3 DESCRIPCIÓN.....	12	8.3 Plano de disposición general.....	38
3.1 Configuraciones.....	12	9 CERTIFICACIÓN.....	38
3.2 Nomenclatura.....	12	10 OTRA DOCUMENTACIÓN Y MANUALES PERTINENTES.....	38
3.3 Diseño de las principales piezas.....	12	10.1 Manuales de instrucción para el usuario suplementarios.....	38
3.4 Rendimiento y límites de operación.....	12	10.2 Anotaciones de cambios.....	38
4 INSTALACIÓN.....	13	10.3 Fuentes adicionales de información.....	38
4.1 Ubicación.....	13		
4.2 Conjuntos de partes.....	13		
4.3 Cimentación.....	13		
4.4 Inyección de cemento.....	13		
4.5 Alineamiento inicial.....	14		
4.6 Tuberías.....	15		
4.7 Chequeo final del alineamiento del eje.....	16		
4.8 Conexiones eléctricas.....	16		
4.9 Sistemas de protección.....	17		
5 PUESTA EN MARCHA, ARRANQUE, OPERACIÓN Y PARO.....	17		
5.1 Preparación para la puesta en marcha.....	17		
5.2 Lubricantes para bombas.....	18		
5.3 Holgura del impulsor abierto.....	19		
5.4 Sentido de rotación.....	19		
5.5 Protecciones.....	19		
5.6 Cebado y suministros auxiliares.....	20		
5.7 Arranque de la bomba.....	20		
5.8 Funcionamiento de la bomba.....	20		
5.9 Cierre y parada.....	21		
5.10 Servicios hidráulicos, mecánicos y eléctricos.....	21		

ÍNDICE

	Página		Página
Ajuste de la holgura del impulsor (6.7).....	25	Manejo (2.2)	11
Alineación de ejes (4.3, 4.5 y 4.7)		Mantenimiento (6).....	22
Almacenamiento, bomba (2.4).....	11	Manuales o fuentes de información	
Almacenamiento, piezas de repuesto (6.3.2).....	24	suplementarias (10.1)	38
Anotaciones de cambios (10.2)	38	Marcado ATEX (1.6.4.2)	7
Arranque de la bomba (5.7).....	20	Marcas de seguridad (1.6.1)	5
Averías y soluciones (ver 7)	33	Marcas y aprobaciones CE (1.2).....	4
Cantidades recomendadas de llenado		Montaje (6.10)	28
de lubricación (ver 5.2.2)	18	Nivel de presión acústica (1.9, nivel de ruido)	10
Cebado y suministros auxiliares (5.6)	20	Nomenclatura (3.2).....	12
Certificación (9)	38	Otras fuentes (10.3).....	38
Chequeo de piezas (6.9)	27	Pares de fijación (6.6).....	25
Cierre y parada (5.9)	21	Pares de los elementos de fijación (6.6).....	25
Cimentación (4.3).....	13	Pedido de piezas de repuesto (6.3.1).....	24
Cojinetes, tamaños y capacidades (5.2.2)	18	Piezas de recambio (6.3 y 6.4).....	24
Condiciones de servicio (1.5)	4	Piezas de repuesto (6.3).....	24
Conexiones eléctricas (4.8)	16	Placa de características (1.7.1).....	9
Configuraciones (3.1)	12	Plano de disposición general (8.3)	38
Conjuntos de partes (4.2)	13	Planos (8).....	35
Copyright (1.4)	4	Preparación para la puesta en marcha (5.1)	17
Cumplimiento, ATEX (1.6.4.1)	7	Programa de lubricación (5.2.5).....	19
Descargo de responsabilidad (1.3).....	4	Programa de mantenimiento (6.2).....	23
Desmontaje (6.8).....	26	Protecciones (5.5)	19
Dibujos de cortes (8)	35	Puesta en marcha y operación (5)	17
Dibujos de montaje general (8).....	35	Recibo y desembalaje (2.1)	11
Diseño de las principales piezas (3.3)	12	Reciclado (2.5)	11
Expansión térmica (4.5.1).....	14	Remontaje (6.10, Montaje).....	28
Faltas; causas y remedios (7).....	33	Rendimiento (3.4)	12
Fin de vida del producto (2.5)	11	Rendimiento específico de la máquina (1.8).....	9
Frecuencia de parada/arranque (5.8.5).....	21	Repuestos recomendados (6.4)	24
Fuentes, información adicional (10.3)	38	Rótulos de precaución (1.7.2)	9
Funcionamiento de la bomba (5.8)	20	Seguridad (1.6.3).....	5
Grasas de lubricación recomendadas (5.2.3).....	18	Seguridad, sistemas de protección (1.6 y 4.9)	
Herramientas necesarias (6.5)	25	Sentido de rotación (5.4).....	19
Holguras, impulsor (6.7)	25	Servicios hidráulicos, mecánicos y eléctricos (5.10)...	21
Impulsor, holgura (5.3 y 6.7)		Sistemas de protección (4.9)	17
Inspección (6.2.1 y 6.2.2)	23	Tuberías (4.6).....	15
Instalación (4)	13	Ubicación (4.1)	13
Instrucciones suplementarias para		Vibración (5.8.4)	21
el usuario (10.1)	38		
Inyección de cemento (4.4)	13		
lizado (2.3).....	11		
Juntas de estanqueidad (6.11)	31		
Límites de operación (3.4.1).....	12		
Listados de piezas (8)	35		
Lubricación (5.1.1, 5.2 y 6.2.3)			

1 INTRODUCCIÓN Y SEGURIDAD

1.1 Generalidades



Estas instrucciones deben guardarse siempre cerca del lugar donde funciona el producto o al lado del producto.

Los productos Flowserve están diseñados, desarrollados y fabricados basándose en las tecnologías punta y en fábricas con instalaciones modernas. Las unidades se producen con gran esmero y en conformidad con un control de calidad continuo, utilizándose en su fabricación técnicas sofisticadas de calidad y seguridad.

Flowserve se compromete a mejorar continuamente la calidad y queda a la disposición de los clientes para cuantas otras informaciones sean necesarias en todo cuanto se refiere al producto instalado y en operación o acerca de los productos de soporte y de los servicios de diagnóstico y reparación.

El objeto de estas instrucciones es facilitar la familiarización con el producto y su uso permitido. La operación del producto de acuerdo con estas instrucciones es importante para asegurar su fiabilidad en servicio y para evitar riesgos. Es imposible que estas instrucciones tomen en cuenta todos los reglamentos locales; por lo que tanto el cliente como el instalador deberán asegurar que se cumplan tales reglamentos. Los trabajos de reparación deben coordinarse siempre con el personal encargado de la operación, y en todo momento deberán observarse todas las exigencias de seguridad de la planta y todos los reglamentos y leyes sobre seguridad y sanidad vigentes.



Estas instrucciones deben leerse antes de iniciar la instalación, operación, uso y mantenimiento del equipo en cualquier región o zona del mundo entero. El equipo no debe ponerse en servicio en tanto no se cumplan todas las condiciones relativas a la seguridad indicadas en estas instrucciones.

1.2 Marcas y aprobaciones CE

Es requisito legal que cualquier maquinaria y equipamiento puesto en servicio en ciertas regiones del mundo deberán conformar con las Directivas de Marcado de la CE que abarca maquinaria y, en los casos que sea aplicable, equipos de baja tensión, compatibilidad electromagnética (CEM), equipos a presión y equipos para atmósferas potencialmente explosivas (ATEX).

Donde fueren aplicables, las Directivas y Aprobaciones adicionales abarcan importantes aspectos de seguridad relativos a maquinaria y equipos y facilitan documentos técnicos e instrucciones de seguridad muy rigurosos.

Donde sea aplicable, este documento incorpora información relativa a estas Directivas y Aprobaciones. Para confirmar las Aprobaciones aplicables y si el producto lleva la marca CE, ver las marcas de la placa con el número de serie y la Certificación. (Ver la sección 9, *Certificación*.)

1.3 Descargo de responsabilidad

A nuestro mejor entender la información dada en estas Instrucciones es correcta y verdadera. Pero a pesar de todos los esfuerzos hechos por Flowserve Corporation para proporcionar toda la información necesaria y adecuada, el contenido de este manual podrá parecer ser insuficiente, por lo que Flowserve no puede garantizar que sea completo y exacto.


Flowserve fabrica productos de conformidad con rigurosas normas internacionales de sistemas de gestión de calidad, como certifican y verifican organizaciones externas de garantía de calidad. Se han diseñado piezas y accesorios genuinos, y se han probado e incorporado en los productos para asegurar su continua calidad y rendimiento cuando se utilizan. El hecho de escoger, instalar o usar inadecuadamente las piezas y accesorios Flowserve autorizadas se considerará como uso incorrecto de los mismos. Los daños o fallos causados por el uso incorrecto no están amparados por la garantía de Flowserve. Además, cualquier modificación de los productos de Flowserve o eliminación de los componentes originales podrá afectar el funcionamiento de los mismos.

1.4 Copyright

Están reservados todos los derechos. Se prohíbe reproducir o archivar, parcial o totalmente, estas instrucciones en ningún sistema de recuperación o transmitir las de ninguna forma sin contar previamente con el permiso de Flowserve Pump Division.

1.5 Condiciones de servicio

Este producto ha sido escogido por satisfacer las especificaciones indicadas en su pedido de compra. El acuse de recibo de estas condiciones ha sido enviado separadamente al comprador. Se debe guardar una copia de las especificaciones junto con estas instrucciones.


 **El producto no debe hacerse funcionar cuando se excedan los parámetros especificados para su aplicación. En caso de duda con respecto a la idoneidad del producto para la aplicación a la que se destina, póngase en contacto con Flowserve citando el número de serie.**


En el caso de ocurrir algún cambio en las condiciones de servicio especificadas en su pedido de compra (por ej. temperatura o servicio del líquido a bombear) rogamos al usuario que solicite la conformidad de Flowserve por escrito antes de la puesta en marcha.


1.6 Seguridad


1.6.1 Sumario de las marcas de seguridad


Estas instrucciones para el usuario contienen marcas de seguridad específicas en aquellos puntos donde el incumplimiento de una instrucción podría causar riesgos. Las marcas de seguridad específicas son:

 **PELIGRO** Este símbolo indica instrucciones de seguridad eléctrica donde su incumplimiento podrá causar un alto riesgo de seguridad personal o incluso la muerte.

 Este símbolo indica instrucciones de seguridad donde su incumplimiento podría afectar la seguridad personal e incluso causar la muerte.

 Este símbolo indica instrucciones de seguridad relativas a “fluidos peligrosos y tóxicos” donde su incumplimiento podría afectar la seguridad personal e incluso causar la muerte.

 **ATENCIÓN** Este símbolo indica instrucciones de seguridad donde su incumplimiento podrá resultar en ciertos riesgos en la operación y en la seguridad personal y podrá causar daños al equipo o a la propiedad.

 Este símbolo indica zonas de atmósfera explosiva según ATEX. Se usa en instrucciones de seguridad donde su incumplimiento podría causar riesgo de explosión.

Nota: Esta señal no es un símbolo de explosión pero se refiere a una instrucción importante en el proceso de montaje.


1.6.2 Calificación y entrenamiento del personal


Todo el personal dedicado a la operación, instalación, inspección y mantenimiento de la unidad debe disponer de las calificaciones y formación necesarias para realizar el trabajo que se le asigne. Si el personal en cuestión no posee los conocimientos necesarios, deberá recibir el entrenamiento y capacitación apropiados. Si fuera el caso, el operador podrá encomendar al fabricante/proveedor para que preste los servicios de entrenamiento requeridos.


Coordinar siempre las actividades de reparación con el personal encargado de la operación y con el personal de sanidad y seguridad, y observar los requerimientos de seguridad de la planta así como la legislación y reglamentos sobre seguridad y sanidad que sean aplicables.


1.6.3 Seguridad


Este es el sumario de las condiciones y acciones de seguridad encaminadas a impedir lesiones personales y daños al entorno y al equipamiento. Para los productos usados en atmósferas potencialmente explosivas, la sección 1.6.4 también es aplicable.

 **PELIGRO** NO EFECTUAR NUNCA TRABAJOS DE MANTENIMIENTO CUANDO LA MÁQUINA ESTÉ CONECTADA A LA ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

 NO DEBEN DESMONTARSE NUNCA LAS PROTECCIONES CUANDO LA BOMBA ESTÉ EN FUNCIONAMIENTO

 DRENAR LA BOMBA Y AISLAR LA TUBERÍA ANTES DE DESMONTAR LA BOMBA
Es vital tomar las precauciones de seguridad apropiadas cuando los líquidos bombeados son peligrosos.

 **FLUROELASTÓMEROS** (si los hay)
Cuando una bomba experimenta temperaturas de más de 250 °C (482 °F), podrá ocurrir la descomposición parcial de fluoroelastómeros (ejemplo: Viton). En estas condiciones los fluoroelastómeros son muy peligrosos debiéndose evitar el contacto con la piel.

 **MANEJO DE COMPONENTES**
Por cuanto muchas de las partes de precisión tienen vértices muy afilados es imprescindible llevar guantes y protecciones de seguridad al manipular estas partes. Para levantar piezas pesadas de más de 25 kg (55 lb.), úsese una grúa apropiada al caso de conformidad con los reglamentos locales que estén en vigencia.



CHOQUE TÉRMICO

Los cambios rápidos de temperatura en el líquido que bombee la bomba podrán causar choques térmicos, los cuales podrán dañar o romper los componentes, por lo que es necesario evitarlos.



NO APLICAR NUNCA CALOR PARA DESMONTAR EL IMPULSOR

Cualquier parte de lubricante o vapor atrapados podrían causar una explosión.



PARTES CALIENTES (y frías)

Tómense las protecciones que sean necesarias en el caso que la temperatura (alta y baja) de los componentes o del suministro auxiliar de calentamiento represente un peligro para los operadores y para otras personas que entren en esta zona o las inmediatas. En el caso que no fuera posible dar protección total y completa, el acceso a la máquina deberá limitarse al personal de mantenimiento únicamente, colocando rótulos e indicadores visuales de precaución para las personas que entren en la zona inmediata. Nota: No se deben aislar los alojamientos de cojinetes. Tanto los motores como los cojinetes podrán estar muy calientes.

Si la temperatura de una zona restringida es superior a 68 °C (175 °F) o inferior a 5 °C (20 °F), o excede lo indicado en los reglamentos locales, tómanse las medidas establecidas más arriba.



LÍQUIDOS PELIGROSOS

Cuando la bomba opera con líquidos peligrosos, evítese la exposición al líquido ubicando la bomba en lugar apropiado, limitando el acceso de personal y entrenando a los operadores. Si el líquido es inflamable y/o explosivo, aplíquense medidas rigurosas de seguridad.

No deben usarse prensaestopas cuando la bomba trabaja con líquidos peligrosos.



IMPEDIR CARGAS EXTERNAS EXCESIVAS EN LAS TUBERÍAS

Nunca utilizar la bomba como elemento de soporte de las tuberías. No montar nunca juntas de expansión, a menos que se cuente con el permiso de Flowserve por escrito, de manera que su fuerza, debida a la presión interna, actúe sobre la brida de la bomba.



ASEGURAR QUE LA LUBRICACIÓN SEA CORRECTA

(Ver la sección 5, *Puesta en marcha, arranque, operación y parada.*)



ATENCIÓN ARRANCAR LA BOMBA CON LA VÁLVULA DE SALIDA PARCIALMENTE ABIERTA (A no ser que se indique lo contrario en un punto específico de este manual).

Esta recomendación tiene por objeto minimizar el riesgo de sobrecargar y dañar la bomba o el motor a pleno o cero caudal. Las bombas pueden arrancarse con la válvula más abierta solo en instalaciones donde no pueda ocurrir esta situación. Tal vez tenga que ajustarse la válvula de control de salida de la bomba para poder satisfacer el servicio después de hacer funcionar el motor para prueba en punto fijo. (Ver la sección 5, *Puesta en marcha, arranque, operación y paro.*)



ATENCIÓN NO HACER FUNCIONAR NUNCA LA BOMBA EN SECO



ATENCIÓN LAS VÁLVULAS DE ENTRADA DEBEN ESTAR TOTALMENTE ABIERTAS CUANDO FUNCIONA LA BOMBA

El hacer funcionar la bomba continuamente a caudal cero o por debajo del valor mínimo recomendado dañará la bomba y la junta mecánica.



ATENCIÓN NO HACER FUNCIONAR NUNCA LA BOMBA A CAUDALES EXCESIVAMENTE ALTOS O BAJOS

Si se opera la bomba a un caudal superior al normal o a un caudal sin contrapresión en la bomba, se producirá sobrecarga en el motor lo cual causará cavitación. Los caudales bajos reducirán la vida de la bomba/cojinetes, sobrecalentarán la bomba y producirán inestabilidad y cavitación/vibración.

1.6.4 Productos usados en atmósferas potencialmente explosivas



Se deben implementar medidas para:

- Evitar excesos de temperatura
- Impedir la acumulación de mezclas explosivas
- Impedir la generación de chispas
- Impedir escapes
- Prestar un mantenimiento adecuado de la bomba para evitar riesgos

Es esencial cumplir con las siguientes instrucciones en los casos de bombas y unidades de bombeo instaladas en atmósferas potencialmente explosivas con el fin de asegurar la protección contra explosiones. Tanto los equipos eléctricos como no eléctricos deben cumplir con lo exigido por la Directiva Europea 94/9/CE.

1.6.4.1 Alcance del cumplimiento

Los equipos deben utilizarse únicamente en zonas para las que sean apropiados. Comprobar siempre que el accionamiento, el conjunto de acoplamiento del motor, la junta y la bomba tengan la potencia nominal adecuada y/o estén certificados para la clasificación de la atmósfera específica donde van a instalarse.

En los casos en que Flowserve suministre únicamente la bomba con el extremo de eje libre, el régimen nominal Ex es solo aplicable a la bomba. Quien sea responsable del montaje de la unidad completa deberá escoger el acoplamiento, el accionamiento y cualquier otro equipo adicional, con el necesario Certificado/Declaración de conformidad CE que establezca su idoneidad para la zona donde se piensa instalar.

La salida de un accionamiento de frecuencia variable puede causar efectos de calentamiento adicionales en el motor, por lo que para unidades de bombeo con accionamiento de frecuencia variable, la Certificación ATEX del motor debe indicar que cubre la situación donde el suministro eléctrico proviene de este tipo de mecanismo. Este requisito particular seguirá siendo aplicable aun cuando el mecanismo en cuestión esté en una zona segura.

1.6.4.2 Marcado

A continuación se muestra un ejemplo de marcado ATEX. La clasificación verdadera de la bomba se grabará en la placa de características.

II 2 GD c IIC 135 °C (T4)

Grupo Equipos

I = Minería
II = No minería

Categoría

2 o M2 = Protección alto nivel
3 = nivel normal de protección

Gas y/o polvo

G = Gas
D = Polvo

c = Seguridad constructiva
(según prEn13463-5)

Grupo para Gas

(Sólo Categoría de Equipo 2)

IIA - Propano (típico)
IIB - Etileno (típico)
IIC - Hidrógeno (típico)

Máxima temp. superficial (Clase Temperatura)
(ver la sección 1.6.4.3)

1.6.4.3 Evitar temperaturas superficiales excesivas

ASEGURARSE QUE LA CLASE DE TEMPERATURA DEL EQUIPO SEA ADECUADA PARA LA ZONA DE PELIGRO

Las bombas tienen la clase de temperatura indicada en el régimen ATEX Ex de la placa de características. Se basan en una temperatura ambiente máxima de 40 °C (104 °F). Para temperaturas ambiente superiores, póngase en contacto con Flowserve.

La temperatura de la superficie de la bomba está influenciada por la temperatura del líquido manejado. La temperatura máxima permisible del líquido depende de la clase de temperatura, pero no debe exceder los valores indicados en la tabla que sigue.

Las temperaturas indicadas toman en cuenta el aumento de temperatura en las juntas herméticas y en los cojinetes, debida al caudal mínimo permitido.

Clase temperatura según EN 13463-1	Temperatura superficial máxima permitida	Temperatura límite de líquido manejado (* según material y variante de construcción - verificar cuál es el inferior)
T6	85 °C (185 °F)	Consultar a Flowserve
T5	100 °C (212 °F)	Consultar a Flowserve
T4	135 °C (275 °F)	115 °C (239 °F) *
T3	200 °C (392 °F)	180 °C (356 °F) *
T2	300 °C (572 °F)	275 °C (527 °F) *
T1	450 °C (842 °F)	400 °C (752 °F) *

El operador de la planta es responsable del cumplimiento con la temperatura máxima especificada del líquido.

La clasificación de temperatura "Tx" se usa cuando la temperatura del líquido varía y cuando se requiere que la bomba sea usada en diferentes atmósferas clasificadas potencialmente explosivas. En este caso el usuario es responsable de asegurar que la temperatura en la superficie de la bomba no exceda a la permitida en su actual localización de instalación.

No debe intentarse nunca comprobar el sentido de rotación con los elementos/pasadores de acoplamiento montados para evitar el riesgo de contacto duro entre los componentes rotativos y los estacionarios.

Donde se corra el riesgo que la bomba funcione con una válvula cerrada, causando temperaturas superficiales externas, recomendamos a los usuarios que adapten un dispositivo de protección contra estas temperaturas.

Evítense sobrecargas mecánicas, hidráulicas y eléctricas usando disparos por sobrecarga del motor, controles de temperatura o de potencia y efectúense chequeos rutinarios de la vibración.

En ambientes sucios o polvorientos, se deben realizar chequeos regulares y eliminar la suciedad de zonas alrededor de holguras, alojamientos de cojinetes y motores.

1.6.4.4 Para impedir la acumulación de mezclas explosivas



ASEGURARSE QUE LA BOMBA ESTÉ LLENA Y VENTEAADA Y QUE NO FUNCIONE EN SECO

Comprobar que la bomba y el sistema de tuberías de succión y descarga estén llenas completamente de líquido en todo momento cuando la bomba está en operación para impedir la formación de atmósfera explosiva. Además, es esencial verificar que las cámaras de juntas, los sistemas auxiliares de obturación del eje y cualquier sistema de calentamiento o enfriamiento estén llenos como corresponda.

Si la operación del sistema es tal que resulte imposible evitar esta condición, se recomienda que se adapte un dispositivo de protección contra funcionamiento en seco (por ejemplo, detección de líquido o control de potencia).

Para evitar los riesgos resultantes de emisiones fugitivas de vapor o gas a la atmósfera, la zona circundante debe estar bien ventilada.

1.6.4.5 Prevención de chispas



Para impedir el riesgo potencial de contacto mecánico, la protección del acoplamiento debe ser de material apirofórico y antiestático para la categoría 2.

Para evitar el posible riesgo de corriente inducida aleatoria que genere chispas, se debe usar el contacto de puesta a tierra de la placa de asiento.

Evitar cargas electroestáticas: no frotar superficies no metálicas con un trapo seco, asegurarse que esté algo mojado.

El acoplamiento elegido debe cumplir con la norma 94/9/CE y se debe mantener el alineamiento correcto.

Requisitos adicionales para bombas metálicas sobre placas de base no metálicas

Los componentes metálicos soportados por bases no metálicas deben aterrarse individualmente.

1.6.4.6 Prevención de escapes



La bomba solo debe utilizarse para manejar líquidos para los que está aprobada, de manera que tenga la correcta resistencia a la corrosión.

Evitar la retención de líquido en la bomba y tubería asociada al cerrarse las válvulas de succión y de descarga. Tal retención podría causar presiones extremas y peligrosas si hubiese absorción de calor por el líquido. Esto podrá ocurrir tanto si la bomba está estacionaria o en funcionamiento.

Se debe evitar el reventón de partes que contengan líquido debido a heladas, drenando o protegiendo la bomba y los sistemas auxiliares.

Se debe controlar el fluido cuando haya riesgo de pérdida de un fluido de barrera o chorro externo.

Si el escape de líquido a la atmósfera pudiera dar lugar a algún riesgo, se recomienda instalar un dispositivo de detección de líquido.

1.6.4.7 Mantenimiento para evitar riesgos



ES ESENCIAL REALIZAR UN MANTENIMIENTO CORRECTO PARA EVITAR POSIBLES PELIGROS CON RIESGO DE EXPLOSIÓN

El operador de la planta es el responsable de asegurar que se cumplan las instrucciones de mantenimiento.

Para evitar posibles peligros de explosión durante el mantenimiento, las herramientas y los materiales de limpieza y pintura no deben producir chispas ni afectar adversamente las condiciones ambientales. Donde estas herramientas y materiales presenten un riesgo, el mantenimiento debe llevarse a cabo en una zona segura.

Se recomienda que se adopte un programa y plan de mantenimiento. (Ver la sección 6, *Mantenimiento*.)

1.7 Placa de características y rótulos de precaución

1.7.1 Placa de características

Para los detalles de la placa de características, ver la Declaración de Conformidad, o documentación aparte incluida con las Instrucciones de Usuario.

1.7.2 Rótulos de precaución

FLOWERVE J218JZ254
CDC: 630 669

ADVERTENCIA

ANTES DE ARRANCAR DEBERAN:

<p> INSTALAR Y PROBAR EL EQUIPO DE ACUERDO CON EL MANUAL DE INSTRUCCIONES QUE SE ENTREGA CON EL.</p> <p> ASEGURARSE QUE LAS PROTECCIONES ESTAN EN SU LUGAR Y BIEN ATORNILLADAS</p> <p> ASEGURARSE QUE LA DIRECCION DE ROTACION DEL MOTOR ES LA CORRECTA</p>	<p> ASEGURARSE QUE TODAS LAS CONEXIONES. DE LOS CIERRES / EMPAQUETADURA DE LAS TUBERIAS Y DEL MOTOR ESTAN HECHAS Y FUNCIONAN CORRECTAMENTE</p> <p> CEBAR EL SISTEMA COMPLETAMENTE. NO HAGAN FUNCIONAR EL EQUIPO EN SECO</p> <p> EL NO SEGUIR ESTAS INSTRUCCIONES PUEDE CAUSAR DAÑOS PERSONALES A LOS OPERADORES Y / O LOS EQUIPOS.</p>
--	---

J218JZ266

<p> COMPRUEBEN LA DIRECCION CORRECTA DE ROTACION DEL MOTOR. DESPUES DE QUITAR LOS BULONES/ELEMENTOS DE ARRASTRE DEL ACOPLAMIENTO. NO HACERLO PUEDE PRODUCIR DAÑOS GRAVES.</p> <p> VERIFICAR A DIRECCÃO CORRECTA DE ROTAÇÃO DO MOTOR DEPOIS DE TIRAR OS BULÕES/ELEMENTOS DE ROTAÇÃO DO ACOPLAMENTO. DE NÃO O FAZER PODE PRODUCIR GRAVES PREJUÍZOS.</p>	<p>PRIMA DELLA MESSA IN MARCIA, ASSICURARSI DELLA CORRETTA ROTAZIONE DEL MOTORE CON IL GIUNTO DISACCOPIATO; ALTRIMENTI LA POMPA POTREBBE SUBIRE SERI DANNI.</p> <p>ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΓΙΑ ΟΡΘΗ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ ΜΕ ΑΦΑΙΡΕΜΕΝΑ ΤΟ ΣΤΟΧΕΙΟ/ΠΕΡΟΝΕΣ ΖΕΥΣΗΣ. ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΛΗΘΕΙ ΣΕΒΑΡΗ ΒΑΑΒΗ.</p>
---	--

CDC : 614 619 627 630 669

J218JZ269

<p> ASEGURENSE DE QUE EL GRUPO MOTO-BOMBA ESTA FIRMEAMENTE ATORNILLADO A SU BASTIDOR. COMPRUEBEN LA ALINEACION DEL ACOPLAMIENTO ANTES Y DESPUES DE FIJAR EL BASTIDOR A LA FUNDACION Y DE ATORNILLAR LAS TUBERIAS DE CONEXION. CONSULTEN LAS TOLERANCIAS DE ALINEACION EN EL MANUAL DE INSTRUCCIONES.</p> <p> VERIFICAR QUE O GRUPO MOTO-BOMBA ESTA FIRMEAMENTE APARAFUSADO AO BASTIDOR. COMPROBAR O ALINHAMENTO DO ACOPLAMENTO ANTES E DEPOIS DE FIXAR O BASTIDOR AO BASE DE SUPORTE E AS TUBERIAS DE LIGAÇÃO CONSULTAR AS TOLERÂNCIAS DE ALINHAMENTO NO MANUAL DE INSTRUÇÕES.</p>	<p>ASSICURARSI CHE IL MACCHINARIO ABBA UNA FONDAZIONE SOLIDA E CHE I SEMIUNTI SIANO CORRETTAMENTE ALLINEATI PRIMA E DOPO IL FISSAGGIO DEL BASAMENTO ALLA FONDAZIONE E IL COLLEGAMENTO DELLE TUBAZIONI ALLA POMPA. RIFERIRSI AL MANUALE PER LE TOLLERANZE AMMISSIBILI.</p> <p>ΒΕΒΑΙΩΘΕΙΤΕ ΟΤΙ Η ΣΥΣΤΕΜΗ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΣΕ ΣΤΑΘΕΡΗ ΒΑΣΗ ΚΑΙ ΟΤΙ ΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΤΗΣ ΖΕΥΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΣΤΗΝ ΟΡΘΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΟΛΛΗΣΤΡΟΦΗΣΗ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΒΑΣΗΣ ΠΡΟΣ ΤΑ ΚΑΤΩ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕΛΗΝΩΣΕΩΝ. ΒΑΛΕΤΕ ΤΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΓΙΑ ΒΑΘΜΟΥΣ ΑΝΤΟΧΗΣ.</p>
--	--

CDC : 614 619 627 630 669

Unidades lubricadas con aceite únicamente:

J218JZ263

<p> ATENCIÓN</p> <p> ATENÇÃO</p> <p> ATTENZIONE</p> <p> ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ</p>	<p>ESTA MAQUINA DEBE LLENARSE DE ACEITE CORRECTAMENTE ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA</p> <p>ESTA MAQUINA DEVERA ESTAR CHEIA DE OLEO ATÉ O SEU NIVEL CORRECTO ANTES DE PÓR-LA EM FUNCIONAMENTO</p> <p>I SUPPORTI DI QUESTA MACCHINA DEVONO ESSERE RIEMPIITI DI OLIO PRIMA DELL'AVVIAMENTO</p> <p>Η ΜΗΧΑΝΗ ΑΥΤΗ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΕΜΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΛΑΔΙ ΠΡΙΝ ΝΑ ΞΕΚΙΝΗΣΕΙ</p>
--	---

CDC : 614 619 627 630 669

1.8 Rendimiento específico de la máquina

Para los parámetros de rendimiento, ver la sección 1.5, *Condiciones de servicio*. En aquellos casos en que los datos de rendimiento se suministren separadamente al comprador, estos deben guardarse junto con estas instrucciones para el usuario, si es necesario.

1.9 Nivel de ruido

Cuando el nivel de ruido de la bomba es superior a 85 dB(A), préstese atención a la legislación vigente sobre sanidad y seguridad con el fin de limitar la exposición al ruido del personal encargado de la operación de la maquinaria. El enfoque más común consiste en controlar el tiempo de exposición al ruido o encerrar la máquina para reducir el sonido emitido. Tal vez el cliente ya haya especificado un límite de nivel de ruido al colocar el pedido; sin embargo, en el caso de no haberse definido ningún requisito al respecto, téngase en cuenta que las máquinas de potencia superior a cierto nivel producirán un nivel de ruido superior a 85 dB(A). En tal caso se deberá considerar la instalación de un cerramiento acústico con el fin de satisfacer los reglamentos locales.

El nivel de ruido de la bomba depende de un número de factores - el tipo de motor acoplado, la capacidad de operación, el diseño de la tubería y las características acústicas del edificio. En la tabla a continuación se muestran los niveles típicos de presión acústica, medidos en dB, y ponderados con riesgo A.

Las cifras solo son indicativas por estar sujetas a una tolerancia de +3 dB, y no pueden garantizarse.

Los valores se basan en los motores eléctricos sin engranajes más ruidosos que se encuentran en el mercado. Representan niveles de presión acústica a 1 m (3.3 ft) de la bomba accionada directamente para "campo libre sobre plano reflectivo".

Si solo se ha adquirido la unidad de bombeo para acoplarla al propio accionamiento del cliente, en tal caso los niveles de ruido de la "bomba sola", indicados en la tabla, deben combinarse con el nivel del accionamiento dado por el proveedor del mismo. Si el motor está accionado por un inversor, quizá muestre un aumento en el nivel acústico a ciertas velocidades. Para el cálculo combinado consulte un especialista de acústica.



Para las unidades accionadas por equipos que no sean motores eléctricos o unidades encerradas, ver las hojas de información y manuales adjuntos.

Nivel de presión acústica típico, dBA, L_{pA} a 1 m referencia 20 μ Pa (L_{WA} , presión acústica 1 pW cuando $L_{pA} > 85$ dBA)

Tamaño y velocidad del motor kW (hp)	3550 r/min		2900 r/min		1750 r/min		1450 r/min	
	Bomba y motor dBA	Bomba sola dBA	Bomba y motor dBA	Bomba sola dBA	Bomba y motor dBA	Bomba sola dBA	Bomba y motor dBA	Bomba sola dBA
<0.55 (<0.75)	71 (85)	66 (80)	64 (78)	62 (76)	64 (78)	62 (76)	63 (77)	62 (76)
0.75 (1)	74 (88)	66 (80)	67 (81)	62 (76)	67 (81)	62 (76)	63 (77)	62 (76)
1.1 (1.5)	74 (88)	68 (82)	67 (81)	64 (78)	67 (81)	64 (78)	65 (79)	64 (78)
1.5 (2)	77 (91)	70 (84)	70 (84)	66 (80)	70 (84)	66 (80)	66 (80)	66 (80)
2.2 (3)	78 (92)	72 (86)	71 (85)	68 (82)	71 (85)	68 (82)	68 (82)	68 (82)
3 (4)	81 (95)	74 (88)	74 (88)	70 (84)	74 (88)	70 (84)	70 (84)	70 (84)
4 (5)	82 (96)	75 (89)	75 (89)	71 (85)	75 (89)	71 (85)	71 (85)	71 (85)
5.5 (7.5)	90 (104)	77 (91)	83 (97)	73 (87)	76 (90)	73 (87)	72 (86)	71 (85)
7.5 (10)	90 (104)	78 (92)	83 (97)	74 (88)	77 (91)	74 (88)	73 (87)	72 (86)
11 (15)	91 (105)	80 (94)	84 (98)	76 (90)	78 (92)	76 (90)	74 (88)	73 (87)
15 (20)	92 (106)	83 (97)	85 (99)	79 (93)	80 (94)	79 (93)	76 (90)	75 (89)
18.5 (25)	92 (106)	83 (97)	85 (99)	79 (93)	80 (94)	79 (93)	76 (90)	75 (89)
22 (30)	92 (106)	83 (97)	85 (99)	79 (93)	81 (95)	79 (93)	77 (91)	75 (89)
30 (40)	100 (114)	85 (99)	93 (107)	81 (95)	84 (98)	80 (94)	80 (94)	76 (90)
37 (50)	100 (114)	86 (100)	93 (107)	82 (96)	84 (98)	80 (94)	80 (94)	76 (90)
45 (60)	100 (114)	87 (101)	93 (107)	83 (97)	84 (98)	80 (94)	80 (94)	76 (90)
55 (75)	100 (114)	88 (102)	95 (109)	84 (98)	86 (100)	81 (95)	82 (96)	77 (91)
75 (100)	100 (114)	90 (104)	95 (109)	86 (100)	88 (102)	81 (95)	83 (97)	78 (92)
90 (120)	100 (114)	90 (104)	95 (109)	86 (100)	90 (104)	81 (95)	85 (99)	78 (92)
110 (150)	100 (114)	91 (105)	95 (109)	87 (101)	91 (105)	83 (97)	86 (100)	79 (93)
150 (200)	101 (110)	92 (106)	96 (110)	88 (102)	91 (105)	83 (97)	86 (100)	79 (93)

2 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

2.1 Recibo del embarque y desembalaje

Inmediatamente después de recibir el equipo debe cotejarse con los documentos de entrega/embarque para verificar que esté completo y que no hayan ocurrido daños en tránsito. Toda falta y/o daño debe ser notificado inmediatamente a Flowserve Pump Division, y debe recibirse por escrito dentro de un mes a partir del recibo del equipo. No se aceptarán reclamaciones tardías.

Verifíquense bien todas las jaulas, cajas o envolturas por si contienen algún accesorio o partes de repuesto empacadas separadamente con el equipo o sujetas en las paredes laterales de la caja o equipo.

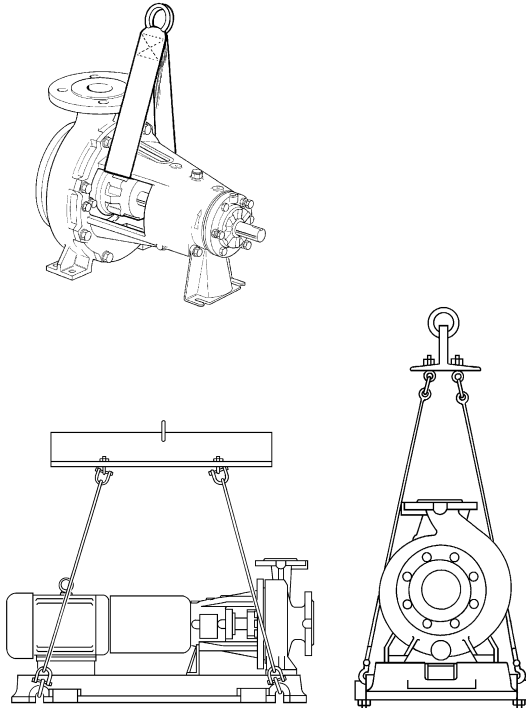
Cada producto lleva su propio número de serie. Compruebe que este número corresponda al indicado y cítese siempre en la correspondencia o al solicitar piezas de repuesto o accesorios.

2.2 Manejo

Las cajas, jaulas, paletas o cartones pueden desembarcarse por medio de carretillas de horquillas o eslingas según sea su tamaño y construcción.

2.3 Izado

⚠ ATENCIÓN La bomba y la placa de asiento, de hierro fundido, deben izarse como se muestra.



Cuando la placa de asiento sea de acero perfilado no lleva provistos puntos de izado específicos para la unidad completa (a menos que se identifiquen) Cualquier punto de izado visible es solo para desmantelar piezas para efectuar su revisión. Las eslingas, los cables u otros equipos de izado deben colocarse de tal forma que no se puedan soltar y que el levantamiento sea equilibrado.

⚠ Se debe usar una grúa para todas la unidades de bombeo cuyo peso sea superior a 25 kg (55 lb.). Las operaciones de izado deben ser ejecutadas por personal capacitado y de conformidad con los reglamentos locales.

2.4 Almacenamiento

⚠ ATENCIÓN La bomba debe almacenarse en lugar limpio y seco, lejos de vibraciones. Las cubiertas de las conexiones para tuberías deben mantenerse en posición para evitar que entre suciedad y otras materias extrañas en el cuerpo de la bomba. Hágase girar la bomba a intervalos para impedir que se endurezcan los cojinetes y que se peguen las caras de estanqueidad, si las hay.

La bomba puede permanecer almacenada, como se indica anteriormente, por un período de hasta 6 meses. En el caso que el período de almacenamiento sea superior, consulte con Flowserve para saber las medidas de conservación necesarias.

2.5 Reciclado y fin de la vida del producto

Al fin de la vida de trabajo del producto, o de sus piezas, los materiales deben reciclarse, pero de no ser posible, deben eliminarse de forma ecológicamente aceptable y de acuerdo con los reglamentos locales.

Si el producto contiene sustancias nocivas para el ambiente, éstas deben eliminarse de conformidad con los reglamentos vigentes. Lo anterior incluye también los líquidos y/o gases que se usen con el "sistema de estanqueidad" u otros servicios.

⚠ Es esencial asegurar que las sustancias nocivas sean eliminadas de manera segura y que el personal lleve puesto el equipo de protección necesario. Las especificaciones de seguridad deben conformar en todo momento con los reglamentos vigentes.

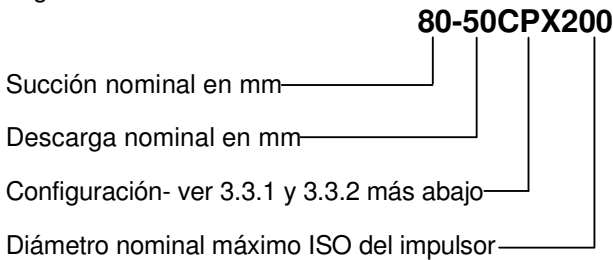
3 DESCRIPCIÓN

3.1 Configuraciones

La bomba es del tipo centrífugo modular que puede construirse y adaptarse para bombear casi cualquier líquido químico. (Ver 3.2 y 3.3 a continuación.)

3.2 Nomenclatura

El tamaño de la bomba está grabado en la placa de características, normalmente como se indica seguidamente:



La antedicha nomenclatura típica sirve de guía general para la descripción de la configuración CPX. Identifique el tamaño real de la bomba y el número de serie indicados en la placa de características de la misma. Compruebe que concuerden con el correspondiente certificado provisto al efecto.

3.3 Diseño de las principales piezas

3.3.1 Cuerpo de la bomba

El cuerpo de la bomba está diseñado con una entrada lateral de eje horizontal y una salida de eje vertical por la parte superior, lo cual hace que sea autoventilado.

Para facilitar el mantenimiento, la bomba está construida de manera que no es necesario perturbar los conectores de tuberías cuando hay que realizar un mantenimiento interno.

En los modelos CPX y CPXR, las almohadillas de las patas del cuerpo están debajo del cuerpo. En el modelo CPXN están en el eje axial.

3.3.2 Impulsor

La bomba lleva un impulsor abierto. En el CPXR, el impulsor está embutido en la parte trasera del cuerpo.

3.3.3 Eje

El eje rígido de gran diámetro, montado en los cojinetes, tiene un extremo motriz enchavetado.

3.3.4 Alojamiento de cojinetes

El alojamiento de cojinetes permite ajustar la holgura de la cara del impulsor por medio de los tornillos de elevación del portacojinetes.

3.3.5 Cojinetes de la bomba y lubricación

Los cojinetes de la bomba son del tipo de bolas y/o rodillos, que pueden configurarse según el uso al que se destine la bomba. Los cojinetes podrán ser del tipo lubricado con aceite o con grasa.

3.3.6 Alojamiento de juntas

El alojamiento de juntas lleva espigas entre el cuerpo de la bomba y el alojamiento de cojinetes con el fin de obtener óptima concentricidad.

Una junta totalmente confinada forma el sello entre el cuerpo de la bomba y el alojamiento de juntas.

El diseño de los alojamientos de juntas proporciona un mejor rendimiento de las juntas mecánicas.

El diseño permite adaptar un número de opciones de obturación.

3.3.7 Junta del eje rotatorio

La (las) junta(s) mecánica(s) del eje motriz obturan la salida de líquido en el entorno. Como opción se pueden adaptar empaquetaduras de prensaestopas.

3.3.8 Accionamiento

El accionamiento consiste normalmente en un motor eléctrico. Se pueden adaptar diferentes configuraciones de accionamiento como son motores de combustión interna, turbinas, motores hidráulicos, etc. conectados por medio de acoplamientos, correas, engranajes, ejes motrices etc.

3.3.9 Accesorios

Se pueden adaptar accesorios si lo especifica el cliente.

Se dispone de refrigeración por ventilador para operaciones a alta temperatura. (Se trata de un ventilador montado dentro de la protección del acoplamiento que sopla aire frío por el alojamiento de cojinetes y el eje.

3.4 Rendimiento y límites de operación

Este producto ha sido escogido por satisfacer las especificaciones indicadas en su pedido de compra. Ver la sección 1.5.

Los siguientes datos se incluyen como información adicional para asistirles con su instalación. Son típicos, por lo que los factores como temperatura, materiales y tipo de obturador los pueden influenciar.

Si es necesario, pueden solicitar una declaración definitiva de Flowserve con referencia particular para su aplicación.

3.4.1 Límites de operación

Temperatura ambiente máxima: +40 °C (104 °F).
Velocidad máxima de la bomba: ver la placa de características.

4 INSTALACIÓN



Los equipos operados en lugares peligrosos deben cumplir con los reglamentos sobre protección contra explosiones correspondientes. Ver la Sección 1.6.4, *Productos usados en atmósferas potencialmente explosivas*.

4.1 Ubicación

La bomba debe ubicarse de manera que haya espacio suficiente para el acceso, ventilación, mantenimiento e inspección con amplia altura para izar piezas, y lo más cerca posible del suministro de líquido a bombear. Ver el plano de disposición general de la bomba.

4.2 Conjuntos de partes

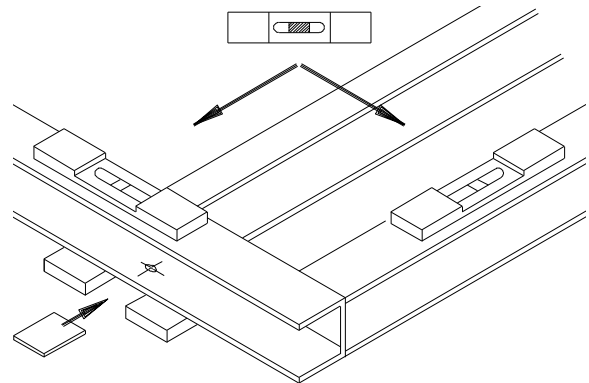
En los conjuntos de bomba con placa de asiento, los elementos de acoplamiento se suministran sueltos. Es responsabilidad del instalador verificar que el conjunto de bomba esté bien alineado como detallamos en la sección 4.5.2, *Métodos de alineamiento*.

4.3 Cimentación



ATENCIÓN Existen muchos métodos para instalar los conjuntos de bomba en sus cimentaciones. El método correcto depende del tamaño del conjunto, de su ubicación y de las limitaciones sobre ruido y vibración. El incumplimiento de lo indicado con relación a las cimentaciones e instalación correctas podrá dar lugar a la avería de la bomba, en cuyo caso no estará amparada por la garantía. Verificar lo siguiente:

- La placa de asiento debe montarse sobre una cimentación firme de hormigón de calidad o acero rígido, de grosor apropiado. (NO debe deformarse ni derrocarse sobre la superficie de la fundación, debe tener soporte para mantener el alineamiento original.)
- Instalar la placa de asiento sobre piezas de empaquetadura uniformemente distribuidas, adyacentes a los pernos de anclaje.



- Nivelar con cuñas, colocadas entre la placa de asiento y las empaquetaduras.
- La bomba y el accionamiento salen de fábrica ya alineados, sin embargo, se debe comprobar el alineamiento de la bomba y de los semiacoplamiento del motor. Si es incorrecto indica que la placa de asiento está torcida y debe corregirse con cuñas.
- Si no se suministran, se deberá montar la protección de forma que se cumplan los requisitos de EN292 y EN953.

4.4 Inyección de cemento

Donde sea aplicable, inyéctense de cemento los pernos de anclaje.

Después de añadir las conexiones de tuberías y de verificar otra vez el alineamiento del acoplamiento, inyéctese de cemento la placa de asiento observando las buenas prácticas de ingeniería. Las placas de asiento fabricadas de acero, hierro fundido y resina epoxi pueden rellenarse con inyecciones de cemento. Las placas de perfiles de acero deben inyectarse de cemento para posicionar las piezas de empaquetadura. En caso de duda, póngase en contacto con el centro de servicio más cercano.

La inyección de cemento proporciona un contacto sólido entre el conjunto de bomba y la fundación, impide el movimiento lateral de los equipos vibratorios y amortigua las vibraciones resonantes.

Los pernos de anclaje solo deben apretarse completamente cuando la inyección de cemento se ha curado.

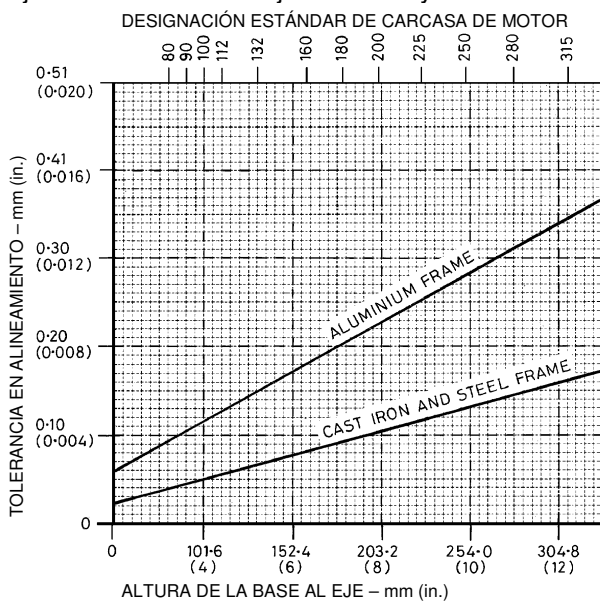
4.5 Alineamiento inicial

4.5.1 Expansión térmica



Normalmente la bomba y el motor deberán alinearse a temperatura ambiente con una tolerancia por la expansión térmica que ocurra a la temperatura de operación. (Ver el gráfico.) En las instalaciones de bombas donde se produzcan altas temperaturas del líquido bombeado, la unidad debería operarse a la temperatura real de operación, pararse y verificar inmediatamente el alineamiento.

Ajuste de la altura del eje del motor y de la bomba:



El gráfico se basa en la presunción que:

1. El aumento de temperatura de operación de la carcasa del motor es 50 °C (122 °F).
2. El soporte de la empaquetadura/motor no se ve afectado.

Operación

1. Entrar en el gráfico por la base de la altura del eje axial.
2. Leer la línea correspondiente al material de la carcasa.
3. Ajustar en BAJO el eje de motor y acoplamiento siguiendo la cifra de la izquierda.

4.5.2 Métodos de alineamiento



PELIGRO

Tanto la bomba como el accionamiento deben estar aislados eléctricamente y desconectados los semiacoplamiento.

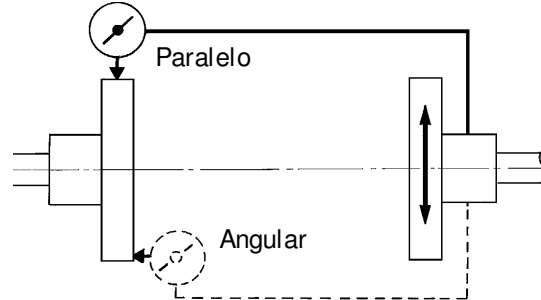


SE DEBE verificar el alineamiento.

Aun cuando la bomba sale de fábrica ya alineada, es muy probable que se altere el alineamiento durante el transporte o manejo. Si es necesario, alinear el motor con la bomba, nunca la bomba con el motor.

El alineamiento se logra añadiendo o eliminando cuñas de debajo de las patas del motor y haciendo mover el motor en sentido horizontal. En algunos casos, cuando no se pueda conseguir el alineamiento, será necesario mover la bomba antes de reiniciar el procedimiento.

En el caso de acoplamiento con bridas estrechas, úsese un indicador de cuadrante como el que se muestra. Los valores de alineamiento son máximos para servicio continuo.



Límites permisibles de desalineación a temperatura de trabajo:

- **Alineamiento paralelo**
 - 0.25 mm (0.010 in.) TIR máximo
- **Alineamiento angular**
 - 0.3 mm (0.012 in.) TIR máximo para acoplamiento con bridas de diámetro no superior a 100 mm (4 in.)
 - 0.5 mm (0.020 in.) TIR máximo para acoplamiento con bridas de diámetro superior a 100 mm (4 in.)


Al chequear el alineamiento paralelo, la lectura total del indicador (TIR) mostrada es el doble del valor del desplazamiento real del eje.

Primero, alinear en el plano vertical, luego en el horizontal, moviendo el motor. La fiabilidad máxima de la bomba se obtiene con alineamientos casi perfectos de 0.05 – 0.075mm (0.002 – 0.003 in.) en paralelo, y 0.05 mm (0.002 in.) por 100 mm (4 in.) de diámetro de brida de acoplamiento, como desalineación angular. Al realizar el alineamiento final compruebe que el soporte debajo del accionamiento no sea blando. Un indicador colocado sobre el acoplamiento, con lectura en sentido vertical, no debería indicar más de 0.05 mm (0.002 in.) de movimiento cuando uno cualquiera de los elementos de fijación de los soportes del accionamiento está suelto.



Terminar las tuberías como se indica a continuación y ver la sección 4.7, *Verificación final del alineamiento del eje*, hasta la sección 5, *Puesta en marcha, arranque, operación y parada*, inclusive, antes de conectar el accionamiento y de chequear la rotación.


4.6 Tuberías

 **ATENCIÓN** Las conexiones para tuberías llevan cubiertas protectoras para impedir que entren cuerpos extraños durante el transporte y la instalación. Se deben sacar estas cubiertas de la bomba antes de conectar las tuberías.

4.6.1 Tuberías de succión y de descarga


Para minimizar las pérdidas por fricción y el ruido hidráulico en las tuberías, es buena práctica escoger una tubería una o dos veces mayor que la succión y descarga de la bomba. Normalmente, las velocidades por la tubería principal no deberían ser superiores a 2 m/s (6 ft/sec) en la succión y 3 m/s (9 ft/sec) en la descarga.


Téngase en cuenta la carga de succión neta positiva que debe ser superior a la requerida por la bomba.

 **ATENCIÓN** Nunca utilizar la bomba como elemento de soporte de las tuberías.

Las fuerzas y momentos máximos permitidos en las bridas de la bomba varían con el tamaño y tipo de bomba. Para minimizar estas fuerzas y momentos que, de ser excesivos, podrán causar desalineación, calentamiento de cojinetes, desgaste del acoplamiento, vibración y el posible fallo del cuerpo de la bomba, se deben observar rigurosamente los siguientes puntos:

- Impedir carga externa excesiva de la tubería
- No posicionar nunca la tubería aplicando fuerza en las conexiones de brida de la bomba
- No montar nunca juntas de expansión, de manera que su fuerza actúe sobre la brida de la bomba, debido a la presión interna

 **ATENCIÓN** Verificar bien que las tuberías y los accesorios estén a ras antes de usarlos.

 Comprobar que la tubería de líquidos peligrosos esté dispuesta de manera que permite la purga de la bomba antes de desmontar la bomba.

4.6.2 Tubería de succión

- a) La tubería de entrada debería ser de un diámetro una o dos veces mayor que la entrada de la bomba, y las curvas de tubería deberían ser de un radio lo más grande posible.
- b) En altura de aspiración la tubería debería estar inclinada arriba hacia la entrada de la bomba con reductores excéntricos inclinados, incorporados para impedir tapones de aire.


- c) En aspiración positiva, la tubería de entrada debe tener una caída constante hacia la bomba.
- d) La tubería al lado de la bomba debe ser del mismo diámetro que la aspiración de la bomba pero un mínimo de dos diámetros de la sección recta entre el codo y la brida de entrada de la bomba. Donde el margen de carga de aspiración neta positiva no es grande, se recomienda que la sección recta consista en un tubo de 5 a 10 de diámetro. (Ver la sección 10.3, Referencia 1.) Los filtros de entrada, si se usan, deben tener una 'zona libre' neta al menos tres veces la zona del tubo de entrada.
- e) La instalación de válvulas de aislamiento y de retención facilitará las tareas de mantenimiento.
- f) No se debe estrangular nunca la bomba en el lado de succión ni tampoco instalar una válvula directamente en la boquilla de entrada de la bomba.

4.6.3 Tubería de descarga

En la tubería de descarga se debe colocar una válvula de retención para proteger la bomba contra excesiva contrapresión, y por lo tanto, rotación inversa al pararse la unidad.

La instalación de una válvula de aislamiento facilitará las tareas de mantenimiento.

4.6.4 Tubería auxiliar

 **ATENCIÓN** Las conexiones a entubar llevarán protección a base de tapones metálicos o plásticos, los cuales deben desecharse.

4.6.4.1 Bombas que llevan prensaestopas

Cuando la presión de aspiración es inferior a la presión ambiente y la carga diferencial es inferior a 10 m (32.8 ft), quizá sea necesario alimentar los prensaestopas con líquido para lubricarlos e impedir que entre aire.

4.6.4.2 Bombas que llevan juntas mecánicas

El diseño cónico del alojamiento de juntas interno proporciona una excelente circulación de líquido alrededor de la junta y, normalmente requerirá una purga separada.

Los sellos simples que requieran recirculación vendrán normalmente con las tuberías de la carcasa de la bomba ya adaptadas.

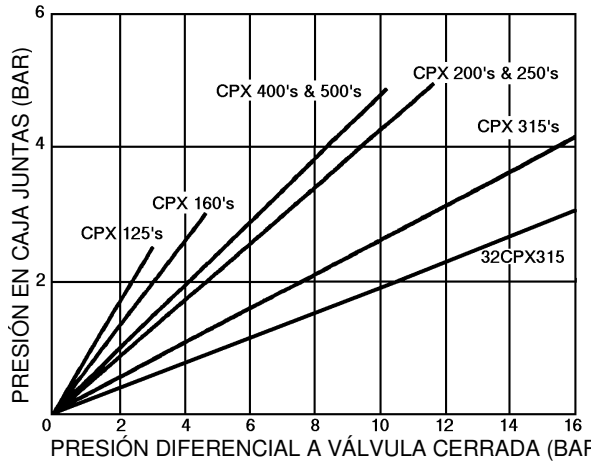
Las conexiones de sellos Flowserve están designadas de la siguiente forma:

- Q enfriamiento
- F descarga
- D salida de drenaje
- BI entrada fluido de barrera (dobles sellos)
- BO salida fluido de barrera (dobles sellos)
- H camisa de calefacción
- C camisa de enfriamiento

Los alojamientos/cubiertas de juntas con conexión de enfriamiento deben conectarse a una fuente adecuada de líquido, vapor de baja presión o presión estática de un tanque de refrigeración. La presión recomendada es 0.35 bar (5 psi) o inferior. Chequear *Plano de disposición general*.

Las dobles juntas requieren un líquido de barrera entre las juntas que sea compatible con el líquido bombeado.

Con dobles juntas adosadas, el líquido de barrera debería estar a una presión mínima de 1 bar por encima de la presión máxima en el lado de la bomba de la junta interna. (Ver el gráfico.) La presión del líquido de barrera no debe ser superior a las limitaciones de la junta en el lado atmosférico. Para servicios tóxicos, la alimentación y la descarga de líquido de barrera deben estar en zona segura.



Notas:

- a) La presión total de obturación es igual a la presión en la junta más la presión de aspiración.
- b) Para líquidos bombeados de viscosidad superior a 440 Centistokes, multiplíquese la presión generada por 1.25 para bombas de tamaño de 125, 160 y 200, y por 2.0 para tamaños mayores.
- c) La presión diferencial en bar es igual a la caída en metros multiplicada por la gravedad específica, y el resultado dividido por 10.19.
- d) Compruébese que no se excedan los límites de la presiones mínima y máxima de obturación, y que la presión haya sido acordada con Flowserve Pump Division.

Las juntas especiales requerirán modificación para las tuberías auxiliares descritas anteriormente. En caso de no estar seguro del método o disposición correctos, consúltelo con Flowserve

Para bombear líquidos calientes, se recomienda que para evitar que se averíen las juntas, no se pare la alimentación externa de chorro/refrigeración al parar la bomba.

Las juntas en tándem requieren un líquido de barrera entre ellas que sea compatible con el líquido bombeado.

4.6.4.3 Bombas con camisas de calentamiento/enfriamiento

Conéctense las tuberías de calentamiento/ enfriamiento del suministro de la obra. La conexión superior debe utilizarse como salida para asegurar el llenado/venteo completos del anillo con líquidos de calentamiento/enfriamiento; por lo general el vapor entra por la parte superior y se descarga por la inferior.

4.6.5 Chequeos finales

Compruébese el apriete de todos los pernos de las tuberías de succión y descarga. Verifíquese también el apriete de todos los pernos de anclaje.

4.7 Chequeo final del alineamiento del eje

Después de conectar la tubería a la bomba, girar el eje varias veces a mano para comprobar que no haya obstrucciones y que todas las partes se muevan libremente.

Verifíquese otra vez el alineamiento del acoplamiento, como se describe anteriormente, para asegurarse que la tubería no sufra fatiga alguna. De haber alguna, corríjase la tubería.

4.8 Conexiones eléctricas



PELIGRO

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas por un técnico electricista capacitado, y de conformidad con los reglamentos nacionales e internacionales.



Téngase muy en cuenta la DIRECTIVA EUROPEA relativa a zonas potencialmente explosivas, donde el cumplimiento con la norma IEC60079-14 también debe observarse al efectuar las conexiones eléctricas.



Téngase también muy en cuenta la DIRECTIVA EUROPEA sobre compatibilidad electromagnética al cablear e instalar equipos en la obra.

Préstese la debida atención durante los trabajos de cableado/instalación con el fin de asegurar que las técnicas empleadas no aumenten las emisiones electromagnéticas o reduzcan la inmunidad electromagnética de los equipos, cableado o de cualquier dispositivo conectado. En caso de duda póngase en contacto con Flowserve.


PELIGRO

El motor debe cablearse de conformidad con las instrucciones de su fabricante (que normalmente se encontrarán dentro de la caja de bornas), inclusive cualquier dispositivo de control/indicación de temperatura, fugas a tierra, corriente y otras protecciones. Se debe chequear la placa de características para identificar el régimen correcto de la alimentación eléctrica.



Se debe incorporar un dispositivo de parada de emergencia. Si no se suministran precableados con la bomba, los detalles eléctricos del controlador/arrancador se suministrarán con el controlador/arrancador.

Para los detalles eléctricos de los grupos de bombeo, ver el diagrama de cableado suministrado por separado.


ATENCIÓN

Ver la sección 5.4, *Sentido de rotación* antes de conectar el motor a la alimentación eléctrica.

4.9 Sistemas de protección



Se recomiendan los siguientes sistemas de protección, particularmente si la bomba se instala en una zona potencialmente explosiva o si el líquido a bombear es peligroso. En caso de duda, consultar con Flowserve.

Si hubiese cualquier posibilidad de que el sistema permita que la bomba funcione con una válvula cerrada o en condiciones de seguridad de caudal inferiores a las mínimas permitidas, se deberá instalar un dispositivo de protección que asegure que la temperatura del líquido no alcance un nivel peligroso.

En el caso que en algunas circunstancias el sistema permita que la bomba funcione en seco o arranque en vacío, se deberá incorporar un controlador de potencia para parar la bomba o impedir que arranque. Lo antedicho tiene importancia especial si la bomba trabaja con algún líquido inflamable.

Si la fuga del líquido de la bomba o de su sistema de estanqueidad asociado pudiese causar un riesgo, en tal caso se recomienda instalar un sistema de detección de fugas apropiado.

Para impedir excesiva temperatura superficial en los cojinetes, se recomienda realizar un control de las vibraciones o de la temperatura.

5 PUESTA EN MARCHA, ARRANQUE, OPERACIÓN Y PARO


ATENCIÓN

Todas estas operaciones deben ser ejecutadas por personal capacitado.

5.1 Preparación para la puesta en marcha

5.1.1 Lubricación

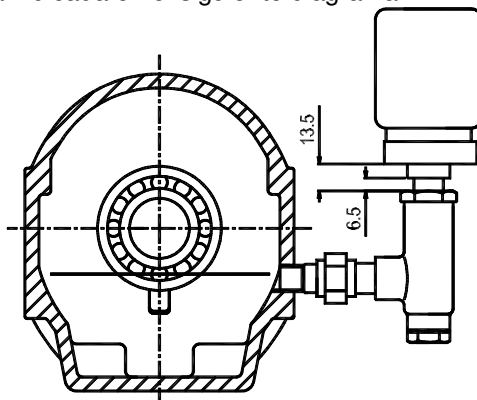
Determinese el modo de lubricación del grupo de bombeo, ej. con grasa, aceite, el mismo producto bombeado etc.


ATENCIÓN

Para las bombas lubricadas con aceite, llénese el alojamiento de cojinetes con el grado de aceite apropiado hasta alcanzar el nivel correcto, es decir mirilla de inspección o botella de nivel constante.



El alojamiento de cojinetes que lleve una aceitera de nivel constante deberá llenarse destornillando o abriendo la botella transparente con la bisagra y llenándola de aceite. Cuando lleve una aceitera Denco de cuerpo ajustable, ésta debe ubicarse a la altura indicada en el siguiente diagrama:



Luego, se debe montar la botella llena de aceite y colocarla en posición vertical. El llenado debe repetirse hasta que el aceite permanezca visible dentro de la botella.

Los volúmenes de aceite aproximados se encontrarán en la sección 5.2.2, *Tamaños y capacidades de cojinetes*.

Las bombas y motores eléctricos lubricados con grasa se suministran preengrasados.

Los demás accionamientos y cajas de engranajes, de haberlos, deberán lubricarse de acuerdo con las instrucciones dadas en los manuales correspondientes.

5.2 Lubricantes para bombas

5.2.1 Grasas de lubricación recomendadas

Lubricación bomba centrífuga	Aceite	Lubricación por inyección		Lubricación a presión
	Viscosidad mm ² /s 40 °C	32	68	46
	Temp. max. °C (°F)	65 (149)	80 (176)	-
Designación según DIN51502 ISO VG	HL/HLP 32	HL/HLP 68	HL/HLP 46	
Compañías de petróleo y lubricantes	BP	BP Energol HL32 BP Energol HLP32	BP Energol HL68 BP Energol HLP68	BP Energol HL46 BP Energol HLP46
	DEA	Anstron HL32 Anstron HLP32	Anstron HL68 Anstron HLP68	Anstron HL46 Anstron HLP46
	Elf	OLNA 32 HYDRELEF 32 TURBELF 32 ELFOLNA DS32	TURBELF SA68 ELFOLNA DS68	TURBELF SA46 ELFOLNA DS46
	Esso	TERESSO 32 NUTO H32	TERESSO 68 NUTO H68	TERESSO 46 NUTO H46
	Mobil	Mobil DTE oil light Mobil DTE13 MobilDTE24	Mobil DTE oil heavy medium Mobil DTE26	Mobil DTE oil medium Mobil DTE15M Mobil DTE25
	Q8	Q8 Verdi 32 Q8 Haydn 32	Q8 Verdi 68 Q8 Haydn 68	Q8 Verdi 46 Q8 Haydn 46
	Shell	Shell Tellus 32 Shell Tellus 37	Shell Tellus 01 C 68 Shell Tellus 01 68	Shell Tellus 01 C 46 Shell Tellus 01 46
	Texaco	Rando Oil HD 32 Rando Oil HD-AZ-32	Rando Oil 68 Rando Oil HD C-68	Rando Oil 46 Rando Oil HD B-46
	Wintershall (BASF Group)	Wiolan HN3 Wiolan HS32	Wiolan HN68 Wiolan HS68	Wiolan HN46 Wiolan HS46

5.2.2 Cojinetes, tamaños y capacidades

Tamaño de armazón	Cojinetes de servicio medio lubricados con grasa		Cojinetes de servicio – pesado lubricados con grasa		Capacidades de cojinetes lubricados con grasa cm ³ (in. ³)	
	Lado bomba	Lado motor	Lado bomba	Lado motor	Lado bomba	Lado motor
1	6207 Z C3	3306 Z C3	6207 Z C3	7306 par adosado	45 (2.75)	75 (4.58)
2	6309 Z C3	3309 Z C3	6309 Z C3	7309 par adosado	105 (6.40)	150 (9.20)
3	6311 Z C3	3311 Z C3	6311 Z C3	7311 par adosado	150 (9.20)	300 (18.30)
4	6313 Z C3	3313 Z C3	6313 Z C3	7313 par adosado	240 (14.65)	450 (27.50)

* Anillos Nilos adaptados en exterior de la tuerca del cojinete (3712/2).

Tamaño de armazón	Cojinetes de servicio medio lubricados con aceite		Cojinetes de servicio - pesado lubricados con aceite		Cojinetes de servicio - pesado lubricados con aceite opcional		Capacidad aceite armazón (aprox.) litros (fl.oz.)
	Lado bomba	Lado motor	Lado bomba	Lado motor	Lado bomba	Lado motor	
1	6207 C3	3306 C3	6207 C3	7306 par adosado	NUP 207 C3	7306 par adosado	0.7 (23)
2	6309 C3	3309 C3	6309 C3	7309 par adosado	NUP 309 C3	7309 par adosado	1.8 (61)
3	6311 C3	3311 C3	6311 C3	7311 par adosado	NUP 311 C3	7311 par adosado	1.4 (47)
4	6313 C3	3313 C3	6313 C3	7313 par adosado	NUP 313 C3	7313 par adosado	2.8 (95)

Nota: Los tamaños de cojinete no constituyen una especificación de compra.

5.2.3 Grasas de lubricación recomendadas

Grasa	Engrasadores	
	NLGI 2 *	NLGI 3 *
Rango temp.	-20 a +100 °C (-4 a +212 °F)	-20 a +100 °C (-4 a +212 °F)
Designación según DIN	K2K-20	K2K30
BP	Energrease LS2	Energrease LS3
DEA	Glissando 20	Glissando 30
Elf	Elfmulti 2	Elfmulti 3
Esso	Beacon 2	Beacon 3
Mobil	Mobilux 2	Mobilux 3
Q8	Rembrandt 2	Rembrandt 3
Shell	Alvania Fett G2 Alvania Fett R2	Alvania R3
Texaco	Multilak 20 Multilak EP2	Multilak 30 Multilak EP3
Wintershall (BASF Group)	Wiolub LFK 2	-
SKF	LGMT 2	LGMT 3
Silkolene	G55/T	G56/T

* NLGI 2 es una grasa alternativa y no debe mezclarse con ninguna otra.

** Cojinetes empacados en fábrica para el rango de temperatura con engrasadores.

5.2.4 Cantidades de llenado recomendadas

Refiérase a la sección 5.2.2, *Tamaños y capacidades de cojinetes*.

5.2.5 ATENCIÓN Programa de lubricación

5.2.5.1 Cojinetes lubricados con aceite

Los intervalos normales para el cambio de aceite son 4 000 horas de operación o al menos cada 6 meses. Para las bombas en servicio caliente o en atmósferas muy húmedas o corrosivas, se deberá recambiar el aceite con más frecuencia. El análisis de lubricantes y de las temperaturas de cojinetes podrán ser útiles en la optimización de los intervalos de cambio de aceite.

El aceite lubricante debería ser un aceite mineral de alta calidad con inhibidores de espuma. También se pueden utilizar aceites sintéticos siempre y cuando los ensayos demuestren que no afectarán adversamente los aros de caucho estancos al aceite.

La temperatura de cojinetes podrá elevarse hasta 50 °C (122 °F) por encima de la ambiental, pero no debe exceder de 82 °C (180 °F) (API 610 límite). El alza continua de la temperatura, o una elevación súbita de la misma, serán indicativos de que hay alguna avería.

Las bombas destinadas a manejar líquidos a altas temperaturas deberán disponer de enfriamiento de los cojinetes para impedir que las temperaturas de estos excedan los límites correspondientes.


5.2.5.2 Cojinetes lubricados con grasa

Se aconseja que, en el caso de adaptarse engrasadores, se efectuó una carga adicional entre un cambio y el próximo para la mayoría de las condiciones de operación, es decir intervalo de 2 000 horas.

Los intervalos normales para el cambio de aceite son 4 000 horas de operación o al menos cada 6 meses.

Las características de la instalación y la rigurosidad del servicio serán factores determinantes de la frecuencia de lubricación. El análisis de lubricantes y de las temperaturas de cojinetes podrán ser útiles en la optimización de los intervalos de cambio de aceite.


La temperatura de cojinetes podrá elevarse hasta 55 °C (131 °F) por encima de la ambiental, pero no debe exceder de 95 °C (204 °F). Para la mayoría de las condiciones de operación se recomienda se use una grasa de calidad con base de jabón de litio y consistencia NLGI núm. 2 ó núm. 3. El punto de goteo no deberá exceder 175 °C (350 °F).

 **ATENCIÓN** No mezclar nunca grasas que contengan diferentes bases, agentes espesadores o aditivos.


5.3 Holgura del impulsor abierto

La holgura del impulsor se regula en fábrica. Tal vez sea necesario algún ajuste debido a la conexión de tuberías o al aumento de temperaturas. Para las instrucciones de regulación, ver la sección 6.7, *Ajuste de la holgura del impulsor*.


5.4 Sentido de rotación

 **ATENCIÓN** Si la bomba se arranca o se hace funcionar en el sentido de rotación erróneo se podrán causar graves daños.

La bomba se embarca sin el elemento de acoplamiento. Verifíquese que el sentido de rotación del motor sea el correcto antes de adaptar el elemento de acoplamiento. El sentido de rotación debe corresponder al indicado por la flecha.


 **ATENCIÓN** En el caso que se realicen trabajos de mantenimiento en el suministro de electricidad de la obra, al terminarse verifíquese otra vez el sentido de rotación por si acaso se hubiesen alterado las fases.

5.5 Protecciones

 Las protecciones se suministran ya montadas en la bomba. En el caso que se hayan desmontado o perturbado, repónganse y fíjense bien.

5.6 Cebado y suministros auxiliares


5.6.1 Llenado y cebado

 **ATENCIÓN** Antes de arrancar la unidad para operación en servicio continuo, compruébese que tanto la tubería de entrada como el cuerpo de la bomba estén llenos de líquido.



El cebado puede efectuarse con un eyector, interceptor de bomba de vacío u otro equipo o por inundación de la fuente de entrada.

Cuando ya están en servicio, las bombas que utilizan tubos de entrada con válvulas de pie pueden cebarse haciendo pasar líquido de la salida por la bomba.

5.6.2 Suministros auxiliares

 **ATENCIÓN** Compruébese que todos los sistemas eléctricos, hidráulicos, neumáticos, y de obturación y lubricación (según sea aplicable en cada caso) estén conectados y operativos.

5.7 Arranque de la bomba

- a)  **ATENCIÓN** Antes de arrancar la bomba compruebe que los suministros de líquido de purga y/o enfriamiento/calentamiento están abiertos.
- b) CIERRE la válvula de salida.
- c) ABRA todas las válvulas de entrada.
- d) Ceba la bomba.
- e) Arranque el motor y chequee la presión a la salida.
- f) Si la presión es satisfactoria, ABRA lentamente la válvula de salida.
- g)  **ATENCIÓN** No haga funcionar la bomba con la válvula de salida cerrada por un período superior a 30 segundos.
- h) Si la presión es NULA o BAJA, PARE la bomba. Refiérase a la sección 7, *Averías; causas y remedios*

5.8 Funcionamiento de la bomba

5.8.1 Bombas que llevan prensaestopas

Si la bomba tiene prensaestopas, deberá producirse alguna fuga por el mismo. Inicialmente, las tuercas de prensaestopas deben apretarse a mano. El escape debería producirse apenas presurizada la caja prensaestopas.




El prensaestopas debe ajustarse uniformemente para dar un escape visible y el anillo debe alinearse concéntricamente para evitar


temperaturas excesivas. Si no se produce ninguna fuga, el prensaestopas comenzará a sobrecalentarse.

En caso de ocurrir sobrecalentamiento, se debe parar la bomba y dejar que se enfríe antes de arrancarla otra vez. Al arrancar de nuevo la bomba, compruebe que haya fuga por el prensaestopas.

Si se bombean líquidos calientes, quizá resulte necesario aflojar las tuercas del prensaestopas para que se produzca escape.

La bomba debe hacerse funcionar durante 30 minutos con escape estable y apretarse las tuercas del prensaestopas unos 10 grados cada vez hasta reducir la fuga a un nivel aceptable, normalmente entre 30 y 120 gotas por minuto. El prensaestopas tardará unos 30 minutos más en asentarse.


 **ATENCIÓN** Préstese mucha atención al ajustar un prensaestopas de una bomba en funcionamiento. Es esencial llevar puestos guantes de seguridad. No debe llevarse ropa suelta por si acaso se atrapa en el eje de la bomba. Después de terminar el ajuste del prensaestopas, hay que reponer las protecciones del eje.


 **ATENCIÓN** No hacer funcionar nunca un prensaestopas en seco, ni por un segundo.

5.8.2 Bombas que llevan juntas mecánicas

Las juntas u obturadores mecánicos no precisan de ningún ajuste. Cualquier escape ligero inicial cesará cuando acabe el rodaje.

Antes de bombear líquidos sucios es aconsejable hacer funcionar la bomba, si es posible, con líquido limpio para salvaguardar la cara del obturador.

 **ATENCIÓN** Para el enfriamiento externo, éste debe arrancarse antes de rodar la bomba y dejar que fluya durante un período después de pararla.

 **ATENCIÓN** No hacer funcionar nunca una junta mecánica en seco, ni por un segundo.

5.8.3 Cojinetes



Si las bombas funcionan en una atmósfera potencialmente explosiva, se recomienda un control de la temperatura o vibración en los cojinetes.

Si es necesario controlar las temperaturas de cojinetes, es esencial anotar una temperatura de referencia durante la etapa de puesta en marcha y después de haberse estabilizado la temperatura de los cojinetes.

- Regístrese la temperatura del cojinete (t) y la temperatura ambiente (ta)
- Calcúlese la temperatura ambiente máxima probable (tb)
- Regúlese la alarma a $(t+tb-ta+5) ^\circ\text{C}$ $(t+tb-ta+10) ^\circ\text{F}$, y el disparo a $100 ^\circ\text{C}$ ($212 ^\circ\text{F}$) en caso de lubricación con aceite o $105 ^\circ\text{C}$ ($220 ^\circ\text{F}$) si la lubricación es con grasa.

Es importante, sobre todo con lubricación de grasa, mantener un control de las temperaturas de cojinetes. Después del arranque, el aumento de temperatura deberá ser gradual, alcanzando un máximo después de transcurridas 1.5 a 2 horas aproximadamente. Luego, este aumento de temperatura debería permanecer constante o marginalmente reducido a medida que pasa el tiempo. Refiérase a la sección 6.2.3.1 para más información.

5.8.4 Niveles normales de vibración, alarma y disparo

A modo de pauta, las bombas son clasificadas como máquinas de soporte rígido en las normas internacionales de maquinaria rotatoria y los niveles máximos recomendados, indicados a continuación, se basan en estas normas.

⚠ ATENCIÓN Los valores de alarma y disparo para bombas instaladas deben basarse en las mediciones tomadas en la bomba una vez puesta en marcha como nueva condición. La medición de la vibración a intervalos regulares mostrará cualquier deterioro de la bomba o de las condiciones de operación del sistema.

Velocidad de vibración – sin filtrar	Bombas horizontales $\leq 15 \text{ kW}$ mm/sec (in./sec) efectivos	$> 15 \text{ kW}$ mm/sec (in.sec) efectivos
Normal N	≤ 3.0 (0.12)	≤ 4.5 (0.18)
Alarma N x 1.25	≤ 3.8 (0.15)	≤ 5.6 (0.22)
Disparo paro N x 2.0	≤ 6.0 (0.24)	≤ 9.0 (0.35)

Cuando se utilice una unidad lubricada con grasa en configuración axial vertical con una curva de pata de pato en la aspiración de la bomba, lo siguiente es aplicable:

Velocidad de vibración – sin filtrar	Configuraciones verticales mm/sec (in./sec) efectivos
Normal N	≤ 7.1 (0.28)
Alarma N x 1.25	≤ 9.0 (0.35)
Disparo paro N x 2.0	≤ 14.2 (0.56)

5.8.5 Frecuencia de parada/arranque

Los grupos de bomba son adecuados normalmente para el número de paradas/arranques por hora, a intervalos iguales, indicados en la siguiente tabla.

Chequese la capacidad del accionamiento y el sistema de control/arranque antes de la puesta en marcha

Régimen de motor kW (hp)	Paradas/arranques máximos por hora
Hasta 15 (20)	15
Entre 15 (20) y 90 (120)	10
Más de 90 (120)	6

En donde se instalen bombas de servicio y de reserva, se recomienda que se alternen semanalmente.

5.9 Cierre y parada

- ⚠ ATENCIÓN** Círrrese la válvula de salida, pero asegúrese que la bomba funcione en esta condición solo unos segundos.
- Párese la bomba.
- Círrrense los suministros de líquido de limpieza y/o enfriamiento/calentamiento en un momento oportuno del proceso.
- ⚠ ATENCIÓN** En el caso de períodos prolongados de parada y, especialmente cuando es probable que la temperatura ambiente descienda a bajo cero, se deben drenar tanto la bomba como los sistemas de enfriamiento y limpieza o protegerse adecuadamente de cualquier otra forma.

5.10 Servicios hidráulicos, mecánicos y eléctricos

Esta unidad se suministra con el propósito de satisfacer las especificaciones de rendimiento de su pedido de compra, sin embargo, debe entenderse que estos cambiarán durante la vida útil de la máquina. Los siguientes párrafos deberían permitir al usuario decidir la forma de evaluar las implicaciones resultantes de cualquier cambio. En caso de duda, contacte la oficina de Flowserve más cercana.

5.10.1 Peso específico

La capacidad y la altura total de carga de la bomba, en metros, no cambian con el peso específico; sin embargo, la presión indicada por un manómetro es directamente proporcional al peso específico. La potencia absorbida también es directamente proporcional al peso específico. Por lo tanto es necesario comprobar que los cambios de peso específico no sobrecarguen el accionamiento o sobrepresuricen la bomba.

5.10.2 Viscosidad

Para un determinado caudal, la altura total de carga se reduce con el aumento de viscosidad y aumenta con la reducción en viscosidad. Además, para un determinado caudal, la potencia absorbida aumenta con mayor viscosidad y disminuye con viscosidad reducida. Si se piensa en cambiar la viscosidad, primero consulte con la oficina de Flowserve más cercana.

5.10.3 Velocidad de la bomba

Los cambios en la velocidad de la bomba afectan el caudal, la altura total de carga, la potencia absorbida, el NPSH_R, el ruido y la vibración. El caudal varía en proporción directa a la velocidad de la bomba, la carga varía como la relación de transmisión al cuadrado y la potencia varía como la relación de transmisión al cubo. No obstante, el nuevo servicio dependerá también de la curva del sistema. Al aumentar la velocidad es esencial asegurar que no se exceda la presión máxima de trabajo de la bomba, que no se sobrecargue el motor, que $NPSH_A > NPSH_R$, y que tanto el ruido como la vibración cumplan los reglamentos y requisitos locales.

5.10.4 Altura de aspiración neta positiva (NPSH_A)

El NPSH disponible (NPSH_A) es una medida de la altura disponible en el líquido bombeado, por encima de su presión de vapor, en el ramal de succión de la bomba.

El NPSH requerido (NPSH_R) es una medida de la altura requerida en el líquido bombeado, por encima de su presión de vapor, para impedir que la bomba cavite. Es importante que $NPSH_A > NPSH_R$. El margen entre $NPSH_A > NPSH_R$ debe ser lo mayor posible.


Si se propone algún cambio en NPSH_A, es necesario asegurar que no se reduzcan significativamente estos márgenes. Para determinar los requerimientos exactos, especialmente si ha cambiado el caudal, refiérase a la curva de rendimiento de la bomba. En caso de duda consulte con la oficina de Flowserve más cercana para obtener detalles del margen mínimo permisible para su aplicación.

5.10.5 Caudal bombeado

El caudal no debe reducirse / aumentarse fuera de su valor mínimo / máximo continuo indicado en la curva de rendimiento de la bomba y / o en la ficha de datos.

6 MANTENIMIENTO

6.1 Generalidades

 El operador de la planta tiene la responsabilidad de asegurar que todos los trabajos de mantenimiento, inspección y ensamblaje sean realizados por personal capacitado y autorizado que esté familiarizado adecuadamente con todo lo concerniente con esta máquina por haber estudiado este manual en detalle. (Ver también la sección 1.6.2.)

Cualquier trabajo en la máquina solo debe ejecutarse cuando está parada. Es imperativo observar el procedimiento de paro de la máquina, descrito en la sección 5.9.

Al terminarse el trabajo, se deben reinstalar todos los dispositivos de seguridad y protección y dejar la máquina en modo operativo.

Antes de arrancar otra vez la máquina, deben observarse las instrucciones pertinentes enumeradas en la sección 5, *Puesta en marcha, arranque, operación y parada*.

El piso será resbaladizo si hay derrames de grasa y aceite. Los trabajos de mantenimiento deben comenzar y terminar siempre con la limpieza del piso y del exterior de la máquina.

En el caso de tener que usar plataformas, escaleras y barandillas para realizar el mantenimiento, éstas deben colocarse para facilitar el acceso en las zonas donde deben ejecutarse los trabajos. El posicionamiento de estos elementos no debe limitar el acceso o impedir el levantamiento de las piezas a revisar.

Cuando se use aire o gas inerte comprimido durante el proceso de mantenimiento, tanto el operador como cualquier otra persona que esté en las cercanías deben llevar puestas las protecciones necesarias.

No aplique aire o gas inerte comprimido en la piel.

No apunte aire o gas hacia personas.

No use nunca aire o gas inerte comprimido para lavar ropa.

Antes de iniciar trabajos en la bomba, tómense las medidas necesarias para impedir un arranque incontrolado. Ponga un aviso en el dispositivo de arranque que diga:

“Máquina en curso de reparación: No tocar este dispositivo de arranque”.

Con equipos eléctricos de accionamiento, enclave el interruptor principal en abierto y saque los fusibles. Ponga un aviso en la caja de fusibles o en el interruptor principal que diga:

“Máquina en curso de reparación: No conectar este dispositivo”.

No limpiar nunca los equipos con solventes inflamables o tetracloruro de carbono. Al usar agentes limpiadores, protéjase contra gases tóxicos.

6.2 Programa de mantenimiento



Se recomienda adoptar un plan y programa de mantenimiento acorde con estas instrucciones para el usuario, que incluyan lo siguiente:

- Todo sistema auxiliar instalado debe ser supervisado para comprobar que funciona correctamente.
- Los prensaestopas deben ajustarse correctamente para que den escapes visibles con alineamiento concéntrico del casquillo para impedir temperaturas excesivas en la empaquetadura o en el casquillo.
- Verifique que no haya escapes por las juntas y sellos. Se debe comprobar con regularidad el funcionamiento correcto de la junta del eje.
- Verifíquese el nivel del lubricante en el cojinete y compruébese si se debe efectuar un cambio de lubricante.
- Chequéese si la condición de servicio está dentro del rango seguro de operación para la bomba.
- Compruébese la vibración, el nivel de ruido y la temperatura superficial en los cojinetes para confirmar que la operación es satisfactoria.
- Verifíquese que se haya eliminado la suciedad y el polvo de zonas alrededor de holguras, alojamientos de cojinetes y motores.
- Compruébese el alineamiento del acoplamiento y, si es necesario, alinéese otra vez.

Nuestro personal especialista en revisiones le proporcionará detalles del mantenimiento preventivo y control de condiciones de temperatura y vibración que le permitirán identificar la aparición de problemas potenciales.

Si se descubre algún problema, tómese la siguiente secuencia de acciones:

- Refiérase a la sección 7, *Averías; causas y remedios*
- Asegúrese que el equipo cumple con las recomendaciones dadas en este manual.
- Consulte con Flowserve si persiste el problema.

6.2.1 Inspección de rutina (diaria/semanal)



Efectúense los siguientes chequeos y tómense las medidas necesarias para remediar cualquier desviación:

- Compruébese el comportamiento de operación. Asegúrese que el ruido, la vibración y las temperaturas de cojinetes son normales.
- Compruébese que no haya fluido anormal ni tampoco fugas de lubricante (juntas estáticas y dinámicas) y que los sistemas de obturación, si los hay, estén llenos y operen normalmente.
- Verifíquese que las fugas por la junta del eje estén dentro de los límites razonables.
- Chequéese el nivel y estado del aceite lubricante. En bombas lubricadas con grasa, compruébense las horas de funcionamiento desde que se efectuó la última recarga o cambio completo de grasa.
- Verifíquese que los suministros auxiliares, por ej. calentamiento/enfriamiento, si los hay, funcionen correctamente.



Para los chequeos de rutina necesarios para los equipos asociados refiérase a los manuales correspondientes.

6.2.2 Inspección periódica (semestral)



- Inspecciónense los pernos de anclaje para determinar la seguridad de fijación y la corrosión.
- Chequéense los registros de funcionamiento de la bomba, hora tras hora, para determinar si se debe cambiar el lubricante de cojinetes.
- Verifíquese si el alineamiento del acoplamiento es correcto así como el desgaste de los elementos accionadores.



Para los chequeos periódicos necesarios para los equipos asociados refiérase a los manuales correspondientes.

6.2.3 Relubricación

El análisis de lubricantes y de las temperaturas de cojinetes podrán ser útiles en la optimización de los intervalos de recambio de aceite. En general, sin embargo, se recomienda lo siguiente.

6.2.3.1 Cojinetes lubricados con aceite

Los intervalos normales para el cambio de aceite son 4 000 horas de operación o al menos cada seis meses. Para las bombas en servicio caliente o en atmósferas muy húmedas o corrosivas, se deberá cambiar el aceite con más frecuencia. El análisis de lubricantes y de las temperaturas de cojinetes podrán ser útiles en la optimización de los intervalos de cambio de aceite.

El aceite de lubricación debe ser un aceite de alta calidad con inhibidores de la oxidación y de espuma.

La temperatura de cojinetes podrá elevarse hasta 50 °C (122 °F) por encima de la ambiental, pero no debe exceder de 82 °C (180 °F) (API 610 límite). El alza continua de la temperatura, o una elevación súbita de la misma, serán indicativos de que hay alguna avería.

Las bombas destinadas a manejar líquidos a altas temperaturas deberán disponer de enfriamiento de los cojinetes para impedir que las temperaturas de estos excedan los límites correspondientes.

6.2.3.2 Cojinetes lubricados con grasa

Se aconseja que, en el caso de adaptarse engrasadores, se efectúe una carga adicional entre un cambio y el próximo para la mayoría de las condiciones de operación, es decir a intervalos de 2 000 horas.

Los intervalos normales entre cambios de grasa son 4 000 horas. Las características de la instalación y la rigurosidad del servicio serán factores determinantes de la frecuencia de lubricación. El análisis de lubricantes y de las temperaturas de cojinetes podrán ser útiles en la optimización de los intervalos de cambio de aceite.

Para la mayoría de las condiciones de operación se recomienda se use una grasa de calidad con base de jabón de litio y consistencia NLGI núm. 2 ó 3. El punto de goteo no debe exceder 175 °C (347 °F).



ATENCIÓN No mezclar nunca grasas que contengan diferentes bases, agentes espesadores o aditivos.

6.2.4 Juntas mecánicas

Cuando una fuga llegue a ser inaceptable, se deberá recambiar.

6.2.5 Empaquetadura del prensaestopas

La glándula partida del prensaestopas puede sacarse completamente para reempaquetarla o añadir más anillos de empaquetadura.

El prensaestopas se suministra normalmente con un anillo para permitir el paso de fluido presurizado hacia el centro de la empaquetadura. De no ser necesario, se puede sustituir por otros 2 anillos de empaquetadura.

6.3 Piezas de repuesto

6.3.1 Pedido de repuestos

Flowserve posee en sus archivos datos de todas las bombas que ha suministrado. Al colocar pedidos de repuestos se debe citar la siguiente información.

- 1) Número de serie de la bomba.
- 2) Tamaño de la bomba.
- 3) Nombre de la pieza – ver la sección 8.
- 4) Número de la pieza – ver la sección 8.
- 5) Cantidad de piezas requeridas.

El tamaño y número de serie de la bomba se encontrarán en la placa de características de la bomba.

Para una operación continua y satisfactoria, las piezas de repuesto, según la especificación de diseño original, deben obtenerse de Flowserve. Cualquier cambio en la especificación de diseño original (modificación del uso de una pieza no estándar) invalidará la certificación de seguridad de la bomba.

6.3.2 Almacenamiento de repuestos

Los repuestos deben almacenarse en lugar limpio y seco, lejos de vibraciones. Se recomienda inspeccionar y, si es necesario, aplicar un preservativo a las superficies metálicas, a intervalos semestrales.

6.4 Repuestos recomendados para dos años de operación (según VDMA 24296)

Pza. nº	Designación	Número de bombas (inclusive de reserva)						
		2	3	4	5	6/7	8/9	10(+)
2200	Impulsor	1		2		3	30%	
2100	Eje	1		2		3	30%	
3712	Tuerca de cojinete	1	2	3	4	50%		
2450	Camisa de eje	2		3		4	50%	
3042	Cojinete lado bomba	1	2	3	4	50%		
3041	Cojinete lado motriz	1	2	3	4	50%		
4590/1*	Junta de cárter de bomba	4	6	8	9	12	150%	
4610/1	Anillo tórico – impulsor	4	6	8	9	12	150%	
4610/10*	Portaanillo tórico	4	6	8	9	10	100%	
2540/2	Deflector líquido lado bomba	1	2		3		30%	
4130	Prensaestopas – juego	2		3		4	40%	
4120	Semiglándulas	1	2		3		30%	
4200	Juntas mecánicas	1	2		3		30%	
-	Lado potencia	-	-	-	-	1	2	

* Nota: Para CPXR sustituir las siguientes piezas:

4590	Junta de cárter de bomba	8	12	16	18	24	300%
4610/2	Portaanillo tórico	4	6	8	9	10	100%

6.5 Herramientas necesarias

A continuación relacionamos una lista típica de herramientas necesarias para el mantenimiento de estas bombas:

Fácilmente disponibles en kits estándar, según el tamaño de bomba:

- Llaves fijas adecuadas para tornillos/tuercas M 48
- Llaves de cazoleta, para tornillos hasta M 48
- Llaves Allen, hasta 10 mm (A/F)
- Juego de destornilladores
- Mazo blando

Útiles más especializados:

- Extractor de cojinetes
- Calentador de inducción para cojinetes
- Indicador de cuadrante
- Llave C – para desmontar la tuerca del eje. (Si tienen dificultades en encontrarla, consulte con Flowserve.)
- Llave para acoplamiento/eje

6.6 Pares de apriete

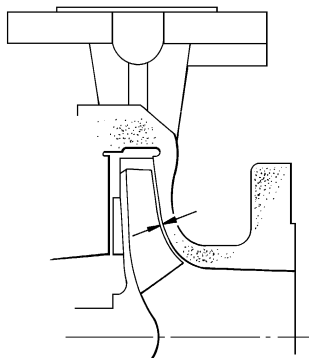
Posición tornillo	Tamaño tornillo	Torsión Nm (lbf·ft)
	M8	16 (12)
Cárter,	M10	25 (18)
tapajuntas	M12	35 (26)
y otros	M16	80 (59)
	M20	130 (96)

6.7 Ajuste de la holgura del impulsor

6.7.1 Ajuste de la holgura anterior del impulsor de CPX y CPXN

Podrá ser necesario después de desmontar la bomba o en caso de requerirse una holgura diferente.

Antes de realizar este procedimiento asegúrese de que las juntas mecánicas incorporadas puedan tolerar un cambio en su ajuste axial, de no ser así será necesario desmontar la unidad y reajustar la posición axial del sello después de ajustar la holgura del impulsor.

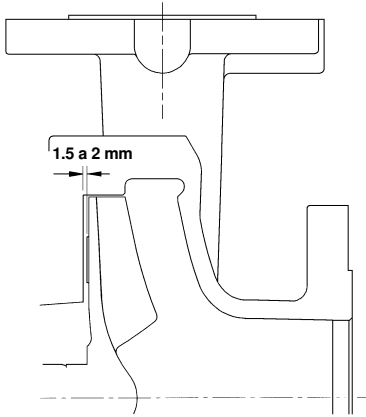


Temp °C (°F)	Holgura mm (in.)			
	Impulsores hasta 210 mm	Impulsores de 211 mm a 260 mm	Impulsores de más de 260 mm (excepto *)	(*)150CPX400 (*)200CPX400 (*)150CPX500
50 (122)	0.3 (0.012)	0.4 (0.016)	0.5 (0.020)	1.0 (0.040)
100 (212)	0.4 (0.016)	0.5 (0.020)	0.6 (0.024)	1.0 (0.040)
150 (302)	0.5 (0.020)	0.6 (0.024)	0.7 (0.028)	1.1 (0.044)
200 (392)	0.6 (0.024)	0.7 (0.028)	0.8 (0.032)	1.2 (0.048)
250 (482)	0.7 (0.028)	0.8 (0.032)	0.9 (0.036)	1.3 (0.052)

- Desconectar el acoplamiento si su flexibilidad axial es limitada.
- Anótese la holgura entre el portacojinetes y el alojamiento de cojinete con una galga de espesores.
- Desapriétense las tuercas del portacojinetes y los tornillos y suéltense los tornillos de elevación del portacojinete unos 2 mm (0.08 in.).
- Apriétense uniformemente los tornillos del portacojinete tirando de éste hacia el alojamiento de cojinete, hasta que el impulsor entre en contacto con el cuerpo de la bomba. Durante este procedimiento, gírese el eje hasta detectar cierto roce. Esta es la posición de holgura cero.
- Póngase sobre el extremo del eje el indicador de cuadrante a cero y/o mídase la holgura entre el portacojinete y el alojamiento de cojinete, y anótese la medición.
- Desapriétense los tornillos del portacojinete.
- Apriétense uniformemente los tornillos de elevación (un plano a la vez) hasta que el indicador de cuadrante o la galga de espesores muestre la holgura correcta del impulsor desde la posición de holgura cero. Esta holgura deberá ser entre 0.3 y 2 mm (0.008 y 0.08 in.) según cual sea la naturaleza del líquido bombeado. Ver la tabla más arriba.
- Apriétense uniformemente los tornillos del alojamiento de cojinete dejando que el indicador de cuadrante o la galga de espesores siga leyendo el ajuste correcto. Luego, apriétense las tuercas hexagonales para fijar en posición los tornillos de elevación.
- Compárense las holguras original y final entre el portacojinete y el alojamiento para comprobar si el movimiento del eje es superior a la capacidad de la junta (alta/baja compresión de la junta). Posiciónese la junta para corregirlo.
- Compruébese que el eje gire libremente sin adherencia alguna.
- Llegado este punto, repóngase la junta de cartucho, si lo hay.
- Asegúrese que la distancia de acoplamiento entre los extremos del eje sea la correcta. Reajústese/realínese, si es necesario.

6.7.2 Ajuste de la holgura del impulsor de la CPXR

- Por cuanto el impulsor no tiene holgura frontal, normalmente no es necesario ajustarlo.
- La posición del eje debe ser la descrita en la sección 6.10.1.



- Si se altera la holgura posterior, asegúrese de que las juntas mecánicas incorporadas puedan tolerar un cambio en su ajuste axial, de no ser así será necesario desmontar la unidad y reajustar la posición axial de la junta después de ajustar la holgura del impulsor.
- Desconectar el acoplamiento si tiene flexibilidad axial limitada.
- Anotar la holgura entre el portacojinetes y el alojamiento de cojinete con una galga de espesores.
- Desapriétense las tuercas del portacojinetes y los tornillos y suéltense los tornillos de elevación del portacojinete unos 2 mm (0.08 in.).
- Apriétense uniformemente los tornillos de elevación (un plano a la vez) hasta que la galga de espesores muestre la holgura correcta del impulsor.
- Apriétense uniformemente los tornillos del alojamiento de cojinete dejando que las galgas de espesores sigan leyendo el ajuste correcto. Apriétense las tuercas hexagonales para fijar en posición los tornillos de elevación.
- Compárense las holguras original y final entre el portacojinete y el alojamiento para comprobar si el movimiento del eje es superior a la capacidad del sello (alta/baja compresión del sello). Posiciónese el sello para corregirlo.
- Compruébese que el eje gire libremente sin adherencia alguna.
- Llegado este punto, repóngase la junta de cartucho, si lo hay.
- Asegúrese que la distancia de acoplamiento entre los extremos del eje sea la correcta. Reajústese/ alinéese, si es necesario.

6.8 Desmontaje

Antes de desmontar la bomba refiérase a la sección sobre *Seguridad*.

ATENCIÓN Antes de desmontar la bomba para revisarla, asegúrese de que dispone de piezas de repuesto Flowserve genuinas.

Para los números e identificación de piezas refiérase a los planos de cortes. Ver la sección 8, *Listas de piezas y planos*.

6.8.1 Conjunto del alojamiento de cojinetes

Para desmontarlo procédase de la siguiente forma:

- Desconéctense todos los tubos y tuberías auxiliares, si es aplicable.
- Desmóntese la protección del acoplamiento y desconéctese el acoplamiento.
- Si la carcasa está lubricada con aceite, drénese este desmontando el tapón correspondiente.
- Anótese la holgura entre el portacojinete y el alojamiento de cojinetes para poder usar este ajuste durante el ensamblaje en taller.
- Colóquese la eslinga de izar por la ventana del alojamiento de cojinetes.
- Sáquense los tornillos del cárter y los tornillos entre la pata de soporte y la placa de asiento.
- Desmóntese el conjunto de alojamiento de cojinetes del cuerpo de la bomba.
- para facilitar el desmontaje, los dos orificios roscados de la brida del alojamiento de cojinetes pueden usarse para los tornillos de elevación.
- Desmóntese la junta del cuerpo de la bomba y deséchese. Para el reensamblaje se necesitará una junta de repuesto.
- Límpiese las superficies de ajuste de la junta.

6.8.2 Desmontaje del impulsor

NO APLICAR NUNCA CALOR PARA DESMONTAR EL IMPULSOR. EL ACEITE O LUBRICANTE ATRAPADOS PODRÁN CAUSAR UNA EXPLOSIÓN.

- Adáptese una llave de cadena o empéñese una barra en los huecos del semiacoplamiento, o una llave para ejes enchavetados, directamente en el eje.
- Con las manos enguantadas levántese la llave por encima del banco de trabajo haciendo girar el impulsor en sentido dextrógiro visto desde el impulsor por el lado del eje.

- c) Dé al impulsor una vuelta rápida en sentido levógiro para golpear la llave contra la superficie del banco de trabajo o contra un bloque de madera. De esta manera se desprenderá el impulsor del eje.
- d) El impulsor lleva un anillo tórico que debe desecharse. Para el ensamblaje úsese un anillo tórico nuevo.

6.8.3 Junta y alojamiento de junta

Si bien para el desmontaje y montaje se deben seguir las instrucciones dadas por el fabricante de juntas, las siguientes pautas serán muy útiles para la mayoría de los tipos de junta:

- a) Desmóntese la protección del eje, si la hay.
- b) Sáquense las tuercas del tapajuntas, si hay una tapa separada, y desmóntese deslizándola hacia afuera.
- c) Quitense los tornillos del alojamiento de junta.
- d) Desapriétense los tornillos sin cabeza (usados en la mayoría de las juntas mecánicas).
- e) Con cuidado tírese del alojamiento de junta y del (los) elemento(s) giratorios de la junta mecánica.
- f) Desmóntese el tapajuntas.
- g) Desmóntese la camisa del eje, si la hay.
- h) En juntas sin cartucho, el asiento estacionario permanece en el alojamiento/tapajuntas. Desmóntese solo si está dañado o desgastado.
- i) En bombas con prensaestopas, la empaquetadura y el anillo deben desmontarse solo cuando es necesario recambiar la empaquetadura.

6.8.4 Alojamiento de cojinete

- a) Desmóntese el semiacoplamiento del lado de la bomba y quítese la chaveta.
- b) Desmóntese la pata de soporte (si es necesario).
- c) Desmóntese el deflector de líquido del lado de la bomba y/o la mitad rotatoria del laberinto (según qué opción se tenga).
- d) Suéltense las tuercas y desmóntense los tornillos del portacojinete.
- e) Apriétense uniformemente los tornillos de elevación del portacojinete para iniciar el desenganche del portacojinete.
- f) Desmóntese el conjunto de eje y portacojinete del alojamiento tirando de él hacia el lado del acoplamiento.
- g) Desmóntese el anillo de retención (o anillo sujetador del portacojinete si el cojinete es del tipo de contacto angular).

Nota:

Los anillos sujetadores del portacojinete son de rosca izquierda.

- h) Desmóntese el deflector de líquido del lado del motor y/o la mitad rotatoria del laberinto (según qué opción se tenga).
- i) Desmóntese el portacojinete.
- j) Desmóntese el cojinete del lado de la bomba.
- k) Desmóntese la tuerca de seguridad del cojinete del lado motriz y desmóntese el cojinete del lado motriz.
- l) Al forzar los cojinetes fuera del eje, la fuerza debe ponerse en la rodadura interna únicamente.

6.9 Examen de piezas



Las piezas usadas deben inspeccionarse antes del ensamblaje con el fin de asegurarse que la bomba funcionará bien.

En particular, el diagnóstico de fallos es esencial para realzar la fiabilidad de la bomba y de la planta.

6.9.1 Cuerpo, alojamiento de junta e impulsor

Inspecciónense para comprobar que no tengan desgaste, picaduras, corrosión, erosión o daños excesivos o irregularidades en las superficies de junta. Recámbiense según sea necesario.

6.9.2 Eje y camisa (si la hay)

Recámbiense si están ranurados o picados. Con los diámetros de montaje del cojinete (o diámetro exterior del cojinete) apoyados en bloques en V, compruébese que el descentrado del eje esté dentro de 0.025 mm (0.001 in.) por el lado del acoplamiento y 0.050 mm (0.002 in.) por el lado de la camisa.

6.9.3 Juntas y anillos tóricos

Después de desmontarlos, deséchense y recámbiense.

6.9.4 Cojinetes

Se recomienda no usar otra vez los cojinetes cuando se desmonten fuera del eje.

6.9.5 Laberintos/aisladores de cojinete

Es necesario inspeccionar el lubricante, los cojinetes y las juntas del alojamiento para comprobar que no estén contaminados ni dañados. Si la lubricación consiste en baño de aceite, éste proporciona información muy útil sobre las condiciones de operación dentro del alojamiento de cojinete. Si el daño sufrido por el cojinete se debe a desgaste normal y el lubricante contiene contaminantes adversos, se deberá subsanar la causa antes de poner la bomba en servicio.

Las juntas de laberinto y los aisladores de cojinete deben inspeccionarse para verificar que no estén dañados, pero normalmente son piezas no sujetas a desgaste y pueden usarse otra vez.

Las juntas de cojinete no son dispositivos totalmente libres de fugas. El aceite de las juntas podrá causar manchas en puntos adyacentes a los cojinetes.

6.9.6 Alojamiento de cojinete y portacojinete

Inspecciónese la ranura del anillo de retención del cojinete. Asegúrese de que no esté dañada y que los conductos de lubricación del alojamiento no estén obstruidos.

Sustituir los engrasadores o el tubo de ventilación del filtro, si lo hay, en caso que estén averiados u obstruidos.

En las versiones con lubricación de aceite, la mirilla de inspección debe recambiarse si tiene manchas de aceite.

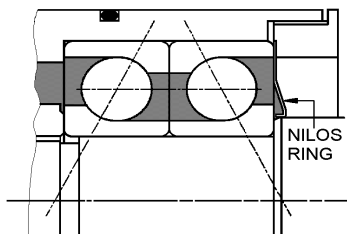
6.10 Montaje

Para ensamblar la bomba véanse los planos de cortes. Ver la sección 8, *Listas de piezas y planos*.

Asegúrese que las superficies de contacto de las roscas, juntas y anillos tóricos estén limpias. Aplíquese pasta obturadora en los accesorios roscados de tubos.

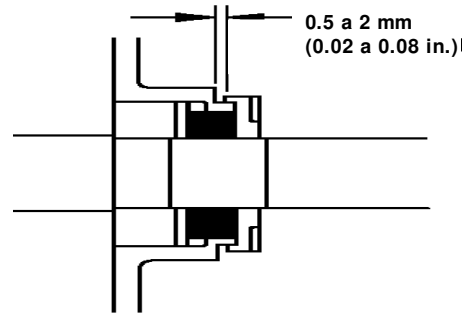
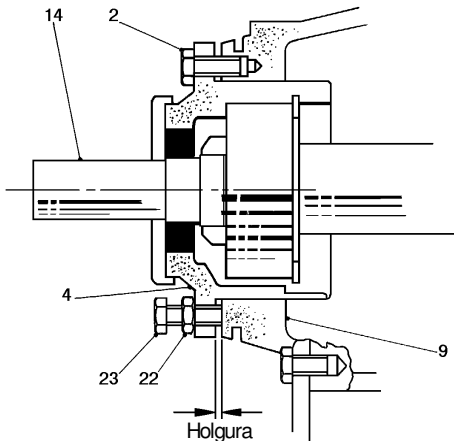
6.10.1 Alojamiento de cojinete y conjunto del elemento rotatorio

- Límpiese el interior del alojamiento, el portacojinete y los orificios para cojinetes.
- Fíjese la pata de soporte del alojamiento de cojinete.
- Empújese el (los) cojinete(s) del lado motriz en el eje.
- El cojinete de empuje de doble fila no tendrá normalmente una sola ranura de llenado por cuanto estos cojinetes se limitan a admitir empuje en una sola dirección. Si se usa un recambio similar, se debe posicionar en el eje de manera que la ranura de llenado quede hacia el lado del impulsor.
- Si se adaptan el par de cojinetes de contacto angular, éstos deben montarse adosados como se muestra a continuación:

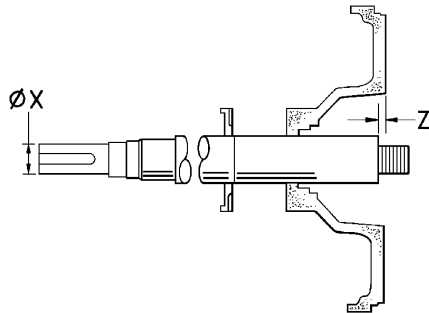


El anillo Nilos (tipo huelgo) solo se adapta en unidades lubricadas con grasa

- Para adaptar los cojinetes en el eje se recomiendan los siguientes métodos:
 - Método 1:** Con una placa calentadora, baño caliente, horno o calentador de inducción caliéntese la rodadura del cojinete de forma que se pueda colocar con facilidad en posición, y luego, déjese encoger hasta agarrar el eje. La temperatura no debe aumentarse a más de 100 °C (212 °F).
 - Método 2:** Empújese el cojinete en el eje utilizando equipos que produzcan una carga estable y uniforme sobre la rodadura interior. Póngase cuidado para no dañar ni el cojinete ni el eje.
- Con los cojinetes a temperatura ambiente, enrósquese la tuerca de seguridad del cojinete (con su cara de poliamida en dirección opuesta al cojinete) en el lado motriz, hasta que esté bien apretada.
- Con los cojinetes de empuje de doble fila colóquese el anillo de retención del cojinete interior en el eje, con la superficie cónica en dirección al lado del impulsor.
- Con la opción de cojinetes de servicio pesado, el anillo de seguridad debe colocarse entre los cojinetes con la parte de diámetro mayor en dirección al lado del impulsor.
- Empújese el cojinete del lado de la bomba en el eje utilizando el método 1 o 2 descritos anteriormente.
- Con la opción de cojinetes de rodillos NUP, el anillo suelto debe estar contra el hombro del eje.
- Adáptese el anillo tórico en el portacojinete. Lubríquese ligeramente el orificio del portacojinete y el anillo tórico.
- Si se usa una junta de laberinto separada en el alojamiento, debería haber un agujero de drenar ubicado en la posición de las 6 horas del reloj, en dirección al cojinete. (En caso de duda ver el plano del fabricante.)
- Compruébese que los bordes del chavetero del eje no tengan rebabas. Durante la instalación protéjase el chavetero con cuñas o cinta para evitar dañar las juntas del cojinete del lado motriz.
- Deslícese el portacojinete en el conjunto eje/cojinete e insértese el anillo de retención interno en la ranura del portacojinete o enrósquese el anillo de seguridad del cojinete.
- En bombas lubricadas con grasa, bombéese grasa por el engrasador del portacojinete hasta que la grasa sea visible en las rodaduras del cojinete.
- Verifíquese que el eje gira con toda libertad.
- Móntese la junta de laberinto del lado de la bomba en el alojamiento de cojinete asegurándose de que el orificio de drenaje se encare con el cojinete y esté en la posición de las 6.
- Instálase el conjunto de eje en el alojamiento de cojinete hasta que el huelgo sea 5 mm (0.2 in.) aproximadamente.



- t) Colóquense los tornillos del portacojinete pero sin apretarlos.
- u) Empújese el deflector de líquido del lado motriz y el deflector de líquido del lado de la bomba en el eje, donde sea aplicable. Ambos deflectores deben ajustarse entre 0.5 y 2 mm (0.02 a 0.08 in.) (contacto ligero para el tipo de elastómero) del portacojinete y alojamiento respectivamente.
- v) El deflector del lado de la bomba (este elemento es parte integral en algunas juntas de laberinto de ciertas marcas) solo debe ajustarse a su posición definitiva después de ajustar la posición axial del eje.
- w) Adáptese provisionalmente el alojamiento de junta (con cualquier nervio antivorticial interno en la parte superior). Ahora se podrá colocar el eje en relación con la superficie del alojamiento de cojinete, como se muestra a continuación:



Alojamiento cojinete	Diámetro X mm (in.)	Z mm (in.)
Armazón 1	24 (0.945)	9 (0.354)
Armazón 2	32 (1.260)	17 (0.669)
Armazón 3	42 (1.654)	9 (0.354)
Armazón 4	48 (1.890)	22 (0.866)

- x) Ahora se puede mover el deflector del lado de la bomba hacia el alojamiento de cojinete y ajustarlo con su holgura.

6.10.2 Conjunto y alojamiento de junta

- a) Extrema limpieza es esencial. Las caras de estanqueidad y la superficie del eje o de la camisa deben estar libres de arañazos u otro daño cualquiera.
- b) Para el diagrama de juntas refiérase a la sección de disposición de juntas.
- c) Empújese con cuidado el asiento estacionario en el alojamiento o tapa de juntas mecánicas, asegurándose que no esté deformado el anillo de asiento. En donde haya un pasador antirrotacional asegúrese que el encaje con la ranura sea perfecto.
- d) Colóquense los tapajuntas separados en el eje.
- e) Para posicionar los elementos rotatorios de las juntas mecánicas refiérase a la instrucciones del fabricante. Apriétense los tornillos en el collar de la junta. Para obtener una compresión exacta, la mayoría de las juntas de cartucho deben ajustarse después de ensamblar completamente la bomba.
- f) Adáptese el alojamiento de junta en el alojamiento de cojinetes y apriétense todos los elementos de sujeción.

6.10.3 Conjunto de prensaestopas

- a) Ensámblase la empaquetadura en el alojamiento del prensaestopas antes de montarlo en el eje.
- b) Alternense las juntas de la empaquetadura a 90° entre sí.
- c) Las mitades del anillo de cierre hidráulico (si se requieren) deben colocarse a medio camino a lo largo de la empaquetadura.
- d) Colóquese la glándula a escuadra contra el último anillo y apriétense las tuercas de la glándula con los dedos únicamente. Instálese en el alojamiento de cojinete y enrósquense los dos tornillos para mantener el alojamiento de juntas en posición.
- e) Verifíquese que el eje gire libremente.

6.10.4 Conjunto de impulsor y ajuste

- a) Colóquese un anillo tórico nuevo en los impulsores usando un poco de grasa para mantenerlo en posición. Aplíquese un compuesto antidesconchante (que no contenga cobre) en la rosca del impulsor para facilitar el desmontaje.
- b) Ensámblase el impulsor en el eje.
- c) Apriétese el impulsor. Úsese el mismo método para el desmontaje, pero girando en sentido opuesto. Unos pocos golpes bruscos lo apretarán al nivel correcto.

6.10.5 Ensamblaje del alojamiento de cojinete en el cuerpo

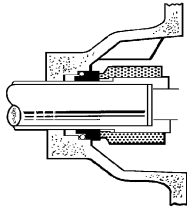
- a) Colóquese una junta nueva en el cuerpo.
- b) Instálese el alojamiento de cojinetes en el cuerpo de la bomba. Recúbranse los tornillos con compuesto antidesconchante y apriétense en el cuerpo.
- c) Compruébese las holgura anterior del impulsor con el ajuste original y ajústese según sea necesario. (Ver la sección 6.7, *Ajuste de las holguras del impulsor.*)
- d) Chequéese que se hayan montado todos los demás elementos y apretados todos los elementos de sujeción, luego síganse las instrucciones dadas en *Instalación y Puesta en marcha.*

6.11 Juntas de estanqueidad

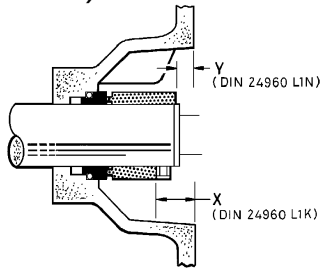
En esta sección se muestran detalles de la disposición de juntas. Las dimensiones indicadas son para juntas mecánicas balanceadas de conformidad con la norma DIN 24960. Póngase en contacto con la oficina de ventas de Flowserve o centro de servicio más cercano para obtener más detalles, por ej. un dibujo de dimensiones de la junta o si no está seguro de la disposición específica suministrada. Refiérase a la sección 4.6.5, *Tuberías auxiliares*.

6.11.1 Tipos de junta simple

6.11.1a Junta balanceada de un solo escalón

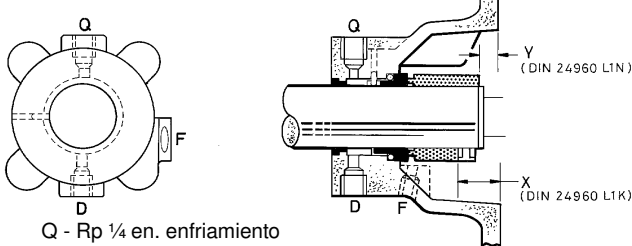


6.11.1b Junta simple sin balancear (o balanceada inherentemente)



Alojamiento cojinete	Dimensión de ajuste (mm)	
	X	Y
Armazón 1	23.5	11.0
Armazón 2	34.0	19.0
Armazón 3	33.5	11.0
Armazón 4	51.5	24.0

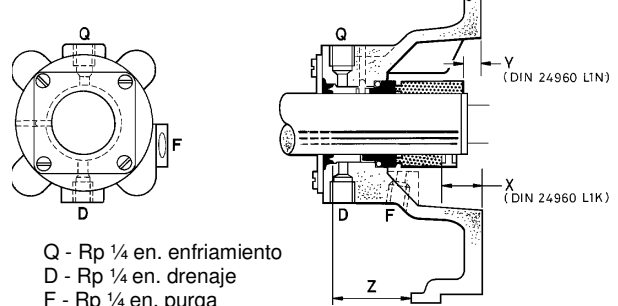
6.11.1c Junta simple con casquillo externo en el cuello



Q - Rp ¼ en. enfriamiento
D - Rp ¼ en. drenaje
F - Rp ¼ en. purga

Alojamiento cojinete	Dimensión de ajuste (mm)	
	X	Y
Armazón 1	23.5	11.0
Armazón 2	34.0	19.0
Armazón 3	33.5	11.0
Armazón 4	51.5	24.0

6.11.1d Junta simple con sello en reborde externo



Q - Rp ¼ en. enfriamiento
D - Rp ¼ en. drenaje
F - Rp ¼ en. purga
Z - posición de la camisa dura de la junta de reborde

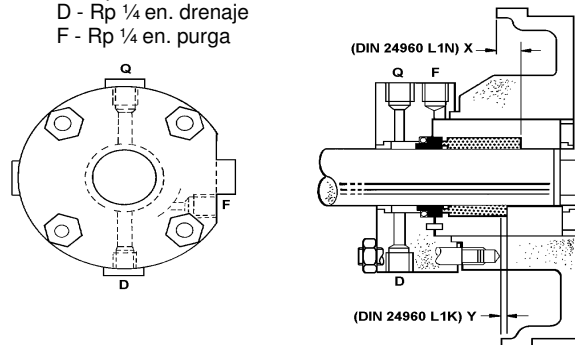
NOTA: Con una palanca descarte la brida después de adaptar la camisa dura en el eje.

Alojamiento cojinete	Dimensión de ajuste (mm)	
	X	Y
Armazón 1	23.5	11.0
Armazón 2	34.0	19.0
Armazón 3	33.5	11.0
Armazón 4	51.5	24.0

Tamaño de la bomba	Dimensión de ajuste Z (mm)			
	Armazón 1	Armazón 2	Armazón 3	Armazón 4
125	41.5	-	-	-
160	41.5	49.0	-	-
200	36.5	49.0	-	-
250	-	44.0	45.0	-
315	-	44.0	45.0	65.0
400	-	-	36.5	57.0
500	-	44.0	45.0	65.0

6.11.1e Junta interna simple con casquillo en cuello interno y externo

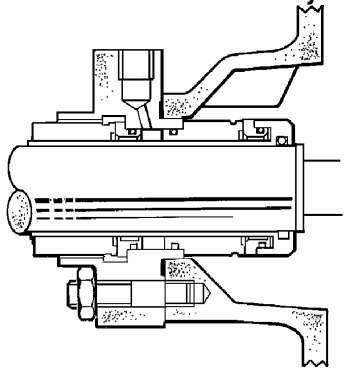
Q - Rp ¼ en. enfriamiento
D - Rp ¼ en. drenaje
F - Rp ¼ en. purga



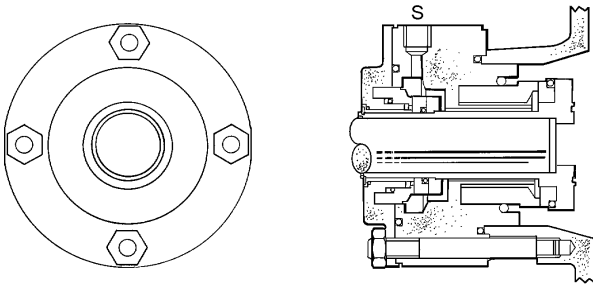
Tamaño de la bomba	Dimensión de ajuste (mm)							
	Armazón 1		Armazón 2		Armazón 3		Armazón 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	12.5	0	-	-	-	-	-	-
160	12.5	0	5.5	-9.5	-	-	-	-
200	17.5	5.0	5.5	-9.5	-	-	-	-
250	-	-	10.6	-4.4	18.3	-4.3	-	-
315	-	-	10.6	-4.4	18.3	-4.3	-4.7	-32.3
400	-	-	-	-	27.0	4.3	3.5	-24.0
500	-	-	10.6	-4.4	18.3	-4.3	-4.7	-32.3

6.11.2 Tipos de junta de cartucho

6.11.2a Junta de cartucho en alojamiento cónico



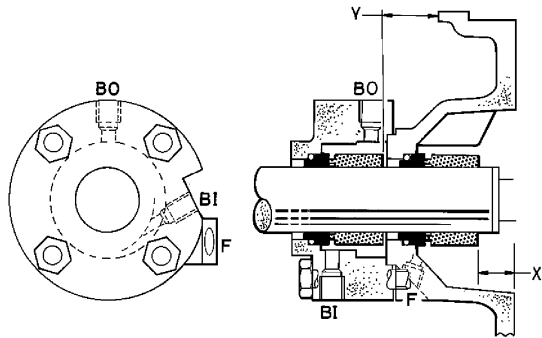
6.11.2b Junta de cartucho DIN 24960 'C'



Para S ver las instrucciones del proveedor de la junta

6.11.3 Tipos de junta en tándem

6.11.3a Junta en tándem con circulación por anillo excéntrico de bombeo Flowserve



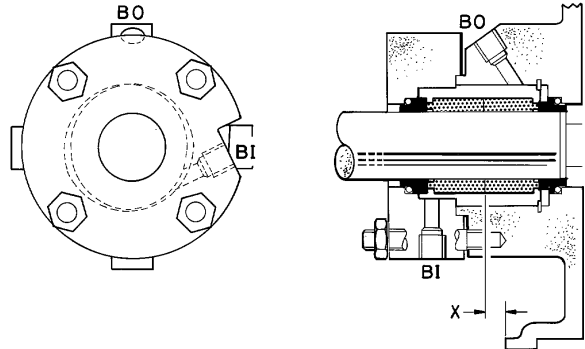
BI - Rp 1/4 en. entrada líquido barrera
 BI - Rp 1/4 en. salida líquido barrera
 F - Rp 1/4 en. purga

Tamaño de la bomba	Dimensión de ajuste (mm)							
	Armazón 1		Armazón 2		Armazón 3		Armazón 4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
125	20.0	31.5	-	-	-	-	-	-
160	20.0	31.5	28.0	41.5	-	-	-	-
200	20.0	26.5	28.0	41.5	-	-	-	-
250	-	-	28.0	36.4	27.5	33.7	-	-
315	-	-	28.0	36.4	27.5	33.7	45.5	56.7
400	-	-	-	-	27.5	25.3	45.5	48.3
500	-	-	28.0	36.4	27.5	33.7	45.5	56.7

6.11.4 Tipos de doble junta

6.11.4a Doble junta adosada con circulación por anillo excéntrico de bombeo Flowserve

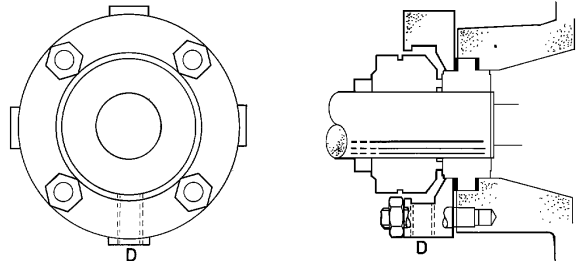
BI - Rp 1/4 en. entrada líquido barrera
 BI - Rp 1/4 en. salida líquido barrera



Tamaño de la bomba	Dimensión de ajuste X (mm)			
	Armazón 1	Armazón 2	Armazón 3	Armazón 4
125	11.0	-	-	-
160	11.0	17.5	-	-
200	6.0	17.5	-	-
250	-	12.4	14.4	-
315	-	12.4	14.3	32.3
400	-	-	5.7	24.0
500	-	12.4	14.3	32.3

6.11.5 Tipos de junta externa

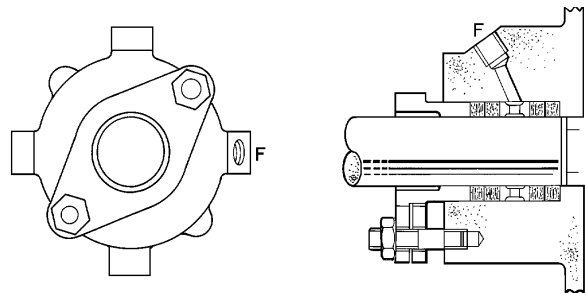
6.11.5a Junta externa



D - drenaje

6.11.6 Tipos de junta de glándula empaquetada

6.11.6a Glándula empaquetada con empaquetadura de fibra



F - Rp 1/4 en. chorro

7 AVERÍAS; CAUSAS Y REMEDIOS

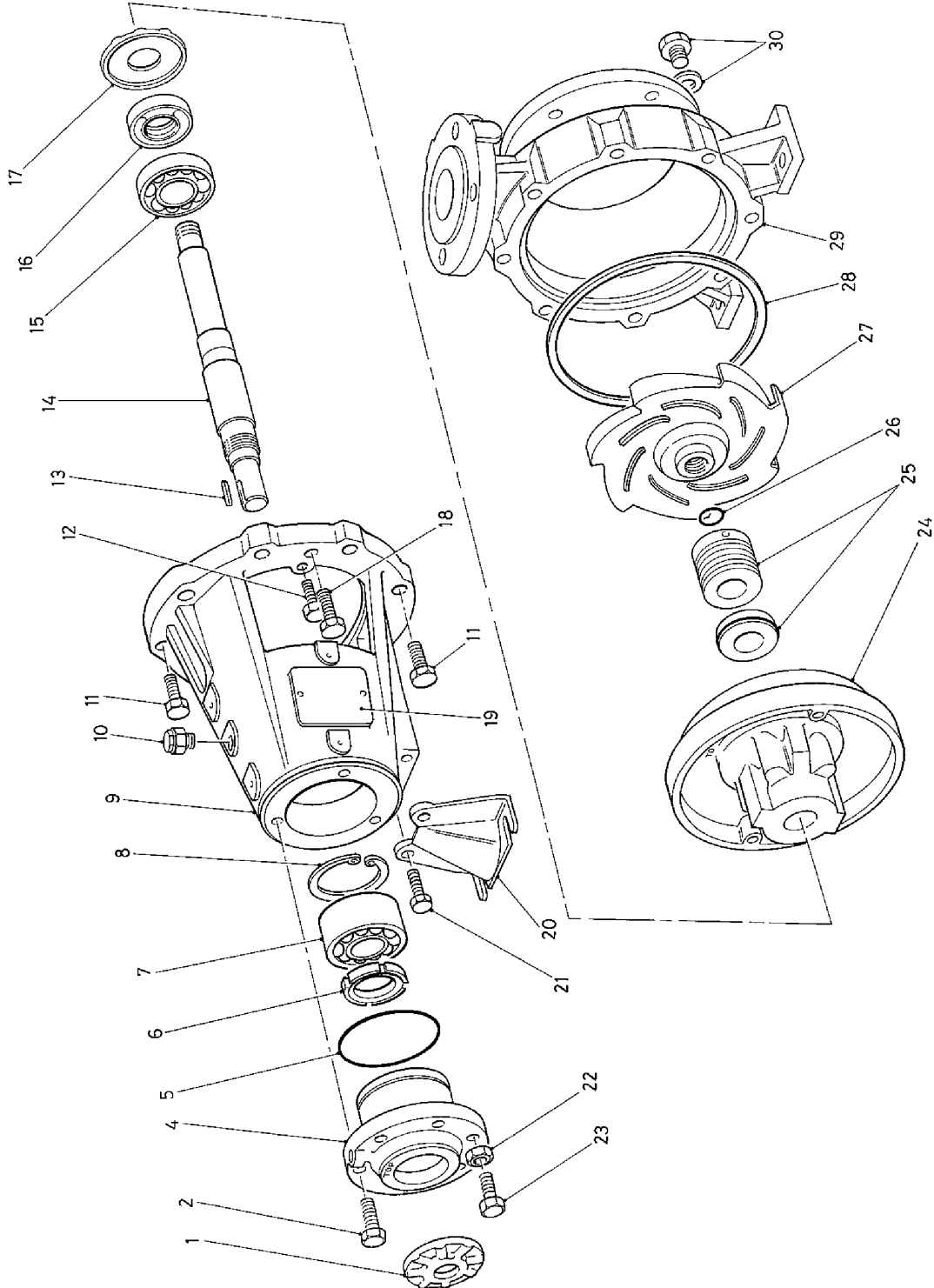
SÍNTOMA DE LA AVERÍA

Bomba se sobrecalienta y se cala										
↓	Vida de cojinetes es corta									
↓	Bomba vibra o es ruidosa									
↓	Vida de junta mecánica es corta									
↓	Junta mecánica gotea mucho									
↓	Bomba demanda demasiada potencia									
↓	Bomba pierde el cebado después del arranque									
↓	La presión desarrollada es insuficiente									
↓	La capacidad entregada es insuficiente									
↓	La bomba no entrega líquido									
	CAUSAS PROBABLES					POSIBLES REMEDIOS				
A. Problemas del sistema										
●						●	Bombas no cebada			
	●			●	●	●	Bomba o tubo aspiración no están llenos completamente de líquido.			Comprobar llenado es completo. Ventear y/o cebar.
	●			●	●	●	Altura succión muy alta o nivel muy bajo			Chequear $NPSH_A > NPSH_R$, inmersión apropiada, pérdidas en filtros/accesorios.
●	●				●	●	Margen insuficiente entre presión en aspiración y presión de vapor.			
				●	●	●	Cantidad excesiva de aire o gas en líquido.			Chequear y purgar tuberías y sistema.
				●	●	●	Burbuja de aire o vapor en línea de succión			Verificar diseño línea succión por si hubiera burbujas de vapor.
				●	●		Escapes de aire en línea de succión.			Comprobar que tubería succión es hermética al aire.
				●	●		Hay fugas de aire en la bomba que provienen de la junta mecánica, juntas de camisa, junta del cuerpo o tapones tubería.			Chequear y recambiar piezas defectuosas. CONSULTE CON FLOWSERVE.
	●					●	Válvula de pie muy pequeña.			Investigar recambio de la válvula.
	●					●	Válvula de pie parcialmente obstruida.			Limpiar válvula.
	●			●	●	●	Entrada tubo succión no inmerso completamente.			Comprobar diseño sistema
				●	●	●	Velocidad muy baja.			CONSULTE CON FLOWSERVE.
				●			Velocidad muy alta.			CONSULTE CON FLOWSERVE.
				●	●	●	Altura total del sistema superior a la altura diferencial de la bomba.			Comprobar pérdidas sistema. Remediar o CONSULTE CON FLOWSERVE.
				●			Altura total del sistema inferior a la altura de diseño de la bomba.			
				●			Peso específico del líquido es diferente del de diseño.			Verificar y CONSULTAR CON FLOWSERVE.
				●	●	●	Viscosidad del líquido difiere de aquella para la que se diseñó.			
●	●						Operación a muy baja capacidad.			Medir valor y comprobar mínimo permitido. Remediar o CONSULTE CON FLOWSERVE.
	●	●		●			Operación a alta capacidad			Medir valor y comprobar máximo permitido. Remediar o CONSULTE CON FLOWSERVE.
B. Problemas mecánicos										
●	●	●	●	●	●		Desalineamiento debido a fatiga en tubería.			Verificar conexiones de brida y eliminar esfuerzos por medio de acoplamientos elásticos u otro método permitido.
	●						Fundación de diseño inadecuado.			Chequear ajuste de placa de asiento. apretar, ajustar, inyectar cemento en placa según se requiera.
	●	●	●	●	●		Eje curvado.			Chequear descentramiento eje esté dentro de valores aceptables. CONSULTE CON FLOWSERVE.

8 LISTAS DE PIEZAS Y PLANOS

8.1 CPX y CPXN

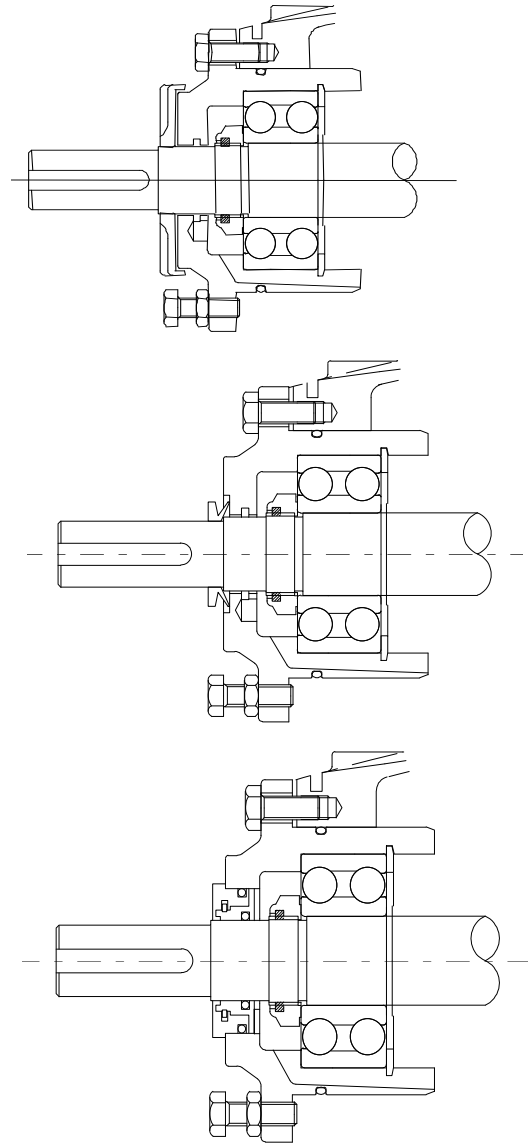
8.1.1 Dibujo de despiece de CPX y CPXN



8.1.2 Lista de piezas de CPX y CPXN

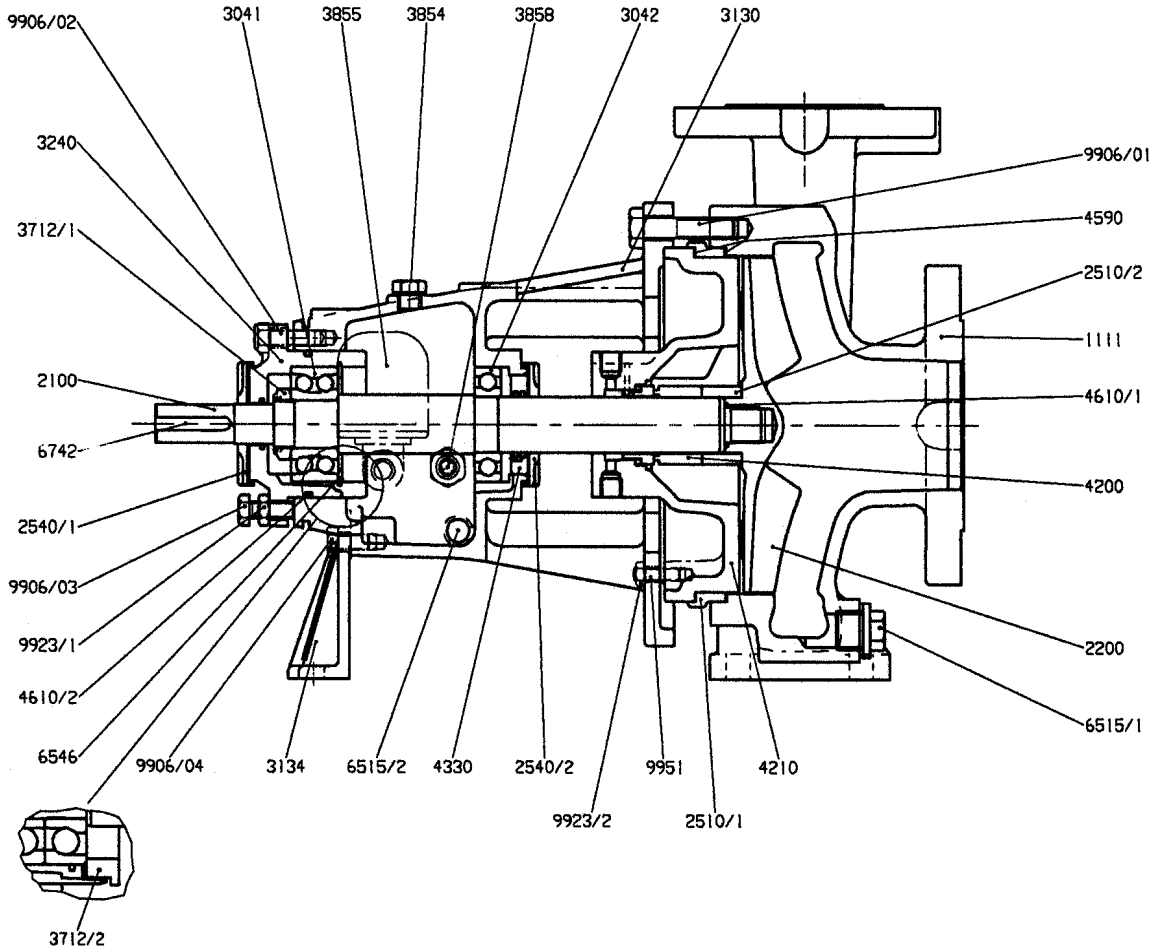
Pos. nº	Descripción	Pza. nº Europump
1	Deflector líquido lado motriz	2540/1
2	Tornillo hexagonal	9906/2
3*	Camisa de eje	2450
4	Portacojinete	3240
5	Anillo tórico	4610/2
6	Tuerca de cojinete	3712/1
7	Cojinete lado motriz	3041
8	Anillo de retención interno	6546
9	Alojamiento cojinete	3130
10	Tapón/tubo aireación de lubricación (opción del cliente)	3854
11	Tornillo hexagonal	9906/1
12	Tornillo hexagonal	9906/5
13	Chaveta acoplamiento	6742
14	Eje	2100
15	Cojinete lado bomba	3042
16	Junta laberinto en lado bomba	4300/2
17	Deflector líquido lado bomba	2540/2
18	Tornillos de elevación (usar pos. 11)	6575
19	Placa de características	-
20	Pata soporte	3134
21	Tornillo hexagonal	9906/4
22	Tuerca hexagonal	9923
23	Tornillo hexagonal (punto de elevación)	9906/3
24	Alojamiento junta mecánica	4210
25	Junta mecánica	4200
26	Anillo tórico	4610/1
27	Impulsor	2200
28	Junta de cuerpo de bomba	4590/1
29	Cuerpo de bomba (Nota: CPXN tiene patas montaje en eje)	1111
30	Arandela de estanqueidad del tapón de vaciado del cuerpo (opción del cliente)	6515

* No ilustrado: 2450 camisa de eje opcional.

8.1.3 Detalles de estanqueidad del alojamiento de cojinete


8.2 CPXR

8.2.1 CPXR - corte transversal



8.2.2 CPXR - lista de piezas

Pza. nº Europump	Descripción
1111	Cuerpo de bomba
2100	Eje
2200	Impulsor
2510/1	Anillo espaciador
2510/2	Collarín ajuste estanqueidad (L1K)
2540/1	Deflector (líquido) lado motriz
2540/2	Deflector (líquido) lado bomba
3041	Cojinete lado motriz
3042	Cojinete lado bomba
3130	Alojamiento cojinete
3134	Pata soporte
3240	Portacojinete
3712/1	Tuerca de cojinete
3712/2	Tuerca exterior de cojinete
3854	Tapón de llenado de aceite (lubricación con aceite solamente)
3855	Aceitador de nivel constante (lubricación con aceite solamente)
3858	Mirilla inspección (lubricación con aceite solamente)

4200	Junta mecánica
4210	Alojamiento junta mecánica
4330	Junta de laberinto (lado bomba)
4590	Junta de cuerpo de bomba
4610/1	Anillo tórico
4610/2	Anillo tórico
6515/1	Tapón de vaciado (opcional)
6515/2	Tapón de vaciado (magnético) (lubricación con aceite solamente)
6546	Anillo de retención interno
6742	Chaveta acoplamiento
9906/01	Tornillo hexagonal
9906/02	Tornillo hexagonal
9906/03	Tornillo hexagonal
9906/04	Tornillo hexagonal
9923/1	Tuerca hexagonal
9923/2	Tuerca hexagonal
9951	Espárrago

Elementos no ilustrados

2450	Camisa de eje
3853	Engrasadores (lubricación con grasa solamente)

8.3 Plano de disposición general

Este plano típico de disposición general y cualesquiera otros dibujos específicos requeridos por el contrato se enviarán separadamente al comprador a menos que el contrato indique específicamente que deben incluirse con las Instrucciones para el usuario. En caso de ser necesario, copias de otros planos enviados separadamente al comprador, deberán obtenerse del comprador y guardarse con estas Instrucciones para el usuario.

9 CERTIFICACIÓN

Donde sea aplicable se suministrarán con estas instrucciones los certificados exigidos por el contrato. Como ejemplos, se pueden citar los certificados de las marcas CE, ATEX, etc. En caso de ser necesario, copias de otros certificados enviados separadamente al comprador, deberán obtenerse del comprador y guardarse con estas Instrucciones para el usuario.

10 OTRA DOCUMENTACIÓN Y MANUALES PERTINENTES

10.1 Manuales de instrucción para el usuario suplementarios

Las instrucciones suplementarias que, según el contrato, deban unirse a estas Instrucciones para el usuario, como son las instrucciones relativas al accionamiento, instrumentación, controlador, subaccionamiento, juntas, sistema de estanqueidad, componentes de montaje, etc. se incluirán en esta sección. Si se necesitan más copias, éstas deben obtenerse del comprador para guardarlas con estas instrucciones.

Después de usar estas instrucciones guárdense siempre en el sobre de plástico transparente para proteger la calidad del papel y de la letra.

10.2 Anotaciones de cambios

En el caso que, previo acuerdo con Flowserve Pump Division, se introduzca algún cambio en el producto después de la entrega, deberá llevarse un registro de los detalles de cada cambio y guardarse con esta instrucciones.

10.3 Fuentes adicionales de información

Referencia 1:
NPSH for Rotodynamic Pumps: guía de referencia, Guía Europump nº 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, Reino Unido, 1999.

Referencia 2:
Pumping Manual, 9th edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, Reino Unido, 1995.

Referencia 3:
Pump Handbook, 2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., Nueva York, 1993.

Referencia 4:
ANSI/HI 1.1-1.5
Bombas centrífugas - Nomenclatura, Definiciones, Aplicación y Operación.

Referencia 5:
ANSI B31.3 – Tubería de proceso.

Nota:

FLOWSERVE OFICINAS REGIONALES DE VENTAS:

EE.UU. y Canadá

Flowserve Corporation (Pump Division)
5215 North O'Connor Blvd. Suite 2300
Irving, Texas 75039, USA

Tel +1 972 443 6500
Llamada gratuita: 800 728 PUMP (7867)
Fax +1 972 443 6800

Latinoamérica

Flowserve Corporation (Pump Division)
6840 Wynnwood Lane
Houston, Texas 77008, USA

Tel +1 713 803 4434
Fax +1 713 803 4497

Europa, Medio Oriente y África

Flowserve Limited (Pump Division)
Harley House, 94 Hare Lane
Claygate, Esher, Surrey KT10 0RB
Reino Unido

Tel +44 (0)1372 463 700
Fax +44 (0)1372 460 190

Asia y Oceanía

Flowserve Limited (Pump Division)
200 Pandan Loop, 06-03/04
Pantech 21, Singapur 128388

Tel +65 775 3003
Fax +65 779 4607

Vea nuestro sitio web en: www.flowserve.com

Su contacto en la fábrica Flowserve es:

**Flowserve Pumps Limited
PO Box 17, Newark
Notts NG24 3EN
Reino Unido**

Teléfono (24 horas) +44 (0)1636 494 600
Ventas y Admin. Fax +44 (0)1636 705 991
Reparaciones y Servicio Fax +44 (0)1636 494 833
E.mail inewark@flowserve.com

Su representante local de Flowserve es:

*Para encontrar su representante local de Flowserve
use el Sales Support Locator System que se
encuentra en www.flowserve.com*