



**FAIRBANKS NIJHUIS™**

MODELO 2800  
**BOMBAS HORIZONTALES  
DE CARCAZA PARTIDA**

**INSTRUCCIONES PARA SU INSTALACION, OPERACION Y MANTENIMIENTO**

---

## INDICE DEL CONTENIDO

	NUMERO DE PAGINA
IDENTIFICACION DE LAS BOMBAS	3
AVISOS DE PRECAUCION	4
ALMACENAMIENTO DE LAS BOMBAS	4
GARANTIA (KC-585)	5
INTRODUCCION	6
INSTALACION	
1 Generalidades	6
2 Cabeza de Succión Positiva Neta o Nominal (NPSH)	6
3 Sumersión Mínima del Tubo de Succión Diseño del Foso	7
4 Ubicación y Manejo	7
5 Base Pedestal	7
6 Nivelación de la Unidad	8
7 Lechada con Mortero de Hormigón	8
8 Tubería	8
9 Conexión de la Tubería Auxiliar y de los Manómetros	8
10 Lubricadores de Nivel Constante-Bombas Lubricadas por Aceite	8
11 Alineación Final del Acople	9-10
12 Colocación de los Guías-Pasadores	10
13 Alineación del Eje Flexible	10
14 Rotación	10
15 Sellos Mecánicos	11
OPERACION	
1 Operación en Condiciones de Capacidad Reducida	12
2 Cebado	12
3 Puesta en Marcha de la Bomba	12-13
4 Temperaturas de Operación de los Cojinetes	13
5 Diagnóstico de los Problemas Operativos	13
MANTENIMIENTO	
1 Registro del Mantenimiento	14
2 Inspecciones y Requerimientos para el Mantenimiento Preventivo	15
3 Lubricación de los Cojinetes	15
Cojinetes Lubricados por Grasa	15
Cojinetes Lubricados por Aceite	15-16
4 Prensaestopas	16
5 Reposición de la Empaquetadura de Estopas	16-17
6 Desensamble de la Bomba	17-18
7 Ensamble de la Bomba	19-21
PIEZAS DE REPARACION	22
PIEZAS DE REPUESTO RECOMENDADOS	22
ANOTACIONES	23
DIBUJOS EN CORTE-SECCIONAL Y LISTAS DE PIEZAS	24-26

## IDENTIFICACION DE LA BOMBA

**¡Felicitaciones!** Se han convertido en propietarios de una de las bombas más refinadas dentro del mercado comercial. Esta bomba brindará un servicio confiable con una vida útil prolongada, si se le proporcionan los cuidados apropiados, acordes con los descritos y recomendados por este manual.

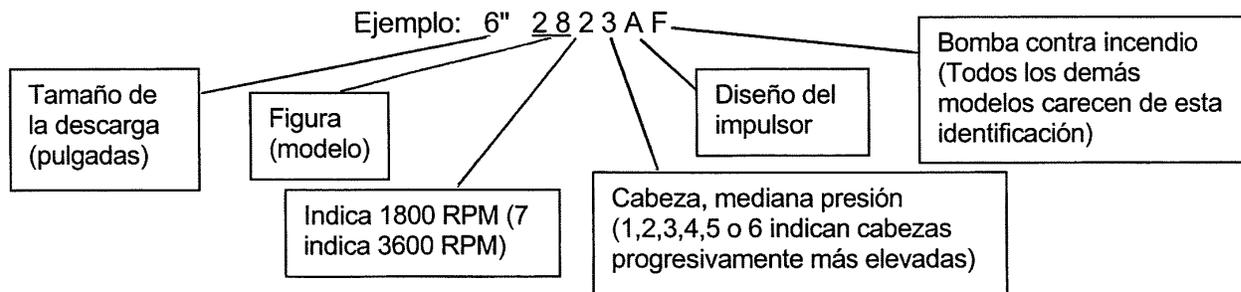
### BOMBAS DE CARCAZA PARTIDA 2800 Y 2800F

La bomba Fairbanks Nijhuis™ 2800 de carcaza partida se caracteriza por tener la carcaza dividida por toda la línea central horizontal o axial. Este nuevo diseño compacto, con una envergadura más corta entre los cojinetes, presenta una menor deflexión del eje bajo carga hidráulica, con la resultante disminución de los desgastes en las camisas, cojinetes y empaquetaduras de estopa. Idealmente, son más apropiadas estas bombas para desempeñar aplicaciones en sistemas de suministro de agua, en sistemas de refuerzo, para el traslado de líquidos, en sistemas de irrigación y, también, para los sistemas de protección contra incendio. Pueden obtenerse estas bombas con una variedad de opciones de dotación que incluyen: sellos mecánicos, anillos de desgaste en el impulsor, cojinetes con lubricación por aceite y que, además, pueden ser refrigerados por agua.

Este manual tiene aplicación para las:

Bombas Horizontales 28XX con brazos porta-cojinetes removibles.

### PUMP IDENTIFICATION = IDENTIFICACION DE LA BOMBA



Deben tomarse todos los siguientes datos de la placa de identificación de la bomba y registrarlos cuidadosamente en los espacios correspondientes que aparecen a continuación. Esto facilitará la correcta consecución de las piezas de repuesto para dicha bomba.

### BOMBA

FIGURA (MODELO): _____	NUMERO DE SERIE: _____
DIAMETRO DEL IMPULSOR: _____	TAMAÑO: _____
CAPACIDAD: _____ GPM, CABEZA TOTAL: _____ PIES, RPM: _____	

### UNIDAD MOTRIZ

H.P.: _____	NUMERO DE SERIE: _____	_____
ARMAZON: _____	VELOCIDAD: _____	VOLTAJE: _____

Les sugerimos la adquisición de los dos siguientes libros de referencia para la obtención de datos adicionales en el campo de la hidráulica y, así mismo, de mayores informaciones acerca de la selección y operación de las bombas:

1. Manual Acerca de la Hidráulica, de Fairbanks Nijhuis, que puede obtenerse de la fábrica.
2. Normas del Instituto Hidráulico

Hydraulic Institute, 1230 Keith Building, Cleveland, Ohio 44115

## AVISOS DE PRECAUCION Y EL ALMACENAMIENTO DE LAS BOMBAS

LAS SIGUIENTES INSTRUCCIONES TIENEN APLICABILIDAD PARA LA BOMBA UNICAMENTE. SON DE CARACTER GENERAL Y NO ESPECIFICA. SI EN ALGUN MOMENTO SE PRODUCEN CAMBIOS EN SUS CONDICIONES DE OPERACION, DEBE CONSULTARSE, SIN FALTA, CON LA FABRICA, PARA ESTABLECER LAS MEDIDAS REQUERIDAS PARA LA REAPLICACION DE LA BOMBA. SIEMPRE DEBEN CONSULTARSE, POR SEPARADO, CADA UNO DE LOS MANUALES SUMINISTRADOS CON LOS DEMAS EQUIPOS PARA OBTENER LAS INSTRUCCIONES ESPECIFICAS CORRESPONDIENTES A CADA EQUIPO.

### PRECAUCION - AVISO IMPORTANTE ACERCA DE LA SEGURIDAD

LOS EQUIPOS DE ESTE TIPO SE ENCUENTRAN COBIJADOS BAJO LOS EFECTOS DE DIVERSAS LEYES FEDERALES, ESTATALES Y LOCALES Y, ASIMISMO, BAJO LOS REGLAMENTOS ESTIPULADOS POR LA OSHA (OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION = ADMINISTRACION DE LA SALUD Y DE LA SEGURIDAD OCUPACIONALES) EN CUANTO A SU INSTALACION, UTILIZACION Y OPERACION. EL CUMPLIMIENTO DE TALES LEYES RELATIVAS A LA CORRECTA INSTALACION Y A LA OPERACION DE LOS EQUIPOS DE ESTE TIPO, EN CONDICIONES DE ABSOLUTA SEGURIDAD, CONSTITUYE RESPONSABILIDAD DEL PROPIETARIO DE TALES EQUIPOS. ES LA OBLIGACION DEL PROPIETARIO TOMAR TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA ASEGURAR EL TOTAL CUMPLIMIENTO DE TALES LEYES ANTES DE INICIAR LA OPERACION DE ESTOS EQUIPOS.

### ALMACENAMIENTO DE LAS BOMBAS

SI NO VA SER NI INSTALADO NI OPERADO DE INMEDIATO EL EQUIPO, DEBERA ALMACENARSE EN UN LUGAR LIMPIO, SECO, Y BIEN VENTILADO Y, ADEMAS, QUE ESTE LIBRE DE LAS VIBRACIONES, DE LA HUMEDAD, Y DE LAS REPENTINAS O AMPLIAS VARIACIONES DE TEMPERATURA.

INSTRUCCIONES ESPECIALES PARA LAS:

**BOMBAS LUBRICADAS POR ACEITE:** LLENENSE LOS DEPOSITOS DE LOS COJINETES CON ACEITE ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA. UNA VEZ QUE SE HAYA DRENADO EL ACEITE COLOCADO EN LAS BOMBAS PARA SU ALMACENAMIENTO, DEBERAN LLENARSE OTRA VEZ, CON ACEITE NUEVO, LOS DEPOSITOS RESPECTIVOS HASTA OBTENER LOS NIVELES APROPIADOS PARA EL TRABAJO.

**BOMBAS LUBRICADAS POR GRASA:** POR LO MENOS UNA VEZ CADA DOS SEMANAS DEBERAN GIRARSE LOS EJES VARIAS REVOLUCIONES PARA:

1. RECUBRIR LOS COJINETES CON LUBRICANTE,
2. RETARDAR LA OXIDACION O LA CORROSION Y,
3. PREVENIR LA POSIBILIDAD DE QUE SE PRODUZCA EL MUESCADO (INDENCION) EN FALSO SOBRE EL EJE POR PRESION MECANICA (BRINELLING).

SE CONSIDERA QUE UNA UNIDAD ESTA EN CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO CUANDO:

1. ESTA YA HAYA SIDO ENTREGADA EN EL SITIO DE TRABAJO Y SE ENCUENTRA A LA ESPERA DE SER INSTALADA.
2. ESTA SE ENCUENTRA YA INSTALADA PERO SU OPERACION SERA DEMORADA HASTA HABERSE COMPLETADO TODA LA OBRA DE CONSTRUCCION.
3. SE PROLONGAN LOS PERIODOS ENTRE LOS CICLOS DE OPERACION (30 DIAS O MAS).
4. QUEDA FUERA DE SERVICIO LA PLANTA (O EL DEPARTAMENTO RESPECTIVO) POR PERIODOS SUPERIORES A LOS 30 DIAS.

**NOTA:** PUEDEN VARIAR LAS EXIGENCIAS REQUERIDAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE LAS BOMBAS SEGUN EL PERIODO DE DURACION DE DICHO ALMACENAMIENTO, LAS CONDICIONES CLIMATOLOGICAS Y LAS CARACTERISTICAS PROPIAS DE CADA EQUIPO. PARA LOS PERIODOS DE ALMACENAMIENTO DE TRES MESES O MAS, COMUNIQUESE CON EL FABRICANTE PARA OBTENER INSTRUCCIONES ESPECIFICAS ACERCA DE LOS PROCEDIMIENTOS A SEGUIR. EL ALMACENAMIENTO INAPROPIADO DE LAS BOMBAS PODRIA PRODUCIR DAÑOS EN LOS EQUIPOS QUE RESULTEN EN LA CONSECUENTE NECESIDAD DE CUMPLIR REQUERIMIENTOS DE RESTAURACION NO CUBIERTOS POR LA GARANTIA O CAUSAR FALLAS EN EL PRODUCTO QUE TAMPOCO SEAN CUBIERTAS POR ESTA GARANTIA.

## GARANTIA (KC 85)

**GARANTIA ESTANDAR:** El Vendedor garantiza a los productos de su propia fabricación contra los defectos de materiales y de mano de obra en condiciones normales de uso, y servicio hasta por un periodo de un (1) año a partir de la fecha de instalación o de la puesta en marcha, pero por no más de dieciocho (18) meses contados a partir de la fecha de embarque. Los accesorios y componentes no fabricados por el Vendedor tienen garantía de acuerdo a los términos establecidos por la propia garantía del fabricante original únicamente. El aviso respecto al supuesto defecto deberá ser entregado al Vendedor por escrito, suministrando todos los detalles de identificación incluyendo el número de serie, tipo de equipo y la fecha de compra, dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha del descubrimiento de dicho defecto y durante el periodo de validez de la garantía. La única obligación establecida por esta garantía para el Vendedor será que, a su opción deberá reparar, reemplazar o reembolsar el valor del precio de compra de cualquier producto o componente del mismo que se compruebe como defectuoso tal y como se argumentaba. No se efectuarán pagos sobre reparaciones o alteraciones efectuadas sin la expresa autorización, por escrito, de parte del Vendedor.

Si lo solicita el Vendedor, dicho producto o componente del mismo, deberá ser devuelto de inmediato al fabricante antes de intentarse reparación alguna; o este deberá ser enviado a una estación de servicio autorizada que será designada por el fabricante. Todos los gastos por concepto de fletes deberán ser prepagados por el Comprador. No asume el Vendedor responsabilidad alguna por los daños o pérdidas ocasionados durante el transporte de los bienes, ni será tenida en cuenta reclamo alguno por garantía a no ser que los bienes devueltos sean recibidos en forma intacta e indemne después del embarque. El material reparado o reemplazado y devuelto nuevamente al cliente será embarcado libre y a bordo (F.O.B.) con fletes pagados desde la planta del fabricante.

El Vendedor garantiza los componentes reparados o reemplazados de su propia fabricación contra los defectos de materiales y de mano de obra bajo uso y servicio normales por un periodo de noventa (90) días o por el tiempo remanente de la garantía que cubre al producto que está siendo reparado. Esta garantía se aplica específicamente al componente reparado o reemplazado sin hacerse extensivo al producto mismo ni a ningún otro componente del producto motivo de dicha reparación.

Bajo los términos de esta garantía, al Vendedor no se le hará responsable, ni correrá riesgos por:

- a. daños o pérdidas resultantes, colaterales o especiales,
- b. condiciones producidas en el equipo por desgastes y deterioros normales y razonables, o por condiciones anormales en su utilización o trabajo, o las producidas por accidentes, negligencias, o por el uso indebido de dicho equipo,
- c. cobros laborales, pérdidas o daños que resulten por el suministro de una o más piezas defectuosas o por la ejecución de reparaciones inapropiadas por parte de una o más personas no autorizadas,
- d. daños causados por: materiales abrasivos, sustancias químicas, depósitos de escamas, corrosión, relámpagos, voltajes incorrectos, maltratos o manejos inadecuados.

El Vendedor se reserva el derecho de sustituir equipos nuevos y/o de efectuar mejoras sobre uno o más componentes de cualquier equipo juzgado como defectuoso sin correr riesgos adicionales. Todas las reparaciones y/o servicios ejecutados por el Vendedor que no se ajusten a los términos de cubrimiento estipulados por esta garantía, serán cobrados de acuerdo con los precios vigentes para tales equipos y servicios en su momento.

Queda ANULADA esta garantía al no proporcionar el Comprador un sitio de almacenamiento que cuente con las debidas protecciones para el equipo, y así mismo, al no efectuar dicho Comprador su debida instalación y mantenimiento, según las instrucciones publicadas por el fabricante.

NO será permitido el crédito ni será aceptado el embarque de ningún equipo o componente(s) devuelto(s) sin haber obtenido, de antemano y por escrito, la aprobación correspondiente.

ESTA GARANTIA CONSTITUYE LA UNICA GARANTIA POR PARTE DEL VENDEDOR Y, POR MEDIO DE ESTE DOCUMENTO, QUEDAN ESPECIFICAMENTE EXCLUIDAS AQUI TODAS LAS DEMAS GARANTIAS EXPRESAS, IMPLICITAS EN LEY O IMPLICITAS DE HECHO, ASI COMO, INCLUSO, TODA GARANTIA DE COMERCIALIZACION Y DE IDONEIDAD EN CUANTO AL USO, A QUE DEN LUGAR.

Ningún empleado del Vendedor, como tampoco, ningún agente, concesionario, o distribuidor tiene autoridad alguna para cambiar o aumentar los términos de esta garantía con el fin de obligar al Vendedor a que cumpla términos distintos a los términos estrictamente establecidos por esta garantía escrita.

**LIMITACION DE RIESGOS Y DE RESPONSABILIDADES:** Bajo ninguna circunstancia tendrá el Vendedor responsabilidad alguna por daños liquidados ni por daños colaterales, resultantes o especiales, ni por la pérdida de utilidades ni por las pérdidas de hecho ni por la pérdida en la producción o en el progreso de la construcción, ya sea como resultado de demoras en las entregas o en la ejecución, la violación de la garantía, la negligencia en la fabricación o por otras causas. La suma total de la responsabilidad del Vendedor con relación a la ejecución de este pedido, ya sea por el incumplimiento del contrato o de la garantía, por negligencia o por otras causas, en ningún caso excederá el valor del precio del contrato. El Comprador se compromete a exonerar y a indemnizar al Vendedor respecto a todo reclamo por parte de terceros que excedan estas limitaciones.

En vista de que el cumplimiento de las diversas leyes y de los reglamentos Federales, Estatales y Locales en lo concerniente con la salud, la seguridad ocupacional y la contaminación se ve afectado por el uso, la instalación y la operación del equipo, así como por otros asuntos sobre los cuales no tiene ningún control el Vendedor, el Vendedor no asumirá ninguna responsabilidad por el cumplimiento de dichas leyes y reglamentos ya sea por medio de la indemnización, por garantía o de cualquiera otra forma.

## INTRODUCCION

La información contenida en este manual constituye el resultado de esfuerzos cuidadosamente conducidos en materia de ingeniería y de investigación. Este manual está diseñado para proporcionar instrucciones adecuadas para poder llevar a cabo, en forma segura y eficiente la instalación, operación y mantenimiento de la bomba. La omisión o negligencia reflejada al no efectuar, en forma apropiada, la instalación, operación o mantenimiento de la bomba, podría producir lesiones personales, daños a la propiedad o daños innecesarios a la misma bomba, como resultado.

Existen variaciones en cuanto a los equipos utilizados con estas bombas y respecto a la naturaleza misma de la instalación particular de cada bomba en conjunto con su unidad motriz. Por lo tanto, queda fuera del alcance de este manual formular instrucciones específicas para la operación de cada unidad en particular. El contenido del manual cubre las reglas generales para la instalación, operación y mantenimiento de la bomba.

Observense las indicaciones de todas las etiquetas de precaución o de peligro colocadas en el equipo o incluidas en este manual.

## ADVERTENCIA DE LA PROPOSICIÓN 65 DE CALIFORNIA: ADVERTENCIA:

Este producto y accesorios relacionados contienen sustancias químicas reconocidas en el Estado de California como causantes de cáncer, malformaciones congénitas y otros daños al sistema reproductivo.

## INSTALACION

### 1. GENERALIDADES

**PRECAUCION: LEANSE CUIDADOSAMENTE TODAS LAS SECCIONES DE ESTE MANUAL Y LAS DE TODOS LOS MANUALES PROPORCIONADOS POR LOS FABRICANTES DE LOS DEMAS EQUIPOS SUMINISTRADOS CON ESTA BOMBA.**

Al recibir el embarque, deben ser desempacados e inspeccionados los conjuntos de la bomba y de la unidad motriz así como todos los componentes individuales para verificar que no haya ningún elemento faltante o dañado. Antes de desechar los guacales u otros materiales de empaque, a estos se les debe revisar cuidadosamente para cerciorarse de que no contengan piezas sueltas. Debe avisarse, de inmediato, tanto a la fábrica como a la empresa transportadora encargada, respecto a cualquier componente que resultare dañado o faltante durante el embarque; y presentar, ante dicha empresa transportadora, el correspondiente documento de reclamo por "daños y/o pérdidas durante el embarque".

Son alineados en la fábrica las bombas horizontales que, como conjunto con sus respectivas unidades motrices, se encuentran montadas sobre una sola base estructural de acero (compartida por la bomba y su unidad motriz). No obstante, durante su traslado o instalación puede verse afectada dicha alineación. Debe verificarse esta alineación después de haberse nivelado la unidad sobre la base pedestal; verificandose, de nuevo, al estar ya fraguada la lechada de hormigón y teniendo debidamente apretados los tornillos de la base pedestal ; y, una vez más, después de haberse completado la instalación de la tubería.

Se suministran bloques de montaje con orificios roscados para aquellas bombas horizontales cuyas unidades motrices serán montadas en en el campo. Una vez que se haya completado el proceso de alineación de la unidad motriz, debe efectuarse la soldadura de dichos bloques de montaje a la propia base estructural, verificandose posteriormente la alineación una vez más.

Cuando se montan la bomba y la unidad motriz, respectivamente, sobre bases estructurales separadas, primero debe ser nivelada y alineada la bomba, y luego debe ser nivelada y alineada la unidad motriz en función de la bomba. El empleo de bases separadas implica que debe utilizarse un eje flexible entre la bomba y la unidad motriz.

### 2. CABEZA DE SUCCION POSITIVA NETA O NOMINAL (NPSH)

Puede definirse la NPSH (Net Positive Suction Head) como la cabeza o presión (energía) que hace fluir un líquido a través del tubo de succión y entrar al ojo del impulsor. La NPSH se expresa como dos valores, a saber: (1) la NPSH requerida (NPSHR) y, (2) la NPSH disponible (NPSHA). Es indispensable que siempre sea mayor la NPSHA que la NPSHR para prevenir la cavitación, la vibración, el desgaste, y la inestabilidad en el funcionamiento.

La **NPSHR** (Net Positive Suction Head Required) constituye una función que depende del diseño de la bomba y, por consiguiente, varía según la marca, tamaño, capacidad y velocidad de la bomba. Puede obtenerse el valor para una bomba determinada, consultando la curva de rendimiento para dicha bomba, o comunicandose con la fábrica.

La **NPSHA** (Net Positive Suction Head Available) es una función que depende del diseño específico del sistema y puede calcularse como sigue:

A. Cuando se ubica la fuente del líquido por encima del nivel de la bomba:

$$\text{NPSHA} = \text{presión barométrica (pies)} + \text{cabeza de succión estática (pies)} - \text{pérdidas por fricción en la tubería de succión (pies)} - \text{presión de vapor (de vaporización) (pies)}$$

B. Cuando se ubica la fuente del líquido por debajo del nivel de la bomba:

$$\text{NPSHA} = \text{presión barométrica (pies)} - \text{succión de levante (pies)} - \text{pérdidas por fricción en la tubería de succión (pies)} - \text{presión de vapor (de vaporización) (pies)}$$

### 3. SUMERSION MINIMA DEL TUBO DE SUCCION Y EL DISEÑO DEL FOSO

Para aquellas instalaciones en donde extraerá, la bomba, el fluido desde un foso, deberán tomarse en consideración las características hidráulicas de la bomba, la sumersión de la entrada de succión y la NPSH. Generalmente, se requiere que haya un suministro de agua a la campana de succión, sin ningún contenido de aire y cuyo flujo tenga una distribución uniforme. El diseño inapropiado del foso o la insuficiente sumersión del tubo de succión pueden dar como resultado, la generación de vortices en los flujos de entrada acompañadas por las consecuentes pérdidas en el rendimiento de la bomba; provocando, además, severos daños a la misma. Recomendamos que se efectúe el analisis y diseño del foso de succión con base en la opinión de un Ingeniero Consultor calificado. La publicación, "Hydraulic Institute Standards" ("Normas del Instituto Hidráulico") contiene datos significativos de ingeniería en cuanto al diseño de los fosos.

Por solicitud, Fairbanks Nijhuis™ hará la revisión de los planos y también proporcionará comentarios o indicaciones generales respecto a la instalación, pero no aprobará tales planos, para instalaciones específicas, ni aceptará responsabilidad o riesgo alguno en cuanto a los rendimientos brindados por las estructuras de entrada para la bombas.

### 4. UBICACION Y MANEJO

Debe instalarse la bomba lo más próximo al fluido como sea posible para permitir el empleo un tubo de succión corto y directo que mantenga al mínimo las pérdidas en la succión. De ser posible, debe ubicarse la bomba para que fluya, por gravedad, el fluido hacia la abertura de succión. La tubería de descarga debe ser directa, incorporando el menor número de codos y accesorios como sea posible. La cabeza total de succión positiva nominal disponible (NPSHA), que incluye tanto las pérdidas por succión de levante como las pérdidas por fricción en la tubería, debe ser igual o mayor que la cabeza de succión positiva nominal requerida (NPSHR) por la bomba. Deben ubicarse la bomba y la unidad motriz en una área que permita su inspección periódica y mantenimiento. Debe haber espacio suficiente por encima y alrededor de la unidad para permitir un buen acceso y, deben instalarse todas las unidades en un lugar seco dispuesto con los drenajes adecuados.

**ADVERTENCIA: AL LEVANTAR LA UNIDAD COMPLETA NO DEBE SUJETARSE DEL EJE MOTRIZ, NI DEL EJE DE LA BOMBA, NI TAMPOCO, DE LOS TORNILLOS DE OREJA DE LA BOMBA O DE LA UNIDAD MOTRIZ.**

Para efectuar el levantamiento de una unidad montada horizontalmente, debe emplearse una cadena o un dispositivo adecuado para poder sujetar cada esquina de la base estructural. Puede levantarse la sola unidad motriz por medio de los tornillos de oreja provistos para este propósito por su fabricante pero jamás deberán emplearse estos tornillos para levantar todo el conjunto completo de la unidad de bombeo, ya ensamblada.

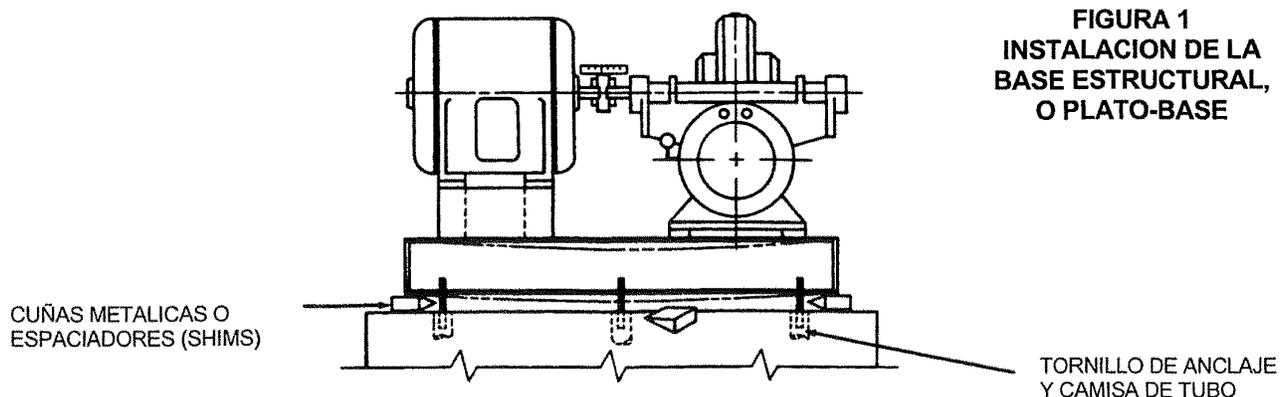
### 5. BASE PEDESTAL

La base pedestal debe tener una superficie nivelada y conformar un soporte rígido permanente para acomodar el conjunto de la unidad de bombeo y estar dotado con una masa suficiente para impedir las vibraciones. Las bases pedestales más satisfactorias son construídos en concreto, estando dispuestas con tornillos de anclaje empotrados en ellas, al interior de camisas de tubo cuyos diámetros internos superen en dos veces y medio (2 1/2) los diámetros de dichos tornillos. Esto permitirá una mayor precisión al efectuar el posicionamiento final de la unidad.

### 6. NIVELACION DE LA UNIDAD

Debe bajarse la unidad sobre la base pedestal, posicionandolo de tal manera que queden alineados los tornillos de anclaje con los orificios de montaje en la base estructural. Debe apoyarse la base estructural sobre cuñas metálicas o espaciadores metálicos (shims) colocados directamente debajo de los puntos de la base que soporten los mayores pesos, y dispuestos lo suficientemente próximos el uno al otro para brindar un soporte uniforme y estable (ver la Figura 1).

Ajustense los soportes metálicos o cuñas hasta que queden nivelados tanto el eje de la unidad motriz como el eje de la bomba. Así mismo a estos soportes, situados debajo de la base estructural, se les pueden ajustar para efectuar las correcciones requeridas para lograr precisión en la alineación. Al obtenerse la alineación correcta, deben apretarse los tornillos de la base cómodamente pero no demasiado y re-verificar la alineación una vez más antes de proceder a aplicar la lechada de mortero de hormigón.



## 7. LECHADA CON MORTERO DE HORMIGON

Una vez lograda la correcta alineación, al conjunto se le debe aplicar una lechada preparada con un hormigón Grado-A, de alto grado y a prueba de la contracción. Debe rellenarse con lechada de mortero todo el espacio entre los rieles o patines laterales de la base estructural hasta la parte superior de estos. Hay que asegurarse de rellenar todos los espacios vacíos. **Debe pasar el suficiente tiempo para permitir que quede totalmente curada y fraguada la lechada antes de ser apretados firmemente los tornillos de la base pedestal. En este momento debe re-verificarse la alineación antes de proceder con la conexión las tuberías.**

## 8. TUBERIA

**PRECAUCION: DEBEN SER EFECTUADAS TODAS LAS CONEXIONES DE LA TUBERIA ESTANDO LOS TUBOS EN UN ESTADO DE APOYO LIBRE, SIN QUE SEA NECESARIA LA APLICACION DE ESFUERZOS VERTICALES O LATERALES PARA PODER LOGRAR LA ALINEACION DE DICHA TUBERIA CON LA BRIDA DE LA BOMBA.**

**PRECAUCION: DESPUES DE QUEDAR CONECTADAS TODAS LAS TUBERIAS, DEBE VERIFICARSE, NUEVAMENTE, LA ALINEACION ENTRE LA BOMBA Y LA UNIDAD MOTRIZ.**

Todas las tuberías deben tener apoyos independientes cerca de la bomba para evitar que sea transmitido esfuerzo mecánico alguno a la carcasa de la bomba. Los diámetros de las tuberías de succión y de descarga deben medir uno o dos tamaños más que los de las bridas mismas de la bomba, particularmente al tener estas tuberías longitudes considerables. Cualquier junta flexible instalada en la tubería debe estar equipada con varillas tensoras para absorber los empujes axiales de dicha tubería. Debe ejercerse cuidado al instalar los codos para que estos queden dispuestos de tal manera que no generen vórtices en la entrada de la bomba.

El tubo de succión debe ser totalmente hermético y quedar inclinado en forma ascendente hacia la brida de la bomba para evitar la formación de bolsas de aire que puedan impedir el buen funcionamiento de la bomba. El tubo de descarga debe ser tan directo como sea posible, con la utilización de un mínimo número de válvulas, para reducir las pérdidas por fricción en la tubería.

Deben instalarse una válvula de cheque y una válvula de cierre (de compuerta) en la línea de descarga, y una válvula de cierre (de compuerta) en la línea de succión. La válvula de cheque instalada entre la bomba y la válvula de cierre (de compuerta) protege a la bomba contra el golpe de ariete y previene contra la rotación inversa en el evento de de una falla en el suministro de potencia eléctrica. Se utilizan las válvulas de cierre (compuerta) para el cebado, la puesta en marcha, y para cuando se encuentra la bomba fuera de servicio. Nunca debe regularse el flujo de la bomba por medio de una válvula en línea de succión.

## 9. CONEXION DE LA TUBERIA AUXILIAR Y DE LOS MANOMETROS

Además de efectuar la conexión de la tuberías primarias, es posible que la instalación específica de la bomba suministrada requiera efectuar la conexión de conductos auxiliares para los sellos mecánicos y para los filtros de los sellos, así como la de otros conductos para los anillos perforados (lantern rings) de los prensaestopas (consultense las secciones de este manual acerca de los prensaestopas y los sellos mecánicos), así como conductos para los drenajes de los prensaestopas y de los platos-base. También puede ser necesario instalar manómetros en las bridas de descarga y de succión. La instalación de todos estos conductos y manómetros debe efectuarse ahora.

## 10. LUBRICADORES DE NIVEL CONSTANTE - Bombas Lubricados Por Aceite

Las bombas equipadas con cojinetes lubricados por aceite estarán dotadas con lubricadores de nivel constante, que se envían sueltos para prevenir posibles daños durante el embarque. Deben ser instalados los lubricadores en los orificios laterales roscados de los porta-cojinetes. Para que haya una lubricación adecuada, el tubo instalado entre el porta-cojinete y el lubricador debe quedar posicionado a nivel (ver la Figura 2).

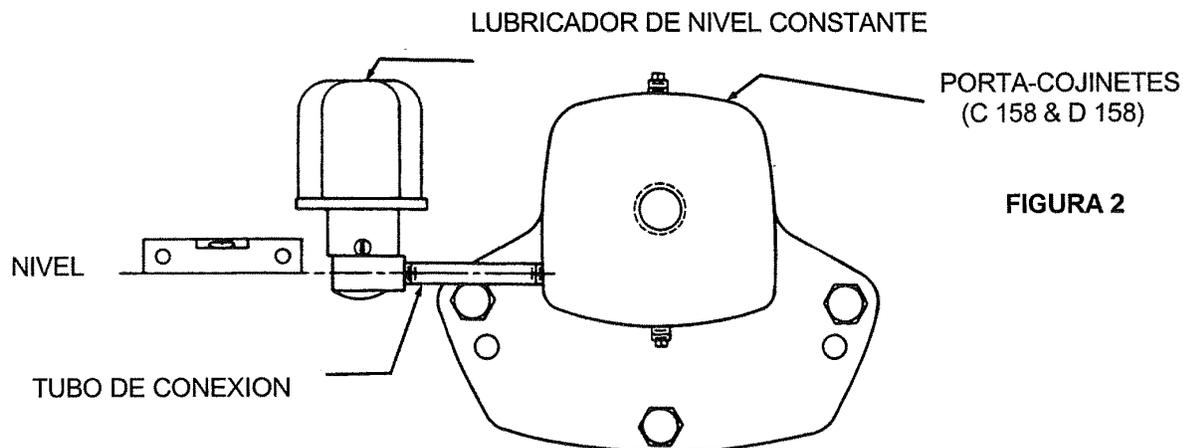


FIGURA 2

Cuando esté nivelado el lubricador, debe llenarse la botella para luego atornillarla en el depósito inferior del lubricador. Se deja fluir el aceite hacia el depósito del cojinete. Posiblemente sea necesario llenar varias veces el frasco antes de alcanzar el nivel fijado por el ajuste del lubricador, punto en el cual dejará de fluir el aceite. Una vez que se haya llenado el depósito del cojinete, verifíquese el nivel del aceite para asegurarse de que este se encuentre acorde a la siguiente tabla (ver la Página 9).

**TABLA DE LOS NIVELES DEL ACEITE EN LOS PORTA-COJINETES**

FIGURA DE LA BOMBA (Modelo)	2" 2873	3" 2823 3" 2874	4" 2823 4" 2874 4" 2876 5" 2823 6" 2821 6" 2822 8" 2821	5" 2824 5" 2874 6" 2823 6" 2824 8" 2822 8" 2823 10" 2822	5" 2876 6" 2825 8" 2824 10" 2824 10" 2823
LÍNEA DEL CENTRO DEL EJE HASTA EL NIVEL DEL ACEITE	3/4	7/8	1-3/16	1-1/2	1-13/16

De ser necesario, se puede ajustar el nivel del aceite, aflojando los tornillos de ajuste que se encuentran de un lado de la tapa guardapolvo, elevando el frasco y luego apretando los tornillos de ajuste nuevamente. Consultense las instrucciones del fabricante, suministradas con este manual para obtener las instrucciones específicas al respecto.

### 11. ALINEACION FINAL DEL ACOPLE

Debe ser cuidadosamente verificada la alineación del acople durante la instalación, y como último paso antes de la puesta en marcha de la bomba. Si es necesario repetir el proceso de alineación, primero debe ser desconectada la tubería. Una vez hecha la alineación nuevamente, se efectúa la reconexión de la tubería de acuerdo con las instrucciones previas al respecto y se procede a re-verificar la alineación una vez más.

Por ningún motivo debe emplearse un acople flexible con la finalidad de compensar las desalineaciones causadas por instalaciones defectuosas o por los efectos de la temperatura.

Son suministradas las bombas Fairbanks Nijhuis™ con varios tipos de acoples comerciales distintos. Las siguientes instrucciones se aplican a las unidades equipadas con acoples de la marca Woods. Si la unidad en cuestión viene equipada con un acople de marca diferente, será incluida con este manual una hoja de instrucciones suelta, que deberá ser cuidadosamente estudiada antes de proseguir.

**NOTA: PARA LOGRAR UNA VIDA UTIL MÁXIMA, DEBEN MANTENERSE LOS VALORES DE DESALINEACION LO MAS APROXIMADOS A CERO COMO SEA POSIBLE.**

**DESALINEACION MAXIMA PERMISIBLE -- ACOPLER WOODS (Dimensiones en Pulgadas)**

Tamaño de Camisa	Dimensión G	Tipos E y N		Tipo H*	
		Paralela	Angular	Paralela	Angular
4	5/8	.005	.021	---	---
5	3/4	.007	.028	---	---
6	7/8	.007	.035	.005	.008
7	1	.010	.040	.006	.010
8	1-1/8	.010	.047	.007	.012
9	1-7/16	.012	.054	.008	.014
10	1-5/8	.012	.064	.010	.016
11	1-7/8	.016	.075	.011	.018
12	2-5/16	.016	.087	.012	.021
13	2-11/16	.020	.092	.015	.025
14	3-1/4	.022	.121	.017	.030
16	4-3/4	.031	.165	---	---

El tipo de acople está impreso en la camisa.

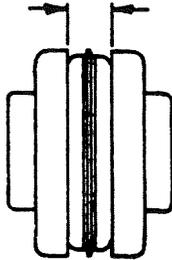
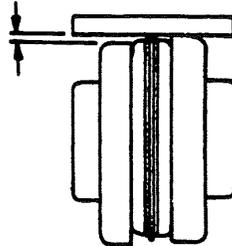
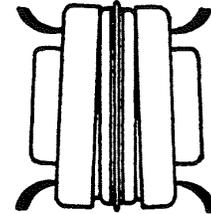
**\*NO DEBEN utilizarse las camisas del Tipo H para reemplazar en forma directa a las camisas EPDM ni a las camisas Hytel.**

A. Utilizese un destornillador con punta roma para extraer el anillo de alambre de su ranura y luego remover la camisa de dos piezas. Verifíquese la dimensión G. Si no se encuentra acorde con el listado de la tabla anterior, aflojese una de las bridas del acople para reubicarlo hasta lograr la dimensión G, especificada.

NOTA: En los motores eléctricos equipados con cojinetes de camisa (bujes), debe encontrarse el inducido en su centro eléctrico al medirse la dimensión G.

**11. ALINEACION FINAL DEL ACOUPLE (continuación)**

B. Verifíquese la alineación paralela mediante la colocación de una regla sobre las dos bridas del acople y a través de ellas para medir el máximo desplazamiento fuera de centro sobre varios puntos alrededor de la periferia del acople. **NO SE DEBE GIRAR EL ACOUPLE.** Si el desplazamiento fuera-de-centro máximo medido excede a la cifra que aparece bajo el título, "Paralelo", de la tabla anterior, deberá ser re-alineado el acople.

**DIMENSION G****DESALINEACION PARALELA****DESALINEACION ANGULAR**

C. Verifíquese la alineación angular con un micrómetro o con un calibrador de Vernier. Mídese desde el exterior de una de las bridas hasta el exterior de la otra, en puntos situados a intervalos diferentes alrededor de la periferia del acople. Determinense las dimensiones máximas y mínimas. **NO SE DEBE GIRAR EL ACOUPLE.** La diferencia entre las dimensiones máxima y mínima no debe exceder la cifra mostrada bajo el título "Angular", en la tabla anterior. De requerirse una corrección de la alineación angular, será necesario, por consiguiente, efectuar la posterior re-verificación de la alineación paralela.

D. Si en acople se emplea el sistema de camisa, en dos piezas, con anillo de alambre, deberá forzarse este anillo hasta que quede acomodado en su ranura correspondiente, en el centro de la camisa. Podría ser necesario empujar el anillo con un destornillador romo hasta lograr posicionarlo.

**ADVERTENCIA: DEBEN REVISARSE LOS CODIGOS DE SEGURIDAD, E INSTALARSE, SIEMPRE, LOS ESCUDOS O PROTECTORES EXIGIDOS SEGUN LOS DIVERSOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS POR LAS LEYES FEDERALES, ESTATALES, Y LOCALES, ASI COMO TAMBIEN, POR LOS REGLAMENTOS DE LA OSHA EN LO CONCERNIENTE A ESTOS DISPOSITIVOS.**

**ADVERTENCIA: AL SER SOMETIDAS LAS CAMISAS DEL ACOUPLE A CARGAS DE CHOQUE EN FUNCIONAMIENTO, ESTAS PUEDEN SER LANZADAS FUERA DEL CONJUNTO EN FORMA VIOLENTA.**

**12. COLOCACION DE LOS GUIAS-PASADORES**

Después de haberse conectado las tuberías y de haberse completado la alineación final del acople, tanto a la bomba como a la unidad motriz se les debe taladrar y rimar por lo menos dos orificios que penetren en la base estructural o plato-base para fijar sus posiciones respectivas sobre dicha base mediante la utilización de dos guías-pasadores cada uno, tanto para la bomba como para la unidad motriz, como mínimo.

**13. ALINEACION DE LOS EJES FLEXIBLES**

Consultese el manual del fabricante para efectuar la instalación y la alineación de los ejes flexibles intermedios.

**14. ROTACION**

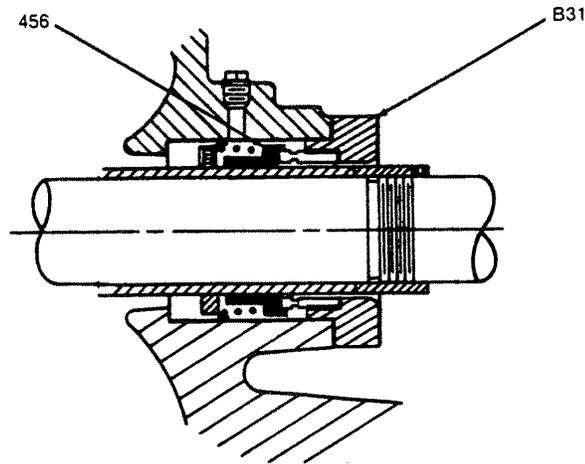
Antes de ser conectadas las dos mitades del acople, se le debe dar un "golpe" de arranque a la unidad motriz con el fin de verificar que sí se encuentra la dirección de rotación orientada, efectivamente, en el sentido correcto. La rotación correcta de la bomba está indicada por la flecha direccional en la carcaza de la bomba.

### 15. SELLOS MECANICOS

**PRECAUCION: LA OPERACION, EN SECO, DE LA BOMBA PUEDE CAUSARLES DAÑOS A LOS SELLOS MECANICOS Y AL IMPULSOR.**

Estas bombas pueden ser suministradas con sellos mecánicos opcionales, dotados de una sola cara. Son instalados y ajustados los sellos mecánicos en la fábrica y, por consiguiente, no requieren de ningún ajuste adicional en el campo.

Consultense las instrucciones del fabricante de los sellos, suministradas con este manual, para obtener mayores informes.



**FIGURA 6**  
**SELLO MECANICO TIPICO**

## OPERACION

En vista de que podrían existir variaciones tanto en los equipos utilizados con estas bombas como en la instalación particular de una bomba y su unidad motriz específica, no pretende este manual abarcar el todo campo de las instrucciones de operación específicas. No obstante, existen reglas y prácticas generales que deben aplicarse a todas las instalaciones y modalidades de operación.

**PRECAUCION: ANTES DE PONER EN MARCHA U OPERAR LA BOMBA, DEBE LEERSE TODO ESTE MANUAL Y, EN ESPECIAL, LAS SIGUIENTES INSTRUCCIONES:**

**A. ANTES DE PONERSE EN MARCHA LA BOMBA, DEBEN SER INSTALADOS PROTECTORES CERRADOS (CERRAMIENTOS) ALREDEDOR DEL ACOPLE.**

**B. ANTES DE PONERSE EN MARCHA LA BOMBA, GIRESSE MANUALMENTE LA UNIDAD O CONJUNTO PARA TENER LA CERTEZA DE QUE ESTEN LIBRES TODOS LOS COMPONENTES MOVILES.**

**C. OBSERVENSE TODAS LAS INDICACIONES DE LAS ETIQUETAS DE PRECAUCION Y DE PELIGRO QUE SE ENCUENTRAN ADHERIDAS A LOS EQUIPOS.**

**D. NUNCA SE DEBE HACER FUNCIONAR LA BOMBA EN SECO (SIN AGUA) YA QUE LAS MINIMAS TOLERANCIAS DE FUNCIONAMIENTO ENTRE LOS COMPONENTES INTERNOS DE LA BOMBA DEPENDEN DE LA PRESENCIA DEL AGUA PARA SU LUBRICACION. EL FUNCIONAMIENTO EN SECO PUEDE DAR COMO RESULTADO QUE SE TRABE LA BOMBA POR AGARROTAMIENTO.**

**E. ANTES DE PONERSE EN MARCHA LA BOMBA, DEBE LLENARSE CON LIQUIDO LA LINEA DE SUCCION Y LA CARCAZA DE LA BOMBA. PUEDE CEBARSE LA BOMBA MEDIANTE LA UTILIZACION DE UNA BOMBA EYECTORA O UNA BOMBA DE VACIO.**

**F. ANTES DE SER PUESTA EN MARCHA UNA BOMBA EQUIPADA CON PRENSAESTOPAS, DEBEN SER AJUSTADOS LOS COLLARINES DE LOS PRENSAESTOPAS HASTA OBTENER FUGAS SUFICIENTES PARA ASEGURAR LA ADECUADA LUBRICACION Y LA SUFICIENTE REFRIGERACION DE DICHOS PRENSAESTOPAS. (CONSULTENSE LAS INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO).**

**G. SI SE PRESENTAN VIBRACIONES O RUIDOS EXCESIVOS DURANTE LA OPERACION DE LA BOMBA, DEBE SUSPENDERSE SU OPERACION HASTA CONSULTAR CON UN REPRESENTANTE DE FAIRBANKS MORSE.**

### 1. OPERACION A CAPACIDAD REDUCIDA

Aún cuando tengan aplicación estas bombas para funcionar a través de una amplia gama de condiciones, debe ejercerse cuidado al hacerlo en la práctica, particularmente cuando las condiciones reales de trabajo difieren de las condiciones especificadas y para las cuales fue vendida la bomba por parte del fabricante. Siempre debe contactarse con la oficina de ventas más cercana de Fairbanks Nijhuis™ antes de operar las bombas en condiciones que difieran de manera alguna de las condiciones para las cuales fueron vendidas.

### 2. CEBADO

En vista de la utilización del medio (o líquido) bombeado como lubricante para varios de sus componentes internos implica que, el hacer funcionar una bomba centrífuga estando en seco puede producir extensos daños dentro de esta bomba e incluso hacer que esta se trabe por agarrotamiento. Por consiguiente, es indispensable que quede cebada la bomba antes de la puesta en marcha inicial, y que se mantenga, así mismo, cebada durante los ciclos subsiguientes de arranque y parada. Los procedimientos para el cebado de los sistemas de cabeza de succión positiva difieren con respecto a los que se aplican para los sistemas de cabeza de succión negativa. Los siguientes son los procedimientos a seguir para cada caso:

#### A. Cabeza de succión positiva ---

1. Abrese el respiradero ubicado en el punto más elevado de la carcaza de la bomba.
2. Abrense todas las válvulas de succión.
3. Permítase la evacuación de todas las burbujas de aire, cerrando luego la válvula del respiradero.
4. Se encuentra ya cebada la bomba.

#### B. Cabeza de succión negativa ---

1. Instálese una bomba eyectora, o una bomba de vacío en el respiradero ubicado en el punto más elevado de la carcaza de la bomba.
2. Círrrese la válvula de descarga.
3. Abrese la válvula de succión.
4. Póngase en marcha la bomba eyectora o la bomba de vacío.
5. Permítase que fluya el líquido hasta emanar un flujo constante desde el eyector para, luego, cerrar la válvula del respiradero.
6. Se encuentra ya cebada la bomba.

### 3. PUESTA EN MARCHA DE LA BOMBA

A. Después de encontrarse ya cebada la bomba, y estando ya cerrada la válvula de descarga y abierta la la válvula de succión, póngase en marcha la unidad motriz de acuerdo con las instrucciones del fabricante de dicha unidad motriz.

B. Abrese, lentamente, la válvula de descarga para impedir que haya golpe de ariete.

C. Después de haber sido puesto en marcha la bomba, debe verificarse la temperatura de los cojinetes, la lubricación y las condiciones de operación de los prensaestopas, así como, los niveles de ruido producidos por la bomba durante un periodo de varias horas.

**PRECAUCION: DEBE INICIARSE LA EJECUCION INMEDIATA DE ESTAS VERIFICACIONES DESDE MOMENTO MISMO DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA BOMBA Y PROSEGUIR CON EL MONITOREO CONTINUO DE ESTOS PARAMETROS DURANTE LAS PRIMERAS HORAS DE OPERACION.**

### 4. TEMPERATURA DE OPERACION DE LOS COJINETES

Estas bombas han sido diseñadas para funcionar dentro de un amplio rango de temperaturas ambientales. La temperatura de los cojinetes no debe exceder los 190 grados F., al ser medida sobre la superficie externa de cada portacojinete. Las temperaturas en exceso de los 190 grados F. pueden indicar una falta de lubricante, la sobrecarga de los cojinetes, o la presencia de una falla incipiente de los cojinetes mismos. Deberá ser suspendida la operación de la bomba al registrar temperaturas que sobrepasen este límite hasta tanto sea investigada y corregida la causa.

### 5. DIAGNOSTICO DE LOS PROBLEMAS OPERATIVOS

Si se han seguido todos los procedimientos descritos en este manual, acerca de la instalación y puesta en marcha, esto constituirá la mejor garantía para obtener un servicio confiable de la bomba, con una vida útil prolongada. Sin embargo, el empleo de la siguiente lista de verificaciones para eliminar las causas más comunes de tales problemas podría significar ahorros considerables en tiempo y dinero.

#### PRESIONES O FLUJOS DE DESCARGA INSUFICIENTES

1. No está cebada la bomba.
  2. Velocidad demasiado lenta. Revisese la unidad motriz.
  3. Excesivamente elevada la cabeza de descarga.
  4. Excesivamente elevada la succión de levante.
  5. Dirección de rotación equivocada.
  6. Fugas de aire hacia el interior de la tubería de succión, o de la carcaza, a través de las empaquetaduras de la misma, o a través de los prensaestopas.
  7. Taponamiento u obstrucción parcial de los conductos del impulsor.
  8. Impulsor averiado.
  9. Excesiva holgura (luz radial), en funcionamiento, del impulsor.
  10. Insuficiente sumersión de la línea de succión.
  11. Presencia de aire dentro del líquido.
  12. El diámetro del impulsor es excesivamente pequeño.
  13. Insuficiente cabeza neta de succión positiva.
- Eje doblado.
  - Se traba el elemento rotativo.
5. Desalineación.
  6. La presión de cabeza del sistema está por debajo de las especificaciones de diseño.
  7. El diámetro del impulsor no es el correcto.

#### VIBRACION O RUIDO

1. Desalineación entre la unidad motriz y la bomba.
2. Están flojos los tornillos de la base pedestal o fue defectuosa la colocación de la lechada.
3. Defectos mecánicos:
  - Eje doblado.
  - Se traba el elemento rotativo.
4. Presión de cabeza inferior a la especificación nominal; se bombea demasiado líquido.
5. Esfuerzos provenientes de la tubería -- soporte inadecuada de la tubería o desalineación de la misma.
6. Se encuentra funcionando "al cierre" (sin circulación) la bomba.
7. Insuficiente la sumersión de la línea de succión.
8. Presencia de aire dentro del líquido.

#### SOBRECALENTAMIENTO

1. Cojinetes:
  - Exceso de grasa.
  - Eje doblado.
  - Se traba el elemento rotativo.
  - Esfuerzos provenientes de la tubería
  - Lubricación insuficiente de los cojinetes.
  - Grasa del tipo incorrecto.
2. Prensaestopas:
  - Está demasiado apretado el collarín del prensaestopas .
  - Taponamiento u obstrucción en el conducto de suministro del agua para los sellos.
  - No ha sido evacuado el aire del sello mecánico.
  - No hay circulación de agua para el lavado de los sellos mecánicos.

#### PERDIDA DE SUCCION DURANTE LA OPERACION DE LA BOMBA

1. Fugas en la línea de succión.
2. Taponamiento u obstrucción en el conducto de suministro del agua para los sellos.
3. Excesivamente elevada la succión de levante.
4. Presencia de aire o gases dentro del líquido.
5. Fugas de aire hacia el interior de la tubería de succión, o de la carcaza a través de los prensaestopas, o empaquetaduras de la misma.
6. Dirección de rotación equivocada.
7. Insuficiente sumersión de la línea de succión.

#### EXCESIVO CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

1. Velocidad excesivamente alta.
2. Presión de cabeza por debajo de la especificación nominal; se bombea demasiado líquido.
3. Demasiado alta la gravedad específica o la viscosidad del líquido bombeado.
4. Defectos mecánicos:



## 2. INSPECCIONES Y REQUERIMIENTOS PARA EL MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es requisito indispensable practicar inspecciones diarias y mantenimientos periódicos para asegurar la operación satisfactoria de la bomba. Sugerimos que se lleve un registro de las inspecciones y de los mantenimientos efectuados y así mismo que dé aviso inmediato, el inspector encargado, acerca de toda anomalía o problema que se presente. A continuación presentamos una guía para la ejecución del mantenimiento preventivo requerido para las aplicaciones normales. Pueden requerirse inspecciones y servicios más frecuentes para aquellas aplicaciones caracterizadas por condiciones de servicio anormales tales como temperaturas muy cálidas, humedades excesivas, ambientes polvorientos, etc.

COMPONENTE	ACCION REQUERIDA	FRECUENCIA (HORAS DE OPERACION)
Prensaestopas	Ajustar el collarín, revisar si es necesario cambiar las empaquetaduras de estopas	150 horas
Alineación de la Bomba	Revisar si está alterada la alineación	ANUALMENTE
Vibración	Revisar si se registran cambios en la vibración	ANUALMENTE
Cojinetes Lubricados por Grasa	Lubricar	Cada 2,000 horas de operación o, mínimo, una vez al año.
Lubricados por Aceite		Lo requerido para mantener el nivel correcto -- drenar y cambiar el aceite cada 2,000 horas de operación o, mínimo, una vez al año.

## 3. LUBRICACION DE LOS COJINETES

### A. Cojinetes Lubricados con Grasa

Bajo condiciones normales de operación, deben lubricarse los cojinetes después de cada 2,000 horas de funcionamiento, pero de cualquier manera, una vez por año como mínimo, independientemente del número total de horas de operación acumulados.

**PRECAUCION: TODA APLICACION EN CONDICIONES ANORMALES DE CALOR, HUMEDAD, POLVO, ETC., PUEDE REQUERIR LA MODIFICACION DE ESTE PROGRAMA, HACIENDO NECESARIO CONSULTAR CON UN INGENIERO DE LUBRICACION O CON LA FABRICA PARA OBTENER LAS INSTRUCCIONES ESPECIFICAS AL RESPECTO.**

**PRECAUCION: LAS GRASAS RECOMENDADAS EN ESTE MANUAL PROPORCIONARAN UNA LUBRICACION SATISFACTORIA A TRAVES DE UN AMPLIO RANGO DE TEMPERATURAS. SIN EMBARGO, EXISTE UN LIMITE PRACTICO, Y SI, AL MEDIR LA TEMPERATURAS EXTERNAS DE LOS PORTA-COJINETES, ESTAS EXCEDEN LOS 190 GRADOS F., DEBERA SUSPENDERSE LA OPERACION DE LA BOMBA HASTA CONSULTAR CON LA FABRICA ACERCA DE ESTA SITUACION.**

GRASA RECOMENDADA: Grasa multi-propósito tipo N.L.G.I. No. 2, con base en litio y clasificado, en términos de los aceites minerales, con un grado de viscosidad de 950-1250 SUS a 100 grados F., y de 80-82 SUS a 210 grados F.

Para efectuar la lubricación de los cojinetes procedase de la siguiente manera:

**ADVERTENCIA: MANTEGANSE ALEJADAS DEL ACOUPLE LAS MANOS, LOS DEDOS, LA ROPA, Y TODA HERRAMIENTA. EL NO ACATAMIENTO DE ESTA ADVERTENCIA PODRIA CAUSAR GRAVES LESIONES PERSONALES.**

1. Se debe detener la bomba y remover el tapón (para tubería) colocado en la parte inferior del porta-cojinete.
2. Conectese una pistola para engrasar a las graseras.
3. Debe inyectarse grasa hasta que salga el excedente por la cubierta del porta-cojinete y, también, por el orificio de drenaje.
4. Retírese la pistola para engrasar.
5. Póngase en marcha la bomba. NOTA: inmediatamente después de efectuarse la lubricación, pueden elevarse las temperaturas de los cojinetes por encima de sus niveles normales. Debe mantenerse funcionando la unidad hasta cuando se estabilizen las temperaturas de los cojinetes en su nivel normal.
6. Detengase la unidad para remover los excedentes de grasa y volver a colocar el tapón de drenaje.
7. Pongase en marcha la unidad para proseguir con su operación normal.

### B. Cojinetes Lubricados con Aceite

Debe llenarse el lubricador de nivel constante y añadir aceite adicional según se requiera. Cada 2000 horas o, mínimo cada año, debe cambiarse el aceite usado por aceite nuevo. Remuevase el tapón, ubicado en la parte inferior de los porta-cojinetes para drenar el aceite (C158 y D158).

### 3. LUBRICACION DE LOS COJINETES (continuación)

Verifíquese periódicamente el ajuste del lubricador para asegurarse de su correcta calibración. Consultese la siguiente tabla para obtener el ajuste correcto.

**TABLA DE LOS NIVELES DEL ACEITE PARA LOS PORTA-COJINETES**

FIGURA DE LA BOMBA (Modelo)	2" 2873	3" 2823 3" 2874	4" 2823 4" 2874 4" 2876 5" 2823 6" 2821 6" 2822 8" 2821	5" 2824 5" 2874 6" 2823 6" 2824 8" 2822 8" 2823 10" 2822	5" 2876 6" 2825 8" 2824 10" 2824 10" 2823
LÍNEA DEL CENTRO DEL EJE HASTA EL NIVEL DEL ACEITE	3/4	7/8	1-3/16	1-1/2	1-13/16

**ACEITES RECOMENDADOS:** Deben utilizarse aceites sin detergentes que contengan inhibidores del óxido y de la corrosión y que sean suministrados por un fabricante cuya marca sea reconocida por su calidad.

Dependiendo de las temperaturas de trabajo de la bomba y de los cojinetes, los grados y las viscosidades de los aceites utilizados deben ser los siguientes:

Menos de 120 grados F. -- ISO Vg Grado 40-70 (SAE 20)

De 120 grados F. A 250 grados F. -- ISO Vg Grado 70-100 (SAE 30)

Más de 250 grados F. -- Consultese con la fábrica para obtener una recomendación.

### 4. PRENSAESTOPAS

**NOTA DE TRADUCCION:** Utilizaremos el término "ANILLO PERFORADO" para traducir los términos ingleses: "LANTERN RING", "WATER SEAL RING" y "SEAL CAGE", todos los cuales son utilizados para referirse a un ANILLO PERFORADO o RANURADO, colocado en medio de los anillos de la empaquetadura de estopas en algunos prensaestopas, y cuya finalidad es facilitar el acceso a todo el interior prensaestopas del agua lubricante/refrigerante proveniente de un conducto de suministro frente al cual se encuentra ubicado dicho ANILLO PERFORADO.

**PRECAUCION: NO DEBEN APRETARSE LOS COLLARINES DE LOS PRENSAESTOPAS CON EL FIN DE DETENER TODAS LAS FUGAS DE AGUA YA QUE SON INDISPENSABLES ESTAS FUGAS PARA ASEGURAR QUE HAYA LA ADECUADA REFRIGERACION, LAVADO, Y LUBRICACION DE LAS EMPAQUETADURAS DE ESTOPAS, Y ASI MISMO PARA PREVENIR LOS CONSECUENTES DAÑOS A LAS CAMISAS DE LOS EJES.**

A las bombas Fairbanks Nijhuis™ se las instalan las empaquetaduras de estopas a los prensaestopas en la fábrica. Todas los tipos de empaquetaduras de estopas están sujetos al desgaste, por lo cual, estas deben ser inspeccionadas en forma regular y, al requerirlo, se les debe practicar los ajustes periódicos necesarios. Por lo general, después de cada 150 horas de operación, a las bombas equipadas con prensaestopas se les debe inspeccionar las empaquetaduras de estopas para verificar su estado y efectuar los correspondientes ajustes requeridos a los collarines de los prensaestopas.

Se lleva a cabo el ajuste de los prensaestopas, apretando ligeramente las tuercas de los collarines para, luego, aflojarlas y apretarlas, nuevamente, con los dedos, hasta permitir que emane un pequeño flujo de líquido para lubricar las empaquetaduras de estopas. Al ser imposible reducir el incrementado flujo del líquido, apretando ligeramente el collarín, deberá añadirse otro anillo de empaquetadura al prensaestopas y proceder de nuevo al reajuste del collarín. Si con este procedimiento es fallido el intento de reducir el flujo, habrá que reemplazar toda la empaquetadura de estopas y/o la camisa del eje.

Pueden equiparse los prensaestopas con anillos perforados (lantern ring; water seal ring; seal cage). Al suministrarse un prensaestopas dotado con un anillo perforado, debe conectarse la cámara de sellado del prensaestopas a una fuente de agua clara y fresca.

### 5. REPOSICION DE LA EMPAQUETADURA DE ESTOPAS

Se requiere de la utilización de una empaquetadura suave, cuadrada, de buena calidad, con fibras largas y totalmente grafitadas. Debe efectuarse el procedimiento de reposición como sigue:

- Detengase la bomba.
- Aflojense las tuercas para poder retirar los collarines de la empaquetadura.
- Utilizese un gancho para remover la empaquetadura y los anillos perforados desgastados. Observese la ubicación de los anillos perforados con respecto a la cantidad (No. de anillos) de empaquetadura a cada lado de dichos anillos perforados. (Ver los dibujos seccionales de la Página 24.
- Límpiese los prensaestopas y las camisas del eje.
- Inspecciónense las camisas de los ejes para determinar el grado de desgaste o aspereza que presentan, reemplazándolos, de ser necesario.
- Instálense las empaquetaduras y los anillos perforados nuevos.

**PRECAUCION: DEBEN UBICARSE LOS EMPATES DE LOS EXTREMOS DE LOS ANILLOS DE LA EMPAQUETADURA A 180 GRADOS EL UNO CON RESPECTO AL SIGUIENTE, ASENTANDO FIRMEMENTE LA EMPAQUETADURA EN SU SITIO. EN LA SIGUIENTE TABLA SE PRESENTAN LAS DIMENSIONES Y DATOS PERTINENTES A LOS PRENSAESTOPAS, ANILLOS PERFORADOS Y A LAS EMPAQUETADURAS DE ESTOPAS (ver la Página 16).**

**5. REPOSICION DE LA EMPAQUETADURA DE ESTOPAS (continuación)**

	FIGURA DE LA BOMBA (Modelo)					
	2" 2873	3" 2823	3" 2874	4" 2823 4" 2874 4" 2876 5" 2823 6" 2821 6" 2822 8" 2821	5" 2824 5" 2874 6" 2823 6" 2824 8" 2822 10" 2822	5" 2876 6" 2825 8" 2824 10" 2824 10" 2823
PRENSAESTOPAS						
Camisa (Diámetro Externo)	1-5/8	2	2	2-1/2	3	3-1/2
Caja de Estopas (Diámetro Interno)	2-7/16	2-15/16	2-15/16	3-9/16	4-5/16	4-13/16
Profundidad de la Caja de Estopas	2-15/16	3-3/8	2-15/16	3-7/8	4-5/16	4-3/4
TAMAÑO DE LA EMPAQUETADURA	3/8	7/16	7/16 x 3/8	1/2	9/16	5/8
NO. DE ANILLOS DE EMPAQUETADURA POR PRENSAESTOPAS (Sin Anillo Perforado)	7	7	7	7	7	7
ANCHO DEL ANILLO PERFORADO	3/4	3/4	3/4	1	1-1/8	1-1/4
DISPOSICION DE LA EMPAQUETADURA CON RESPECTO AL ANILLO PERFORADO (No. de Anillos de Empaquetadura – Anillo Perforado - No. de Anillos de Empaquetadura)*	2 - AP - 3	2 - AP - 3	2 - AP - 3	2 - AP - 3	2 - AP - 3	2 - AP - 3

\*(Ver los dibujos en corte seccional de la página 24.)

G. Procédase a reinstalar el collarín y apretar las tuercas del mismo.

H. Se deben aflojar las tuercas del collarín para poderlas ajustar con los dedos, nuevamente, obteniendo así el flujo correcto para una adecuada lubricación después de la puesta en marcha.

**6. DESENSAMBLE DE LA BOMBA**

**PRECAUCION: DEBE LEERSE, POR COMPLETO, TODO ESTE PROCEDIMIENTO DE DESENSAMBLE Y, A LA VEZ, CONSULTAR LOS DIBUJOS EN CORTE SECCIONAL DE ESTE MANUAL ANTES DE PROSEGUIR CON SU EJECUCION.**

Los mantenimientos de mayor envergadura requerirán del desensamble de la bomba. Presentamos, a continuación, las instrucciones paso a paso para tal fin.

A. Debe suspenderse y bloquearse el suministro de electricidad a la unidad motriz y cerrarse, tanto, la válvula de succión como la de descarga. Dréñese la bomba. Desconéctese el acople o el eje flexible. Desconéctense todas las tuberías auxiliares de la carcaza superior (3) y de los porta-cojinetes (C 158 y D 158)(incluyendo la línea de inyección para los prensaestopas, los lubricadores en las bombas lubricadas por aceite, las líneas de suministro de agua refrigerante en las bombas equipadas con cojinetes refrigerados, etc. )

B. Remuévanse los tornillos (2A) de sujeción de la carcaza superior (3) a la carcaza inferior (2). Remuevanse las tuercas del collarín (31B) deslizando los collarines (A31o B31) fuera de los espárragos de sujeción de los collarines (31A). Instálense tornillos separadores en los orificios roscados de la brida de la carcaza superior, que al enroscarlos presionan contra la carcaza inferior, actuando como "gatos de tornillo", a fin de separar las bridas que unen las dos carcazas. Procedase cuidadosamente con el levantamiento de la carcaza superior, mediante la utilización de tornillos de caña larga, instalados en los mismos orificios roscados de la carcaza superior y dotados con cabezas anillados.

**PRECAUCION: SE RECOMIENDA LA UTILIZACION DE DE UNA GRUA O CABRESTANTE CON LA CAPACIDAD ADECUADA. DEBE PODERSE SITUAR EL GANCHO DE LEVANTE A UN MINIMO DE 3 A 4 PIES POR ENCIMA DE LOS AROS O ANILLOS DE SUJECION DE LOS TORNILLOS DE CABEZA ANILLADO PARA EVITAR QUE SE DOBLEN DICHSO TORNILLOS. NO SE RECOMIENDA UTILIZAR TORNILLOS ANILLADOS DE CAÑA CORTA YA QUE ESTO LE DARIA A LA CARCAZA SUPERIOR LA TENDENCIA DE INCLINARSE AL SER LEVANTADA, PROVOCANDO ASI, POSIBLES DAÑOS.**

C. Remuevanse los tornillos (158B) así como los guías pasadores (158A) de sujeción de los porta-cojinetes (158) a la carcaza inferior de la bomba. Pueden removerse los guías pasadores con la utilización de los orificios roscados que se encuentran en los mismos guías.

D. Debe emplearse un cabestrillo de dos cuerdas para levantar y sacar el conjunto del rotor de la carcaza inferior.

**ADVERTENCIA: DEBE EJERCERSE CUIDADO, MIENTRAS SE HACE EL POSICIONAMIENTO DE LAS CUERDAS, PARA EVITAR QUE SE RESBALE EL ROTOR, PROVOCANDO POSIBLES LESIONES PERSONALES GRAVES.**

## 6. DESENSAMBLE DE LA BOMBA (continuación)

E. Remuevanse los tornillos (159D) de sujeción de las cubiertas de los porta-cojinetes (159) a los porta-cojinetes para remover, a su vez, los porta-cojinetes del conjunto rotativo.

F. Se debe quitar el anillo de retención exterior (345) del extremo externo (del lado contrario a la unidad motriz) del conjunto rotativo y, utilizando, un extractor de ruedas/cojinetes, procédase a remover tanto el cojinete externo (168) como el cojinete interno (163).

**ADVERTENCIA: DEBEN EJERCERSE EXTREMOS CUIDADOS PARA SELECCIONAR EL EXTRACTOR APROPIADO Y DEBEN UTILIZARSE ANTEOJOS DE SEGURIDAD APROBADOS PARA PREVENIR LA POSIBILIDAD DE CAUSARSE GRAVES LESIONES PERSONALES.**

**PRECAUCION: DEBIDO A QUE, DURANTE SU REMOCION, PUEDEN HABER SUFRIDO POSIBLES DAÑOS O CONTAMINACIONES NO DEBEN REUTILIZARSE LOS COJINETES VIEJOS SINO QUE DEBEN INSTALARSE, SIEMPRE, COJINETES NUEVOS.**

G. Remuevanse las cubiertas de los porta-cojinetes (159) los deflectores de agua (126), los anillos de desgaste de la carcaza (16), los anillos perforados (10), y las empaquetaduras de estopas (212). Si está equipada la bomba con sellos mecánicos (456), deben consultarse las instrucciones del fabricante de los sellos, suministradas con la bomba.

Si está equipada la bomba con un sistema de lubricación por aceite, remuevanse los sellos de retención de aceite (158C) de las cubiertas de los porta-cojinetes tanto interno como externo y del porta-cojinete interno, propiamente dicho.

H. Remuevanse las camisas del eje (A14 o B14). Se suministran las camisas del eje en dos configuraciones diferentes según el tipo de servicio prestado por la bomba. Cada configuración tiene un procedimiento de remoción diferente:

**Camisas Fijadas Con Loctite:** Remuevanse las tuercas de las camisas del eje (213) (si están provistas), calientense las camisas a 450 grados F. aproximadamente, para romper la adhesión y procedase a golpearlas suavemente con un mazo de bronce o de cobre.

**ADVERTENCIA: UTILIZENSE GANTES RESISTENTES AL CALOR PARA EFECTUAR EL MANEJO DE LAS PIEZAS CALIENTES, PREVIENIENDO ASI, CONTRA POSIBLES LESIONES PERSONALES SERIAS.**

**Camisas Echavetadas Al Eje:** Remuevanse las tuercas de las camisas del eje (213), las camisas del eje (B14) y los arosellos ("O" rings) de las camisas de los ejes (452).

**PRECAUCION: DEBIDO A LOS POSIBLES DAÑOS QUE PUEDAN SUFRIR ESTOS DURANTE EL DESENSAMBLE NO DEBEN SER REUTILIZADOS LOS AROSELLOS ("O" RINGS) SINO QUE DEBEN INSTALARSE, SIEMPRE, AROSELLOS NUEVOS.**

I. Deslícese el impulsor (1) para sacarlo del eje (4) y remuevase, seguidamente, la chaveta del impulsor (102).

J. Si está equipada la bomba con anillos de desgaste en el impulsor (17) estarán asegurados por uno de dos métodos utilizados con esta finalidad, y al requerir ser reemplazados, habrá que proceder de la siguiente manera para cambiar estos anillos de desgaste:

**Anillos De Desgaste Asegurados Con Loctite:** Calientense los anillos a 450 grados F., aproximadamente para romper la adhesión y procédase a golpearlos suavemente con un mazo de bronce o de cobre. Si no se facilita su remoción mediante el proceso de calentamiento, podrán removerse los anillos esmerilandolos.

**Anillos De Desgaste Asegurados Con Tornillos Prisioneros:** Remuevanse los tornillos prisioneros (17A) y para remover los anillos, estos pueden ser cortados con un cincel, o esmerilados, en el punto de ubicación del orificio para el tornillo prisionero.

**ADVERTENCIA: PARA PREVENIR CONTRA POSIBLES LESIONES PERSONALES SERIAS, UTILIZENSE GANTES A RESISTENTES AL CALOR PARA EFECTUAR EL MANEJO DE LAS PIEZAS CALIENTES.**

**ADVERTENCIA: PARA PREVENIR CONTRA POSIBLES LESIONES PERSONALES SERIAS, DEBE HACERSE UNA SELECCION CUIDADOSA DE LOS EQUIPOS DE ESMERILADO APROPIADOS Y DEBEN UTILIZARSE ANTEOJOS DE SEGURIDAD APROBADOS AL EFECTUARSE EL ESMERILADO.**

K. Al efectuar este paso quedará concluido el desensamble de la bomba. Deben limpiarse y revisarse todas las piezas cuidadosamente para evidenciar la presencia de desgastes o daños en las mismas y reemplazar las piezas que así lo requieran.

## 7. ENSAMBLE DE LA BOMBA

### PRECAUCION: DEBE LEERSE TODO ESTE PROCEDIMIENTO ANTES DE PROSEGUIR CON SU EJECUCION.

A continuación se presentan las instrucciones paso a paso para efectuar el ensamble de la bomba y, en términos generales, estos pasos siguen el orden inverso de las instrucciones para el desensamble.

A. Debe hacerse una limpieza minuciosa de todas las piezas a fin de removerles todas las grasas, los aceites y las materias extrañas y verificar si en ellas se evidencian desgastes o daños que ameriten su cambio, procediendo a reemplazar las piezas que así lo requieran. Para efectuar su ensamble deben trasladarse todas las piezas a un sitio limpio y que, además, esté libre de polvo. No deben reutilizarse las empaquetaduras, los sellos retenedores de grasa, ni los cojinetes, ya que siempre deben reemplazarse todos estos elementos por componentes nuevos.

B. Cuando sea necesario reemplazar los anillos de desgaste del impulsor (17), se acomodarán en su sitio los anillos nuevos con una leve presión de ajuste y, además, tendrán que ser asegurados por medio de uno de los siguientes métodos. A continuación se describen los procedimientos a seguir:

**Anillos Asegurados Con Loctite:** Aplíquese una película delgada de Loctite No. 290 sobre la superficie del impulsor donde se acomodarán los anillos de desgaste del impulsor, instalando, seguidamente, dichos anillos.

**Anillos Asegurados Con Tornillos Prisioneros:** Coloquense los anillos de desgaste, presionandolos para acomodarlos en su sitio. Se perforan orificios que traspasen los anillos y penetren en el impulsor, a los cuales se les hacen roscas para poder utilizar tornillos que correspondan en sus especificaciones de número y tamaño a los de los tornillos provistos originalmente. Deben ubicarse los orificios nuevos a 15 o 20 grados con respecto a los puntos de ubicación de los orificios antiguos. Instálense los tornillos prisioneros, apretandolos, finalmente.

**PRECAUCION: DEBEN HABERSE PRESIONADO LOS ANILLOS DE DESGASTE HASTA TENER LA CERTEZA DE ESTAR ESTOS FIRME Y COMPLETAMENTE ACOMODADOS EN SU SITIO, CONTRA EL REBORDE CORRESPONDIENTE DEL IMPULSOR, ANTES DE PROCEDER A TALADRAR LOS ORIFICIOS PARA LOS TORNILLOS PRISIONEROS; Y, AL TALADRARLOS DEBE EJERCERSE EL CUIDADO DE NO TRASPASAR EL IMPULSOR.**

C. Instálase la chaveta del impulsor (102) en el eje (4), deslizando, luego, el impulsor sobre la chaveta y centrandolo entre los rebordes del eje como se indica en la Figura 7.

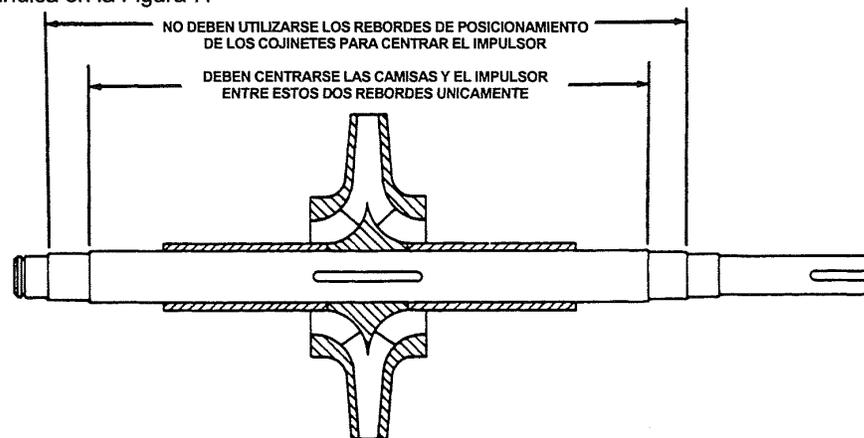


FIGURA 7

**PRECAUCION: DEBEN CONSULTARSE LAS INSTRUCCIONES ACERCA DE LA INSTALACION DE LAS CAMISAS DEL EJE ANTES DE PROCEDER A INSTALAR EL IMPULSOR SI LA BOMBA EN CUESTION TIENE ASEGURADAS LAS CAMISAS AL EJE ÚNICAMENTE CON LOCTITE.**

D. Deben instalarse en el eje las camisas del eje (A14 o B14), las tuercas de las camisas del eje (213) y los arosellos u "O rings" (452), si está equipada la bomba con estos elementos de dotación. Estarán aseguradas las camisas al eje mediante uno de tres métodos para el cual habrá que efectuarse uno de los siguientes procedimientos.

**Camisas Aseguradas Con Loctite Y Con Tuercas Para Fijar Las Camisas:** Aplíquense dos cordones de Loctite No. 601 alrededor del eje sobre las áreas de posicionamiento de cada camisa. Uno de estos cordones debe situarse a aproximadamente 2 pulgadas de la manzana del impulsor y el otro debe situarse directamente sobre las roscas de los extremos roscados del eje. Deben deslizarse las camisas del eje parcialmente sobre el eje, girándolas al menos una revolución cada una para repartir uniformemente el Loctite y, luego, debe seguirse su deslizamiento sobre el eje hasta que queden firmemente acomodadas contra la manzana del impulsor. Seguidamente, deben instalarse y apretarse las tuercas de las camisas de los ejes (213) y después, los tornillos prisioneros de las mismas (213A).

## 7. ENSAMBLE DE LA BOMBA (continuación)

**Camisas Aseguradas Únicamente Con Loctite:** Límpiense el eje, las superficies internas de las camisas, y la superficie interna del orificio central del impulsor con el limpiador Loctite "Safety Solvent" # 75559.

Debe instalarse la chaveta al eje, y luego recubrir el área de posicionamiento del impulsor sobre el mismo eje con Loctite 601. Seguidamente, debe presionarse el impulsor sobre el eje, centrandolo entre los rebordes correspondientes según lo indicado en en la Figura 7.

Recúbrense, con Loctite 601, las superficies internas de las camisas del eje, así como también, las áreas del eje sobre las cuales serán posicionadas dichas camisas. Se deben deslizar parcialmente las camisas sobre el eje, girandolas al menos una revolución cada una para repartir uniformemente el Loctite y, seguidamente, deben ser deslizadas sobre el eje hasta quedar firmemente acomodadas contra la manzana del impulsor. Verifíquese, nuevamente, la ubicación de las camisas, permitiendo el endurecimiento o fraguado del Loctite durante al menos 8 horas antes de completar el resto del ensamble de la bomba.

**Camisas Instaladas Con Arosellos ("O - Rings"):** Se deslizan las camisas del eje sobre el eje hasta que se encajen con la chaveta y se acomoden firmemente contra la manzana del impulsor. Instálense los arosellos ("O - rings") sobre el el extremo externo de cada camisa, donde se ubican las tuercas de las camisas del eje, apretando, luego, dichas tuercas, así como los tornillos prisioneros de las mismas.

**PRECAUCION: DEBE OBTENERSE LA POSICION LINEAL CORRECTA DEL IMPULSOR Y, ASI MISMO, DEBEN QUEDAR CORRECTAMENTE UBICADAS LAS CAMISAS DEL IMPULSOR. PUEDE CONSULTARSE LO ANTERIOR EN LA FIGURA 7, PAGINA 19, DE ESTE MANUAL. AL ESTAR LA BOMBA DOTADA CON ELLAS, DEBEN APRETARSE LAS TUERCAS DE LAS CAMISAS DEL IMPULSOR ANTES DE TRANSCURRIR UN LAPSO MAYOR A 10 MINUTOS DESPUES DE HABERSE APLICADO EL LOCTITE. SE LOGRA UN CORRECTO POSICIONAMIENTO LINEAL DEL IMPULSOR SOBRE EL EJE, DEJANDO EXPUESTOS POR IGUAL AMBOS EXTREMOS DEL EJE, O IGUAL NUMERO DE SUS ROSCAS EXPUESTAS EN SUS DOS EXTREMOS, AL COMPLETARSE EL ENSAMBLE DE DICHO IMPULSOR AL EJE. PARA PERMITIR EL ADECUADO ENDURECIMIENTO O FRAGUADO DEL LOCTITE DEBERAN TRANSCURRIR AL MENOS 4 HORAS ANTES DE PROCEDER A COMPLETAR EL ENSAMBLE DE LA BOMBA.**

**PRECAUCION: ESTA BOMBA PUEDE SER SUMINISTRADA EN VARIAS CONFIGURACIONES DIFERENTES. CADA UNA DE ESTAS CONFIGURACIONES EMPLEAN JUEGOS DIFERENTES DE PORTA-COJINETES Y DE CUBIERTAS PARA LOS MISMOS, LOS CUALES TAMBIEN APARECEN EN LOS DIBUJOS CON NUMEROS DE REFERENCIA DIFERENTES. SIEMPRE, ANTES DE PROSEGUIR CON EL ENSAMBLE, DEBEN CONSULTARSE, PRIMERO, LOS DIBUJOS SECCIONALES CONTENIDOS EN ESTE MANUAL PARA, ASI, TENER LA CERTEZA EFECTIVA DE HABER INSTALADO TODOS LOS ELEMENTOS REQUERIDOS, TALES COMO LOS SELLOS RETENEDORES, LOS AROSELLOS ("O - RINGS"), ETC.**

E. Si es lubricada la bomba por aceite, deben instalarse los sellos retenedores (159C) en las cubiertas de los cojinetes externo e interno (B159), y el sello retenedor (158C) en el propio porta-cojinetes interno (C158). Colóquense los arosellos u "O - rings" (159A) en las cubiertas de los cojinetes antes de instalar los cojinetes.

F. Si está equipada la bomba con sellos mecánicos o con collarines sólidos para los prensa-estopas, deben instalarse los sellos (156) y los collarines para los sellos mecánicos (B31), o los collarines sólidos para los prensaestopas, según el caso, antes de proseguir. Consultense las instrucciones del fabricante de los sellos, suministradas junto con la bomba.

G. Instálense los deflectores de agua (126) en cada extremo del eje.

H. Instálense en el eje las cubiertas externa e interna (A159 o B159).

I. Instálense los cojinetes externo (168) e interno (163).

**ADVERTENCIA: ÚNICAMENTE SE LES DEBE APLICAR PRESION SOBRE LAS PISTAS INTERNAS DE LOS COJINETES A FIN DE PREVENIR CONTRA POSIBLES LESIONES PERSONALES Y, ASIMISMO, PARA NO CAUSARLES DAÑOS A LOS COJINETES .**

NOTA: Esta bomba ha sido diseñada para tener un ajuste por interferencia de .000 a .001 entre los cojinetes y el eje.

J. Instálense el anillo de retención o fijación (345) alextremo externo del eje. A los dos cojinetes se les debe untar grasa multipropósito tipo NGL12, con base de litio, llenandolos hasta que queden recubiertos hasta la mitad, aproximadamente, con dicha grasa.

K. Instálense los porta-cojinetes (A158 y B158, si son lubricados por grasa, o C158 y D158 o, E158 y F158) sobre los cojinetes, asegurandoles firmemente sus cubiertas con los tornillos apropiados (159D).

L. Utilizando un cabestrillo de dos cuerdas, debe bajarse cuidadosamente el conjunto del rotor, hasta posicionarlo en la carcaza inferior (2).

## 7. ENSAMBLE DE LA BOMBA (continuación)

**ADVERTENCIA: AL POSICIONAR LAS CUERDAS, DEBE EJERCERSE CUIDADO PARA EVITAR QUE SE RESBALE EL ROTOR, CON LA POSIBILIDAD DE CAUSAR GRAVES LESIONES PERSONALES.**

**PRECAUCION: ANTES DE PROCEDERSE A BAJAR EL ROTOR, DEBEN POSICIONARSE CORRECTAMENTE LOS ANILLOS DE DESGASTE. HACER CASO OMISO DE ESTA PRECAUCION PODRIA PROVOCAR GRAVES DAÑO EN DICHS ANILLOS.**

M. Utilizando los guías pasadores (158A) y los tornillos (158B) apropiados, deben fijarse los portacojinetes a la carcaza inferior.

**PRECAUCION: DEBE ASEGURARSE DE QUE ESTEN LIMPIAS Y SIN REBABAS LAS SUPERFICIES DE CONTACTO ENTRE LOS PORTACOJINETES Y LA CARCAZA, YA QUE DE LO CONTRARIO SE AFECTARI LA ALINEACION ENTRE EL ROTOR Y LA CARCAZA.**

N. Debe practicarse una inspección a la carcaza superior (3) para asegurarse de que se encuentre limpio el conducto de agua y, así mismo, libre de toda materia extraña. A las superficies de contacto entre las carcazas superior e inferior se les debe aplicar una capa delgada de grasa. Debe instalarse un empaque de carcaza nuevo (157) sobre la carcaza inferior, cerciorándose, a la vez, de que queden alineados los huecos del mismo. Deben posicionarse los pasadores de los anillos de desgaste de la carcaza para que queden estos alineados con las ranuras de la carcaza inferior. Procédase a bajar la carcaza superior, colocandola en su posición. Deben instalarse los pasadores guías (2B) para alinear la carcaza superior con la carcaza inferior y, luego, utilízense los tornillos correspondientes (2A) para fijar las carcazas, la una con la otra, y asegurarlas bien.

O. Instalense las empaquetaduras de estopas (212), los anillos perforados (10), los collarines de dos piezas (19), y las tuercas de los collarines (31B).

Ha quedado concluido el ensamble de la bomba con excepción del ajuste de las empaquetaduras de los prensa-estopas, lo cual debe efectuarse después de quedar instalada, cebada, y de haber sido puesta en marcha la bomba. Consúltese la sección de mantenimiento de este manual para obtener las instrucciones específicas acerca de cómo ajustar la empaquetadura de estopas.

## PIEZAS DE REPUESTO

### PEDIDO DE REPUESTOS

Existe la disponibilidad de una variedad de opciones para esta bomba. Cuando se efectúan los pedidos para las piezas de repuesto deben señalarse el número de serie de la bomba, el tamaño, y el número o modelo de la bomba, proporcionando la descripción completa de la(s) pieza(s), así como, el número de referencia de cada pieza individual para cada componente de repuesto. Consúltese tanto el dibujo como también la lista de piezas o componentes al final de este manual. Pueden pedirse los repuestos al Distribuidor Local de Fairbanks Nijhuis™, o directamente a la fábrica. Para localizar la oficina más cercana a usted, consúltense las páginas amarillas del Directorio Telefónico local.

### DEVOLUCION DE REPUESTOS

La utilización de los procedimientos apropiados para efectuar la devolución de repuestos o equipos evitarán que sobrevengan demoras innecesarias o esfuerzos inútiles en el logro de este cometido. Todos los materiales y componentes que deban ser devueltos a la fábrica deberán de contar con la autorización previa para este efecto y, así mismo, portar la correspondiente "Etiqueta de Bienes Devueltos" ("Returned Goods Tag").

Comuníquese con el distribuidor Fairbanks Nijhuis más cercano, indicando el listado del material que deberá ser devuelto y los motivos de esta devolución. El distribuidor se encargará de entrar en contacto con la fábrica para efectos de obtener la debida autorización y la correspondiente "Etiqueta de Bienes Devueltos" ("Returned Goods Tag"). Deben empacarse cuidadosamente todos los materiales o componentes motivo de la devolución a fin de protegerlos contra los posibles daños incurridos en tránsito a causa de los manejos indebidos o por la exposición a la interperie. Todas las instrucciones respecto al embarque y envío quedarán debidamente registradas en la "Etiqueta de Bienes Devueltos" ("Returned Goods Tag"). Deberá ser devuelto todo este material con los fletes prepagados.

Fairbanks Nijhuis incorpora mejoras en sus productos de vez en cuando y, por consiguiente, se reserva el derecho de suministrar componentes mejorados para efectuar reparaciones. Aún cuando se reciba un componente que no tenga una apariencia idéntica al original, o que porte un símbolo distinto a este, de todas maneras puede tratarse de un componente intercambiable. Debe examinarse cuidadosamente el componente antes de comunicarse con el representante de Fairbanks Nijhuis. Nunca deben ser devueltos los componentes sin, antes, haber obtenido la debida autorización del representante de Fairbanks Nijhuis.

### PIEZAS DE REPUESTO RECOMENDADAS

#### Para Trabajo Normal:

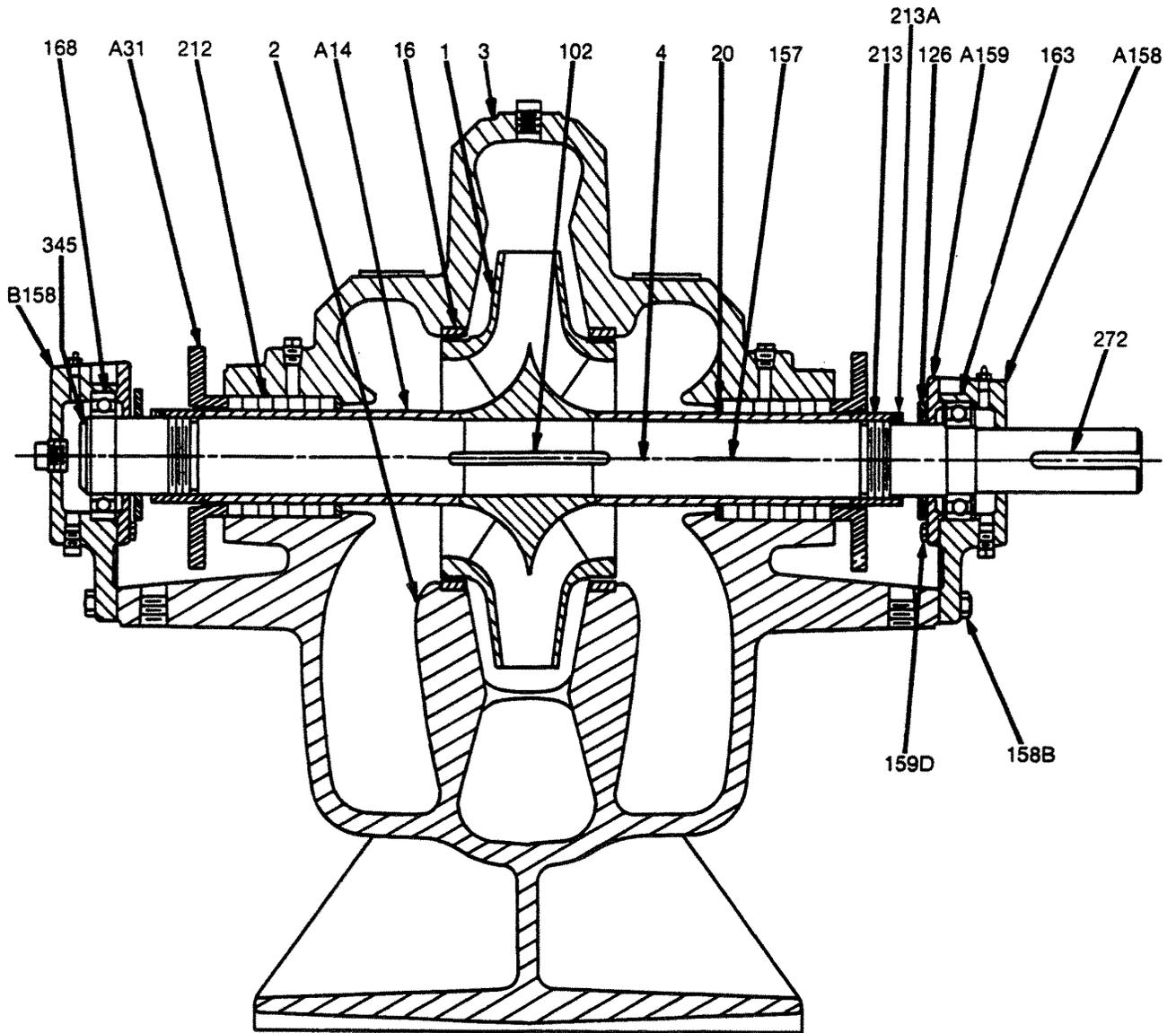
NUMERO DE REFERENCIA	DESCRIPCION
10	CAMISA, EJE
14	CAMISA, EJE
16	ANILLOS DE DESGASTE, CARCAZA
17	ANILLOS DE DESGASTE, IMPULSOR (SI SON UTILIZADOS EN EL EQUIPO ORIGINAL)
163	COJINETE, INTERNO
168	COJINETE, EXTERNO
212	EMPAQUETADURA DE ESTOPAS (O SELLO MECANICO)
	EMPAQUES, JUEGO COMPLETO

#### Para Trabajo Pesado, Añadese Lo Siguiente:

NUMERO DE REFERENCIA	DESCRIPCION
	CONJUNTO DE ROTACION COMPLETO

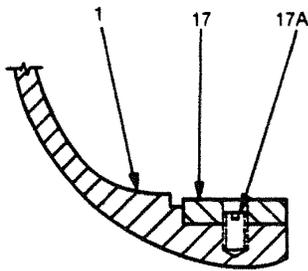


**BOMBAS HORIZONTALES DE CARCAZA PARTIDA  
DIBUJO EN CORTE-SECCIONAL DE LA BOMBA 2800**

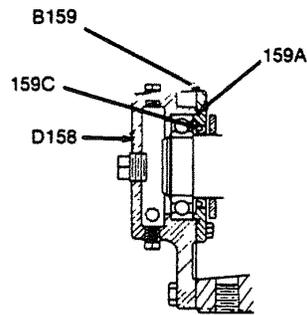


**CONSTRUCCION ESTANDAR**

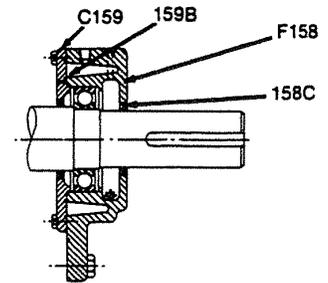
**BOMBAS HORIZONTALES DE CARCAZA PARTIDA  
 DIBUJOS EN CORTE-SECCIONAL DE LAS BOMBAS 2800**



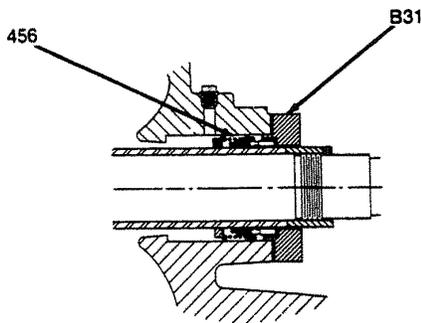
**ANILLO DE DESGASTE  
 "OPCIONAL", ASEGURADO  
 CON FIJACION DE TIPO  
 MECANICO**



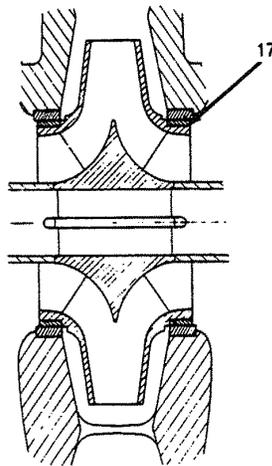
**PORTA-COJINETE  
 LUBRICADO POR ACEITE**



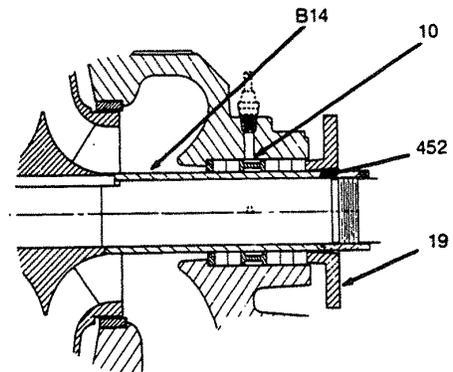
**PORTA-COJINETE  
 REFRIGERADO POR AGUA**



**SELLO MECANICO TIPICO**



**IMPULSOR DOTADO  
 CON ANILLOS DE DESGASTE**



**CAMISA DEL EJE ENCAJADA CON  
 LA CHAVETA, SELLADA POR  
 AROSELLO ("O-RING"), INCOR-  
 PORANDO ADEMAS, UN ANILLO  
 PERFORADO CON CONEXION  
EXTERNO PARA EL AGUA DE  
 LAVADO DEL PRENSA-ESTOPAS**

NO DE REF	DESCRIPCION	NO DE REF	DESCRIPCION
1	IMPULSOR	*C158	PORTA-COJINETE, COJINETE INTERNO LUBRICADO POR ACEITE
2	CARCAZA, MITAD INFERIOR	D158	PORTA-COJINETE, COJINETE EXTERNO LUBRICADO POR ACEITE
*2A	TORNILLOS, CARCAZA	*E158	PORTA-COJINETE, COJINETE INTERNO ENFRIADO POR AGUA
*2B	GUIA PASADOR, ALINEACION DE LA CARCAZA	F158	PORTA-COJINETE, COJINETE EXTERNO ENFRIADO POR AGUA
*2C	TAPONES, TUBERIA DE LA CARCAZA	*158A	GUIA PASADOR, ALINEACION DEL PORTA-COJINETE
3	CARCAZA, MITAD SUPERIOR	*158B	TORNILLO, PORTA-COJINETE
4	EJE	158C	SELLO RETENEDOR
10	ANILLO PERFORADO, SELLAMIENTO CON IRRIGACION POR AGUA	*158D	TAPON, TUBERIA DEL PORTA-COJINETE
A14	CAMISA, EJE	A159	CUBIERTA, PORTA-COJINETE LUBRICADO POR GRASA
B14	CAMISA, EJE, ENCHAVETADA	B159	CUBIERTA, PORTA-COJINETE LUBRICADO POR ACEITE
16	ANILLO DE DESGASTE, CARCAZA	C159	CUBIERTA, PORTA-COJINETE REFRIGERADO POR AGUA
17	ANILLO DE DESGASTE, IMPULSOR	159A	AROSSELLO ("O-RING"), CUBIERTA PARA LUBRICACION POR ACEITE
17A	TORNILLO PRISIONERO	159B	AROSSELLO ("O-RING"), CUBIERTA PARA REFRIGERACION POR AGUA
19	COLLARIN EN DOS PIEZAS, EMPAQUETADURA ESTOPAS	159C	SELLO RETENEDOR
20	ARANDELA, PRENSAESTOPAS	*159D	TORNILLO, CUBIERTA DEL PORTA-COJINETE
A31	COLLARIN SOLIDO, EMPAQUETADURA ESTOPAS	163	COJINETE INTERNO
B31	COLLARIN SOLIDO, SELLO MECANICO	168	COJINETE EXTERNO
*31A	TORNILLO ESPARRAGO, COLLARIN	212	EMPAQUETADURA DE ESTOPAS
*31B	TUERCA, COLLARIN	213	TUERCA, CAMISA DEL EJE
102	CHAVETA, IMPULSOR	213A	TORNILLO PRISIONERO
126	DEFLECTOR DE AGUA	272	CHAVETA, ACOPLA
157	EMPAQUE, CARCAZA	345	ANILLO RETENEDOR (FIJADOR)
A158	PORTA-COJINETE, COJINETE INTERNO LUBRICADO POR GRASA	452	AROSSELLO ("O-RING"), CAMISA DEL EJE
B158	PORTA-COJINETE, COJINETE EXTERNO LUBRICADO POR GRASA	456	SELLO MECANICO

\* No aparece, ni se muestra en los dibujos

**THIS PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**

