



**INSTRUCCIONES DE
INSTALACIÓN, OPERACIÓN
Y MANTENIMIENTO Y LISTA
DE PIEZAS PARA**

**BOMBAS VERTICALES
DE TURBINA**

CLIENTE: _____

NÚMERO DE SERIE DE LA BOMBA: _____

FECHA DE ENVÍO: _____

**CONFIABILIDAD, CALIDAD Y SERVICIO
EN BOMBAS VERTICALES
DE TURBINA DESDE 1969**

RENDIMIENTO | CALIDAD | SERVICIO | CONFIABILIDAD

NATIONAL PUMP COMPANY

Sujeto a los términos y condiciones debajo establecidas, NATIONAL PUMP COMPANY (en adelante "National") garantiza que los equipos que fabrica están libres de defectos de mano de obra y materiales UTILIZANDO SUS ESPECIFICACIONES COMO ESTÁNDAR. Esta garantía no se hace extensiva a nadie excepto al primer comprador a quién la mercadería se le despacha desde National.

La obligación de National bajo esta garantía queda expresamente limitada a reemplazar o reparar, sin cargo, F.O.B. punto de manufactura, cualquier parte o partes defectuosas de los equipos que fabrica; no obstante, NATIONAL NO TENDRÁ DICHA RESPONSABILIDAD EXCEPTO CUANDO SE DEMUESTRE A SATISFACCIÓN DE NATIONAL QUE EL DAÑO O RECLAMO HAYA SIDO EL RESULTADO DEL INCUMPLIMIENTO DE ESTA GARANTÍA. Todas las partes que sean reclamadas como defectuosas deberán ser enviadas a la fábrica de National o a cualquier sucursal de esa fábrica con el correspondiente flete o envío expreso PREPAGO.

Todo reclamo que se haga bajo esta garantía SE CONSIDERARÁ PRESCINDIDO A MENOS QUE SEA PRESENTADO POR ESCRITO Y RECIBIDO POR NATIONAL DENTRO DE LOS TREINTA (30) DÍAS DE LA FECHA EN QUE SE HAYA DESCUBIERTO O DEBIERA HABERSE DESCUBIERTO EL DEFECTO, y dentro de un (1) año de la fecha de instalación. La fecha de instalación deberá ser dentro de los seis meses de la fecha de compra de la bomba a National.

Esta Garantía no cubre aquellas partes del equipo fabricado que no sean fabricadas por National, excepto que se hace extensiva al comprador la misma garantía, si la hubiera, otorgada a National por el fabricante de dichas partes, en la medida que dicha garantía fuera transferible.

NATIONAL NO HACE NINGUNA OTRA REPRESENTACION O GARANTÍA DE NINGÚN TIPO, EXPRESA O IMPLÍCITA, DE HECHO O DE DERECHO, INCLUYENDO SIN LIMITACIONES, LA GARANTÍA DE COMERCIALIZACION O LA GARANTÍA DE APTITUD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR, FUERA DE LA GARANTÍA LIMITADA AQUÍ ESTABLECIDA. EN NINGÚN CASO NATIONAL SERÁ RESPONSABLE POR DAÑOS INDIRECTOS O INCIDENTALES QUE RESULTEN DIRECTA O INDIRECTAMENTE DEL USO O PÉRDIDA DE USO DEL EQUIPO FABRICADO. NATIONAL NO SERÁ RESPONSABLE DE NINGUNA NEGLIGENCIA O INCUMPLIMIENTO DE GARANTÍA O RESPONSABILIDAD OBJETIVA ALEGADAS, O NINGUNA OTRA TEORÍA, FUERA DE LA RESPONSABILIDAD LIMITADA AQUÍ ESTABLECIDA.

ESTA GARANTÍA CONTIENE LA GARANTÍA COMPLETA RELATIVA A LAS MERCADERÍAS MANUFACTURADAS DE NATIONAL, Y NINGUNA CONDUCTA, DECLARACIÓN O REPRESENTACIÓN ORAL QUE NO ESTÉ CONTENIDA EN ESTA GARANTÍA TENDRÁ FUERZA O EFECTO ALGUNO O SERÁ CONSIDERADA COMO RENUNCIA DE DERECHOS. ESTÁ GARANTÍA NO SERÁ MODIFICADA DE MANERA ALGUNA EXCEPTO POR ESCRITO Y FIRMADA POR UN REPRESENTANTE AUTORIZADO DE NATIONAL.

Esta Garantía, y cualquier responsabilidad de National bajo el presente, serán regidas, interpretadas y ejecutadas conforme a las leyes del Estado de Arizona.

TÉRMINOS Y CONDICIONES ESTÁNDAR DE VENTA

- A. **ACEPTACIÓN DE PEDIDOS:** Todos los pedidos quedan sujetos a aceptación por un funcionario de National a única y absoluta discreción de National y los pedidos y entregas quedan sujetos a la política crediticia regular de National. National se reserva el derecho de rechazar cualquier pedido por cualquier motivo, incluyendo pero sin limitarse a pedidos basados en una cotización que contenga un grave error.
- B. **PRECIOS:** Los precios de lista y los programas de descuentos serán mantenidos en todo momento. Los precios son para mercadería F.O.B. punto de embarque, con flete contra reembolso o prepago y agregado a la factura. Los precios, descuentos, cotizaciones y especificaciones quedan sujetos a cambio sin previo aviso y serán aplicados como vigentes al momento del embarque.
- C. **TÉRMINOS:** Excepto si se indica lo contrario, el pago vencerá a los 30 días de la fecha de factura. Se aplicará un interés de máxima tasa legal a todos los importes de pago atrasado.
- D. **IMPUESTOS:** Los impuestos a la venta establecidos por cualquier ley Federal, Estatal, del Condado o Municipal serán agregados a la factura, a menos que se reciba con el pedido un certificado de exención de impuesto plenamente ejecutado.
- E. **CAMBIOS EN LOS PEDIDOS:** No se aceptarán cambios en los pedidos por parte del comprador, excepto por un arreglo especial por escrito con la oficina ejecutiva de National.
- F. **DEVOLUCIÓN DE MERCADERÍAS:** Se deberá obtener permiso escrito de fábrica antes de devolver cualquier mercadería. Todos los gastos de transporte serán a cargo del Cliente. El material nuevo de diseño corriente aceptado por National en carácter de crédito queda sujeto a un cargo de reposición de por lo menos un 15 por ciento.
- G. **RECLAMOS:** Toda mercadería será considerada como entregada al comprador en el momento de ser puesta en manos del transportista y consignada al comprador.
- H. **INDICACIÓN DE RUTEO:** Si el ruteo del envío está especificado en la orden del comprador, dicho ruteo será cumplido siempre que sea práctico hacerlo.
- I. **SUSTITUCIÓN:** National se reserva el derecho de sustituir materiales y modificar especificaciones en la medida que se requiera para cumplir con cualquier ley o reglamentación gubernamental.
- J. **MONTO MÍNIMO DEL PEDIDO:** El monto mínimo del pedido a debitar en la cuenta del cliente será de 50.00 dólares. Todos los pedidos que estén por debajo de ese importe serán facturados por el mínimo de 50.00 dólares sin incluir impuestos ni gastos de envío.

TABLA DE CONTENIDOS

	Página		Página
TÉRMINOS Y GARANTÍA.....	i y ii	SECCIÓN IV	
SECCIÓN I		OPERACIÓN	
INFORMACIÓN GENERAL		IV-1 Controles Previos a la Puesta en Marcha	8
I-1 Información General	1	IV-2 Puesta en Marcha Inicial	8
I-2 Identificación.....	1	IV-3 Ajuste del Prensaestopa.....	9
I-3 Descripción General	1	IV-4 Lubricación del Eje Lineal.....	9
I-4 Motores.....	1	SECCIÓN V	
I-5 Conjunto de Cabezal de Descarga.....	1	MANTENIMIENTO	
I-6 Conjunto de Columna	1	V-1 Generalidades	9
I-7 Conjuntos de Tazones	2	V-2 Inspección Periódica.....	10
SECCIÓN II		V-3 Mantenimiento del Prensaestopa	10
PRE-INSTALACIÓN		a. Engrase del Prensaestopa	10
II-1 Recepción.....	2	b. Cambio de la Empaquetadura	10
II-2 Almacenamiento.....	2	c. Puesta en Marcha con Empaquetadura Nueva....	10
II-3 Desembalaje y Limpieza.....	2	d. Mantenimiento del Prensaestopa Auxiliar.....	10
II-4 Equipos y Herramientas	2	V-4 Mantenimiento del Sello Mecánico	10
II-5 Lista de Chequeo Pre-instalación.....	2	V-5 Reajuste de los Impulsores	11
SECCIÓN III		V-6 Lubricación de la Bomba	11
INSTALACIÓN		V-7 Lubricación del Motor	11
III-1 Generalidades	3	V-8 Detección y Corrección de Fallas	12
III-2 Base o Cimiento	3	SECCIÓN VI	
III-3 Instalación de la Bomba	3	REPARACIONES	
III-4 Instalación del Motor de Eje Hueco	4	VI-1 Generalidades	13
III-5 Instalación del Motor de Eje Sólido	5	VI-2 Equipos y Herramientas	13
III-6 Ajuste de los Impulsores - Generalidades.....	6	VI-3 Reparación del Prensaestopa	13
III-7 Ajuste de los Impulsores –		VI-4 Reparación del Sello Mecánico	13
Motor de Eje Hueco	7	VI-5 Desarmado	13
III-8 Ajuste de los Impulsores –		VI-6 Inspección y Limpieza	14
Motor de Eje Sólido	7	VI-7 Piezas de Repuesto.....	14
a. Ajuste de los Acoples Bridados		VI-8 Lubricación	14
Ajustables N° 1 a N° 5.....	7	VI-9 Ensamblaje	15
III-9 Sello Mecánico	8	VI-10 Ensamblaje y Ajuste de la Tuerca de Tensión ...	15
III-10 Prensaestopa.....	8	SECCIÓN VII	
III-11 Tensión del Tubo Recubridor	8	LISTADO DE PIEZAS	
		VII-1 Pedido de Piezas.....	15
		VII-2 Inventario de Piezas de Repuesto	15

LISTA DE ILUSTRACIONES Y CUADROS

	Página		Página
SECCIÓN I		SECCIÓN V	
Fig. I-1 Unidad Tipo “N260”	1	Fig. V-1 Dimensiones de Empaquetaduras Estándar	10
SECCIÓN III		Fig. V-2 Efecto de Elevar los Impulsores	
Fig. III-1 Disposición Recomendada de los Pernos		Semi-Abiertos.....	11
de Anclaje	3	Fig. V-3 Cuadro de Detección y Corrección de Fallas.....	12
Fig. III-2 Ubicación del Buje Guía del Motor.....	4	SECCIÓN VI	
Fig. III-3 Embrague del Motor de Eje Hueco	5	Fig. VI-1 Proyección Estándar del Tubo Recubridor y	
Fig. III-4 Posición Correcta de la Parte del Acople que		del Eje Lineal	14
va Colocada en el Eje del Motor	5	Fig. VI-2 Valores de Torque para Sujetadores Estándar	15
Fig. III-5 Tipos de Impulsores	6	Fig. VI-3 Conjunto de Tuerca de Tensión.....	15
Fig. III-6 Acople Bridado Ajustable..	7	SECCIÓN VII	
(Ilustrado con Espaciador)		Fig. VII-1 Lista de Piezas para Acople Bridado Ajustable... 16	
SECCIÓN IV		Fig. VII-2 (a-c) Lista de Piezas de la Bomba	17-19
Fig. IV-1 Aceite Recomendado para el Eje Lineal	9	Fig. VII-3 (a, b) Lista de Piezas del Conjunto del Tazón.....	20-21

SECCIÓN I

INFORMACIÓN GENERAL

I-1. INFORMACIÓN GENERAL

La duración de un servicio satisfactorio que se obtiene del equipo dependerá, en parte, de una correcta instalación y mantenimiento. Este manual de instrucciones se provee a fin de presentar información básica para el personal de operación, mantenimiento y administración. Debido a la gran variedad y unidades diseñadas a medida, es imposible abarcar cada cambio de diseño o contingencia que pudiera surgir. No obstante, la información básica aquí contenida dará respuesta a la mayoría de las preguntas.

I-2. IDENTIFICACIÓN

Si surgieran preguntas con respecto a la bomba, la fábrica requerirá el número de serie completo para poder prestar asistencia. El número de serie viene estampado en la placa de identificación fijada al conjunto de cabezal de descarga o al conjunto de tazón. El motor tendrá una placa de identificación separada. Al solicitar información acerca del motor, se requerirá tanto el número de serie del motor como el de la bomba.

I-3. DESCRIPCIÓN GENERAL

Los componentes básicos de las Bombas de Acoplamiento Compacto son el motor, el conjunto del cabezal de descarga, el conjunto de columna (si se usa) y el conjunto del tazón. Normalmente, las bombas se despachan armadas y listas para instalar. Los motores, acoples y coladores (si se usan) se envían desarmados para evitar daños.

I-4. MOTORES

Se podrá utilizar una variedad de motores; no obstante, los más comunes son los motores eléctricos. Para los propósitos de este manual, todos los tipos de motores pueden agruparse en dos categorías:

1. Motores de eje hueco, donde el eje de la bomba se extiende a través de un tubo por el centro del rotor y se conecta al motor por medio de un conjunto de embrague en la parte superior del motor.
2. Motores de eje sólido, donde el eje del rotor es sólido y se proyecta por debajo de la base de montaje del motor. Este tipo de motor requiere un acople ajustable con reborde para ser conectado a la bomba.

I-5. CONJUNTO DE CABEZAL DE DESCARGA

El cabezal de descarga sostiene el motor y el conjunto de tazón y también brinda una conexión de descarga (conexión de descarga tipo "NUF" que estará ubicada en una de las secciones de tubería de columna debajo del cabezal de descarga). Ubicada en el cabezal de descarga hay una disposición de sellado de eje para sellar el eje donde sale de la cámara de líquido. El sello del eje será generalmente un sello mecánico o un prensaestopa.

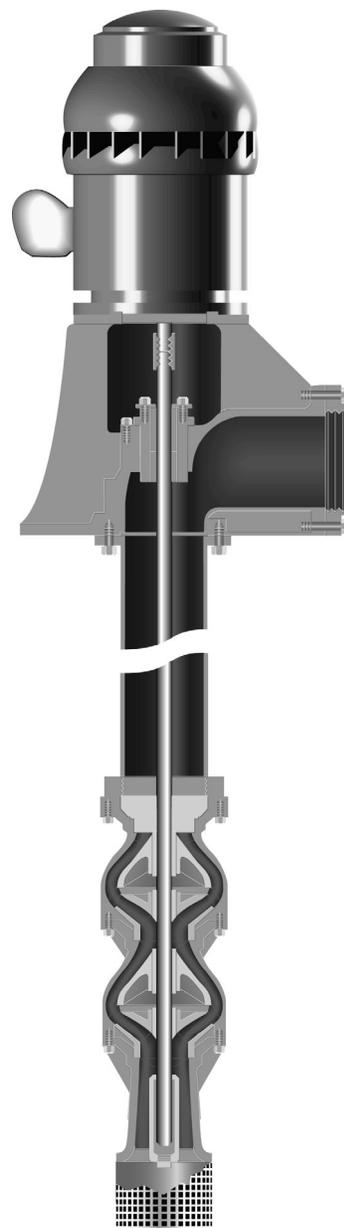


Figura I-1. Unidad Tipo "N260"

I-6. CONJUNTO DE COLUMNA

El conjunto de columna es de dos tipos básicos, pudiéndose utilizar cualquiera de los dos:

1. La construcción en eje lineal abierto utiliza el líquido bombeado para lubricar los cojinetes del eje lineal.
2. La construcción en eje lineal cerrado tiene un tubo recubridor alrededor del eje lineal y utiliza aceite, grasa o líquido inyectado (generalmente agua limpia) para lubricar los cojinetes del eje lineal.

El conjunto de columna consiste de: 1) la tubería de columna, que conecta el conjunto de tazón al cabezal de descarga, 2) el eje, que conecta el eje de tazón al motor y 3) puede tener también cojinetes si estos son requeridos por la unidad en particular. La tubería de columna podrá ser roscada o con bridas.

Nota: Algunas unidades no requerirán conjunto de columna y tendrán en cambio el conjunto de tazón conectado directamente al cabezal de descarga.

I-7. CONJUNTOS DE TAZONES

El tazón consiste de: 1) impulsores montados rígidamente

sobre el eje de tazón, que giran e imparten energía al fluido, 2) tazones para servir de contención al incremento de presión e impartir dirección al fluido, 3) campana o caja de succión que dirige el fluido hacia el primer impulsor, y 4) cojinetes ubicados en la campana (o caja) de succión y en cada tazón.

SECCIÓN II PRE-INSTALACIÓN

II-1. RECEPCIÓN

Al recibirse el envío, se deberá tener sumo cuidado al realizar la descarga. Las partes pesadas deberán ser cuidadosamente deslizadas hacia el piso si no hubiera equipo elevador disponible. No se deberá dejar caer la unidad, ni tampoco ninguna de sus partes, ya que el daño podría causar problemas en el armado y funcionamiento de las unidades.

Se deberá inspeccionar la unidad para ver si tiene señales de daño en tránsito antes de comenzar a retirarla del embalaje o llevarla a depósito. Si hay evidencia de daño, se deberá notificar al agente local de la empresa de transporte antes de retirar la unidad de la caja y presentarle un reclamo a dicho agente.

II-2. ALMACENAMIENTO

Si la unidad quedará en depósito antes de ser instalada, se deberá elegir cuidadosamente un espacio de almacenamiento tal que la unidad no quede sometida a exceso de humedad, condiciones climáticas extremas, vapores corrosivos u otras condiciones perjudiciales. Inspeccionar cuidadosamente la unidad y limpiar cualquier mancha de óxido que pueda haber en las superficies torneadas con tela fina de esmeril o esponja *scotchbrite* y recubrirlas con anticorrosivo. Si la unidad permaneciera en depósito por un largo período, deberá inspeccionarse ocasionalmente, limpiarse y hacer girar el eje según lo requerido.

II-3. DESEMBALAJE Y LIMPIEZA

Si la unidad aparentara no tener daño alguno, se procederá a retirarla de la caja. La bomba viene de fábrica como una unidad y se aconseja elevarla a posición vertical antes de retirarla de la caja. Si esto no fuera posible, las unidades más largas deberán contar con varios puntos de apoyo al elevarlas a la posición vertical.

Limpiar todas las partes eliminando toda la suciedad, material de embalaje u otros cuerpos extraños. Lavar la bomba por fuera y por dentro con agua limpia. Limpiar todas las superficies torneadas. Antes del envío, éstas se recubren con un anticorrosivo que deberá removerse. Extraer todas las manchas de óxido que haya en las superficies terminadas a máquina, con una tela de esmeril fina o esponja *scotchbrite*. Limpiar todas las conexiones roscadas y equipos accesorios.

NOTA: Las partes y accesorios podrán colocarse dentro de los mismos embalajes de carga o fijarse a plataformas en atados individuales. Revisar todos los contenedores, cajas y plataformas antes de desecharlas para asegurarse de que no hayan quedado piezas en los mismos.

II-4. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

No se deberá intentar ninguna instalación sin contar con las herramientas adecuadas para hacerlo. La siguiente lista detalla los principales elementos requeridos para una instalación.

1. Grúa móvil, capaz de elevar y bajar el peso de la bomba o del motor.
2. Eslinga de cable para engancharla a las argollas de carga de la bomba y del motor.
3. Herramientas de mano corrientes —llaves abiertas, llaves tubo, destornilladores, llaves allen, martillo, etc.
4. Cepillo de alambre, espátula y tela de esmeril fina o esponja *scotchbrite*.
5. Compuesto para roscas y aceite de máquina liviano.

II-5. LISTA DE CHEQUEO PRE-INSTALACIÓN

Antes de iniciar la instalación, deberán realizarse los siguientes controles para garantizar que la misma sea realizada de manera correcta y no haya demoras:

1. En caso de recibirse más de una unidad, cotejar el número de serie de la bomba con la lista de empaque para asegurarse de que se esté instalando la unidad correcta.
2. Controlar la potencia y velocidad del motor indicadas en la placa de identificación del mismo y la potencia y velocidad indicada en la placa de la bomba (situada en el cabezal de descarga) para asegurarse de que coincidan.

NOTA: Se podrá aceptar una pequeña diferencia entre las velocidades (RPM) indicadas en las placas del motor y de la bomba, no obstante, las diferencias no deberán superar el 2%.

3. En unidades impulsadas a motor, se deberá verificar que el voltaje y la frecuencia indicados en la placa del motor coincidan con el suministro eléctrico. Asegurarse también de que la potencia y el voltaje nominal de la caja de control o el arrancador concuerden con la potencia y el voltaje nominal del motor.
4. Comparar la profundidad del pozo con la longitud de la bomba para asegurarse de que no haya interferencias.
5. Comparar el nivel propuesto del líquido del pozo con la longitud de la bomba. El tramo inferior de la bomba deberá permanecer sumergido en todo momento.

6. Limpiar el pozo y el sistema de tuberías antes de instalar la bomba.
7. Revisar el equipo de instalación para cerciorarse de que pueda operar el equipo con total seguridad.
8. Revisar todas las conexiones de la bomba (pernos, tuercas, etc.) para asegurarse de que estén bien ajustadas. Las conexiones vienen ajustadas correctamente de fábrica, no obstante, algunas conexiones podrán aflojarse en el trayecto.
9. En los motores de eje hueco, se deberá comparar el tamaño del embrague y la chaveta del motor con el tamaño del eje que deberá atravesar el embrague. Algunas veces, el tamaño del eje que pasa por el cabezal de descarga es diferente del tamaño del eje que pasa por el motor. Asegurarse de compararlo con el eje que pasará a través del motor.
10. En los motores de eje sólido, se deberá comparar el tamaño del eje del motor con el diámetro del acople.

SECCIÓN III INSTALACIÓN

III-1. GENERALIDADES

Este equipo es una pieza de precisión y deberá tratarse como tal. Es necesaria una instalación correcta para obtener el máximo servicio de la bomba. Hay tres elementos muy importantes a tener en cuenta durante la instalación para garantizar una alineación correcta,:

1. Todas las superficies de contacto que han sido torneadas (tales como las bridas de contacto entre la bomba y el motor) deberán estar limpias y libres de rebabas y muescas. Estas superficies deberán limpiarse a fondo con una espátula, cepillo de alambre y tela de esmeril si fuera necesario y deberán eliminarse todas las muescas o rebabas con una lima fina.
2. Las tensiones externas no deberán transmitirse a la bomba. La causa más común de problemas en este respecto es cuando se fuerza la tubería para que coincida con la bomba. Se recomienda instalar conectores flexibles en la tubería adyacente a la bomba. Esto es particularmente crítico en el caso de unidades tipo "NUF", donde la descarga puede estar varios pies por debajo de la estructura de apoyo, y una presión relativamente pequeña puede causar desalineación.
3. Todas las roscas deberán revisarse para ver si tienen daños, y repararlas si fuera necesario. Si fuera necesario limarlas, retirar la pieza de la bomba, si fuera posible, o colocar un trapo para recoger las limaduras de manera que no caigan dentro de otras piezas de la bomba. Limpiar todas las roscas con un cepillo de alambre y solvente. Los extremos de los ejes deberán limpiarse y eliminarse todas las rebabas, dado que la alineación dependerá de que los extremos de los ejes hagan tope perfecto. Lubricar todas las conexiones roscadas con un lubricante para roscas – deberá usarse un compuesto para roscas *anti-galling* o anti-fricción, tal como "Never-Seez", en roscas de contacto de acero inoxidable y monel.

PRECAUCIÓN: Aplicar lubricante con moderación a las roscas macho de los ejes y únicamente al realizar las conexiones de los ejes. No podrá quedar exceso de lubricante entre los extremos del eje.

III-2. BASE O CIMENTO

La base o cimiento puede ser de cualquier material que garantice un apoyo firme y permanente para el cabezal de descarga y que absorba las tensiones que pueden esperarse durante el servicio.

Las bases de concreto deberán tener pernos de anclaje instalados en mangas del doble de diámetro del perno para permitir la alineación con los agujeros de la placa de montaje, como se ilustra en la Figura III-1.

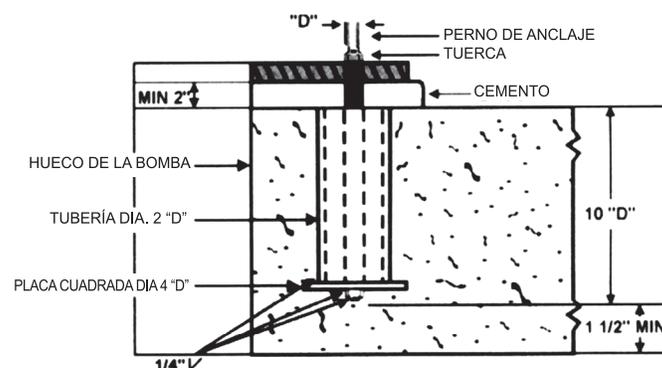


Figura III-1 Disposición Recomendada de los Pernos de Anclaje

III-3. INSTALACIÓN DE LA BOMBA

1. Posicionar el equipo elevador de manera que quede centrado sobre la abertura de la base.

NOTA: El pozo y la tubería deberán limpiarse a fondo, eliminando toda suciedad suelta antes de comenzar la instalación.

2. Si se utiliza una placa de asiento, nivelar la mezcla de cemento en la superficie de montaje y fijar la placa en posición.
3. Limpiar la brida de descarga de la bomba.

NOTA: Todas las superficies torneadas se recubren con una capa anticorrosiva antes del envío. Esta capa deberá extraerse totalmente, junto con cualquier resto de pintura u óxido que pueda haber en las caras torneadas. Las superficies deberán rasparse y limpiarse con un cepillo de alambre y luego lijarse con tela fina de esmeril para eliminar las manchas rebeldes.

- Levantarse la bomba, montar el colador si se requiere, y hacer descender la bomba lentamente en el pozo. Guiar la bomba con la mano a medida que desciende y cerciorarse de que no haya obstrucciones o rozamientos de la bomba que puedan detectarse con las manos. Detener el descenso de la unidad cuando esté ubicada a unas pocas pulgadas de la base.

NOTA: Tener especial cuidado de no dañar ninguna tubería que se extienda hacia abajo a lo largo de la columna y/o conjunto de tazón. Esta tubería (cuando se use) deberá permanecer abierta. Si se dañara, se deberá sacarla y cambiarla.

- Hacer girar la bomba hasta que la brida de descarga esté en dirección correcta para alinearse con la tubería, y alinear los agujeros de los pernos de anclaje.
- Bajar lentamente la bomba hacia la base/cimiento.
- Colocar los pernos o tuercas de anclaje, pero sin ajustarlos.
- Si fuera necesario, desplazar ligeramente la bomba sobre la base para facilitar la alineación.
- Verificar el nivel del cabezal de descarga una vez asentado sobre la placa de cemento.

PRECAUCIÓN: Las tensiones exteriores no deberán transmitirse a la bomba. Toda la tubería deberá alinearse y apoyarse cuidadosamente para evitar esas tensiones.

NOTA: Se recomienda muy especialmente que los conectores flexibles (Acoples Dresser o similares) sean instalados en la tubería en forma inmediatamente adyacente a la bomba.

- Ajustar los pernos de la brida de descarga aplicando la secuencia correcta de torque. Asegurarse de que las bridas coincidan sin forzarlas.
- Ajustar los pernos de anclaje.
- El sello mecánico deberá instalarse en ese momento si la bomba está equipada para hacerlo. Si el sello mecánico fue enviado sin instalar, ver el párrafo III-9 para más detalles.

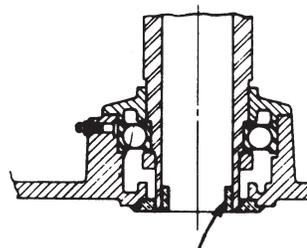
III-4. INSTALACION DEL MOTOR DE EJE HUECO

- Limpiar la brida de montaje del motor en el cabezal y brida de descarga. Revisar para ver si hay rebabas y muescas en el registro y en la cara de montaje. Aceitar ligeramente.
- Extraer el embrague del motor.
- Elevar el motor y limpiar la brida de montaje, verificando si hay rebabas o muescas.
- Algunos mototes eléctricos vienen con un “bujes de guía inferior” (bujes estabilizador) colocado en la parte inferior del motor para estabilizar el eje en ese punto. Algunos fabricantes de motores instalan ese buje guía antes del envío y otros envían el buje guía con instrucciones para instalarlo. Se deberá revisar la lista

de empaque para ver si se necesita un buje guía. En caso afirmativo, determinar si el buje viene montado o no, y proceder en consecuencia. Ver Fig. III-2.

- Levantarse y centrar el motor sobre la bomba.
- Hacerlo descender cuidadosamente hasta aproximadamente 1/4” por encima de la brida de montaje. Hacer girar el motor hasta que la caja de conexiones del motor o el eje de entrada de la transmisión de engranajes estén en posición correcta. Alinear los agujeros de los pernos e insertar los pernos.
- Bajarlo cuidadosamente a su posición, asegurándose de que el registro hembra del motor coincida con el registro macho de la bomba.
- Ajustar los pernos de montaje.
- Verificar si en el manual de instrucciones del fabricante del motor hay instrucciones especiales, incluyendo instrucciones de lubricación, y seguir todas las instrucciones para la “puesta en marcha”.
- En este momento se deberá controlar la rotación de los motores eléctricos. Hacer las conexiones eléctricas y encender y apagar rápidamente el motor varias veces para observar el sentido de rotación. EL MOTOR DEBERÁ GIRAR EN SENTIDO ANTIHORARIO si se mira hacia abajo a la parte superior del motor. Para cambiar el sentido de rotación de un motor trifásico se podrán intercambiar dos conductores de línea cualquiera. Para cambiar el sentido de rotación de un motor de dos fases se podrán intercambiar los conductores de cualquiera de las dos fases.

PRECAUCIÓN: La rotación inversa con la bomba conectada puede causar graves daños a la misma –SIEMPRE verificar la rotación antes de conectar el motor a la bomba.



BUJE GUÍA UBICADO EN LA PARTE INFERIOR DEL MOTOR DENTRO DEL EJE HUECO

Figura III-2 Ubicación del Bujes Guía de Motor

NOTA: En unidades equipadas con eje de cabezal de una sola pieza (sin acople del eje lineal entre el motor y la bomba), no corresponderán los Pasos 11, 12 y 13.

- Limpiar todas las roscas de los ejes (ambos extremos del eje de cabezal y en el eje superior). Probar de colocar el acople del eje lineal y la tuerca del eje de cabezal en sus respectivas roscas. Éstas deberán poder enroscarse a mano. Si no fuera posible hacerlo, limpiar las roscas con una lima fina triangular. Revisar

los extremos del eje donde se toparán dentro del acople del eje lineal. Los extremos deberán ser rectos y estar limpios. Colocar la chaveta cónica deslizándola suavemente.

12. Lubricar las roscas del eje superior y enroscar (roscas A IZQUIERDAS o A DERECHAS) la tuerca del eje de cabezal hasta la mitad en el eje superior.

PRECAUCIÓN: Aplicar lubricante para roscas, pero únicamente en las roscas macho del eje. Aplicar en forma moderada para evitar que se acumule entre los extremos del eje, lo que podría causar desalineación.

13. Hacer descender el eje de cabezal cuidadosamente a través del motor. Limpiar y lubricar las roscas y enroscarlo en el acople del eje lineal. Los ejes deberán toparse.

NOTA: El eje de cabezal deberá quedar centrado (los ejes largos podrían inclinarse levemente por su propio peso; no obstante, se los podrá centrar sin esfuerzo) en el eje hueco del motor. Si no quedara centrado, verificar si la brida de montaje del motor no está montada incorrectamente y volver a limpiar los extremos del eje donde se acoplan en el cabezal de descarga.

14. Sacar la tuerca del eje de cabezal e instalar el embrague en el motor tomando la precaución de que encaje correctamente hacia abajo.
15. Colocar la chaveta cónica en el embrague y eje. La chaveta cónica deberá entrar deslizándose suavemente. No forzarla.
16. Enroscar la tuerca de ajuste (roscas A DERECHAS O IZQUIERDAS) en el eje hasta que apoye en el embrague.
17. Ver el párrafo III-6 para el ajuste del impulsor.
18. Ajustar el sello mecánico DESPUÉS de ajustar los impulsores.

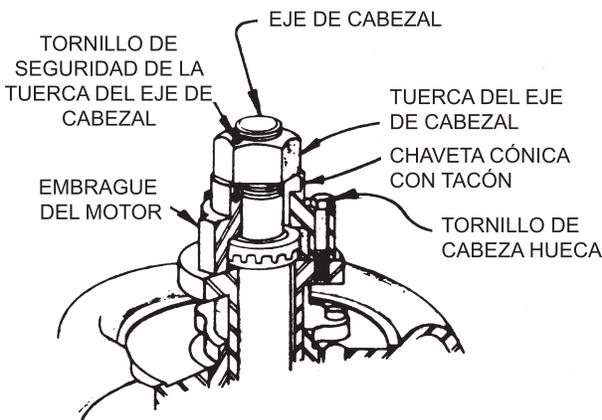


Figura III-3 Embrague del Motor de Eje Hueco

III-5 INSTALACIÓN DEL MOTOR DE EJE SÓLIDO

1. Limpiar la brida de montaje del motor en el cabezal de descarga y verificar si tiene rebabas o muescas en la cara de montaje y en el registro.

2. Limpiar la mitad del acople AFS que va en la bomba y colocar la chaveta en el eje, e instalar. Limpiar las roscas del eje de cabezal. Lubricar y probar la tuerca de ajuste. La tuerca de ajuste debería poder deslizarse a mano por las roscas hacia abajo hasta quedar al ras de la parte superior de las roscas del eje de cabezal.
3. Levantar el motor y limpiar la brida de montaje, verificando si tiene rebabas o muescas.
4. Instalar la parte del acople que va colocada en el eje del motor (Ver en la Figura III-6 y III-8 la ilustración de los acoples):
 - a. Colocar la chaveta recta en el chavetero, cerciorarse de que la chaveta esté colocada lo suficientemente arriba como para superar la ranura de alrededor del eje cerca del extremo.
 - b. Deslizar sobre el eje del motor la parte del acople que va colocada en el mismo, lo suficiente como para poder insertar los **anillos circulares de empuje** en la ranura del eje.
 - c. Colocar el anillo circular de empuje en la ranura del eje. Si se coloca correctamente, el acople se deslizará hacia abajo sobre la chaveta circular y la mantendrá en posición (ver Figura III-4.)
5. El sello mecánico deberá instalarse en este momento si la bomba está equipada para hacerlo.

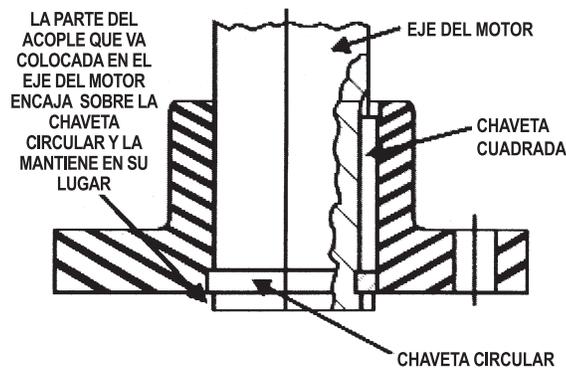


Figura III-4 Posición Correcta de la Parte del Acople que va Colocada en el Eje del Motor

Si el sello mecánico fue recibido sin instalar, ver el párrafo III-9 para más detalles.

6. Instalar en el eje de cabezal la parte del acople que va colocada en el eje de la bomba:
 - a. Deslizar sobre el eje de la bomba la parte del acople que va colocada sobre dicho eje.
 - b. Colocar la chaveta y empujarla hacia abajo pasando las roscas.
 - c. Enroscar la tuerca de ajuste (roscas A DERECHAS O IZQUIERDAS) en el eje hasta que el extremo del eje quede al ras de la parte superior de la tuerca de ajuste.

- Centrar el motor sobre la bomba y hacerlo girar para alinearlos con los agujeros de montaje.

Motores Eléctricos — hacer girar la caja de conexiones a la posición deseada.

Transmisión de Engranajes — hacer girar el eje de entrada a la posición deseada.

- Bajar el motor cuidadosamente a su posición, asegurándose de que el registro hembra del motor coincida con el registro macho del cabezal de descarga.
- Empernar** el motor al cabezal de descarga.
- Verificar en el manual del fabricante del eje impulsor si hay instrucciones especiales, incluyendo las de lubricación, y seguir todas las instrucciones para la “puesta en marcha”.
- En este momento se deberá verificar la rotación de los motores eléctricos. Hacer las conexiones eléctricas y encender y apagar rápidamente el motor varias veces para verificar el sentido de rotación. **EL MOTOR DEBERÁ GIRAR EN SENTIDO ANTIHORARIO** si se mira hacia abajo a la parte superior del motor. Para cambiar el sentido de rotación de un motor trifásico, se podrán intercambiar dos conductores de línea cualquiera. Para cambiar el sentido de rotación de un motor de dos fases, se podrán intercambiar los conductores de cualquiera de las dos fases.

PRECAUCIÓN: Antes de encender y apagar el motor rápidamente varias veces, asegurarse de que las dos mitades del acople no estén tocando y que el motor pueda girar libremente sin hacer girar la bomba. La parte del acople que va colocada en el eje del motor deberá estar en posición correcta como muestra la Figura III-4, de modo que el anillo circular de empuje no se salga.

PRECAUCIÓN: La rotación inversa con la bomba conectada puede causar graves daños a la bomba – Verificar SIEMPRE el sentido de rotación antes de conectar el motor a la bomba.

- En las bombas que usan acople de tipo espaciador, atornillar el espaciador a la parte del acople que va colocada en el eje del motor.
- En los acoples bridados ajustables — enroscar la tuerca de ajuste en el eje hasta que haya un espacio adecuado entre la tuerca y el espaciador o la parte del acople que va colocada en el eje del motor. (Ver en el párrafo III-6 el ajuste del impulsor.)

NOTA: Para facilitar el ajuste, las tuercas de ajuste de todos los tamaños tienen agujeros perforados dentro de la manija de inserción de la llave hexagonal o barra redonda.

- Ajustar el sello mecánico DESPUÉS de ajustar los impulsores.

III-6. AJUSTE DE LOS IMPULSORES – GENERALIDADES

El ajuste correcto del impulsor lo posiciona dentro del conjunto de tazón para un máximo rendimiento. Los impulsores deberán elevarse levemente para evitar que arrastren en los tazones. Los impulsores son de dos tipos básicos: “cerrados” y “semi-abiertos” (a veces llamados “semi-cerrados”). El tipo de impulsor determinará el ajuste correcto. El tipo de impulsor instalado en la bomba puede determinarse consultando la placa de identificación de la bomba o la lista de empaque. La segunda letra del tipo de bomba indica los impulsores cerrados con una “C” y los semi-abiertos con una “O”, por lo tanto “MO” indicaría impulsores semi-abiertos mientras que “MC” indicaría impulsores cerrados.



Figura III-5. Tipos de Impulsores

IMPULSORES CERRADOS — Los impulsores cerrados deberán elevarse con 1-1/2 a 2 vueltas de la tuerca de ajuste o aproximadamente 1/8”.

IMPULSORES SEMI-ABIERTOS — El ajuste de los impulsores semi-abiertos es más crítico que el de los impulsores cerrados. El rendimiento de la bomba variará considerablemente (ver la Figura V-5) con un pequeño cambio en el ajuste del impulsor. Para un máximo rendimiento, el impulsor deberá funcionar a unas pocas milésimas de pulgada del asiento del tazón — el ajuste exacto del eje variará de acuerdo con las variables de cada instalación; no obstante, en unidades de acople compacto cubiertas en este manual se obtendrá un ajuste casi ideal utilizando una regla general de .015” más .005” por cada 100 pies de cabeza de descarga producida por la bomba, más .005” por cada 10 pies de conjunto de columna. Para este ajuste deberá usarse la cabeza de descarga más elevada a la que se espera que funcione la unidad. Como ejemplo — una bomba diseñada para funcionar con una cabeza de descarga de 400 pies pero que también funcionará con una válvula cerrada por un breve período, en cuyo momento producirá 500 pies, por lo tanto $5 \times .005" = .025"$. Si la unidad tiene 20 pies de conjunto de columna — $2 \times .005" = .010"$. El ajuste inicial sería de $.025" + .010" + .015" = .050"$.

PRECAUCIÓN: Los impulsores deberán estar apoyados contra el asiento del tazón al comenzar a ajustarlos. Todas las dimensiones e instrucciones suministradas arriba asumen que los impulsores estarán totalmente abajo. Cuando las bombas están sometidas a presión de succión, la presión que actúa contra los extremos del eje los eleva. Si la presión de succión es suficientemente alta, puede levantar el eje. Asegurarse de que el eje esté abajo cuando comiencen a ajustarse los impulsores.

Si después de realizar el ajuste mencionado, la bomba no rinde de acuerdo a su capacidad nominal, los impulsores podrán bajarse gradualmente hasta que se logre el ajuste más bajo posible sin que los impulsores arrastren. Por otra parte, si pareciera que los impulsores arrastran después del ajuste inicial, se deberá detener la unidad y subir los impulsores un paso. Los impulsores que arrastran aumentan considerablemente la carga, lo que generalmente puede oírse o percibirse como un aumento en la vibración.

NOTA: Si los impulsores semi-abiertos se levantan y luego se ajustan hacia abajo, se notará un leve aumento en la potencia requerida debido a un aumento en el suministro de la bomba. No confundir esto con el marcado incremento que se produce cuando los impulsores se bajan lo suficientemente como para que arrastren.

III-7 AJUSTE DE LOS IMPULSORES – MOTOR DE EJE HUECO

El ajuste de los impulsores cuando se usan motores de eje hueco se hace en la parte superior del motor, de acuerdo con el siguiente procedimiento. Antes de comenzar, deberá retirarse la cubierta del motor.

1. Instalar el eje de cabezal de acuerdo con lo descrito en el párrafo III-4 si todavía no estuviera colocado.
2. Instalar el embrague del motor de acuerdo con el manual de instrucciones del motor y **atornillarlo** en posición.
3. Instalar la chaveta cónica, asegurando que la parte superior de la misma se deslice fácilmente hacia abajo por debajo de la parte superior del embrague.
4. Verificar la posición del eje — levantar el eje ligeramente con la mano y bajarlo hasta que haya una sensación bien definida de contacto de metal con metal. Esto indicará que los impulsores están “en el fondo” y es la correcta posición inicial para ajustar los impulsores.
5. Enroscar la tuerca del eje de cabezal hacia abajo (roscas A DERECHAS o A IZQUIERDAS) hasta que los impulsores se separen apenas del asiento y el eje girará libremente. Cuando se usan impulsores semi-abiertos, es muy importante para un ajuste correcto determinar adecuadamente el punto exacto donde los impulsores apenas se separan del asiento.
6. Ajustar los impulsores de acuerdo a lo descrito en el párrafo III-6.
7. Trabar la tuerca del eje de cabezal con los tornillos de seguridad insertados hacia abajo por los agujeros de la tuerca del eje de cabezal y enroscados en el embrague del motor.

PRECAUCIÓN: Trabar siempre la tuerca del eje de cabezal antes de poner en marcha el motor. No hacerlo puede causar daño a la bomba y al motor.

III-8. AJUSTE DE LOS IMPULSORES –MOTOR DE EJE SÓLIDO

El ajuste de los impulsores cuando se utilizan motores de eje sólido se hace en el acople bridado ajustable ubicado debajo del motor.

III-8a. ACOPLES ESPACIADORES BRIDADOS AJUSTABLES

1. Ensamblar el acople en la bomba y en el motor de acuerdo con lo descrito en el párrafo III-5.
2. Hacer girar la tuerca de ajuste hacia arriba del eje (las roscas son A DERECHAS o A IZQUIERDAS) hasta que la tuerca apoye firmemente contra el espaciador o el eje y el eje de cabezal no se mueva hacia abajo. Esto asegurará que los impulsores estén abajo contra su asiento y en la posición correcta de ajuste.
3. Enroscar la tuerca de ajuste hasta que el ajuste correcto del impulsor pueda medirse según se describe en el párrafo III-6 entre la tuerca de ajuste y el espaciador o la parte del acople que va colocada en el eje del motor, como se ilustra en la Figura III-6.

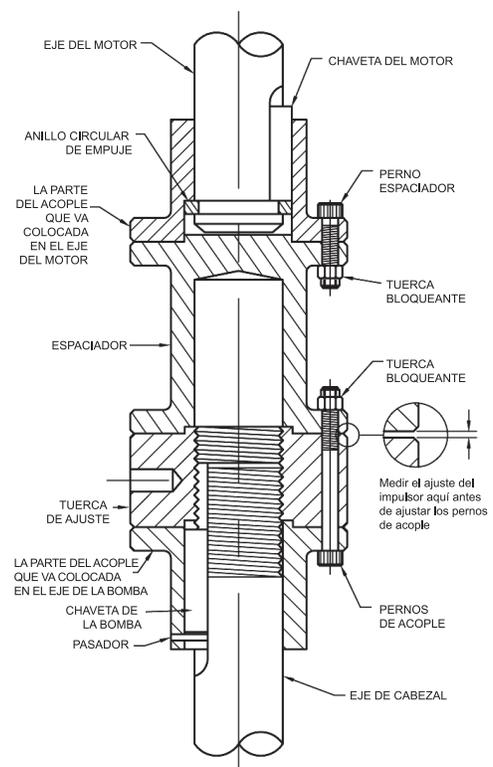


Figura III-6. Acople Bridado Ajustable (Ilustrado con Espaciador)

4. Deslizar la parte del acople que va en el eje de la bomba **hacia arriba del eje y alinear los agujeros de los pernos de la tuerca de ajuste con los agujeros del acople de la bomba**. Hacer girar el eje del motor hasta poder insertar y ajustar los pernos.
5. Ajustar todos los pernos, lo que hará elevar los impulsores para corregir cualquier posición de funcionamiento.

III-9. SELLO MECÁNICO

Debido a las numerosas colocaciones de los sellos mecánicos, se han editado manuales de instrucciones por separado para tratar sobre la instalación y operación de estos sellos. No obstante, hay comentarios que pueden aplicarse a todos los sellos.

1. La cavidad del sello deberá estar limpia antes de instalar el sello.
2. Las caras y el registro del alojamiento del sello y de la placa o cabeza del casquillo deberán estar limpios y libres de rebabas.
3. El sello del eje es una pieza de precisión y deberá tratarse con cuidado. Se deberá tener especial cuidado de no rayar o producir muescas en las caras pulidas del corredor o asiento.
4. Las líneas de circulación deberán permanecer en posición y abiertas. No sacarlas.

5. El ajuste del impulsor deberá realizarse ANTES de ajustar el sello.

LEER EL MANUAL DE INSTRUCCIONES DE SELLOS MECÁNICOS PROVISTO CON ESTA UNIDAD.

III-10. PRENSAESTOPA

Los prensaestopas ya vienen pre-empacados de fábrica y se instalan en fábrica. No ajustar el casquillo del prensaestopa. Ver más información en la Sección V.

III-11. TENSIÓN DEL TUBO RECUBRIDOR

La tensión del tubo recubridor (diseño de eje lineal cerrado) viene pre-ajustada de fábrica antes del envío en bombas cortas: no se requerirá un ajuste adicional. Ver las instrucciones de armado (Sección VI) si por alguna razón se requiriera hacer armado o ajuste.

SECCIÓN IV OPERACIÓN

IV-1. CONTROLES PREVIOS A LA PUESTA EN MARCHA

Antes de poner en marcha la bomba, deberán realizarse los siguientes controles:

1. Hacer girar el eje de la bomba a mano para cerciorarse de que la bomba gire libremente y los impulsores estén en posición correcta.
2. ¿Está colocada en posición correcta la tuerca de ajuste del eje de cabezal?
3. ¿Ha sido debidamente lubricado el motor según las instrucciones suministradas con el mismo?
4. ¿Ha sido verificada la rotación correcta del motor? Si no lo ha sido, la bomba deberá desconectarse del motor antes de realizar el control. El motor deberá girar EN SENTIDO ANTIHORARIO cuando se mira hacia abajo a la parte superior del motor.
5. Revisar todas las conexiones hacia el motor y al equipo de control.
6. Verificar que todas las conexiones de tubería estén bien ajustadas.
7. Verificar que todos los pernos de anclaje estén bien ajustados.
8. Verificar que todos los pernos y conexiones de tubería estén bien ajustados (pernos de montaje del motor, pernos de los acoples bridados, pernos de la placa del casquillo, tubería del sello, etc.).
9. En bombas equipadas con prensaestopa, cerciorarse de que las tuercas del casquillo estén ajustadas únicamente a mano— NO AJUSTAR el casquillo antes de la puesta en marcha.
10. En bombas equipadas con sellos mecánicos, se deberá colocar fluido limpio en la cámara del sello. En bombas sometidas a presión de succión, esto se puede realizar purgando todo el aire y el vapor de la

cámara del sello y permitiendo que ingrese el fluido. En bombas no sometidas a presión de succión, la cámara del sello deberá lavarse con abundante fluido limpio para brindar una lubricación inicial. Asegurarse de que el sello mecánico esté correctamente ajustado y trabado en posición.

NOTA: Después de la puesta en marcha inicial, generalmente no se requerirá pre-lubricación del sello mecánico dado que quedará suficiente líquido en la cámara del sello como para que haya lubricación en subsiguientes puestas en marcha.

11. En bombas equipadas con eje lineal cerrado, deberá disponerse de líquido lubricante que se dejará correr por dentro del tubo contenedor en cantidad suficiente como para lubricar a fondo todos los cojinetes del eje lineal.

IV-2. PUESTA EN MARCHA INICIAL

1. Si la línea de descarga tiene una válvula, ésta deberá abrirse parcialmente para la puesta en marcha inicial— Mín. 10%.
2. Iniciar el flujo del líquido lubricante en las unidades de eje lineal cerrado.
3. Poner en marcha la bomba y observar su funcionamiento. Si hubiera alguna dificultad, ruido o vibración excesiva, se deberá detener la bomba inmediatamente y consultar las probables causas en la Sección V.
4. Abrir la válvula de descarga según lo deseado.
5. Revisar toda la bomba y el motor par ver si hay pérdida de fluidos, conexiones sueltas, o funcionamiento incorrecto.
6. En lo posible, la bomba deberá dejarse funcionar durante aproximadamente ½ hora en la puesta en marcha inicial. Esto permitirá que los cojinetes,

empaquetaduras o sellos y otras partes se “asienten” y reduzcan la posibilidad de tener problemas en futuras puestas en marcha.

NOTA: Si durante la puesta en marcha hubiera presencia de abrasivos o suciedad, la bomba deberá dejarse funcionar hasta que el líquido bombeado salga limpio. Si se detiene la bomba mientras haya una gran cantidad de abrasivos (presentes algunas veces durante el arranque inicial) la misma puede engranarse y causar más daño que si se la dejara funcionar.

PRECAUCIÓN: Se deberá hacer todo lo posible para evitar que haya abrasivos en las líneas, pozos, etc. a fin de que los abrasivos no ingresen a la bomba.

IV-3. AJUSTE DEL PRENSAESTOPA

En el arranque inicial es muy importante que el casquillo no esté demasiado ajustado. La nueva empaquetadura deberá dejarse “asentar” debidamente para evitar daño al eje y no acortar la vida útil de la empaquetadura. Para más información ver el párrafo V-3c, página 10.

Deberá dejarse gotear el prensaestopa para que funcione correctamente. La cantidad correcta de goteo podrá determinarse comprobando la temperatura del goteo, que deberá ser frío o apenas tibio — NO CALIENTE.

Al ajustar el casquillo del prensaestopa, ir bajando ambas tuercas en forma gradual y pareja hasta reducir el goteo según lo requerido. Las tuercas deberán ajustarse solamente 1/2 vuelta a la vez, en intervalos de 20 a 30 minutos para permitir que la empaquetadura “se asiente”.

Con un funcionamiento correcto, un juego de empaquetaduras durará largo tiempo. Ocasionalmente, se necesitará agregar un anillo de empaquetadura nuevo para mantener el prensaestopa lleno. Después de agregar dos o tres anillos de empaquetadura, o cuando ya no pueda lograrse un ajuste correcto, el prensaestopa deberá limpiarse completamente, eliminando todos las empaquetaduras viejas y volviendo a colocar nuevas.

IV-4. LUBRICACIÓN DEL EJE LINEAL

Los cojinetes del eje lineal abierto son lubricados con el líquido bombeado y en las unidades de acoplamiento compacto (menos de 30 pies de largo) generalmente no requerirán prelubricación o poslubricación.

Los cojinetes del eje lineal cerrado son lubricados con líquido externo (por lo general aceite o agua limpia) alimentado a la tuerca de tensión ya sea por un sistema de flujo por gravedad o de inyección a presión. El sistema más común es el de flujo por gravedad que utiliza aceite. El depósito de aceite deberá mantenerse lleno con un aceite liviano de turbina de buena calidad (alrededor de 150 SSU a temperatura de funcionamiento) y calibrarse para que entregue de 10 a 12 gotas por minuto más una (1) gota por cada 100 pies de instalación.

Los sistemas de inyección están diseñados para cada instalación en particular—la presión y la cantidad de inyección de líquido lubricante variará. Consultar la lista de empaque o la hoja de instrucciones por separado para saber los requisitos necesarios cuando la unidad está diseñada para ser lubricada por inyección.

Se pueden recomendar los siguientes aceites para lubricación de Cojinetes de Eje Lineal Cerrado en condiciones normales de funcionamiento.	
FABRICANTE	MARCA COMERCIAL DEL ACEITE
Continental Oil Company Exxon Company Mobil Oil Company Shell Oil Company Standard Oil Co. of Calif. Texaco, Inc.	Conoco Turbine Oil, Light Teresstic – 32 Mobile DTE – 797 Tellus 32 Chevron OC Turbine 9 Texaco Regal 32 R & O
Si no se dispone de ninguno de los aceites arriba detallados, se deberá conseguir un aceite que tenga las siguientes especificaciones: Aceite de turbina con agregado de inhibidores de corrosión. Viscosidad 145-175 SUS a 100°F, con índice de viscosidad mínimo de 90.	
Se recomienda no usar aceites detergentes.	

Figura IV-1. Aceites recomendados para el eje lineal

SECCIÓN V MANTENIMIENTO

V-1. GENERALIDADES

Se recomienda una inspección periódica como mejor manera de prevenir desperfectos y mantener los costos de mantenimiento a un mínimo. El personal de mantenimiento deberá inspeccionar toda la instalación con ojo crítico cada vez que inspeccione la bomba — cualquier cambio en el nivel de ruido, amplitud, vibración, o rendimiento puede indicar problemas inminentes.

Cualquier desviación del rendimiento o funcionamiento esperado puede relacionarse con alguna causa

específica. Es esencial determinar la causa de cualquier falla de rendimiento o funcionamiento incorrecto para poder corregir el problema —ya sea que la corrección del problema la realice el usuario, el distribuidor o se reporte a fábrica.

Las variaciones del rendimiento inicial indicarán que se está produciendo algún cambio en las condiciones del sistema o que hay un desgaste o un inminente desperfecto en la unidad.

V-2. INSPECCIÓN PERIÓDICA

Se sugiere una inspección periódica de todas las unidades una vez al mes. Durante esa inspección, deberá controlarse la bomba y el motor para comprobar su rendimiento y ver si hay cambios en el nivel de ruido o vibración, pernos o tuberías flojas, suciedad o corrosión. Limpiar y repintar todas las partes oxidadas o corroídas.

V-3. MANTENIMIENTO DEL PRENSAESTOPA

El mantenimiento del prensaestopa consistirá en engrasar la caja cuando sea necesario, ajustar ocasionalmente el casquillo cuando la pérdida sea excesiva, e instalar nuevos anillos o juegos de empaquetadura según lo requerido.

V-3a. ENGRASE DEL PRENSAESTOPA

Bajo condiciones normales de funcionamiento, será suficiente un engrase mensual del prensaestopa. Deberá usarse grasa de buena calidad, como puede ser la Standard of California N° TB-medium o Texaco Multi-fax N°. 2-medium.

V-3b. CAMBIO DE LA EMPAQUETADURA

Retirar el casquillo y toda la empaquetadura vieja. Si la caja contiene un anillo linterna, extraerlo junto con toda la empaquetadura que está debajo del mismo. Inspeccionar el eje o la manga para ver si tiene cortes o asperezas. Asegurarse de no tapar los agujeros de by-pass (si son requeridos). Reparar o cambiar el eje o manga que estén excesivamente gastados. Si el desgaste es mínimo, se podrá pulirlo hasta que quede liso y concéntrico. Limpiar la cavidad de la caja.

Aceitar ligeramente el interior y exterior de los anillos de reemplazo e instalar la caja escalonando las juntas a 90 grados. Asegurarse de volver a colocar el anillo linterna en la posición correcta cuando se use.

Volver a colocar el casquillo y ajustar las tuercas, asegurándose de que el casquillo entre en la caja en forma recta. Mantener la empaquetadura bajo presión moderada durante un minuto para permitir que se adapte y ajuste. Desenroscar el casquillo hasta aflojarlo antes de poner en marcha la bomba.

V-3c. PUESTA EN MARCHA CON EMPAQUETADURA NUEVA

Verificar que la línea de bypass (si se usa) esté conectada y que las tuercas del casquillo del prensaestopa estén ajustadas solamente con los dedos. Poner en marcha la bomba y dejarla funcionar durante 20 a 30 minutos. No ajustar el casquillo durante este período de "asentamiento", aunque la pérdida sea excesiva. Si la pérdida continúa siendo mayor a lo normal, ajustar según lo descrito en el párrafo IV-3. Si la nueva empaquetadura causa un aumento excesivo de temperatura durante el "asentamiento", lavar la zona del eje y prensaestopa con agua fría o apagar la bomba y dejarla enfriar si fuera necesario.

TIPO "N260"				
TAMAÑO DEL EJE	NÚMERO DE ANILLOS DE EMPAQUETADURA	TAMAÑO DEL ANILLO DE EMPAQUETADURA	PROFUNDIDAD DE LA CAJA	DIÁMETRO DE LA CAJA
1	5	1/4	1-1/2	1-1/2
1-1/4	5	1/4	1-1/2	1-3/4
1-1/2	5	1/4	1-1/2	2
1-11/16	5	1/4	1-1/2	2-3/16

TODAS LAS DIMENSIONES SON EN PULGADAS

TIPO "HI-PRO"				
TAMAÑO DEL EJE	NÚMERO DE ANILLOS DE EMPAQUETADURA	TAMAÑO DEL ANILLO DE EMPAQUETADURA	PROFUNDIDAD DE LA CAJA	DIÁMETRO DE LA CAJA
1	6	1/2	3-1/4	2
1-1/4	6	1/2	3-1/4	2-1/4
1-1/2	6	1/2	3-1/4	2-1/2
1-11/16	6	1/2	3-1/4	2-11/16
1-15/16	6	1/2	3-1/4	2-15/16
2-3/16	6	1/2	3-1/4	3-3/16

Figure V-1 Dimensiones de Empaquetaduras Estándar

V-3d. MANTENIMIENTO DEL PRENSAESTOPA AUXILIAR

Las bombas equipadas con sellos mecánicos también pueden venir con un prensaestopa auxiliar para restringir la pérdida si fallara el sello mecánico. Este casquillo prensaestopa deberá permanecer flojo debido a que, bajo un funcionamiento normal, la empaquetadura no será enfriada ni lubricada por el líquido bombeado. Esta disposición del prensaestopa está diseñada para ayudar a contener la pérdida más allá del sello mecánico. No está diseñado como sello principal y no deberá utilizarse como tal.

V-4. MANTENIMIENTO DEL SELLO MECÁNICO

Los sellos mecánicos no deberán reajustarse, a menos que haya un motivo para hacerlo. Los mejores resultados se obtendrán si el sello se coloca correctamente en la puesta en marcha y se deja así. Si el sello comienza a perder después de un período prolongado de funcionamiento, se podrá extender un poco más su servicio reajustándolo. No obstante, por lo general es mejor planificar el cambio del sello en el próximo período de mantenimiento.

Después de reajustar el impulsor, puede haber pérdida en el sello debido a un ajuste incorrecto del mismo o a la colocación indebida de las partes del sello sobre el asiento. Si el reajuste del sello no soluciona el problema, remitirse al Manual de Instrucciones de Sellos Mecánicos para obtener más información.

V-5. REAJUSTE DE LOS IMPULSORES

Comúnmente, los impulsores no requieren reajuste si han sido correctamente asentados durante la instalación inicial. Con ajustes menores en impulsores cerrados no se producirá casi ningún cambio en el rendimiento. Sin embargo, el posicionamiento de los impulsores semi-abiertos tiene un efecto bien definido sobre el rendimiento de la bomba. Este hecho se usa a veces para regular el caudal de la bomba sin utilizar control manual de válvulas. La Figura V-2 ilustra el efecto general de levantar los impulsores semi-abiertos.

Después de un funcionamiento prolongado bajo condiciones abrasivas, las caras de sellado entre los impulsores semi-abiertos y el tazón se desgastarán y causarán una reducción en el rendimiento. El rendimiento de la bomba puede llevarse nuevamente a condición casi "nueva" reajustando correctamente los impulsores. Ver el procedimiento correcto de ajuste en el párrafo III-6.

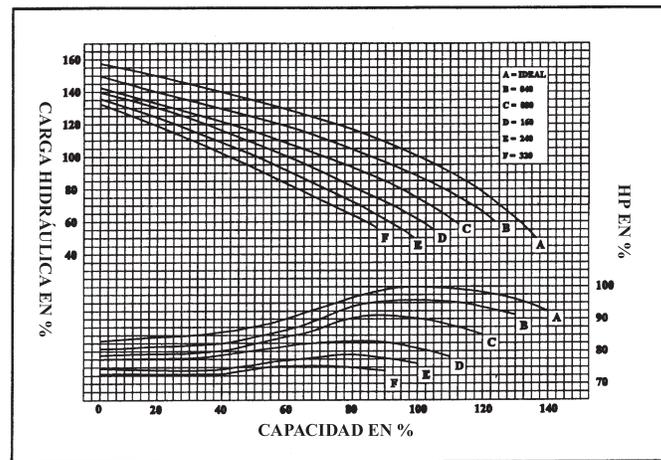
NOTA: Todos los ajustes que se realicen en los impulsores cambiarán la graduación del sello mecánico. A menos que el ajuste sea mínimo, se recomienda aflojar el sello del eje hasta que haya finalizado el ajuste y luego volver a graduarlo.

V-6. LUBRICACIÓN DE LA BOMBA

Fuera de la lubricación del prensaestopa descrita en el párrafo V-3a y de la lubricación del eje lineal descrita en el párrafo IV-4, la bomba no requerirá más lubricaciones periódicas. El cojinete de succión del conjunto de tazón deberá engrasarse nuevamente al realizar reparaciones. Sin embargo, no deberá realizarse ningún re-engrase hasta que sea necesario hacer reparaciones en el conjunto de tazón.

V-7. LUBRICACIÓN DEL MOTOR

Los motores requerirán una atención periódica. Para las recomendaciones, remitirse al manual de instrucciones del motor.



EL GRÁFICO DE ARRIBA INDICA EL EFECTO APROXIMADO DE ELEVAR LOS IMPULSORES SEMI-ABIERTOS DE SU POSICIÓN DE FUNCIONAMIENTO IDEAL (A). AL ELEVAR LOS IMPULSORES AUMENTA EL ESPACIO LIBRE ENTRE EL IMPULSOR Y EL ASIENTO DEL TAZÓN Y SE REDUCE EL RENDIMIENTO EN FORMA PROPORCIONAL. EL GRÁFICO ES GENERAL Y NO ES EXACTAMENTE IGUAL PARA CADA MODELO DE BOMBA EN PARTICULAR, DADO QUE CADA MODELO REACCIONARÁ EN FORMA DIFERENTE. LA CARGA HIDRÁULICA Y LA CAPACIDAD DEL 100% SERÁN CONSIDERADOS COMO LA CARGA Y CAPACIDAD ALCANZADA POR LA BOMBA EN SU PICO DE EFICIENCIA. EJEMPLO: SI UNA BOMBA EN PARTICULAR TIRA 250 GPM CON UNA CARGA HIDRÁULICA DE 50' EN SU PICO DE EFICIENCIA CUANDO LOS IMPULSORES ESTÁN CORRECTAMENTE AJUSTADOS, SI LOS IMPULSORES SE ELEVAN .080: SE REDUCIRÁ LA CAPACIDAD A APROXIMADAMENTE 181 GPM (72.5% DE 250 GPM) MANTENIENDO LOS 50' DE CARGA O, A LA INVERSA, LA BOMBA ENTREGARÁ 250 GPM @ UNA CARGA DE 37.5' (75% DE 50'). LA POTENCIA SERÍA APROXIMADAMENTE DEL 91.5% DE LA POTENCIA PREVIA.

Figura V-2 Efecto de elevar los impulsores semiabiertos

V-8. DETECCIÓN Y CORRECCIÓN DE FALLAS

FALLA	PROBABLE CAUSA	SOLUCIÓN
La bomba no funciona	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los contactos de protección contra sobrecarga del motor están abiertos. <ol style="list-style-type: none"> a. Caja de control incorrecta. b. Conexiones incorrectas. c. Protectores de sobrecarga defectuosos. d. Bajo voltaje e. Temperatura ambiente de la caja de control o arrancador demasiado alta. 2. Fusible quemado, conexiones eléctricas quemadas o flojas. 3. Motor defectuoso. 4. Equipo de control con desperfectos. 5. Interruptor con fallas. 6. Bomba atascada 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <ol style="list-style-type: none"> a. Verificar potencia y voltaje en la placa de identificación. b. Verificar diagrama de cableado provisto con el arrancador. c. Cambiar. d. Verificar voltaje en el lado de la bomba de la caja de control. e. Usar relés compensados por temperatura ambiente. 2. Revisar fusibles, relés, o elementos calentadores para ver si son del tamaño correcto y revisar todas las conexiones eléctricas. 3. Reparar o cambiar. 4. Revisar todos los circuitos y reparar. 5. Reparar o cambiar. 6. Apagar el interruptor maestro, hacer girar la bomba a mano para revisarla. Revisar el ajuste de los impulsores o desarmar la unidad para determinar la causa.
La bomba funciona pero no tira agua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Válvula de retención de la línea colocada al revés. 2. Válvula de retención de la línea pegada. 3. Unidad funcionando al revés. 4. Altura de impulsión demasiado elevada para la bomba. 5. La bomba no está sumergida. 6. Cantidades excesivas de aire o gas. 7. Filtro de entrada o impulsor tapados, o bomba asentada sobre lodo o arena. 8. Impulsor suelto en el eje. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revertir la válvula de retención. 2. Liberar la válvula. 3. Ver Sección III. 4. Verificar con la curva de rendimiento. 5. Bajar la bomba si es posible o agregar fluido al sistema. 6. Corregir condiciones. 7. Hacer arrancar y detener la bomba varias veces o usar la presión de línea, si la hubiera, para hacer un retrolavado. 8. Sacar la unidad y repararla.
Capacidad reducida	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bypass abierto. 2. Altura de impulsión demasiado elevada para la bomba. 3. Motor no levanta velocidad. 4. Filtro o impulsores parcialmente tapados. 5. Tubería de descarga con sarro o corroída, o pérdida en alguna parte del sistema. 6. Cantidades excesivas de aire o gas. 7. Agua excesiva debido a abrasivos. 8. Impulsores mal ajustados. 9. Impulsor suelto en el eje. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar válvulas de bypass. 2. Verificar la curva de rendimiento. 3. Verificar el voltaje mientras la unidad está en funcionamiento. 4. Iniciar y detener la bomba varias veces o usar la presión de línea, si hubiera, para retrolavado. Retirar la bomba y limpiarla. 5. Cambiar la tubería o reparar las pérdidas. 6. Corregir condiciones. 7. Cambiar las partes gastadas. 8. Ver Sección III. 9. Sacar la unidad y repararla.
Sobrecarga del motor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Voltaje de línea incorrecto. 2. Equipo de control defectuoso. 3. Gravedad específica más elevada que en el diseño. 4. Funcionando en un punto de la curva de la bomba diferente al diseñado. 5. Velocidad del motor demasiado elevada. 6. Impulsores arrastran. 7. Bomba atascada 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar y corregir. 2. Revisar el equipo. 3. Corregir la gravedad específica o re-evaluar el sistema. 4. Verificar la curva de rendimiento. 5. Voltaje de línea demasiado elevado o frecuencia incorrecta. 6. Reajustar. 7. Apagar el interruptor maestro, hacer girar la bomba a mano para revisarla. Desarmar la unidad para determinar la causa.
Bomba ruidosa y con excesivas vibraciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Unidad está funcionando al revés. 2. Bomba está rompiendo la succión y bombeando aire. 3. Sujetadores flojos. 4. Cojinetes del motor o bomba excesivamente gastados. 5. Impulsor suelto en el eje. 6. Ejes de bomba y motor no alineados 7. Estrés debido a mala alineación de la tubería. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ver "Puesta en Marcha Inicial de la Unidad". 2. Bajar la bomba o reducir la capacidad. 3. Revisar todos los pernos, tuercas, etc. 4. Sacar la unidad y repararla. 5. Sacar la unidad y repararla. 6. Sacar la unidad y repararla. 7. Corregir
Desgaste excesivo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrasivos. 2. Bomba atascada. 3. Vibración. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Limpiar el sistema. 2. Apagar el interruptor maestro, hacer girar la bomba a mano para revisarla. Desarmar la unidad para determinar la causa. 3. Determinar y corregir la causa.
Corrosión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Impurezas. 2. Líquido corrosivo. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar el fluido. 2. Cambiar materiales por otros resistentes a la corrosión.

Figura V-3 Cuadro de Detección y Corrección de Fallas

SECCIÓN VI REPARACIONES

VI-1. GENERALIDADES

Deberá tenerse en cuenta que eventualmente habrá que realizar reparaciones, ya sea en la bomba o en el motor. Cuando los controles regulares de mantenimiento indiquen que se necesita una reparación general, ésta no deberá demorarse.

Las reparaciones consistirán en retirar la unidad y realizar el desarmado necesario para reemplazar las partes gastadas.

La tarea de desarmado deberá realizarse en un área limpia y con lugar suficiente para poder depositar las partes en el orden en que fueran desarmadas. Es importante mantener la limpieza en todo momento durante las reparaciones. Recordar que ésta es una máquina de alta velocidad y baja tolerancia y deberá manejarse como tal.

PRECAUCIÓN: Proteger las superficies torneadas contra rebabas y rayones que puedan causar desalineación durante el rearmado.

VI-2. EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Los equipos y herramientas requeridos se detallan en la Sección II de este manual.

PRECAUCIÓN: Siempre apagar y bloquear el interruptor maestro del motor antes de realizar cualquier trabajo en la bomba o en el eje.

VI-3. REPARACIÓN DEL PRENSAESTOPA

Las reparaciones del prensaestopa pueden realizarse sin necesidad de extraer toda la unidad. El cambio de la empaquetadura puede hacerse sin afectar el motor de la bomba, según lo descrito en la Sección V. El cojinete del prensaestopa puede cambiarse, si fuera necesario, retirando el motor y deslizando el prensaestopa fuera del eje.

VI-4. REPARACIÓN DEL SELLO MECÁNICO

Las reparaciones del sello mecánico pueden realizarse sin necesidad de extraer toda la unidad. El conjunto de sello mecánico puede remplazarse sacando el espaciador y bajando la mitad del acople en las unidades de eje sólido. En las unidades de eje hueco, el motor y el acople del eje que están dentro del cabezal de descarga deberán extraerse o levantarse para sacarlos del medio. El cambio del cojinete de la parte inferior de la cubierta del sello requerirá generalmente la remoción del motor a fin de tener suficiente espacio para trabajar

VI-5. DESARMADO

NOTE: Remitirse a la Sección VII para ver los dibujos e identificación de las partes.

1. Desconectar los conductores eléctricos del motor.
2. Aflojar el sello mecánico del eje.

3. Desconectar el eje de la bomba del motor:
 - a. Eje hueco—Sacar el tornillo de seguridad de la tuerca del eje de cabezal (132), la tuerca del eje de cabezal (131), la chaveta cónica (133) y el embrague del motor. Desatornillar el eje de cabezal (130) del acople del eje (270) que está adentro del cabezal de descarga y sacarlo.
 - b. Eje sólido—Bajar el eje y desatornillar la parte del acople que va en el eje del motor.
4. Retirar los pernos (123) que fijan el motor al cabezal de descarga.
5. Levantar y sacar el motor de la bomba y colocarlo sobre soportes de madera. En los motores de eje sólido, asegurarse de que los soportes estén lo suficientemente altos como para superar la altura del eje y de la mitad del acople.
6. Desconectar la tubería de descarga de la bomba.
7. Retirar los pernos (o tuercas) de anclaje.
8. Levantar la bomba en forma vertical hasta que el extremo de succión de la misma pase por el cimient o la placa de la base.
9. Cubrir la abertura del cimient o.
10. Hacer descender la bomba a posición horizontal sobre un soporte adecuado y en un lugar apropiado para desarmarla.

NOTA: Si se anticipan más que reparaciones menores, se recomienda llevar la unidad a un taller o a otra área despejada que tenga piso liso y equipo elevador.

- 11a. Estructura de prensaestopa — retirar el deflector de aceite (199) y el casquillo del prensaestopa (185).
- 11b. Estructura de sello mecánico — aflojar los tornillos de cabeza hueca hexagonal de la cubierta del sello (156) y retirar la placa del casquillo (151).

NOTA: En sellos mecánicos montados en mangas, el conjunto de sello y manga deberá extraerse con la placa del casquillo. Ver el Manual de Instrucciones de Sellos para más detalles.

- 11c. Estructura del eje lineal cerrado – extraer el tornillo de seguridad (173) y la línea de lubricación (149) y desatornillar el conjunto de tuerca de tensión (171). Las roscas son A IZQUIERDAS.
12. Extraer los tornillos (178) que sujetan el prensaestopa, el adaptador de tubería o el alojamiento del sello al cabezal de descarga.
13. Extraer el prensaestopa (175), el adaptador de tubería (170) o el alojamiento del sello (150).

NOTA: Si se usa un sello mecánico no montado sobre manga, los tornillos fijadores que sujetan el conjunto de sello al eje deberán aflojarse antes de extraer el alojamiento del sello.

NOTA: Antes de continuar, asegurarse de que el cabezal de descarga y el conjunto del tazón estén apoyados en forma independiente.

14. Desconectar del cabezal de descarga el conjunto del tazón o la columna superior. Esta conexión puede tener bridas o la tubería de columna o el conjunto del tazón puede estar enroscado en el cabezal de descarga. Si están enroscados, la rosca será A DERECHAS.
15. Extraer el cabezal de descarga (101) cuidando de no dañar o doblar el eje.
16. Desconectar la tubería de columna (251) (si la hubiera) en la primera conexión debajo de la parte superior y sacarla del eje.
17. (a) Estructura de Eje Lineal Abierto — Cada vez que un acople del eje lineal (270) quede expuesto al extraer un tramo del tubo de columna, el eje lineal (272) y el acople deberán extraerse sujetando el eje lineal inferior y haciendo girar el acople HACIA LA DERECHA (las roscas del eje lineal son A IZQUIERDAS). Los retenes de cojinete (280) deberán extraerse después del acople del eje lineal. Antes de levantar y sacar el retén de cojinete del acople de tubería o del registro de la columna bridada - deberá eliminarse cualquier muesca o rebaba del eje.

PRECAUCIÓN: Cuando se utilicen llaves en los ejes, siempre colocar las llaves del mismo lado para evitar una excesiva tensión lateral sobre los ejes. Siempre se deberá tener cuidado de no dañar o doblar los tramos expuestos de los ejes.

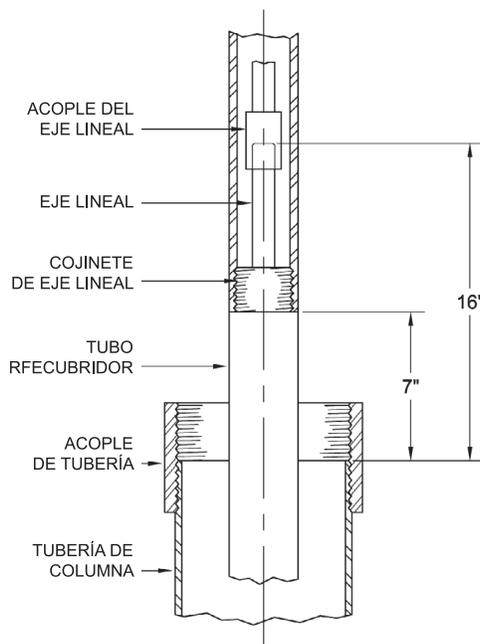


Figura VI-1. TUBO RECUBRIDOR

17. (b) Estructura de eje lineal cerrado— Cada vez que se extraiga un tramo de tubería de columna, también deberá desarmarse el tubo recubridor (241) y el eje lineal (235). Localizar la junta (Ver Figura VI-2) y destornillar (roscas A DERECHAS O IZQUIERDAS) el tubo recubridor (241) del cojinete del eje lineal (240) (que actúa como un cojinete para el eje y también como un acople del tubo recubridor). Dejar el cojinete del eje lineal enroscado en el tubo recubridor que queda sin extraer (para sostener el eje lineal). Deslizar el tubo recubridor hacia arriba para dejar expuesto el acople del eje lineal y desacoplarlo como se describe arriba en el paso 17(a).
18. Desconectar cada sección de tubería de columna una por vez y extraerla junto con el eje y el tubo recubridor como corresponda hasta extraer todas.
19. Extraer el conjunto del tazón para despejar el área y continuar el desarmado.

VI-6 INSPECCIÓN Y LIMPIEZA

Después del desarmado, se deberán limpiar e inspeccionar a fondo todos los componentes para ver si tienen defectos físicos, desgaste, corrosión y daños.

Verificar que todos los cojinetes tengan huelgo total sobre el diámetro del eje. Se recomienda cambiar todos los cojinetes que muestren desgaste. Los siguientes son los máximos huelgos diametrales permitidos sobre el diámetro existente del eje:

eje de 1" a 1-3/4"— huelgo de .020"

eje de 1-15/16" a 2-7/16"— huelgo de .025"

eje de 2-11/16" a 3-15/16"— huelgo de .030"

Todos los cojinetes van colocados a presión en sus respectivas cavidades y se pueden extraer a presión o bien rebajando su diámetro interno a máquina hasta que la pared se torne lo suficientemente delgada y ceda.

VI-7. PIEZAS DE REPUESTO

Las partes que muestren señales de daño, rajaduras o desgaste excesivo deberán cambiarse.

PRECAUCIÓN: Cuando se repare una bomba que ha estado en servicio durante varios años, deberá revisarse cuidadosamente la condición física y la resistencia de todas las partes de la misma, tales como los tornillos de cabeza hueca, tazones, roscas, etc., para tener la certeza de que estas partes puedan seguir funcionando sin problemas.

VI-8. LUBRICACIÓN

Lubricar todos los cojinetes y faldones de los impulsores con grasa o aceite limpio. Limpiar a fondo todas las conexiones roscadas y las bridas y pintarlas con un compuesto para roscas y aceite, o con un compuesto para juntas de tubería.

VI-9. ENSAMBLAJE

El armado de la unidad es básicamente el proceso inverso al desarmado. Antes de proceder al armado, se deberán limpiar a fondo y revisar todas las roscas, registros y caras de contacto para ver si tienen rebabas. Limarlas donde sea necesario. Lubricar de acuerdo a lo descrito anteriormente. Aceitar ligeramente todos los ejes.

Proceder con el armado en el orden inverso al desarmado, como se describe arriba en el párrafo VI-5. La Figura VI-2. indica los valores de torque recomendados para sujetadores estándar.

Tamaño del Sujetador	1/4	5/16	3/8	7/8	1/2	9/16	5/8	3/4
Torque (libras-pie)	5.4	10	17	27	40	60	84	135

Los valores de torque que se indican son (para) sujetadores estándar lubricados con lubricante de alta resistencia (grafito y aceite, monly bisulfito, blanco de plomo, etc.)

Figura VI-2 Valores de Torque para Sujetadores Estándar

PRECAUCIÓN: Es muy importante una correcta limpieza y lubricación, dado que una pequeña muesca o rebaba o un cojinete reseco pueden ser motivo para tener que repetir toda la tarea nuevamente.

VI-10. ENSAMBLAJE Y AJUSTE DE LA TUERCA DE TENSIÓN

Las unidades con eje lineal cerrado (lubricado con aceite) poseen un conjunto de tensión de tubería que deberá ajustarse debidamente para un funcionamiento correcto. La estructura general se muestra en la Figura VI-3.

1. Antes del armado, limpiar a fondo todas las superficies torneadas.
2. Armar el cojinete tensor de tubería en la tubería superior y ajustarlo correctamente antes de colocar el cabezal de descarga en el niple de tubería superior.
3. Enroscar el cabezal de descarga con la brida de columna superior en el niple de columna superior.
4. Colocar el "O" ring en la tuerca de tensión y enroscar la tuerca de tensión en el cojinete tensor de tubería hasta que la tuerca quede bien ajustada contra el cabezal de descarga. Seguir ajustando la tuerca

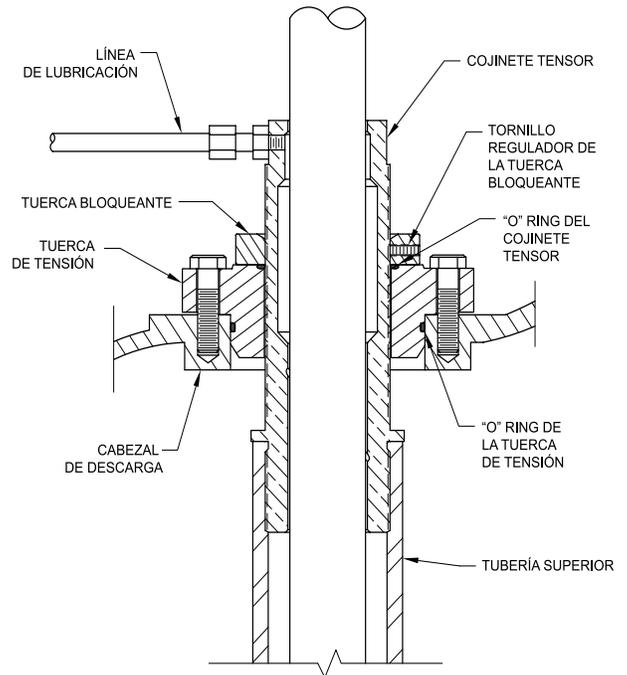


Figura VI-3. Conjunto Adaptador de Tubería Unidad Tipo "N260" y "Hi-Pro"

de tensión hasta que los agujeros de los pernos del cabezal de descarga estén alineados con los agujeros de la tuerca de tensión (1/4 a 1/2 vuelta debería ser suficiente). Colocar cuatro (4) tornillos de cabeza hueca de la tuerca de tensión.

PRECAUCIÓN: Es necesario que el tubo recubridor esté tenso; esto se logra apretando la tuerca tensora. No obstante, el exceso de tensión deformará o romperá el cojinete tensor de tubería. No ajustar más de 1-1/4 vueltas en bombas de acoplamiento compacto.

5. Colocar el "O" ring sobre el cojinete tensor de tubería y proceder a enroscar la tuerca bloqueante en el cojinete tensor de tubería. Ajustar según lo requerido.
6. Colocar la tuerca bloqueante y el tornillo y apretar.
7. Instalar la línea de lubricación y los accesorios como muestra la Figura VI-3.
8. Continuar con el resto de la instalación.

VII

LISTADO DE PIEZAS

VII-1. PEDIDO DE PIEZAS

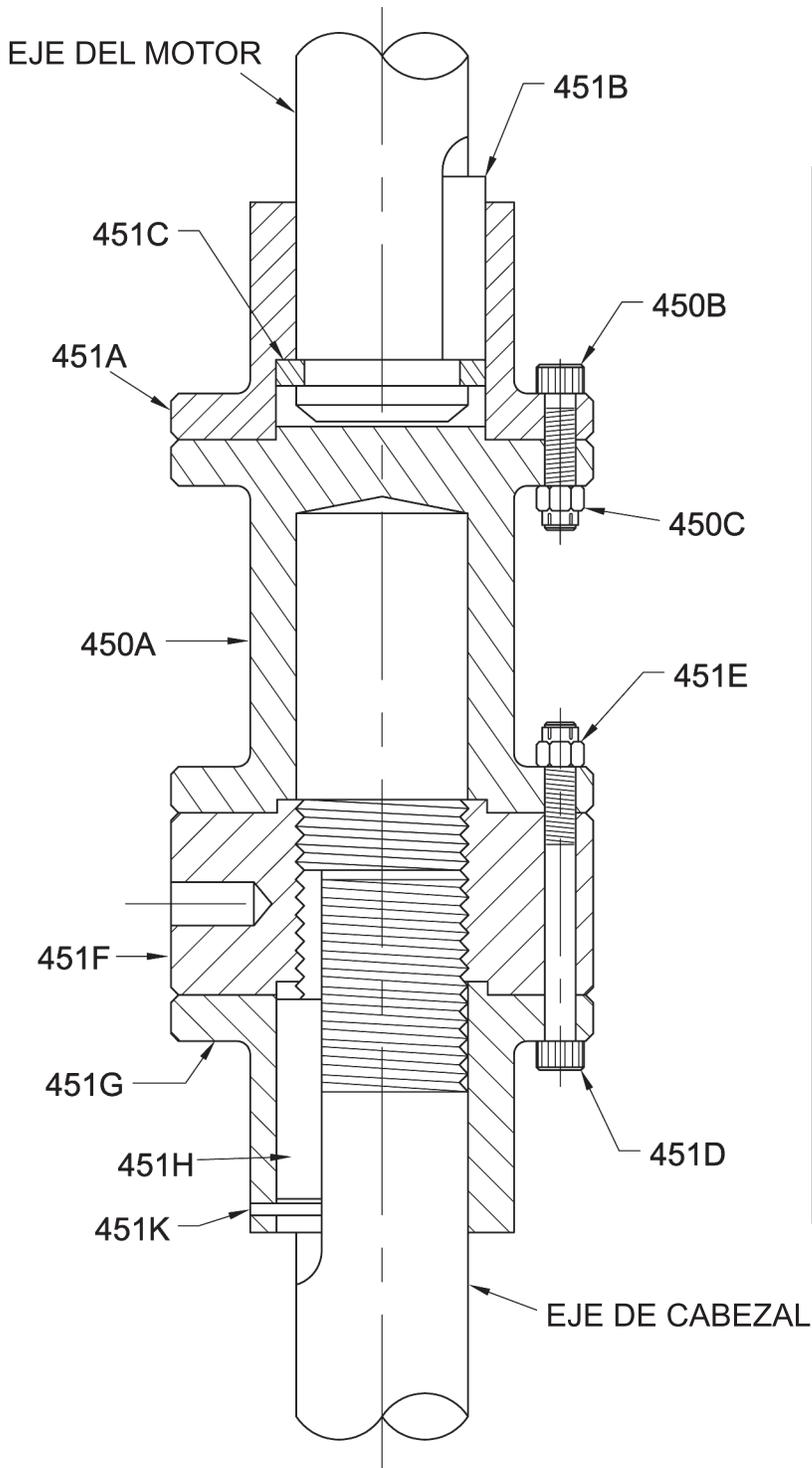
Al hacer un pedido de piezas auxiliares o de repuesto, deberá suministrarse el número de serie y el tamaño y tipo de bomba. Esta información podrá obtenerse en la placa de identificación provista con la unidad. Se deberá indicar el nombre completo de cada pieza y su número de referencia, según se indica en el dibujo correspondiente (Fig. VII-2 ó VII-3), y la cantidad requerida.

VII-2. INVENTARIO DE PIEZAS DE REPUESTO

La cantidad de piezas de repuesto a tener en stock variará de acuerdo al servicio, al mantenimiento de campo previsto, a los paros permitidos para reparaciones y a la cantidad de unidades. Se sugiere mantener un inventario mínimo de un juego completo de cojinetes, juntas, "o" rings y empaquetaduras (o sello mecánico) y un repuesto de cada pieza móvil.

LISTA DE PIEZAS

Ilustrado con Espaciador

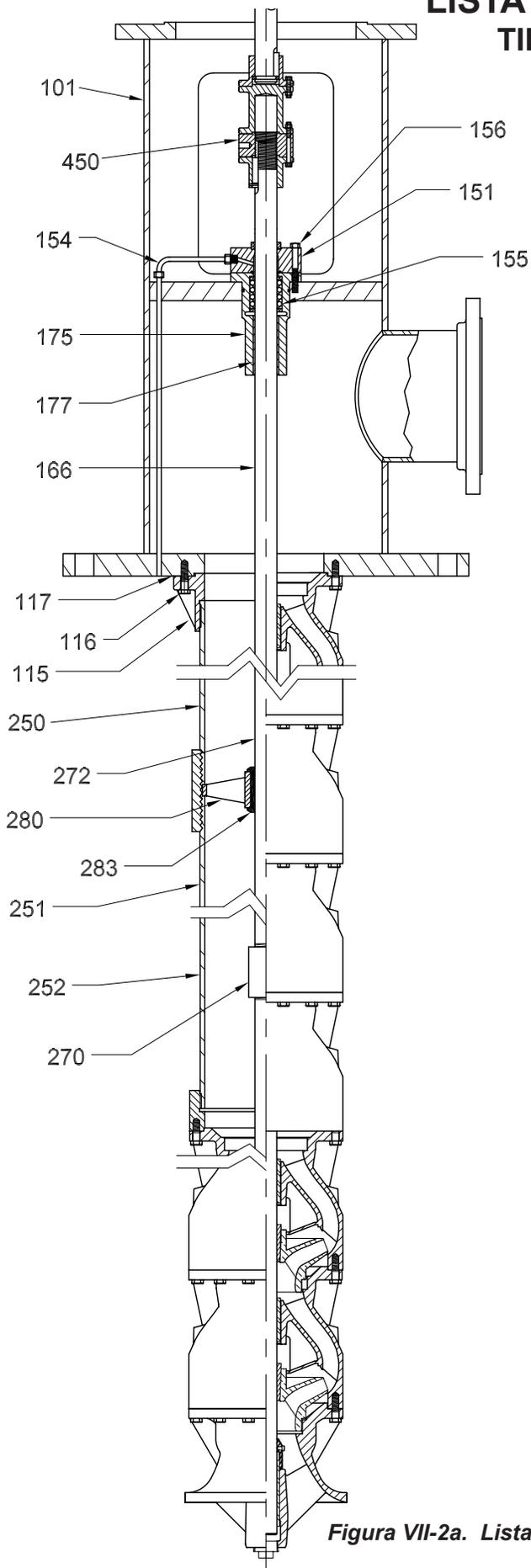


REF. N°	DESCRIPCIÓN
450	Conjunto – Con Espaciador
451*	Conjunto – Sin Espaciador
450A	Espaciador
450B	Pernos del espaciador
450C	Tuercas bloqueantes
451A	Parte del acople que va colocada en el eje del motor
451B	Chaveta del motor
451C	Anillo de empuje hendido
451D	Pernos del acople
451E	Tuercas bloqueantes
451F	Tuerca de ajuste
451G	Parte del acople que va colocada en el eje de la bomba
451H	Chaveta de la bomba
451K	Pasador

*La estructura del conjunto de acople menos el espaciador será idéntica a la que se muestra, excepto que se omitirán las partes 450A, 450B y 450C.

Figura VII-1. Lista de Piezas para Acople Bridado Ajustable

LISTA DE PIEZAS TIPO "NF"



ILUSTRADO CON SELLO MECÁNICO

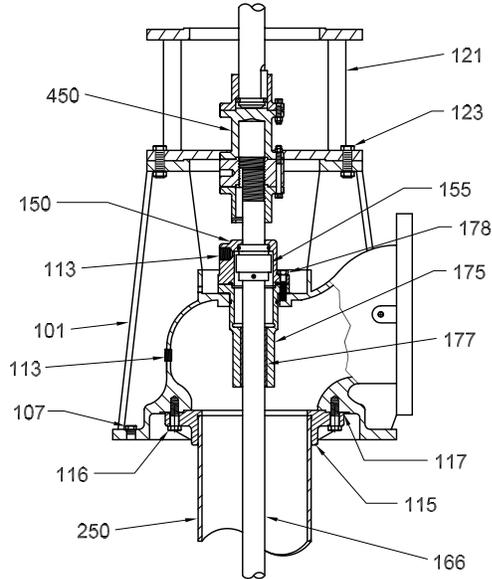
REF. N°	DESCRIPCIÓN
101	Cabezal de Descarga
116	Tornillos de cabeza hueca de la brida de columna superior
117	Junta de la brida de columna superior
151	Placa del casquillo
154	Línea de by-pass con accesorios
155	Conjunto de sello mecánico
156	Tornillos de cabeza hueca del casquillo de prensaestopa
166	Eje lineal superior
175	Prensaestopa
177	Cojinetes del prensaestopa
250	Tubería superior de columna
251	Tubería intermedia de columna
252	Tubería inferior de columna
270	Acople del eje
272	Eje lineal intermedio
280	Retén de cojinete
283	Cojinete de eje lineal abierto
450	Ver Figura VII-1

Figura VII-2a. Lista de Piezas de la Bomba

LISTA DE PIEZAS

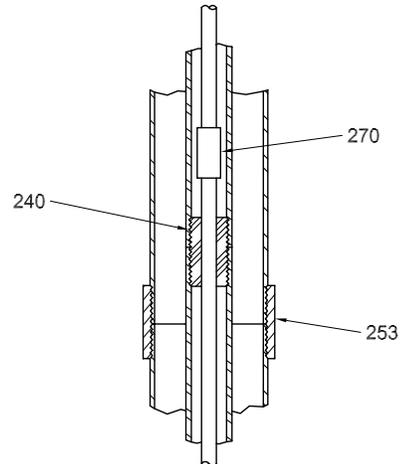
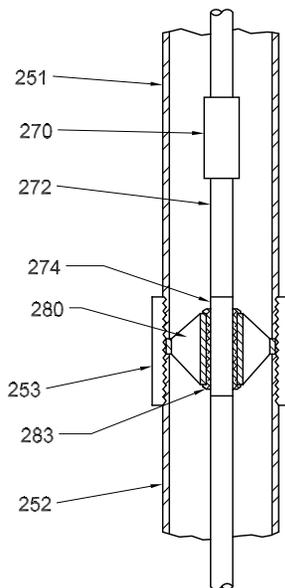
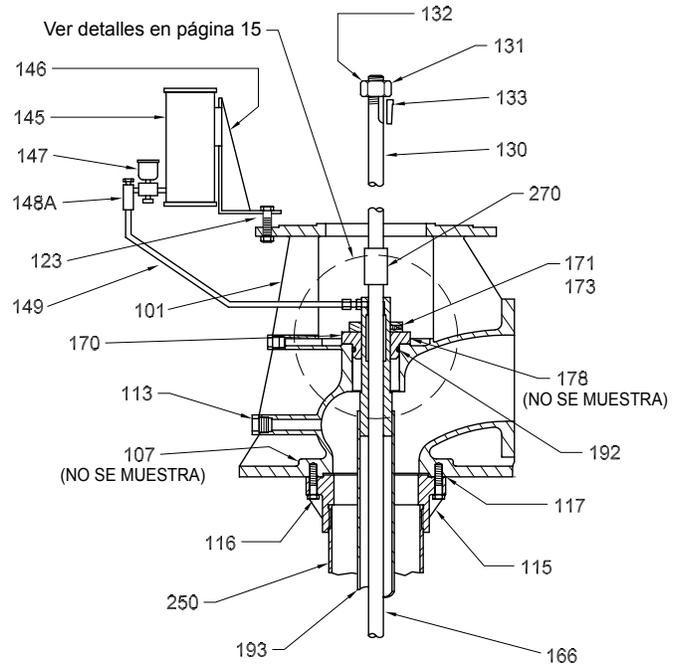
TIPO "HI-PRO" Y "N260"

Ilustrado con acople espaciador bridado ajustable, soporte de motor y sello mecánico



TIPO "HI-PRO" Y "N260"

Ilustrado con conjunto lubricador accionado por solenoide para eje lineal cerrado



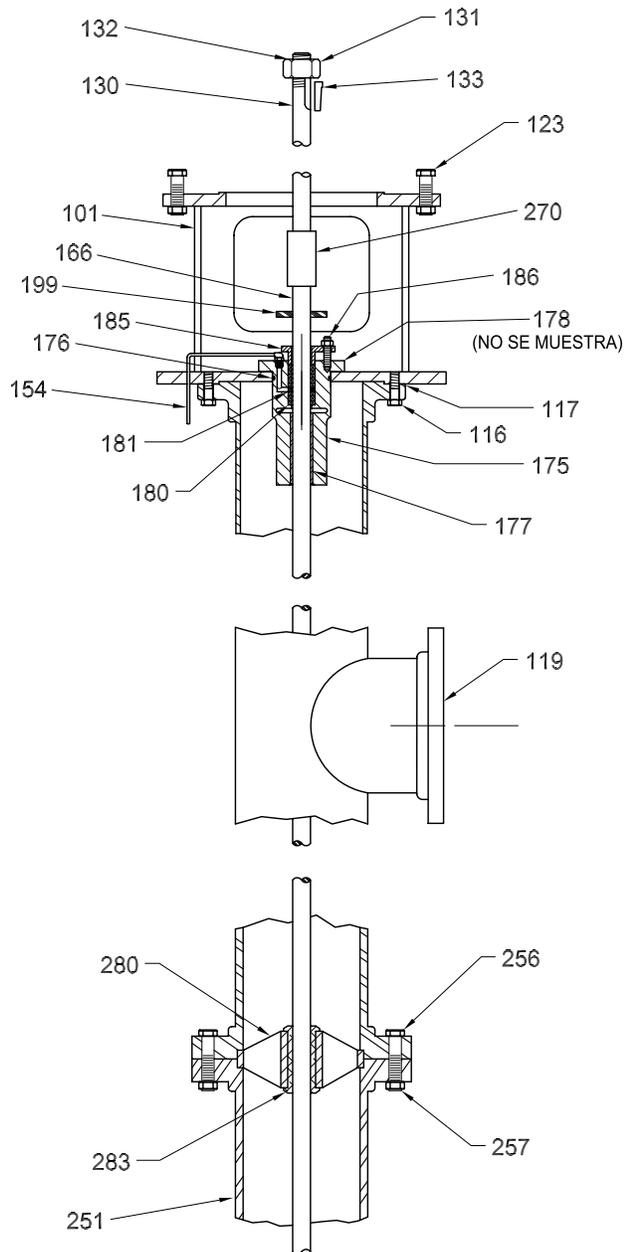
Nota: La manga del eje lineal (274) puede omitirse cuando se usa material especial para los cojinetes del eje lineal (283) y/o para los ejes lineales (272).

Fig. VII-2b. Lista de Piezas de la Bomba

LISTA DE PIEZAS

Tipo "NUF"

Ilustrado con prensaestopa de alta presión y tubería bridada de columna.



Nota: Al hacer un pedido de partes, se deberá proporcionar la descripción completa y el número de serie de la bomba.

REF. N°.	DESCRIPCIÓN
101	Cabezal de Descarga
107	Tapón Retén
113	Tapón de Tubería
115	Brida de Columna Superior
116	Tornillos de Cabeza Hueca Hexagonal de Brida de Columna Superior
117	Junta de Brida de Columna Superior
119	Conjunto de Descarga Subterránea
121	Soporte de Motor
123	Pernos y Tuercas del Motor
130	Eje del Cabezal
131	Tuerca de Eje del Cabezal
132	Tornillo de Seguridad de la Tuerca del Eje de Cabezal
133	Chaveta Cónica con Tacón
145	Conjunto Lubricador
146	Soporte de Montaje del Lubricador
147	Válvula Solenoide
148A	Válvula Visual de Alimentación (Auto)
148M	Válvula Visual de Alimentación (Man) – no se muestra
149	Línea de Lubricación con Accesorios
150	Casquillo
154	By-pass con Accesorios
155	Conjunto de Sello Mecánico
166	Eje Lineal Superior
170	Tuerca Tensora de Tubería
171	Tuerca bloqueante
173	Tornillo Fijador de la Tuerca Bloqueante
175	Prensaestopa
176	"O" Ring del Prensaestopa
177	Cojinete del Prensaestopa
178	Tornillos de Cabeza Hueca Hexagonal del Prensaestopa
180	Anillos de Empaquetadura
181	Anillos Linterna
185	Casquillo del Prensaestopa
186	Pernos y Tuercas del Prensaestopa
192	"O" Rings de la Tuerca de Tensión
193	Tubería Superior
199	Deflector de Aceite
240	Cojinete de Eje Lineal
250	Tubería Superior de Columna
251	Tubería Intermedia de Columna
252	Tubería Inferior de Columna
253	Acople de Tubería de Columna
256	Pernos de Brida de Columna
257	Tuercas de Brida de Columna
270	Acople del Eje
272	Eje Lineal Intermedio
274	Manga del Eje Lineal
280	Retén de Cojinete
283	Cojinete de Eje Lineal Abierto
450	Ver Fig. VII-1

Fig. VII-2c. Lista de Piezas de la Bomba

LISTA DE PIEZAS

CONJUNTO DEL TAZÓN ESTRUCTURA DE EJE LINEAL CERRADO LUBRICADO A ACEITE (BZL) CON COJINETE DE BRONCE

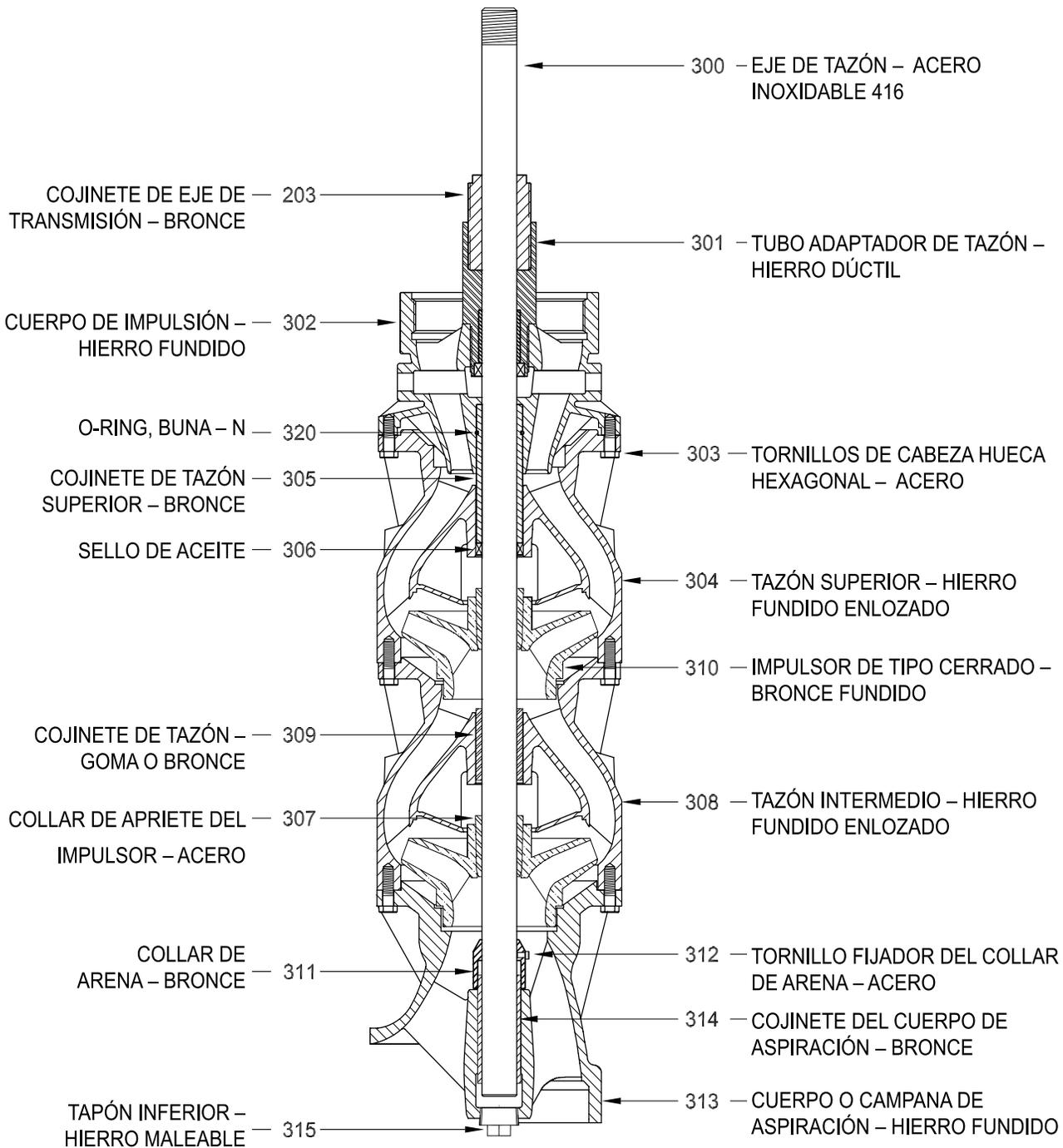


Figura VII-3a.

SE DISPONE DE MATERIALES ALTERNATIVOS A PEDIDO

LISTA DE PIEZAS
CONJUNTO DEL TAZÓN
ESTRUCTURA DE EJE LINEAL ABIERTO
LUBRICADO CON PRODUCTO (PRL)

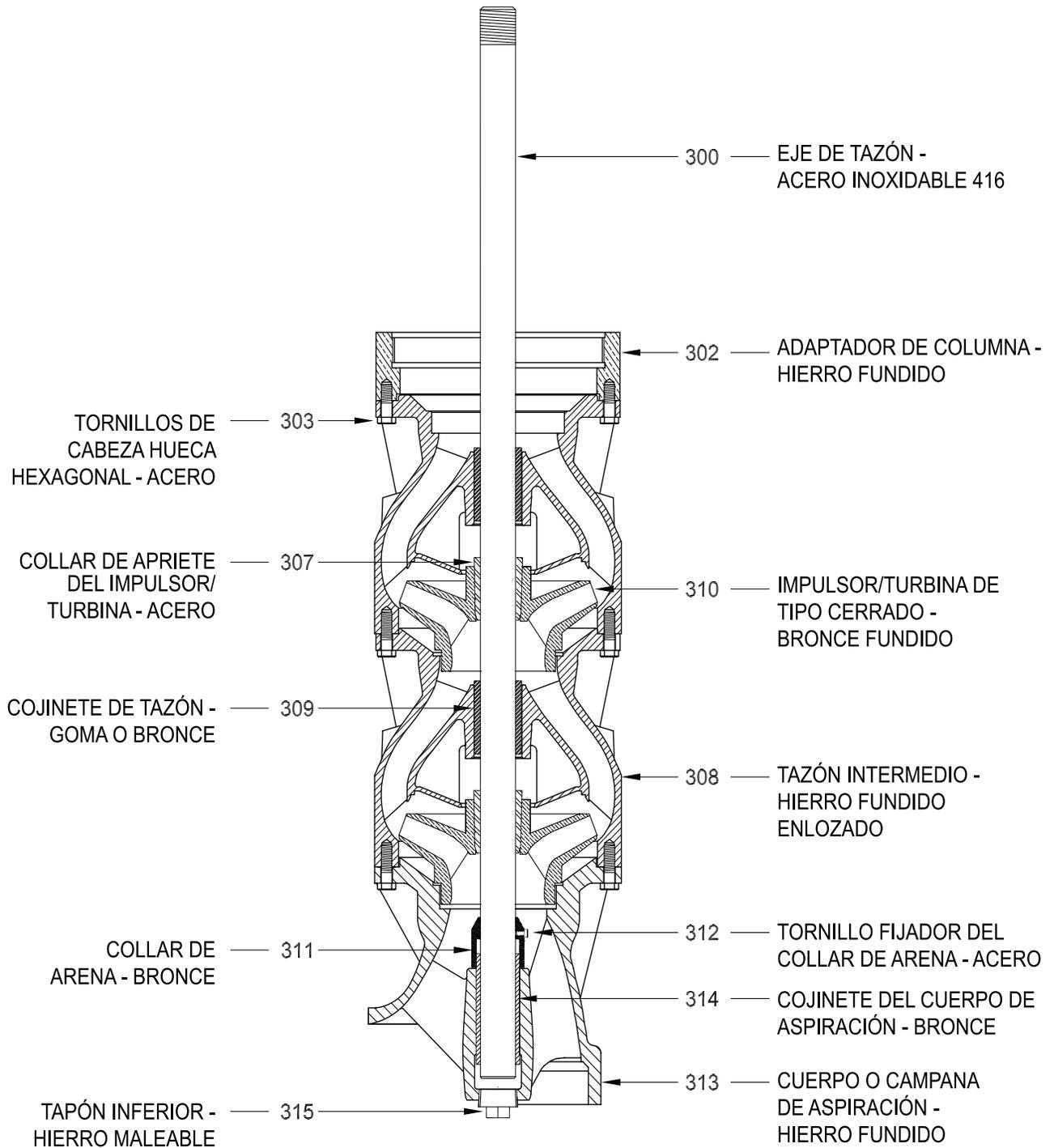


Figure VII-3b.

SE DISPONE DE MATERIALES ALTERNATIVOS A PEDIDO



OFICINA CORPORATIVA

ARIZONA

7706 N. 71st Avenue
Glendale, AZ 85303
623-979-3560
Llamadas sin cargo: 800-966-5240
Fax: 623-979-2177

UBICACIÓN DE LAS SUCURSALES DE LA FÁBRICA

CALIFORNIA

2790 S. Railroad Avenue
Fresno, CA 93725
559-497-5071
Llamadas sin cargo: 800-868-9755
Fax: 559-497-8816

FLORIDA

195 E. Third Street
Zolfo Springs, FL 33890
863-735-8222
Llamadas sin cargo: 800-994-3045
Fax: 863-735-8202

GEORGIA

902 E. Union Street
Vienna, GA 31092
229-268-2921
Llamadas sin cargo: 800-741-2921
Fax: 229-268-7136

MISSISSIPPI

11176 Green Valley Drive
Olive Branch, MS 38654
662-895-1110
Llamadas sin cargo: 866-668-4914
Fax: 662-895-5083

TEXAS

3107 Slaton Highway
Lubbock, TX 79404
806-745-5396
Llamadas sin cargo: 800-745-5393
Fax: 806-745-6668

Email: info@natlpump.com

Sitio Web: www.nationalpumpcompany.com