

5. ARRANQUE / APAGADO

5.1 Preparación

5.1.1 Control de lubricación

- Los rodamientos de la bomba tipo ESK siempre están lubricados con grasa de por vida. Los rodamientos lubricados con grasa de por vida no necesitan mantenimiento.
- Los rodamientos lubricados con grasa se embalan en fábrica con suficiente grasa para un año de funcionamiento antes de su envío. Antes de la primera puesta en marcha de la bomba se debe comprobar que no haya penetrado suciedad en el interior del rodamiento durante el transporte o el montaje in situ. De lo contrario, los rodamientos deben limpiarse y volverse a embalar con grasa nueva antes de la puesta en marcha.



La carcasa de rodamientos que se lubrica con aceite se suministra sin aceite, y en ella hay un símbolo de advertencia. La carcasa debe llenarse de aceite hasta que el aceite llegue al centro (ver. Figura 13 y 14).

Comprobar la lubricación (véase el capítulo 6).

5.1.2 Comprobación del sentido de giro

- Asegúrese de que la bomba y las tuberías de succión estén completamente llenas de agua. No hay ningún problema para las bombas que tienen una altura de aspiración positiva. Si hay una válvula en la línea de succión, debe abrirse y los grifos de aire se aflojan para permitir que el agua reemplace al aire en la bomba, hasta que esté completamente llena de agua.
- Si hay una válvula de pie en la línea de succión, se debe vaciar el aire.
- Si el sistema tiene una bomba de vacío, el agua se lleva a la tubería de subida y se llena la bomba a través de esta bomba de vacío. Cuando el agua sube hasta el punto más alto, la bomba se pone en marcha.



Asegúrese de que la bomba nunca funcione en seco.

5.1.3 Comprobación del sentido de giro

- Las bombas tipo ESK giran en sentido horario cuando se mira desde el acoplamiento a la bomba. Esta dirección ya está indicada en la placa de identificación de la bomba mediante una flecha. Compruebe esto encendiendo la bomba y apagándola inmediatamente. Vuelva a colocar la protección del acoplamiento en su sitio si la retiró.

5.2 Arranque de la bomba

- Compruebe si la válvula de cierre en la línea de succión está abierta y la válvula de cierre en la línea de impulsión está cerrada.
- Encienda el disyuntor y haga funcionar el motor.
- Espere hasta que el motor alcance la velocidad máxima (en los motores en estrella-triángulo espere hasta que se ponga en triángulo).
- Abra la válvula de impulsión lentamente mientras observa el amperímetro en el panel de control (si la línea de impulsión está vacía, no encienda la válvula completamente abierta en la primera puesta en marcha. Enciéndalo lentamente para mantener el valor del amperímetro por debajo del valor de corriente nominal del motor).
- Cuando la válvula esté completamente abierta, compruebe la presión del manómetro y compruebe que sea la misma que la del punto de servicio. Si la presión en el manómetro es inferior a la presión del punto de servicio, ésta los lleva al valor del punto de servicio cerrando ligeramente la válvula. Si el valor es mayor, compruebe su

instalación, especialmente la altura geométrica de nuevo.

ATENCIÓN

La bomba debe apagarse inmediatamente y el problema debe corregirse si la bomba está funcionando a su velocidad nominal y encontró cualquiera de los siguientes fallos:

- La bomba no suministra agua.
- La bomba no suministra suficiente agua.
- El caudal está bajando.
- La presión de descarga no es suficiente.
- Conductor sobrecargado.
- Vibración en la bomba.
- Alto nivel de ruido.
- Sobre calentamiento de los rodamientos.

5.3 Apagado de la bomba

- Cierre lentamente la válvula de cierre en la línea de impulsión.
- Puede apagar la bomba sin cerrar la válvula de cierre si hay un dispositivo de protección contra golpes de ariete en la línea de impulsión o si el golpe de ariete no está a un nivel considerable.
- Desconecte la unidad. Asegúrese de que el grupo de bombeo funcione de forma suave y silenciosa hasta que se detenga.
- Cierre el suministro de líquido de sellado externo, si se suministra para aliviar la presión del prensaestopas.
- Si el equipo va a permanecer fuera de servicio durante mucho tiempo, cierre la válvula de cierre en el tubo de succión. Cierre las conexiones auxiliares. En caso de heladas y/o paradas prolongadas, vacíe la bomba o protéjala contra el congelamiento.

5.4 Comprobación durante el funcionamiento de la bomba

• **La bomba nunca debe funcionar en seco.**

ATENCIÓN

• **Nunca haga funcionar la bomba durante un largo período de tiempo contra una válvula de descarga cerrada (con caudal cero).**

- La temperatura del rodamiento puede superar la temperatura ambiente en hasta 50 °C. Pero nunca debe superar los 80 °C.
- Las válvulas en las líneas auxiliares deben permanecer abiertas mientras la bomba esté funcionando.
- Si la bomba tiene empaquetaduras blandas, éstas deben gotear durante el funcionamiento. Las tuercas del prensaestopas sólo deben apretarse ligeramente. En caso de fuga excesiva del prensaestopas, apriete las tuercas del prensaestopas lenta y uniformemente hasta que la fuga se reduzca al estado de goteo. Compruebe el recalentamiento manual del prensaestopas. Si las tuercas del prensaestopas no se pueden apretar, retire los anillos de empaquetadura viejos. Asegúrese de que cada anillo de empaquetadura esté cortado del tamaño correcto. La junta en anillos sucesivos debe estar desplazada entre sí.
- Si la bomba tiene un cierre mecánico, experimente sólo fugas menores o ninguna fuga visible durante el funcionamiento. No necesita mantenimiento. Si hay una fuga considerable en el cierre, significa que las superficies del cierre están desgastadas y es necesario reemplazarlas. La vida útil del cierre mecánico depende en gran medida de la pureza del líquido.
- Los elementos del acoplamiento elástico deben ser comprobados regularmente y sustituidos tan pronto como presenten signos de desgaste.

- Compruebe ocasionalmente la corriente del motor. Detenga el motor si el amperaje es mayor de lo normal; puede haber atascos o fricción en la bomba. Realice las comprobaciones mecánicas y eléctricas necesarias.
- Las bombas Stand-By deben funcionar durante un corto período de tiempo al menos una vez a la semana para garantizar que estén siempre listas para funcionar. Compruebe la integridad de las conexiones auxiliares.

6. LUBRICACIÓN

ATENCIÓN

Debe asegurarse de que los rodamientos estén lubricados constantemente. Los rodamientos de funcionamiento en seco pueden causar sobrecalentamiento, chispas y daños permanentes.

- En general, los rodamientos "engrasados de por vida" se utilizan en las bombas tipo ESK.
- No se necesita mantenimiento para los rodamientos engrasados de por vida.
- Los rodamientos lubricados con aceite se envían sin lubricación. Los rodamientos de estas bombas deben lubricarse en el lugar de trabajo con un aceite adecuado.

6.1 Aplicación del aceite en los rodamientos

- Los rodamientos lubricados con aceite se envían sin lubricación. Antes de la puesta en marcha de las bombas se debe añadir aceite a los rodamientos.

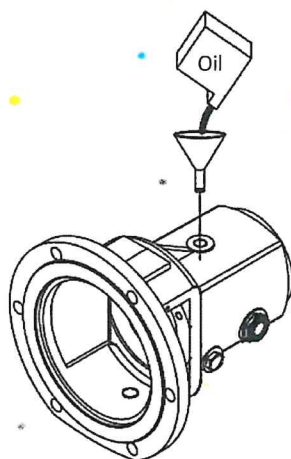


Figura 13. Llenado de aceite

*Marcas de aceite recomendadas
-> Shell Tellus (Viscosidad 46 cst)

- Para añadir aceite a los rodamientos:
 - Se abre el tapón (232).
 - El aceite recomendado se añade desde la parte abierta.
 - El aceite se añade hasta que el nivel de aceite en la mirilla de aceite (234) llega hasta el centro.

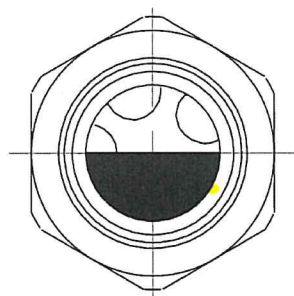


Figura 14. Mirilla del aceite

ATENCIÓN

El nivel de aceite debe ser controlado. Las temperaturas de los rodamientos pueden aumentar si el nivel de aceite supera el nivel recomendado. Los rodamientos no están suficientemente lubricados y pueden producirse fallos si el nivel de aceite es bajo.

La calidad del aceite utilizado debe ser alta al añadir aceite a los rodamientos. Por ejemplo, SHELL TELLUS con una viscosidad de 46 cSt puede utilizarse en bombas.

Los tipos de rodamientos y las cantidades de aceite necesarias en función del tamaño de la bomba se indican en la tabla:

Dimensión de la bomba Grupo*	Extremo del eje Diámetro (ø)	Número de tipo de rodamiento	Llenado de aceite (litros)
A	24	2 x 7307 - 1 x NU307 (6307**)	0,75
B	32	2 x 7309 - 1 x NU309 (6309**)	1,5
C	42	2 x 7311 - 1 x NU311 (6311**)	1,75
D	48	2 x 7313 - 1 x NU313 (6313**)	2,75
E	55	2 x 7312 - 1 x NU312 (6312**)	2
F	70	2 x 7315 - 1 x NU315 (6315**)	3

Tabla 5

Consulte la Sección 11 para conocer el grupo de tamaño de la bomba.

El aceite de las bombas debe ser reemplazado al final de un período de trabajo de 3000 horas.

El depósito de aceite debe revisarse con frecuencia. Debe completarse cuando disminuya. El aceite usado debe ser drenado, el depósito de aceite debe ser limpiado y se debe llenar un aceite adecuado hasta el nivel del manómetro al menos una vez al año. El aceite debe ser reemplazado dentro de este período, si está contaminado.

6.2 Aplicación de grasa en los rodamientos

En los rodamientos se debe utilizar grasa de alta calidad NLGI 2 o NLGI 3. La grasa debe ser reemplazada cada 12-14 meses o al final de cada 3000 horas de trabajo. Un cambio de grasa más frecuente puede causar sobrecalentamiento y acortamiento de la vida útil del rodamiento.

ATENCIÓN

La temperatura del rodamiento no debe superar nunca la temperatura ambiente en un máximo de 50 °C. Además, no debe superar en ningún caso los 80 °C.

Los rodamientos de las bombas desmontados para su reparación deben ser inspeccionados y sustituidos, si es necesario.

Debe asegurarse de que el equipo de engrase y el depósito estén limpios antes de añadir grasa a los rodamientos. Se debe añadir grasa en cantidades adecuadas a los rodamientos.

Las temperaturas de los rodamientos pueden aumentar si se añade una cantidad excesiva de grasa. Las temperaturas de los rodamientos disminuirán a la temperatura normal de funcionamiento cuando se elimine la grasa excesiva.

7. DESMONTAJE Y REENSAMBLAJE



Antes de trabajar en la bomba, desconecte siempre las conexiones eléctricas y asegúrese de tomar todas las medidas necesarias para evitar un funcionamiento no deseado.



Siga estrictamente las instrucciones del apartado "Instrucciones de seguridad".

7.1 Desmontaje de la bomba

- Cierre las válvulas de aislamiento en la línea de succión e impulsión. Abra el tapón ciego (230) y vacíe el agua dentro de la bomba.
- Desmontar los resguardos de seguridad.

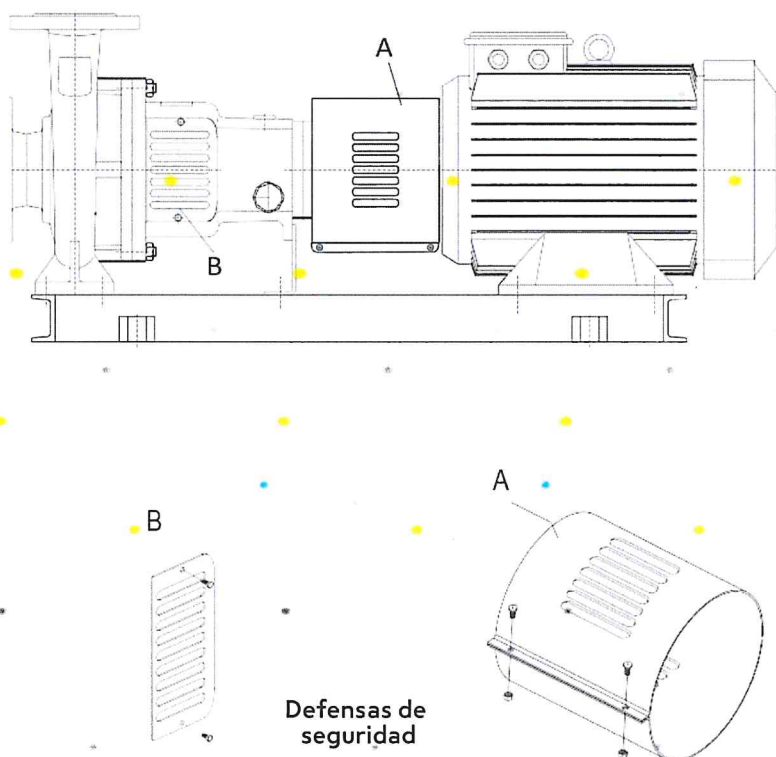


Figura 15

- Vaciar el aceite abriendo el tapón de vaciado de aceite (231) del soporte de rodamientos (030).

ATENCIÓN

Analizar el aceite escurrido. Se puede usar, si es conveniente; si no se usa de nuevo y no se descarga, envíelo a reciclar.

- Desconecte la bomba del sistema de tuberías quitando las bridas de succión e impulsión de la bomba y las conexiones de las tuberías auxiliares. Este procedimiento no es necesario para las bombas que utilizan acoplamiento con espaciador. El rotor de la bomba se puede desmontar sin desconectar la carcasa (001) de los sistemas de tuberías de las bombas utilizando este tipo de acoplamiento.
- Desconecte el motor de la bomba.
- No es necesario en aplicaciones de acoplamiento con espaciador.
- Retire la sección del rotor de la bomba desmontándola de la bancada.

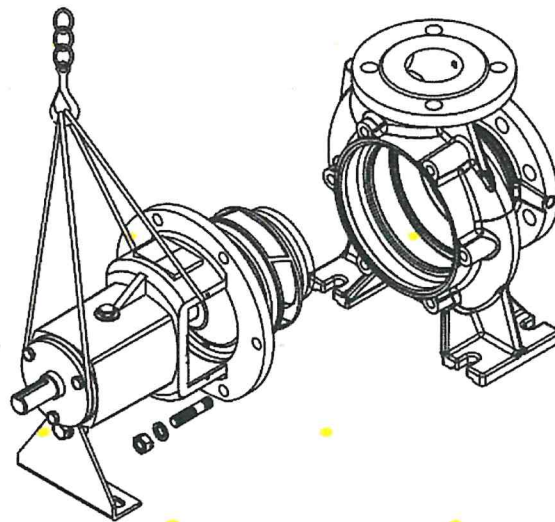


Figura 16. Desmontaje del grupo rotor de la bomba

- Apriete el cable atando los cables conectados a la palanca al soporte de rodamientos.
- Desconecte el soporte de los rodamientos (030) de la carcasa (001) quitando los espárragos.
- Retire el acoplamiento con espaciador de las bombas que utilizan acoplamiento con espaciador.
- Desmonte la pieza de acoplamiento del eje de la bomba (060) con la ayuda de un extractor.
- Extraer la chaveta de acoplamiento (211).
- Retire la tuerca del impulsor (065).

ATENCIÓN

Las áreas afiladas en los bordes del impulsor pueden causar lesiones. Use guantes protectores.

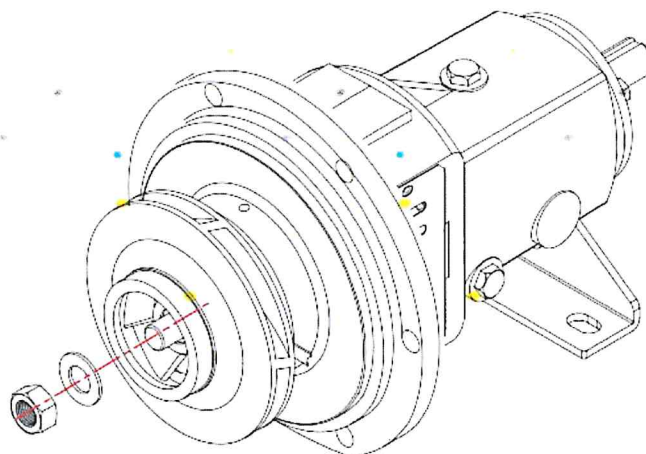


Figura 17. Desmontaje del impulsor

- Retire el impulsor (050) con una palanca o un destornillador, etc.
- Retire la chaveta del impulsor (210). Si es necesario, utilice disolvente para eliminar el óxido.
- Retire la junta tórica (420).

ATENCIÓN

Las juntas tóricas utilizadas después del desmontaje de la bomba deben sustituirse siempre.

Bombas con empaquetadura:

- Retirar la tapa de la empaquetadura (040).
- Retire los espárragos del prensaestopas (300) y tome el prensaestopas (042).
- Retire la empaquetadura (400) y el anillo de cierre (046) respectivamente.
- Consulte (Sección 7.4.1) para la empaquetadura.

Bombas con cierre mecánico

- Tome el casquillo espaciador del cierre mecánico (049) o el casquillo del eje (070).
- Desmonte el cierre mecánico (405).

ATENCIÓN

Tenga cuidado al retirar el cierre mecánico. Cualquier impacto potencial en el elemento estacionario del cierre mecánico puede causar la rotura del cierre mecánico.

- Desmonte la tapa del cierre mecánico (043).
- Consulte (Sección 7.4.2) el cierre mecánico.
- Retire la tapa del soporte de rodamientos (034 o 035).
- Quitar el anillo de seguridad (220) de sus ranuras.
- Retire el eje (060) del soporte de rodamientos (030) golpeándolo desde el lado del acoplamiento.
- Retire los rodamientos del eje.

7.2 Pares de apriete

ATENCIÓN

Los siguientes pares de apriete deben tenerse en cuenta al apretar los tornillos y tuercas durante la instalación.

Diámetro de la rosca	Pares de apriete	
	Par de apriete máx. (Nm)	
	Clases de propiedades	
	8,8	10,9
M4	3,0	4,4
M5	5,9	8,7
M6	10	15
M8	25	36
M10	49	72
M12	85	125
M14	135	200
M16	210	310
M18	300	430
M20	425	610
M22	580	820
M24	730	1050
M27	1100	1550
M30	1450	2100
M33	1970	2770
M36	2530	3560

Tabla 6

7.3 Montaje de la bomba

7.3.1 Preparación para el montaje

Debe asegurarse de que las piezas a utilizar estén limpias antes de comenzar el montaje. Limpie el aceite y la suciedad de las piezas con un disolvente.

ATENCIÓN

Tenga cuidado con las superficies procesadas. Los defectos en las superficies procesadas pueden causar daños permanentes.

- El impulsor y el cuerpo deben ser inspeccionados por desgaste, fracción y avería.
- Es necesario sustituirlo si las holguras radiales entre el impulsor y el cuerpo exceden de 1 mm.
- Debe asegurarse de que las superficies de la junta tórica y/o de los pernos estén limpias.

7.3.2 Montaje

El procedimiento de montaje es el inverso del procedimiento de desmontaje. Durante el montaje se puede hacer referencia a la vista despiezada o a la vista de sección transversal.

ATENCIÓN

Se deben utilizar guantes aislantes para calentar los rodamientos. Los rodamientos calentados pueden causar daños físicos.

- Calentar los rodamientos (200) a 95 °C con un aparato de calentamiento de los rodamientos.
- Coloque los rodamientos calentados en un eje (060) de forma adecuada.
- Espere hasta que la temperatura disminuya a la temperatura ambiente después de colocar los rodamientos en el eje.
- Coloque el anillo de seguridad (220) en el soporte de rodamientos (030). (Se puede hacer referencia a la vista de sección transversal para la ubicación del anillo de seguridad.)
- Inserte el grupo de ejes dentro del soporte de rodamientos desde el lado del acoplamiento.
- Después de insertar el grupo de ejes en el soporte de rodamientos (030), inserte el anillo de seguridad (220) en el lado de acoplamiento. Los soportes de rodamientos engrasados externamente con aceite no tienen arandela de seguridad.
- Coloque las tapas del soporte de rodamientos (034 o 035).
- Coloque el anillo lanzagotas (088).
- Coloque las juntas conectando las tapas de las juntas (040 ó 043) con el soporte de rodamientos (030). Fije el casquillo espaciador del cierre mecánico (049) o el casquillo del eje (070), si se utiliza.
- Coloque la chaveta del impulsor (210).
- Inserte el impulsor (050) y apriete la tuerca del impulsor (065).
- Monte la junta tórica (420) del cuerpo.
- Conecte el grupo de rotores con la carcasa (001).

ATENCIÓN

Debe asegurarse de que las juntas tóricas estén bien asentadas y de que no estén aplastadas o comprimidas durante el montaje.

- Inserte la bomba en la bancada y acople el motor.
- Conectar los tubos de aspiración y de impulsión y los tubos auxiliares.

- Ponga en marcha el grupo de bombeo como se describe en la Sección 5.

7.4 Cierre del eje

7.4.1 Bomba con empaquetadura

- Mientras comienza a cambiar la empaquetadura, limpie a fondo el prensaestopas y el eje (o el casquillo del eje, si se utiliza).
- Corte un número suficiente de piezas de longitud adecuada en diagonal a partir del tamaño adecuado de la empaquetadura. Enróllelo sobre el eje (o sobre el casquillo del eje, si se utiliza) y vea que los extremos estén en contacto total.
- Inserte el primer anillo de empaquetadura a medida que la junta se va colocando, y presione hacia casa usando el prensaestopas.
- Coloque el segundo anillo, ya que la junta se colocará hacia abajo. Inserte todos los anillos de empaquetadura de la misma manera. Si hay un anillo linterna puesto en su lugar también.
- Coloque el prensaestopas y apriételo completamente, así los anillos de empaquetadura tomarán la forma de una caja de empaquetadura y la aflojarán. Apriete ligeramente girando el eje y deje de apretar cuando frene ligeramente el eje.
- Después de la puesta en marcha, es necesario que el agua gotee de la empaquetadura. Este goteo no debe ser inferior a 10 cm³/min y superior a 20 cm³/min. Ajuste el goteo apretando o aflojando uniformemente las tuercas del prensaestopas ligeramente.
- Compruebe la temperatura de la empaquetadura blanda después de dos horas de funcionamiento después del ajuste del prensaestopas para evitar el sobrecalentamiento.

7.4.2- Bomba con cierre mecánico

- Cuando se opera correctamente, el cierre mecánico no tiene fugas visibles. Por lo general, los cierres mecánicos no requieren mantenimiento hasta que las fugas sean visibles, pero su estanqueidad debe comprobarse periódicamente.
- Siga las instrucciones de los fabricantes de cierres mecánicos para las bombas con cierre mecánico y NUNCA LO HAGA EN SECO!
- El diámetro del cierre mecánico y la sección transversal de la empaquetadura de las bombas tipo ESK se indican en la Tabla 7.

Dimensión de la bomba Grupo	Extremo del eje Diámetro (ø)	Sello mecánico Diámetro (ø)
A	24	35
B	32	45
C	43	55
D	48	65
E	55	60
F	70	80

Tabla 7

Nota: Se pueden aplicar diferentes tipos de cierres mecánicos con diferentes diámetros para diversas aplicaciones. Por favor, pregunte a BOULTON PUMPS para más información.

9. FALLOS, CAUSAS Y SOLUCIONES

En este apartado encontrará los fallos de funcionamiento que puedan surgir, así como sus causas (Tabla 9), y soluciones sugeridas (Tabla 10).

FALLOS	POSIBLES CAUSAS
La bomba no suministra agua después de la puesta en marcha	1-5-7-10-11-13
El flujo está bajando o no hay flujo	2-3-8-14
Conductor sobrecargado	9-12-17-18-19-27-28
Sobrecalentamiento de los rodamientos	19-20-21-22-24
Vibración en la bomba	15-16-19-23-25
El nivel de ruido es alto	4-6-26

Tabla 9

	CAUSAS POSIBLES	SOLUCIONES
1	Puede haber aire en la bomba o en la tubería de aspiración	Llene la bomba y la tubería de aspiración completamente con líquido y repita el procedimiento de cebado.
2	Entrada de aire a través del sello del eje, de la tubería de succión o del puerto de aspiración. La bomba eleva el líquido con aire	Compruebe si hay fugas en las juntas y conexiones de la tubería de aspiración. Compruebe el sello del eje, y si es necesario, aumente la presión del líquido de sellado. Compruebe la profundidad de la tubería de aspiración o de la válvula de pie en el líquido y, si es necesario, aumente la profundidad de los mismos.
3	Bolsillo de aire en la tubería de aspiración.	Compruebe la inclinación de la línea de aspiración y asegúrese de que no puedan formarse bolsas de aire.
4	Hay aire en el líquido	La tubería de aspiración no está lo suficientemente sumergida para crear un vórtice. Compruebe el nivel de líquido en el tanque de aspiración o aumente la profundidad de la tubería de aspiración o de la válvula de pie en el líquido.
5	Demasiada elevación de aspiración	Si no hay obstrucción en la entrada, compruebe las pérdidas por fricción de la línea de aspiración, una tubería más grande puede corregir este problema. Si la elevación estática es demasiado alta, es necesario aumentar el nivel del líquido en el tanque de aspiración o se debe bajar la bomba.
6	La bomba funciona en condiciones de cavitación	El NPSH disponible es demasiado bajo. Compruebe el nivel de líquido en el tanque de aspiración, compruebe que la línea de aspiración no tenga pérdidas excesivas por fricción. Compruebe la válvula de aislamiento en la línea de aspiración y asegúrese de que está completamente abierta. Si es necesario, aumente la altura de aspiración de la bomba bajando la bomba.

7	Altura manométrica insuficiente.	La altura total real es superior a la especificada inicialmente. Compruebe la altura total geodésica y las pérdidas por fricción en la línea de descarga. Una tubería más grande puede corregir este problema. Compruebe que las válvulas estén completamente abiertas.
8	Aumento de la altura manométrica total.	Compruebe que las válvulas estén completamente abiertas. Compruebe si hay algún obstáculo en la tubería de descarga.
9	La bomba funciona a una altura manométrica más baja.	La altura total real es inferior a la especificada inicialmente. Diámetro exterior del impulsor de la máquina a la medida aconsejada por el proveedor.
10	Rotación inversa.	Compruebe la rotación del motor con la flecha de dirección en la carcasa de la bomba o en la placa de características.
11	La velocidad es demasiado baja.	Compruebe que la tensión de alimentación y la frecuencia que el motor puedan tener la fase abierta.
12	La velocidad es demasiado alta.	Si es posible, disminuya la velocidad de rotación de la bomba o reduzca el diámetro exterior del impulsor al tamaño aconsejado por el proveedor.
13	El impulsor, la válvula de retención o el colador están obstruidos.	Limpie el impulsor, la válvula de retención o el colador
14	El impulsor o el colador están parcialmente obstruidos.	Limpie el impulsor o el colador.
15	Impulsor parcialmente obstruido.	Limpie el impulsor.
16	Impulsor desgastado y defectuoso.	Sustituya el impulsor.
17	Fricciones mecánicas en el interior de la bomba.	Compruebe que el rotor de la bomba no tenga obstrucciones ni deflexiones.
18	Exceso de empaquetadura blanda apretada.	Afloje las tuercas del prensaestopas.
19	Mala alineación del acoplamiento.	Compruebe la goma del acoplamiento y vuelva a alinear el acoplamiento.
20	Las cubiertas de los rodamientos están demasiado apretadas.	Compruebe y realice las modificaciones necesarias en la cubierta.
21	El flujo bombeado es inferior al flujo mínimo requerido.	Aumente el flujo. Si es necesario, utilice una válvula o línea de recirculación de derivación.
22	Exceso de grasa.	Elimine el exceso de grasa.
23	Eje oblicuo.	Compruebe el eje y sustitúyalo si es necesario.
24	Lubricación insuficiente o aceite/grasa lubricante sucios o contaminados.	Compruebe la cantidad de aceite/grasa. Limpie los rodamientos y la carcasa de los rodamientos y vuelva a lubricarlos
25	Piezas giratorias desequilibradas.	Compruebe el equilibrio de las piezas giratorias.
26	La bomba funciona fuera de su rango de servicio.	Compruebe los valores del punto de servicio.
27	La densidad o viscosidad del líquido bombeado es superior a la especificada inicialmente.	Utilice un motor más potente.
28	Defectos en el motor.	Compruebe los posibles defectos del motor. Es posible que el motor no esté bien ventilado debido a una mala ubicación.

Tabla 10

Potencia del motor - P_N (kW)	Nivel de presión acústica (dBA) * (Bomba y motor)	
	1450 rpm	2900 rpm
<0.55	60	64
0.75	60	66
1.1	62	66
1.5	63	68
2.2	64	69
3	65	70
4	66	71
5.5	67	73
7.5	69	74
11	70	76
15	72	77

Tabla 11

Potencia del motor - P_N (kW)	Nivel de presión acústica (dBA) * (Bomba y motor)	
	1450 rpm	2900 rpm
18.5	73	78
22	74	79
30	75	81
37	75	82
45	76	82
55	77	84
75	78	85
90	79	85
110	80	86
123	80	86
160	80	86

Tabla 11

- * Los valores medidos a una distancia de 1 m de la bomba en la zona libre sobre la superficie reflectante del sonido sin cortina de sonido.
- * Estos valores se aplican si la bomba se opera en valores de funcionamiento normales ordenados sin cavitación.
- * Si la bomba funciona a 60 Hz, aumente los valores de la tabla en 1 dB para 1800 rpm y en 2 dB para 3600 rpm.

