

 **Rivulis NaanDan**
by Rivulis



**GROW
BEYOND**



**Mantenimiento de Equipos de
Bombeo**



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Conceptos Básicos en una Instalación:

Un equipo de bombeo es un dispositivo que “transforma la energía”.

Procedencia ELÉCTRICA

Procedencia MECANICA

Procedencia TERMICA



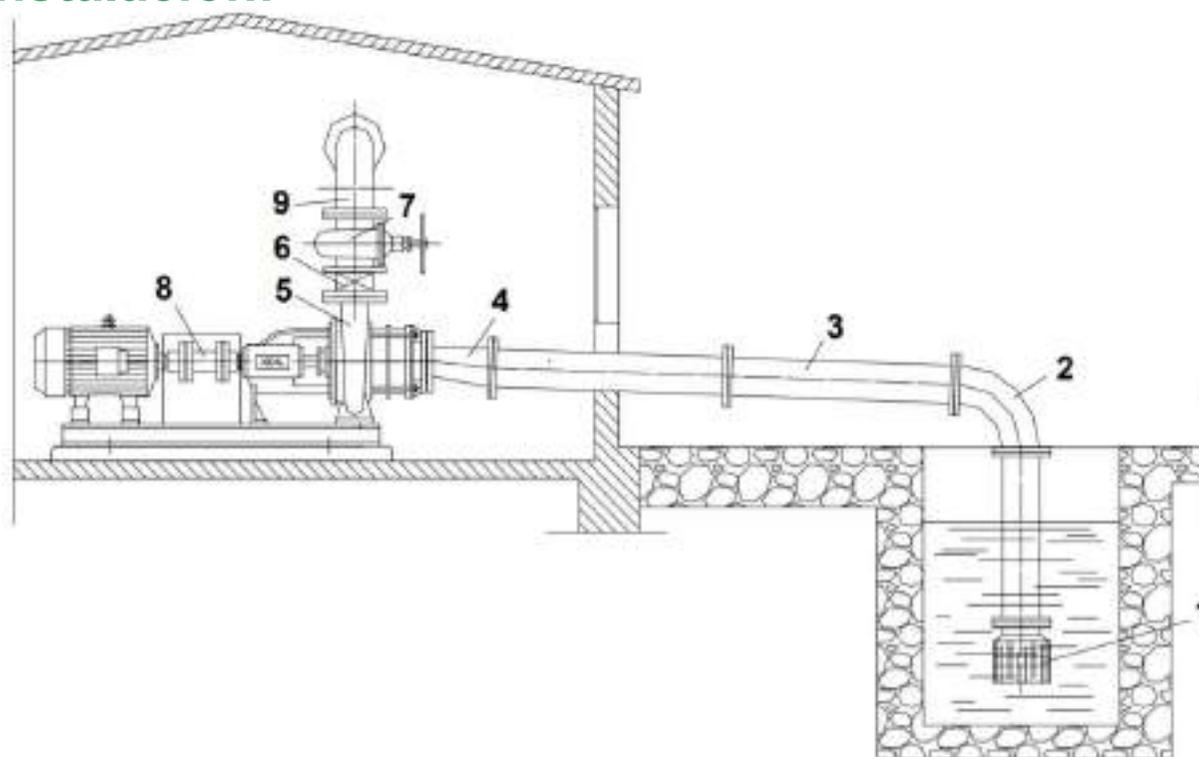
ENERGÍA HIDRÁULICA
(FLUJO Y PRESIÓN)

Sistemas de Riego – El corazón de nuestra instalación es el equipo de bombeo

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

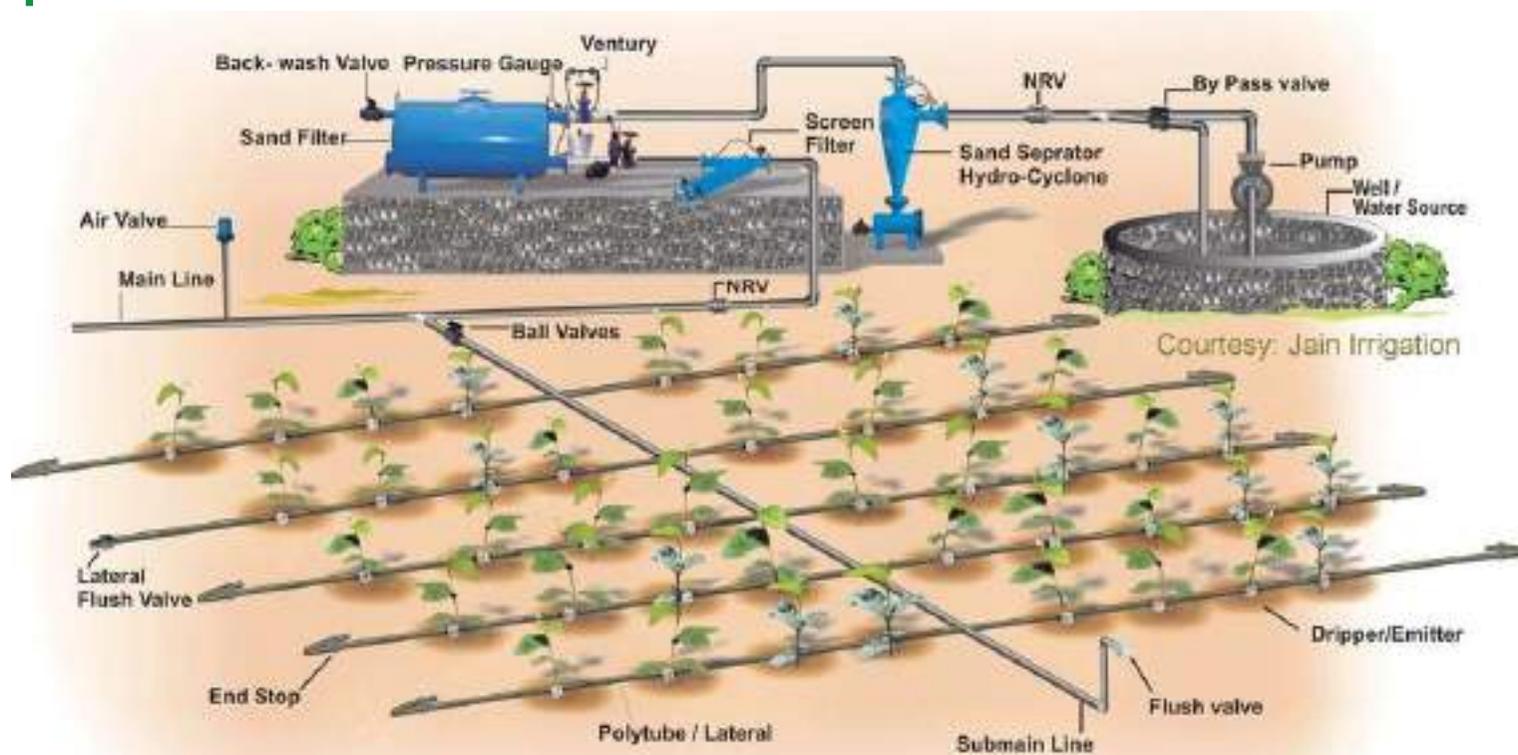
Conceptos Básicos en una Instalación:

1. Válvula de pie con colador
2. Codo de gran radio
3. Tub. ascendente, inclinación mín., 2%
4. Cono excéntrico
5. Tapón de purga
6. Válvula de retención
7. Válvula de regulación
8. Manguito con distanciador
9. Tubería de impulsión



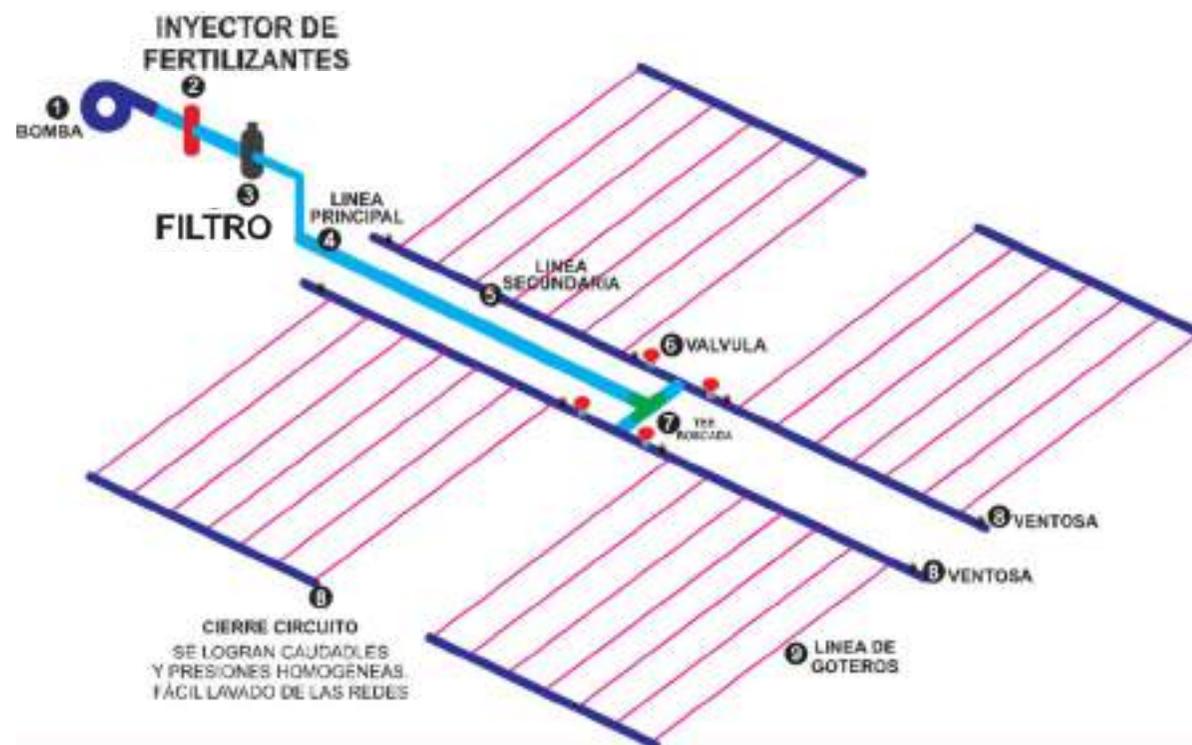
Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Conceptos Básicos en una Instalación:



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Conceptos Básicos en una Instalación:



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Selección Correcta de la Bomba

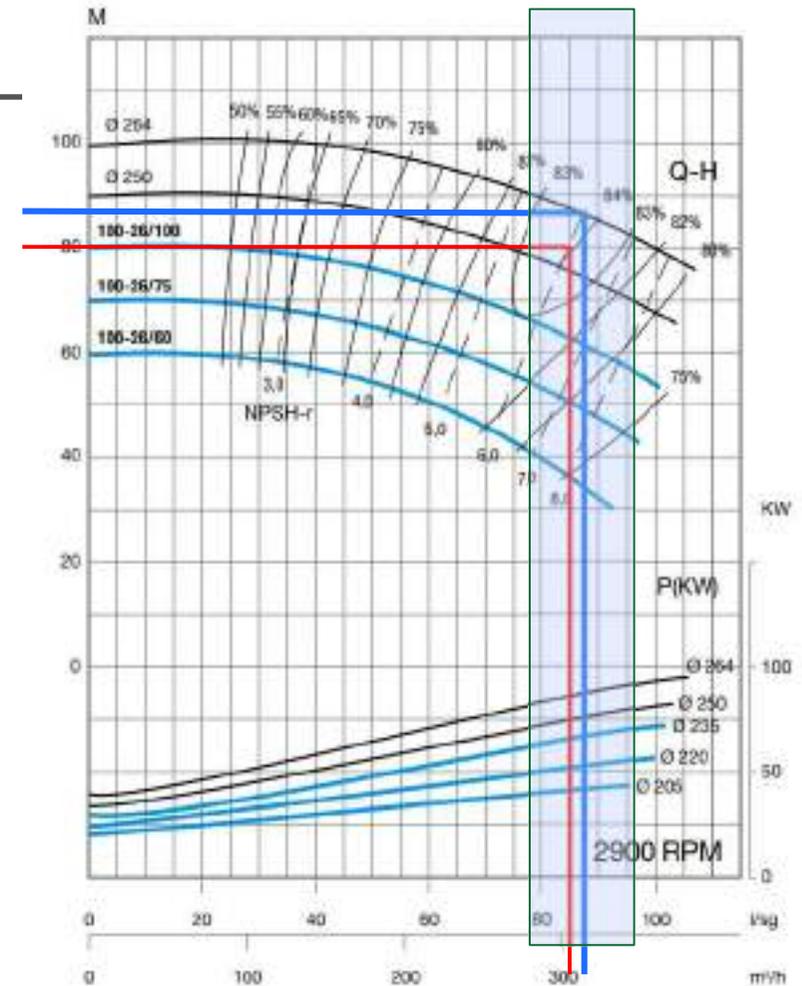
Definición del Caudal (l/s, m³/h, GPM)

Definición de la Altura Manométrica (m.c.a)

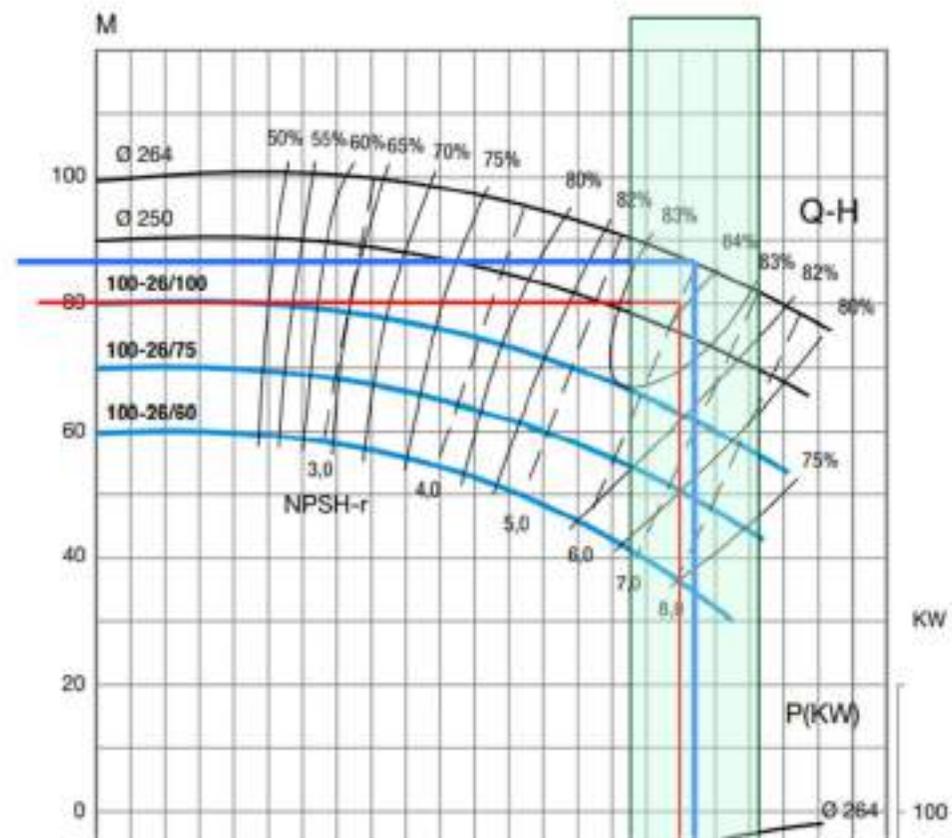
Cálculo de Potencia (C.V, Kw)

$$P(c.v) = \frac{Q\left(\frac{l}{s}\right) \times H_m(\text{m.c.a}) \times 60}{45 \times \eta (\%)}$$

Tolerancia del $\pm 10\%$ sobre el punto de trabajo

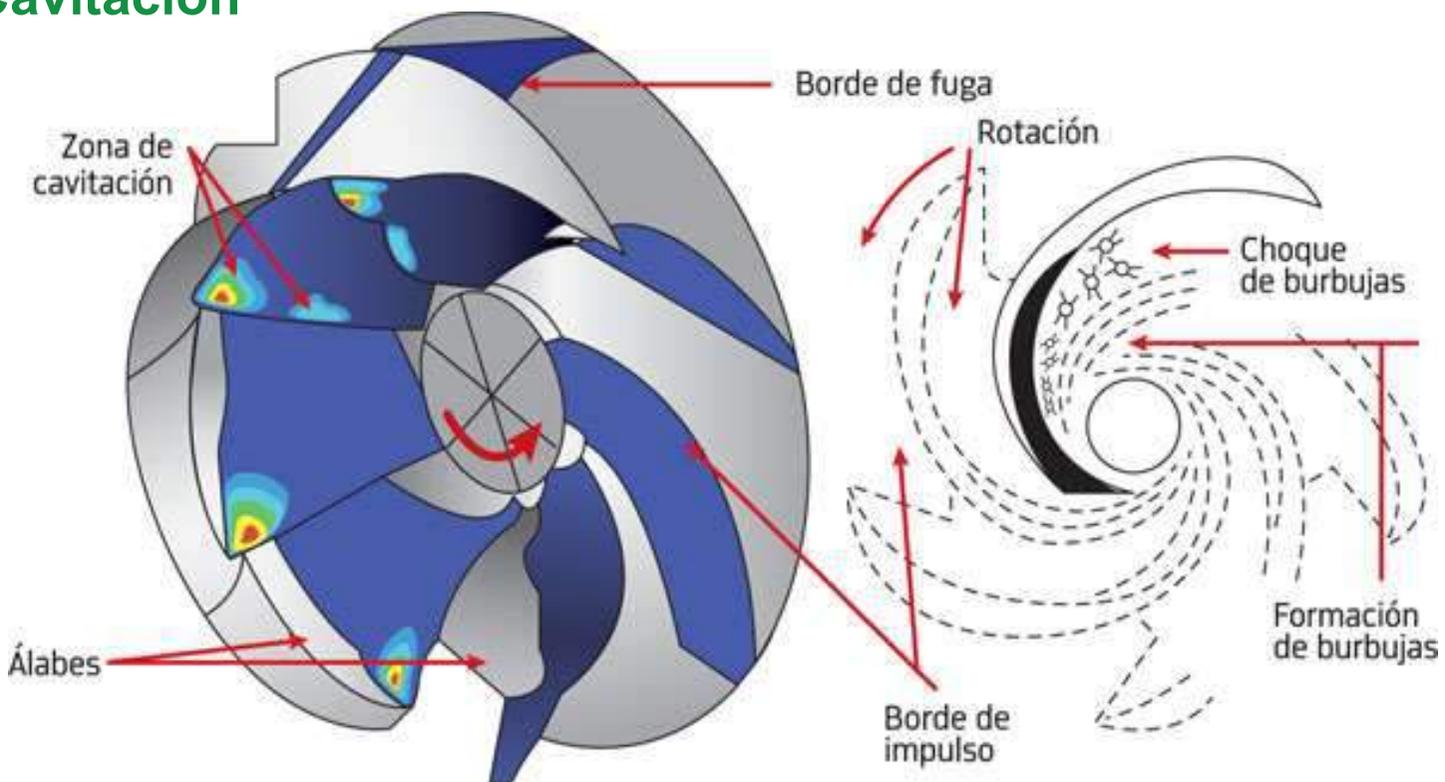


Mantenimiento en Equipos de Bombeo



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

NPSH, Cavitación



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

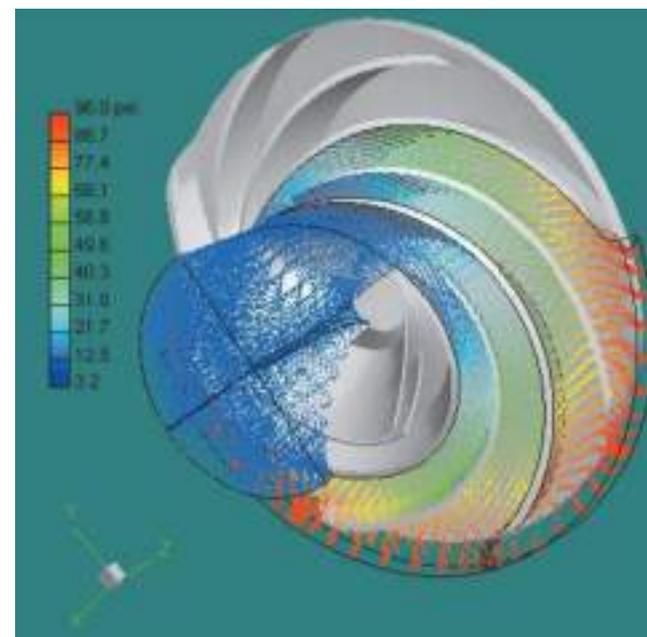
NPSH, Cavitación

SIMILITUDES: Cavitación – Corrosión – Erosión.

CAVITACION: Formación de Burbujas e Implosión de las Mismas.

CORROSION: Ataque de los Materiales, debido a la Agresividad Química del Líquido Trasegado.

EROSION: Desgaste del Material debido al Impacto de Sólidos Duros.



Normalmente, coexisten las tres causas, aunque con diversos grados de influencia.

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Modelos de Bomba en Agricultura



Bomba Centrifuga
Horizontal de
Succión Final



Bomba Centrifuga
Horizontal de
Cámara Partida



Bomba Centrifuga
Horizontal
Multicelulares AP



Bomba Centrifuga
de Eje Vertical



Electrobombas
Sumergibles
para Pozos

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Modelos de Bomba en Agricultura

Bomba Centrifuga Horizontal de Succión Final

Son de aspiración axial con soporte para cojinete de eje horizontal

Normalizadas y utilizadas en Multitud de Aplicaciones

Diseño facilita los mantenimientos

La estanqueidad hidráulica se consigue mediante empaquetadura o Cierre Mecánico



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Modelos de Bomba en Agricultura

Bomba Centrifuga Horizontal de Cámara Partida

Son Bombas de gran fiabilidad con rendimientos muy elevados

La robustez de su estructura permite una larga duración y un mantenimiento reducido

pueden incorporar dos impulsores en disposición espalda, un rodete con doble aspiración, de modo que el empuje axial quede siempre compensado; mejores rendimientos

La estanqueidad hidráulica se consigue mediante empaquetadura.



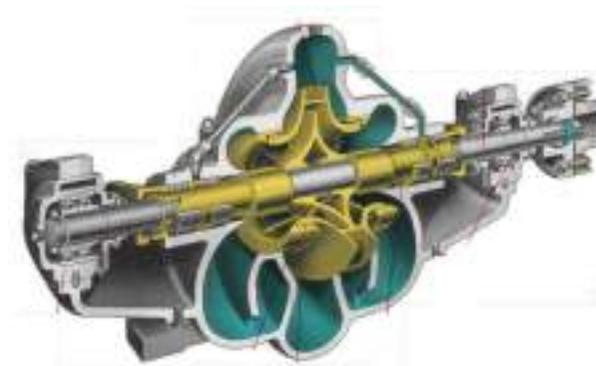
Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Modelos de Bomba en Agricultura

Bomba Centrifuga Horizontal de Cámara Partida

Estas bombas tienen la ventaja de poseer un bajo NPSH requerido

Además están hidráulicamente bien balanceadas debido a que su doble aspiración permite compensar el empuje axial



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Modelos de Bomba en Agricultura

Bomba Centrífuga Horizontal Multicelular AP

Se utilizan para trasegar fluidos limpios o ligeramente sucios, que no contengan materias abrasivas

Rendimientos óptimos y buenos valores de NPSH

Múltiples disposiciones en sentido de giro, según la necesidad del cliente

Aplicaciones donde se necesita elevadas cargas de presión.



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Modelos de Bomba en Agricultura

Bomba Centrifuga de Eje Vertical

- Buenas prestaciones hidráulicas, mayores rendimientos
- Su configuración permite aumentar/ reducir la presión, añadiendo o eliminando fases
- Elimina complicaciones de cebado, bomba siempre en carga (sumergidas)
- Suprime problemas en aspiración
- Evita tomas de aire
- Sin problemas de alineación bomba-motor
- Menor contaminación acústica
- Reducción de costes, mínimo mantenimiento.
- No necesita bancada, reducido espacio de instalación
- Menor obra civil
- Mayor vida útil

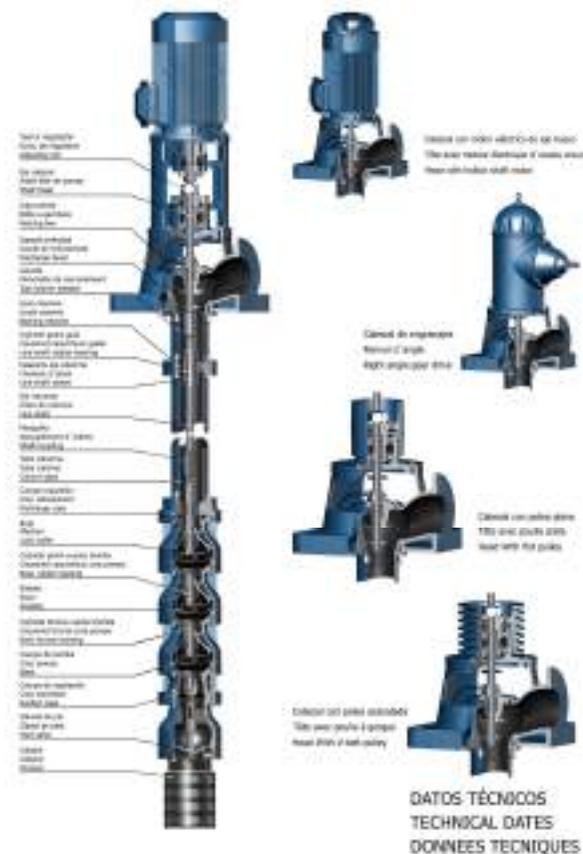


Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Modelos de Bomba en Agricultura

Bomba Centrifuga de Eje Vertical

- Accionamiento mediante motor de eje sólido.
- Accionamiento mediante motor de eje hueco.
- Accionamiento mediante cabezal de engranajes y motor diésel.
- Accionamiento mediante poleas planas y acanaladas.



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Modelos de Bomba en Agricultura

Electrobombas Sumergibles para Pozos

Son Electrobombas para Pozo Centrífugas Sumergidas Multicelulares.

Formada por Bomba Multicelular, y Motor Eléctrico Sumergible.

Mismas Características que las Centrífugas de Eje Vertical.

Pueden trabajar en posición vertical ó horizontalmente, (con campana de refrigeración).



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Revisiones Periódicas

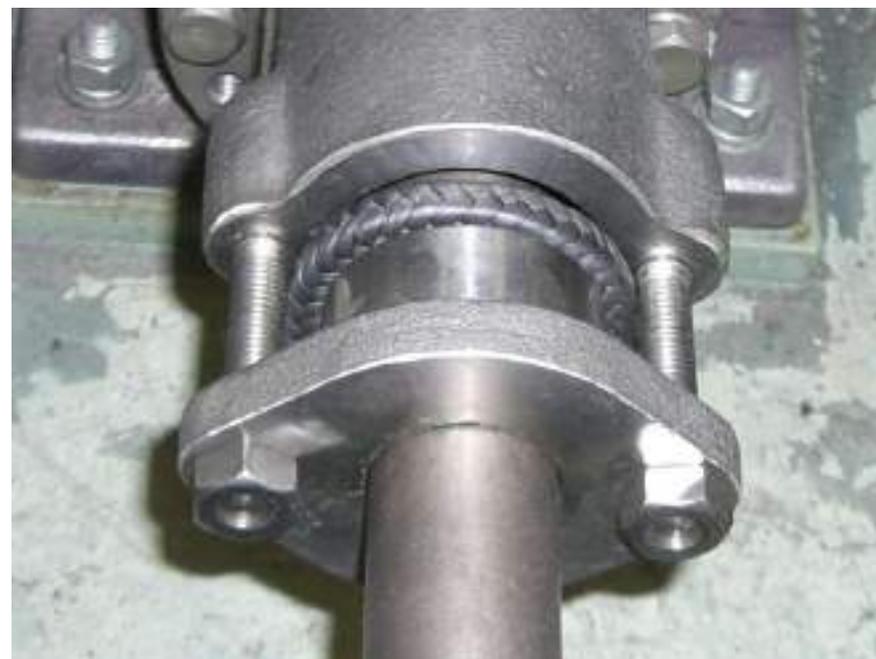
Bomba Centrífuga Horizontales / Verticales

REVISIONES PERIODICAS – Semanales

Comprobar el punto de trabajo de la bomba.
Verificar visualmente la existencia de fugas.
Comprobar si existe vibración del equipo.
Regular el prensa para un goteo adecuado.
Comprobar la temperatura de los rodamientos.
Verificar que la tensión y corriente son correctas.

REVISIONES PERIODICAS – Mensuales

Comprobar la temperatura de los rodamientos con un termómetro.



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Revisiones Periódicas

Bomba Centrífuga Horizontales / Verticales

REVISIONES PERIODICAS – Trimestrales

Comprobar que no existe saponificación en la grasa de los rodamientos.

REVISIONES PERIODICAS – Semestrales

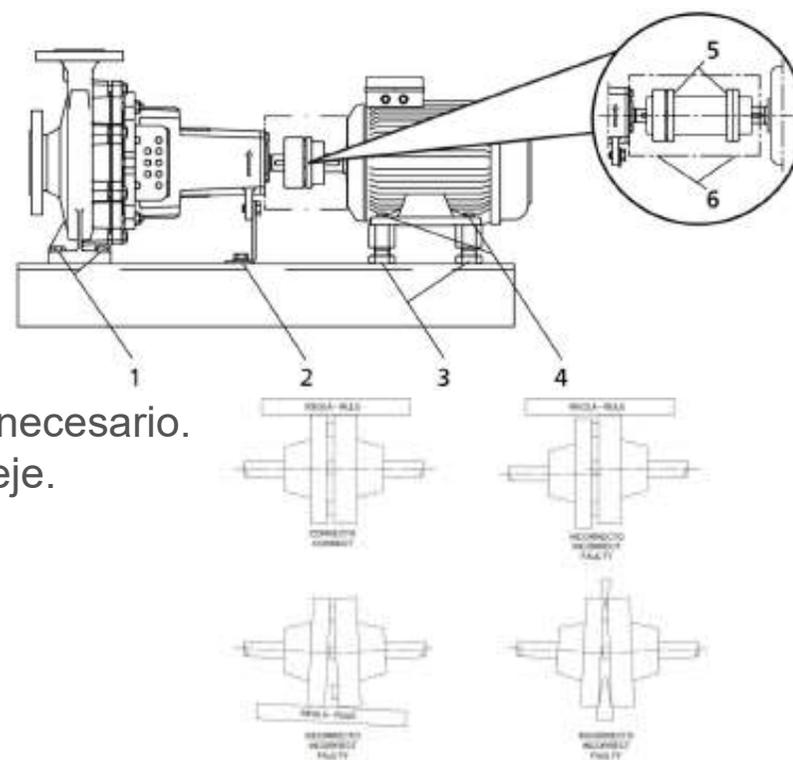
Verificar el estado de la empaquetadura y cambiar si es necesario.

Comprobar si existe desgaste del eje o de la camisa del eje.

Verificar la alineación bomba-motor.

Reparar apriete de pernos.

Comprobar el acoplamiento de los fletores de caucho.



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Revisiones Periódicas

Bomba Centrífuga Horizontales / Verticales

REVISIÓN ANUAL

Revisar el desgaste de las piezas rodantes.

Comprobar el desgaste de los aros cierre.

Limpiar y engrasar los rodamientos.

Medir la presión de aspiración e impulsión para comprobar la estanqueidad de las tuberías.

La bomba se debe reacondicionar después de 4.000 - 5.000 horas de trabajo.

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Revisiones Periódicas

Electrobomba Sumergida de Pozo

MANTENIMIENTO / INSPECCION.

Normalmente, las electrobombas sumergibles no necesitan mantenimiento, aunque si es necesario realizar controles a intervalos regulares.

- Aumento de T^a del líquido de bombeo.

- Incremento del contenido de arena en el líquido de bombeo.

- Cambio en el consumo de corriente.

- Cambio en la altura o volumen de bombeo.

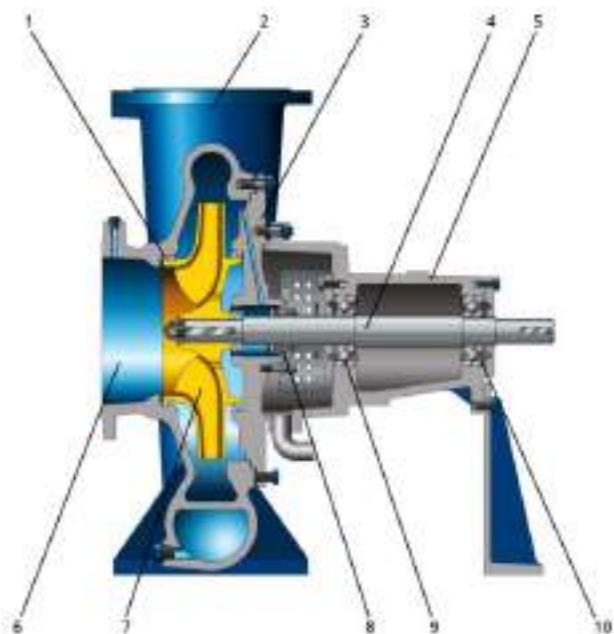
- Cambio en la frecuencia de arranque.

- Incremento de ruidos y vibraciones.

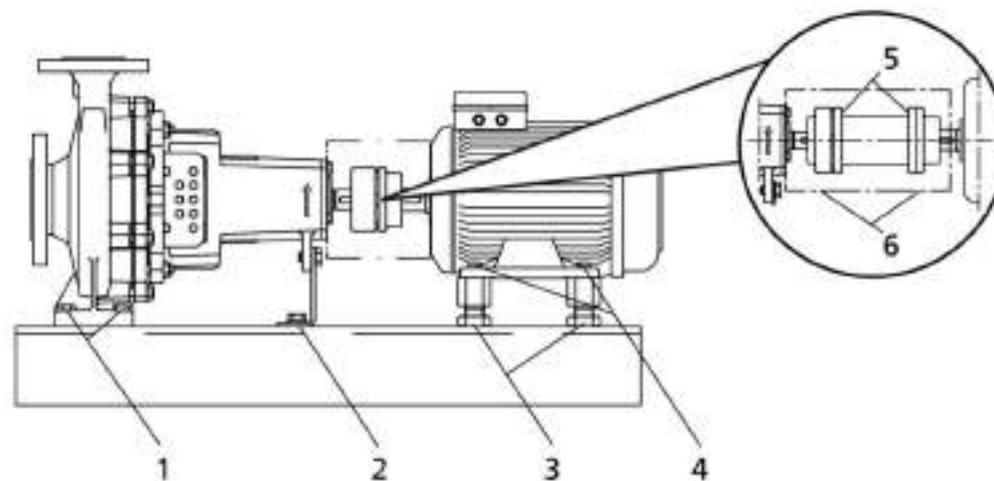
No es necesario desmontar la bomba para las inspecciones regulares



Mantenimiento en Equipos de Bombeo



1	Ranura de choque	2	Boca de impulsión
3	Tapa de la carcasa	4	Eje de accionamiento
5	Soporte de cojinetes	6	Boca de aspiración
7	Rodete	8	Cierre del eje
9	Rodamiento, lado de la bomba	10	Rodamiento, lado de accionamiento



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Principales Anomalías

- **Sin Descarga-Flujo/Presión insuficiente o inexistente:**
- La tubería de succión o la bomba no se llenan con agua (no cebados)
- Gran profundidad de succión (hacer el cálculo de NPSH)
- Entrada de aire en la tubería de succión o en las conexiones
- Válvula de succión obstruida parcialmente o totalmente
- Motor con dirección de giro invertida
- Altura de descarga por encima de la proyectada
- La tubería de succión o descarga de pequeño diámetro o tapados
- Rotor de la bomba es perforado o tapado
- Juntas de la bomba defectuosas causando entrada de aire
- Cuerpo de la bomba perforado o tapado
- Cierre mecánico de la bomba con pérdidas
- Viscosidad o peso específico del líquido diferente de los indicados

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Principales Anomalías

- **Bomba deja de funcionar poco a poco**
- Altura de aspiración por encima de la indicada (hacer el cálculo de NPSH)
- Tubo de aspiración con bolsas de aire (pendiente o reducción concéntrica en la bomba erróneos)
- Entrada de aire por la válvula de pie (formación de vórtice)
- Fugas de agua en cierre mecánico de la bomba

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Principales Anomalías

- **Cuerpo de la bomba sobrecalentado:**
- Tubería de aspiración o la bomba están vacíos o con poca agua (pérdida de cebado)
- Conexión entre ejes de la bomba y motor están desalineados
- Rotor rozando en la carcasa
- Cojinetes o rodamientos defectuosos
- Motor con el sentido de rotación inverso (conexión errónea)
- Caudal muy bajo o igual a cero
- Tubería de descarga obstruida

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Principales Anomalías

- **Cojinete de la bomba sobrecalentado**
- Los rodamientos con falta o exceso de lubricación
- Lubricante inadecuado
- Eje torcido o desalineado
- Cojinetes montados con una presión excesiva



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Principales Anomalías

El motor eléctrico no gira (bloqueado):

- Eje torcido o bloqueado
- Falta de electricidad
- Rotor bloqueado
- Rodamientos o cojinetes bloqueados.
- Motor en corto o quemado
- Cableado eléctrico erróneo (están equivocados)

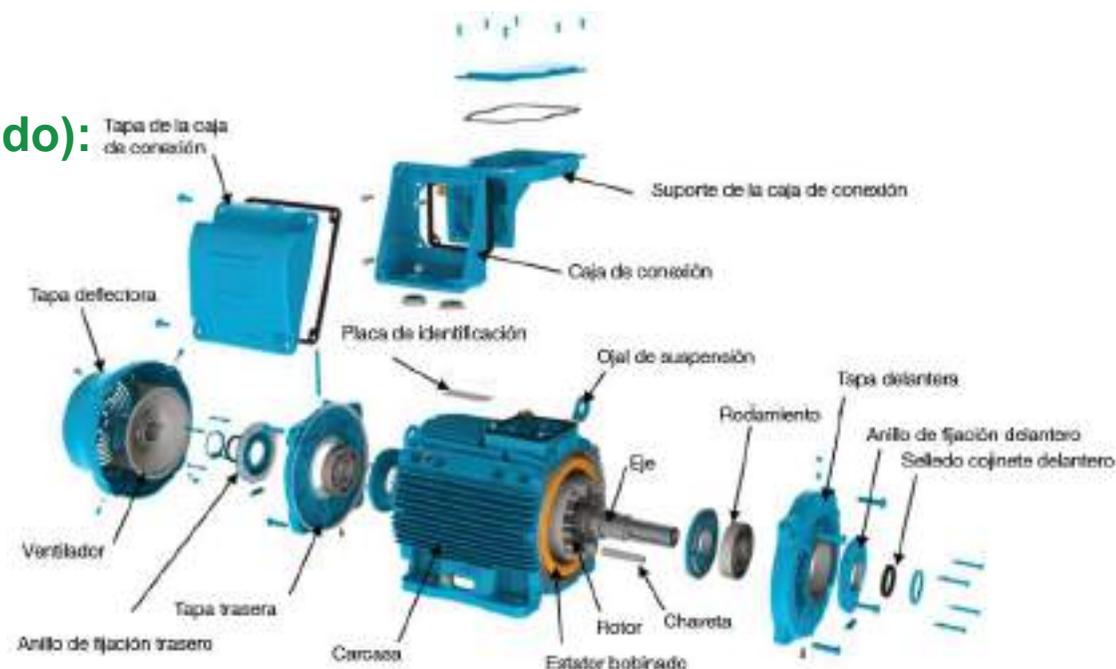


Figura 8.2 - Vista explotada de los componentes de un motor W22

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Principales Anomalías

Motor eléctrico con sobrecalentamiento:

- Bomba trabajando fuera de especificación
- Cables de instalación del motor con diámetro más pequeño del necesario (infradimensionados)
- Baja tensión
- Falta o el exceso de lubricación
- Defecto en los rodamientos o en los cojinetes
- Rotor rozando la carcasa.
- Motor bloqueado o ventilación insuficiente del motor
- Empaques demasiado apretados
- Viscosidad del líquido por encima de la especificada



Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Check List de Anomalías y Soluciones

1.- Bomba no eleva agua.

Giro en sentido inverso

Cambio conexiones del motor eléctrico / Cambio de posición del motor de explosión

Bomba **No** cebada

Válvula de pie pierde. Perdidas en juntas o tubería de aspiración. Revisar elementos

Baja velocidad de giro

Comprobar velocidad con un tacómetro. Averiguar el motivo (consumo excesivo o frecuencia baja)

Altura de elevación real mayor que la de la bomba

Aumentar la velocidad de giro de la bomba o el diámetro del rodete

La altura de aspiración es muy alta

Acercar la bomba al nivel del agua. Cambiar la bomba por otra con menos NPSHr.

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Check List de Anomalías y Soluciones

1.- Bomba no eleva agua.

Conducto de rodete obstruido

Desatascar los conductos del rodete

Toma de aire en tubería de aspiración

Probar a presión la tubería de aspiración, incluyendo la bomba y verificar posible escape de fluido.

Poca Sumergencia

Prolongar la tubería de aspiración para aumentar la sumergencia

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Check List de Anomalías y Soluciones

2.- Caudal Insuficiente.

Válvula de pie parcialmente obstruída.

Limpiar Válvula de pie.

Poca Sumergencia.

Sumergir más la válvula de pie. Reducir el caudal.

Toma de aire en aspiración.

Probar a presión la tubería de aspiración, incluyendo la bomba y verificar posible escape de fluido.

Rodete Parcialmente atascado.

Desatascar conductos del rodete.

Bolsas de aire en aspiración.

Cambiar disposición de la tubería. Disponer de llaves de purga de aire.

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Check List de Anomalías y Soluciones

2.- Caudal Insuficiente.

Altura de aspiración grande.

Acercar la bomba al nivel del agua. Cambiar la bomba por otra con menos NPSHr.

Toma de aire por prensaestopas.

Comprobar cierre hidráulico conducto de agua a presión al cierre hidráulico.

Sentido de giro cambiado.

Cambio conexiones del motor eléctrico / Cambio de posición del motor de explosión.

Desgaste de piezas internas.

Cambio de piezas desgastadas.

Fugas en tubería de impulsión.

Probar a presión tubería de impulsión y reparar fugas.

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Check List de Anomalías y Soluciones

3.- Potencia absorbida es superior a la prevista.

Altura real de instalación es inferior a la suministrada por la bomba.

Reducir el diámetro del rodete.

Peso específico y viscosidad superiores a los previstos.

Reducir caudal con la válvula reguladora o cambiar motor.

Prensa-estopas muy apretado.

Aflojar tuercas del prensa-estopas.

Velocidad Alta.

Reducir velocidad. Disminuir diámetro del rodete.

Demasiado consumo.

Comprobar abroche de bornes. Verificar tensión de red y giro suave del eje a mano.

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Check List de Anomalías y Soluciones

4.- La bomba se desceba después de arrancar.

Excesiva altura de aspiración.

Acercar la bomba al nivel del agua. Cambiar la bomba por otra con menos NPSHr.

Toma de aire por el prensa-estopas.

Comprobar cierre hidráulico conducto de agua a presión al cierre hidráulico.

Toma de aire en aspiración.

Probar a presión la tubería de aspiración, incluyendo la bomba y verificar posible escape de fluido.

$NPSHr < NPSHd$.

Disminuir NPSHr de la bomba, aumentar NPSHd en la instalación, consultar al servicio técnico.

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Check List de Anomalías y Soluciones

5.- Prensa-estopas gotea en exceso.

Falta de empaquetadura, está desgastada o no es apropiada.

Añadir empaquetadura. Montar la apropiada.

Eje desgastado. Casquillo prensa rayado.

Rectificar eje o casquillo prensa. Cambiar eje y/o casquillo prensa.

Cierre mecánico desgastado.

Sustituir por cierre mecánico nuevo.

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Check List de Anomalías y Soluciones

6.- Vibración en bomba.

Cimentación defectuosa.

Corregir defecto.

Alineación incorrecta.

Comprobar y modificar alineación.

Desequilibrio del rodete por rotura u obstrucción parcial.

Sustituir / Limpiar rodete.

Eje doblado.

Corregir o sustituir por uno nuevo.

Cavitación.

Modificar condiciones de trabajo en la instalación. Consultar con el servicio técnico.

Mantenimiento en Equipos de Bombeo

Check List de Anomalías y Soluciones

7.- Los cojinetes se calientan en exceso.

Alineación incorrecta.

Corregir alineación.

Las tuberías producen tensiones sobre la bomba.

Eliminar tensiones soltando puntos de la tubería.

Empuje axial elevado.

Limpiar orificios. Compensación del rodete. Ajustar juegos de aros de cierre.

Mal engrasado, grasa de mala calidad, excesiva cantidad de grasa, falta de aceite.

Emplear grasa de buena calidad, en la cantidad recomendada por el fabricante.

Reponer niveles de aceite adecuadamente.



Muchas Gracias