

“VALIDACION Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA DE RIEGO
Y SISTEMAS PRODUCTIVOS EN AREAS REGADAS,
SISTEMA PALOMA, IV REGION. (PROVALTT – PALOMA)



Gobierno Regional de Coquimbo
Ministerio de Agricultura
Comisión Nacional de Riego
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Convenio: FNDR – CNR – INIA



COMPONENTES DE RIEGO PRESURIZADO

a) Unidad de Bombeo



UNIDAD DE BOMBEO.

Si no se cuenta con una fuente de presión natural o gravitacional; Es necesario imprimirle presión al sistema, para ello se debe utilizar una bomba. La elección de la bomba, se debe realizar luego de saber los requerimientos de presión y caudal que tiene el sistema de riego, lo que se logra luego de realizar el diseño del mismo. El no tener en cuenta los factores anteriormente mencionados, en general, se traduce en graves fallas que afectarán el funcionamiento del sistema. Por lo tanto esta selección debe ser efectuada por una persona capacitada.

Tipos de bombas. Existen tres tipos de bombas comúnmente utilizadas en la captación de aguas:

- a. Centrifugas o radiales.
- b. Axiales o helicoidales.
- c. De flujo mixto.

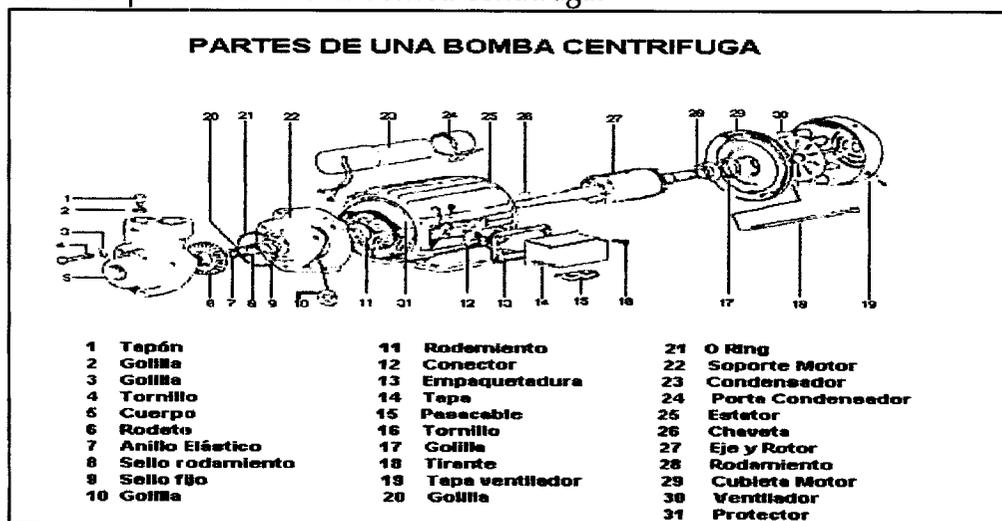
CENTRO DE DOCUMENTACION
COMISION NACIONAL DE RIEGO

a) **Bombas Centrifugas o radiales:** Son las bombas generalmente utilizadas en la agricultura. Se caracterizan por hacer uso de la fuerza centrífuga para impulsar el agua; razón por la cual, el agua sale perpendicular al eje de rotación del rodete.

Este tipo de bomba proporciona un flujo de agua suave y uniforme. Se adapta a velocidades de trabajo altas (altas revoluciones por minuto), las que son normales en motores eléctricos. Son especialmente indicadas para elevar caudales pequeños a gran altura.

En la figura 1 se presenta un diagrama donde se detallan los componentes de una bomba centrífuga. Esta consta de dos elementos principales: un elemento rotativo que impulsa al líquido y que se conoce con el nombre de rodete, y la carcasa que es la caja o cuerpo de la bomba.

Figura 1: Componentes de una bomba centrífuga.



b) Bombas axiales o helicoidales: No hacen uso de la fuerza centrífuga para elevar el agua, sino que empujan el agua tal como un ventilador impulsa el aire que lo rodea, razón por la cual el agua sale paralela al eje de rotación del impulsor. Son especialmente indicadas, para elevar grandes caudales o baja altura, pudiendo elevar hasta $11\text{m}^3/\text{seg}$ a alturas de 1 a 6 metros.

c) Bombas de flujo mixto: Para aprovechar las ventajas de sencillez y poco peso de las bombas helicoidales y aumentar la altura de elevación, se modifica la forma de los álabes de la hélice, dándoles una forma tal que impulsan al agua con una cierta fuerza centrífuga. Alcanzan su mejor rendimiento con gastos entre 30 y 3.000 l/s. Y alturas de elevación de 3 a 18 metros.

Consideraciones al instalar una unidad de Bombeo.

- No instale la válvula de pie o retención próxima al fondo de la succión, para evitar aspirar lodo o arena. La distancia mínima, desde el fondo debe ser de 10 cm. La arena provocará un desgaste prematuro del impulsor de la bomba. Una correcta posición de la válvula de pie, se logra dividiendo la altura del agua en la succión (1 metro por ejemplo) en 4 partes e instalando la válvula de pie en la tercera parte (entre 50 y 75 centímetros de profundidad).
- El peso de la tubería de succión o aspiración no debe ser soportado por la bomba; debe estar apoyado en algún tipo de soporte.
- Los diámetros de las tuberías deben ser iguales o mayores a las conexiones respectivas de la bomba. En caso de altura de succión mayor a 4 metros o de tubería de succión demasiado larga, el diámetro de esa tubería debe ser mayor que el diámetro de la conexión. La tubería de succión debe ser siempre tal que la inclinación sea ascendente hacia la bomba para evitar la formación de bolsones de aire. Para las bombas centrífugas normales es necesario instalar una válvula de retención con filtro en la succión. En el caso de las bombas autocebantes Jet la válvula de pie puede ser fijada montando directamente en la entrada de la bomba una válvula de retención.
- Si la bomba no es "monoblock", es preciso verificar la correcta alineación del machón de acoplamiento entre la bomba y el motor.
- Instale en la tubería de descarga de la bomba, una válvula de compuerta para regular el caudal y una válvula de retención para evitar el golpe de ariete, fenómeno que se produce cuando la red de tuberías se encuentra varios metros sobre el cabezal de control. La válvula de retención, permite el flujo en un solo sentido, impidiendo de esa forma que la columna de agua de la tubería de descarga, al detenerse instantáneamente el flujo, retroceda y provoque el golpe de ariete.

- Instalar la bomba en el lugar protegido de la humedad e inundaciones, bien ventilado de modo que la temperatura ambiente no supere a los 40°C.
- Verificar el correcto sentido de rotación del impulsor el que se logra arrancando y deteniendo inmediatamente el motor eléctrico. Generalmente va indicado por medio de una flecha en la carcasa de la bomba y en las actuales bombas hidráulicas, el sentido de rotación es el correcto, independiente de cómo se realice la conexión eléctrica.
- Si la bomba es autocebante, se debe llenar con agua solamente la carcasa o voluta de la bomba, eliminando todas las burbujas de aire. Si la bomba es cebante, se debe llenar con agua la carcasa o voluta de la bomba; además de la tubería de succión.
- Antes de partir la bomba, se debe cebar llenando el cuerpo y la tubería de succión con agua limpia por el tapón de bronce que se encuentra al lado de la conexión de descarga.
- Afijar las tuberías de succión y descarga para evitar que el peso de ellas sea soportado por el cuerpo de la bomba ya que se puede producir rotura o deformación.
- Antes de la conexión eléctrica asegurarse que la tensión de la red corresponda a la especificada en la placa del motor. Enseguida, con la bomba en funcionamiento, verificar que la tensión que llega a la placa de conexiones no difiera en más de un 5% respecto del valor nominal. Recordar de hacer la conexión a tierra. Proteger el motor con un guarda motor termomagnético.
- Antes de hacer funcionar la bomba luego de un periodo prolongado de inactividad verificar que el motor gire libremente introduciendo un destornillador por la parte posterior (ventilador). Si está bloqueado, golpear con un martillo por el mango del destornillador, teniéndolo apoyado al eje del motor.
- Cuando la bomba está sin funcionar con temperaturas bajo 0°C, se debe drenar el cuerpo y las tuberías para impedir su ruptura utilizando el tapón de despiche. Esta operación es incluso conveniente cuando las temperaturas normales la bomba se mantiene por mucho tiempo sin uso.
- Si la bomba no funciona en forma adecuada no la desarme; revise la falla en la instalación.

Operación y mantención de una planta de bombeo.

El funcionamiento de las bombas centrífugas es muy seguro y silencioso, para ello, es necesario que la fundación esté realizada de manera que evite vibraciones, que originen desplazamientos de la bomba o del motor, con las consiguientes perturbaciones por falta de alineación.

Antes de la puesta en servicio de una bomba centrífuga, es necesario asegurarse de que esta esté perfectamente cebada, pues es una condición indispensable para su correcto funcionamiento.

Si la bomba va provista de impulsores radiales, que son los utilizados en las bombas centrífugas y periféricas o de presión; para su puesta en servicio se procederá de la forma siguiente:

- Mantener cerrada la válvula reguladora del caudal instalada en la tubería de descarga o impulsión, puesto que a caudal y presión cero es mínima la potencia absorbida, consiguiendo con ello no sobrecargar el motor. Con la bomba en funcionamiento y alcanzada la velocidad de régimen y, por lo tanto, la presión máxima, se debe abrir lentamente la válvula reguladora hasta establecer la corriente normal de servicio; con ello se evitará sobrecargas repentinas del motor.
- Para quitar de servicio una bomba, se procederá en sentido contrario, es decir, se cerrará paulatinamente la válvula reguladora hasta interrumpir completamente la circulación del fluido, desconectando a continuación el motor.
- En las bombas con impulsores axiales y semiaxiales, como las bombas para pozos profundos, la puesta en marcha deberá realizarse precisamente al contrario de los impulsores radiales, pues en ellas la potencia absorbida es mínima para máximo caudal y altura cero.

En el mantenimiento de bombas centrífugas, se debe considerar las siguientes indicaciones:

- Observar si se produce fuga de agua a través de las empaquetaduras y/o retenes de eje del impulsor y también en las empaquetaduras de la carcasa. El agua actúa como líquido refrigerante de la empaquetadura del eje, evitando su desgaste. Una fuga excesiva implica desgaste y deberá repararse. Es frecuente que al existir una fuga de agua, especialmente en las empaquetaduras de la carcasa, se produzca una aspiración de aire hacia ella, lo que impide la impulsión del agua.
- Periódicamente deberá revisarse el impulsor, ya que un desgaste excesivo produce una disminución del caudal útil y rendimiento. La rapidez con que este desgaste aumente, dependerá de la calidad del agua bombeada; así aguas con mucha arena en suspensión gastarán rápidamente el impulsor y será conveniente cambiarlo.

- La bomba en general, deberá desmontarse periódicamente para proceder a la limpieza y revisión de todas las partes móviles que puedan sufrir desgastes y reponerlas en caso necesario.

En el cuadro 1, se señalan los principales problemas de funcionamiento de las bombas centrífugas y sus posibles causas.

Cuadro 1: Problemas en el funcionamiento de la bomba y posibles causas.

| Problemas | Causas |
|--|---|
| La bomba no parte | Falla en la alimentación eléctrica. Voltaje insuficiente. Fusibles quemados. Motor o bomba bloqueado por problemas mecánicos. Rodete bloqueado por suciedad. |
| La bomba gira sin entregar agua | Bomba descebada. Bomba tapada Succión de aire por la aspiración. Altura de aspiración muy alta. Altura manométrica superior a la de diseño de la bomba. (Bomba no adecuada) Válvula de pie tapada. Rotación invertida. |
| La bomba no entrega suficiente agua o no alcanza presiones esperadas | Succión de aire por la aspiración. Válvula de pie, tuberías o bomba con suciedad. Velocidad de giro baja. Altura de descarga superior a la prevista. Altura de succión muy alta. Rodete semitapado por suciedad. Temperatura de cuerpo de bomba defectuosa. Rodete dañado. Sello en mal estado. |
| La bomba funciona durante un lapso y posteriormente se desceba | Entrada de aire en la aspiración El nivel del agua disminuye por debajo de la altura de aspiración. Aire disuelto en el agua. (en caso de bombear agua con aire se debe usar una bomba autocebante). Falla en la válvula de pie. Insuficiente profundidad de la válvula de pie. |
| Consumo excesivo de potencia | Líquido demasiado denso. Voltaje de alimentación insuficiente. Operación de la bomba en un rango fuera del especificado. Altura total inferior al valor mínimo aceptable. Rodete roza contra el cuerpo de la bomba. Falla en el motor. |
| Vibración excesiva | Base de fundación de la bomba no suficientemente rígida. Rodete parcialmente tapado y desequilibrado. Entrada de aire por la aspiración. Falla en los rodamientos |