



Uno de los objetivos de un programa de mantenimiento, es presentar directamente al personal de operación y de mecánica la situación relativa en cuanto a materiales y repuestos.

Un programa se basa en el reconocimiento del papel clave que el operador puede jugar en la práctica del mantenimiento preventivo. Es obvio que el operador es el primero en percibir signos de daños, ya sean ruidos u otra clase de anomalías en el equipo. Por este motivo el operador se encuentra en una situación que le permite tomar medidas preventivas con el objeto de evitar daños graves que de otro modo se presentarían inevitablemente. Es de importancia que los operadores adquieran buenos hábitos de operación del equipo que manejan, esto ayudará a disminuir el desgaste del equipo y el consumo de energía. Las prácticas incorrectas surgen principalmente por la falta de comprensión de los principios relativos a una operación adecuada más bien que por una actitud negligente o descuidada. En general se dice que el trabajo excesivo de mantenimiento se debe a la falta de cuidado de parte de los operadores por dar prioridad a otras obligaciones.

Es mucho más fácil que el personal brinde toda su cooperación si están enterados de estos principios y se han dado cuenta de la dificultad para conseguir repuestos.

Debido a que las bombas representan una parte vital de las operaciones de un proyecto y su adquisición constituye un proceso difícil y lento, hay que dedicar atención especial a la operación y al cuidado de las bombas. El objetivo principal es tratar de obtener el máximo de eficiencia y el mínimo de reparaciones.

## **Sugerencias relativas al mantenimiento**

Un sistema de bombeo no se mantiene sólo. La frecuencia de mantenimiento no es la misma para todas las bombas, sino que varía con las condiciones del servicio. Una bomba que maneje líquidos limpios, no corrosivos, requiere mucho menos mantenimiento que una bomba del mismo tamaño y tipo que tenga que manejar líquidos corrosivos o arenisca.

Una inspección periódica resulta económica en comparación con las apagadas forzosas debidas a daños o fallas de las diferentes partes de la bomba. Las inspecciones de la bomba deben hacerse bimestral o anualmente, según la clase de servicio; mientras más pesado sea el servicio más frecuentemente debe ser la inspección. La inspección debe ser completa y debe incluir un chequeo cuidadoso de las tolerancias entre las partes giratorias y las estacionarias, así como el estado en que se encuentran todas las partes expuestas a roce o a daños causados por arenisca y/o corrosión.

## **MANTENIMIENTO DE LA BOMBA**

[\*\*Desarmado\*\*](#)

[\*\*Posdesarmado\*\*](#)

[\*\*Reensamblaje\*\*](#)

[\*\*Volver\*\*](#)

Si se siguen unas cuantas instrucciones al armar y desarmar la bomba se pueden economizar tiempo, trabajo y problemas. Estas instrucciones son aplicables a toda clase de bombas.

### **Al desarmar la bomba**

- No es necesario desconectar la tubería de succión o de descarga ni cambiar la posición de la bomba.
- La tubería auxiliar debe desconectarse sólo en los puntos en que sea necesario para quitar una parte, excepto cuando hay que quitar la bomba de la base.
- Después de haber desconectado la tubería, debe amarrarse un trapo limpio en los extremos o aberturas del tubo para evitar la entrada de cuerpos extraños.
- Emplear siempre un extractor para quitar un acople del eje.
- Las camisas del eje tienen roscas para apretarle en sentido contrario a la rotación del eje.

### *Después de desarmar la bomba*

Antes de hacer la inspección y el chequeo, limpie las partes cuidadosamente. Los residuos gomosos y espesos pueden quitarse a vapor. El lodo, el coque o depósitos de sustancias extrañas similares a las anteriores pueden quitarse por medio de un chorro de arena, trabajo que se hace cuidadosamente para que no forme huecos ni dañe las superficies labradas de la máquina.

## **Reensamblaje**

La bomba hidráulica es una máquina construida con precisión. Las tolerancias entre las partes giratorias y las estacionarias son muy pequeñas y debe ejercerse el mayor cuidado para ensamblar adecuadamente sus partes con el objeto de conservar estas tolerancias. El eje debe estar completamente recto y todas las

partes deben estar absolutamente limpias. Un eje torcido, mugre o lodo en la cara del eje impulsor, o sobre la camisa de un eje puede ser causa de fallas o daños en el futuro.

Los impulsores, las camisas del espaciador y las del eje constituyen un ensamblaje resbaladizo bastante ajustado al eje. Debe usarse una pasta delgada de aceite al ensamblar estas partes en el eje.



Acople de bomba hidráulica

Los acoples de bomba, excepto los de tipo roscado, constituyen un ajuste que se encogerá ligeramente sobre el eje; con el objeto de ensamblar el acople con facilidad y precisión, el acople debe expandirse calentándolo a 300°F, en un baño de aceite y ensamblarse con el eje mientras está caliente.

#### ***ALGUNAS REGLAS Y RECOMENDACIONES PARA EL MANTENIMIENTO DE BOMBAS HIDRÁULICAS***

[Selección](#)    [Instalación](#)    [Operación](#)    [Reparación](#)    [Volver](#)

Las siguientes reglas, evidentemente fundamentales, ayudarán a obtener el servicio más seguro, el mantenimiento más económico, y la mayor vida posible para las bombas hidráulicas. El mantenimiento adecuado no comienza con la reparación o la reposición de las piezas dañadas, sino con una buena selección e instalación, es decir, evitando que haya que reponer o reparar. Estas reglas estarán basadas en

cuatro temas diferentes: Selección, instalación, operación y mantenimiento.

### ***Selección***

- Indicar al proveedor de bombas la naturaleza exacta del líquido a manejar.
- Especificar los gastos o caudales máximos y mínimos que pueden llegar a necesitarse, y la capacidad normal de trabajo.
- Dar información semejante relativa a la presión de descarga o planos, y datos para calcularla.
- Proporcionar al proveedor un plano detallado del sistema de succión existente o deseado.
- El proveedor necesita saber si el servicio es continuo o intermitente.
- Indicar de que tipo o tipos de energía se dispone para el accionamiento.
- Especificar las limitaciones del espacio disponible.
- Asegurarse de que se consiguen las partes de repuesto.

### **Instalación**

- Las bases de las bombas deben ser rígidas.
- Debe cimentarse la placa de asiento de la bomba.

- Comprobar el alineamiento entre la bomba y su sistema de accionamiento.
- Las tuberías no deben ejercer esfuerzos sobre la bomba.
- Usar tuberías de diámetro amplio, especialmente en la succión.
- Colocar válvulas de purga en los puntos elevados de la bomba y de las tuberías.
- Instalar conexiones para altas temperaturas ( según el uso ).
- Disponer de un abastecimiento adecuado de agua fría.
- Instalar medidores de flujo y manómetros adecuados.

### *Operación*

- No debe mermarse nunca la succión de la bomba para disminuir el gasto o caudal.
- La bomba no debe trabajar en seco.
- No debe trabajarse una bomba con caudales excesivamente pequeños.
- Efectuar observaciones frecuentes.
- No debe pretenderse impedir totalmente el goteo de las cajas de empaque.
- No debe usarse agua demasiado fría en los rodamientos enfriados por agua.

- No debe utilizarse demasiado lubricante en los rodamientos.
- Inspeccionar el sistema ( según su uso ).

### ***Mantenimiento y reparación***

- No debe desmontarse totalmente la bomba para su reparación.
- Tener mucho cuidado en el desmontaje.
- Es necesario un cuidado especial al examinar y reacondicionar los ajustes.
- Limpiar completamente los conductos de agua de la carcaza y repintarlos.
- Al iniciar una revisión total deben tenerse disponibles juntas nuevas.
- Estudiar la erosión la corrosión y los efectos de cavitación en los impulsores.
- Verificar la concentricidad de los nuevos anillos de desgaste antes de montarlos en los impulsores.
- Revisar todas las partes montadas en el rotor.
- Llevar un registro completo de las inspecciones y reparaciones.

### **PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO**

[Paralelo](#)    [Volver](#)

El mantenimiento programado lo podemos dividir en dos partes:

- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento predictivo.

Ambos sistemas están basados en revisiones periódicas programadas a los equipos pero se diferencian fundamentalmente en los medios que se utilizan para las revisiones y en las frecuencias de éstas. Mientras el mantenimiento preventivo elabora una orden de trabajo para que una bomba hidráulica se saque de servicio, se desacople, se desarme, se examinen rodamientos, el eje, el impulsor, los anillos de desgaste, la carcasa, el acople, etc., como una revisión anual; el mantenimiento predictivo saca una orden bimestral ordenando observar la bomba en operaciones normales, comprobar la temperatura de los rodamientos, tanto en la bomba como en el motor, hacer un análisis de vibraciones en cada apoyo de los elementos en rotación ( de este análisis se obtiene el estado de los rodamientos, el alineamiento del eje, el posible desbalanceo del impulsor debido a desgastes internos, posibles torceduras en el eje de la bomba ), observar el desempeño de la bomba con respecto a la curva de rendimiento y caballaje, y observar si existen posibles fugas, para ello se saca la bomba de servicio media hora, se drena y se hace la medición con un equipo ultrasonido, pudiéndose reanudar la operación inmediatamente.

Del análisis de las revisiones efectuadas se toma la decisión, si es el caso, de programar una reparación del equipo, la cual incluiría el posible cambio de las partes que el análisis haya mostrado como defectuosas. En el mantenimiento preventivo es frecuente que en la misma revisión se tome la decisión de cambiar estos elementos y no

sea necesario programar una posterior reparación. Los dos métodos tienen sus ventajas y desventajas, veamos

### **Mantenimiento preventivo**

- Frecuentemente no necesita programación.
- No necesita equipos especiales de inspección.
- Necesita personal menos calificado.
- Menos costoso de implementar.
- Da menos continuidad en la operación.
- Menos confiabilidad ( aunque es alta ).
- Más costoso por mayor mano de obra.
- Más costoso por uso de repuestos.

### **Mantenimiento predictivo**

- Siempre que hay un daño necesita programación.
- Necesita equipos especiales y costosos.
- Necesita personal más calificado.
- Costosa su implementación.
- Da más continuidad en la operación.
- Más confiabilidad.
- Requiere menos personal.

- Los repuestos duran más.

## BOMBAS

[Corazón](#)   [Tipos](#)   [Volver](#)

Normalmente se piensa en las bombas como dispositivos hechos por el hombre para mover ( generalmente para subir ) de un lugar a otro fluidos e incluso sólidos en suspensión en fluidos.

La relación de las actividades en las que puede emplearse una bomba es prácticamente ilimitada: se usa en los pozos de petróleo y de gas natural y para las correspondientes tuberías de suministro; el agua de enfriamiento usada en las estructuras industriales se hace circular mediante bombas, siendo también imprescindible este aparato en los sistemas de regadío y de drenaje de zonas pantanosas.

Es tan grande la necesidad de mover fluidos de cualquier clase, que en toda la historia de la humanidad encontramos ejemplos del uso de bombas. Los primeros testimonios son del año 300 a. de C., cuando el famoso matemático Arquímedes realizó una especie de gran tornillo en espiral, dispuesto firmemente alrededor de un árbol, que, girando, vaciaba el agua de la base de un barco, transportándola a lo largo de su propia rosca. Todavía más perfeccionada era una bomba romana, del año 100 a. de C. aproximadamente, que ya usaba válvulas un cilindro y un pistón.

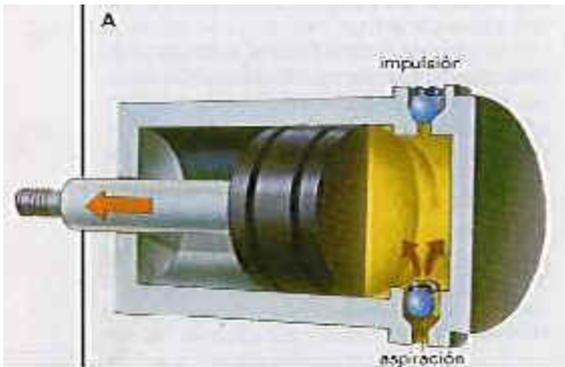
### ***El Corazón***

La bomba más eficaz y duradera es quizás la que late en nuestro pecho. El corazón realiza la actividad de bombeo más vital que se conoce, haciendo circular la sangre con notable eficacia por todo el cuerpo humano. Las contracciones musculares que conocemos como latidos cardíacos transmiten una fuerte presión a la masa sanguínea,

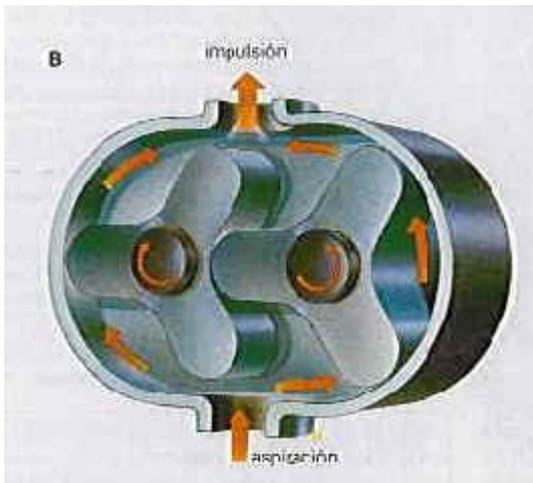
alrededor de 2.6 miles de millones de veces durante los 70 años de vida media de un individuo. Y la cantidad de sangre bombeada durante ese tiempo es impresionante: 155 millones de litros.

## Algunos tipos de bombas

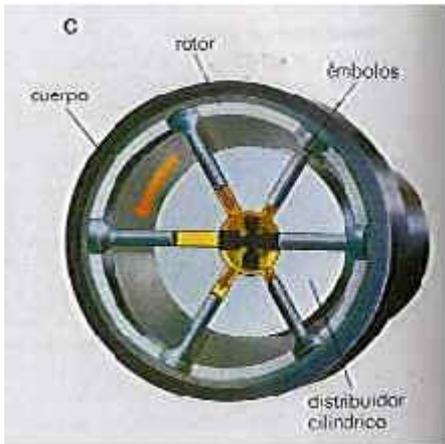
- *Bomba de émbolo*



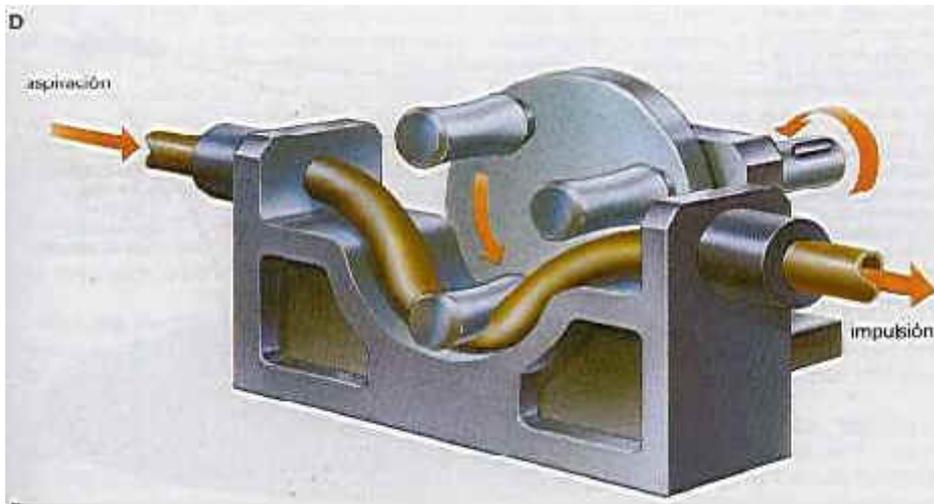
- *Bomba de lóbulos*



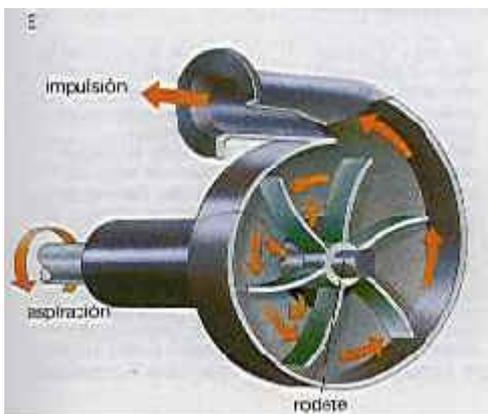
- *Bomba de émbolos radiales*



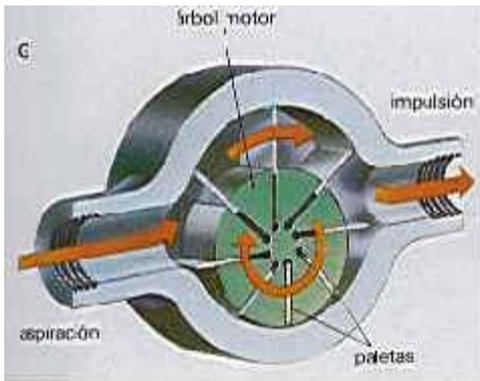
- *Bomba peristáltica*



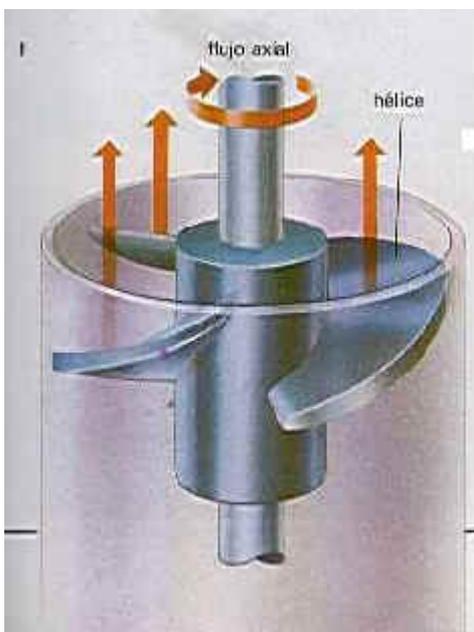
- *Bomba centrífuga*



- *Bombas de paletas*



- *Bomba centrífuga para grandes caudales*



La bibliografía del artículo es:

Operación y mantenimiento de bombas centrífugas. Tesis. Biblioteca de EAFIT

Enciclopedia Ciencia y Técnica. Ed. Salvat

[www.italmax.com](http://www.italmax.com)

[ohm.ing.unal.edu.co/civil/hidra](http://ohm.ing.unal.edu.co/civil/hidra)