

Escuela: ETOA

Docente: Carlos López

5to año Ciclo Orientado División 1º y 2º

Turno: Tarde

Operación y Mantenimiento de sistemas para Bombeo

Técnico Hidráulico

Guía integradora de contenidos N°10

Como seleccionar una bomba centrífuga.

Cuando se diseña un sistema de bombeo, se debe tener de antemano datos como:

- Cuál es la altura de carga existente en el sistema de Bombeo.
- Cuál es la demanda de agua de la instalación a alimentar.
- El tiempo necesario para reponer el caudal consumido.
- Elección de la bomba a emplear.

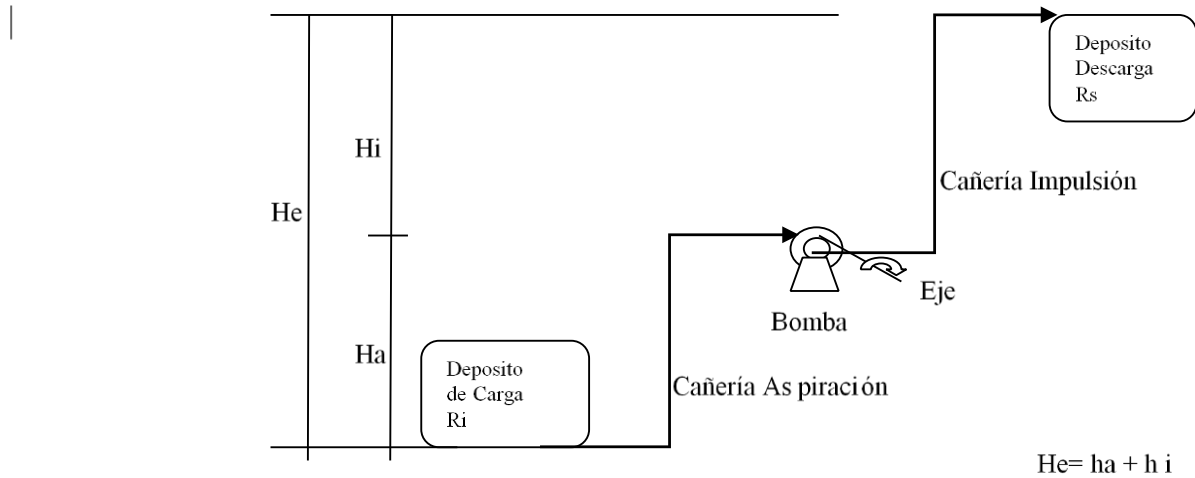
Seguidamente recordaremos que es un sistema de bombeo y cuáles son las partes que lo componen.

Este sistema está constituido por las canalizaciones, además de medios mecánicos de elevación y mecanismos que permiten su funcionamiento automático.

Las partes principales de un sistema para Bombeo son:

- Depósito de carga
- Tubería de succión o aspiración
- Conjunto motor-bomba
- Tubería de descarga o de impulsión.
- Depósito de descarga o tanque

Esquema del Sistema de Bombeo



H_a : Altura de aspiración

H_i : Altura de impulsión

H_e : Altura Estática (es el desnivel máximo que existe entre la toma y la descarga de agua. Se mide en metros)

Altura de Carga

A la Altura de Carga también recibe el nombre de Altura Manométrica del sistema (H_c) y se determina como la suma de la Altura Estática (H_e) y la pérdida de carga (Δh)

$$H_c = H_e + \Delta h \quad (H_c \text{ se mide en metros de columna de agua [mca]})$$

Δh : Comprende las pérdidas por rozamiento que se desarrollan entre el líquido y las paredes de la tubería, además de las pérdidas que se producen en los codos o curvas cuando se transporta el líquido.

Demanda: Para determinar la demanda de agua en una instalación, deberemos tener en cuenta el lugar donde está emplazada y las actividades que allí se realizan. Por ejemplo una persona para vivir por día en su vivienda particular debería disponer de al menos 50 Litros de agua, sin embargo en muchos lugares este consumo puede llegar ser de 150 Litros o más. Para tomar un valor aproximado consideraremos como consumo promedio la cantidad de 100Lts de agua por persona y por día:

Tiempo de suministro:

Este tiempo es el que tiene la bomba para reponer la totalidad del caudal consumido por la instalación. Por ejemplo. En la escuela el sistema de bombeo debe reponer en un módulo (80 minutos), la cantidad de agua que se consume en el recreo.

Elección de la Bomba a emplear:

En la mayoría de los sistemas de bombeo se emplean bombas Centrifugas para la elevación de agua. Esto se debe a que la bomba tiene buenos caudales y alturas máximas de elevación.

Además de funcionamiento sencillo (sin válvulas), acompañado de una vida útil muy prolongada entre mantenimientos.

Los fabricantes dan a conocer las características de la bomba a través de las curvas características.

Nota: La bomba centrifuga siempre debe estar cebada ya que si se la hace funcionar en vacío se destruye el aro de sello hidráulico por exceso de temperatura. Este sello está ubicado entre el eje del rotor y el cuerpo o carcasa de la de la bomba.

Curvas Características

Las curvas características son tres, en ellas se considera un mismo rotor girando a diferentes saltos de velocidad pero de manera constante. Cada bomba al ser fabricada gira a velocidad constante. Esta velocidad depende de las características del motor que la impulsa.

Curva de carga: En ella se representa la Altura de carga [mca] de la bomba en función del caudal de demanda medido en [Lts/min]. [Hc/Q]. (Debemos tener en cuenta que la altura de carga y el caudal varían de manera inversamente proporcional. Cuando una variable aumenta la otra disminuye). La figura sig. Veremos la forma que presenta 1 curva de carga para un rotor a velocidad constante.

Hc[mca] (Altura de carga medida en metros de columna de agua)



Q [Lts/min]
(Caudal medido en litros por minuto)

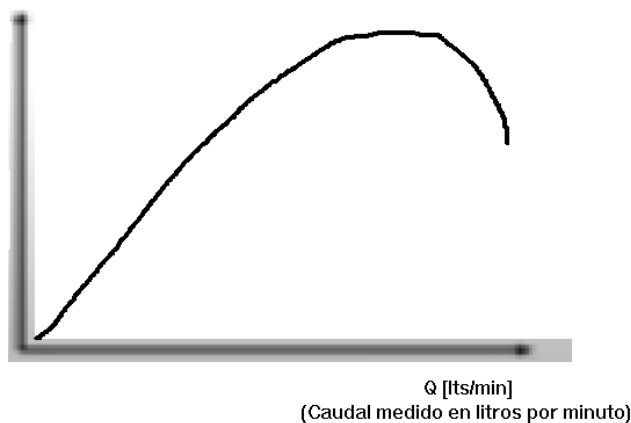
Como podemos observar en la gráfica, a medida que el caudal aumenta disminuye la altura de carga a la cual se entrega el líquido.

Curva de Rendimiento

En ella se representa el Rendimiento $[\eta]$ de la bomba medido en porcentaje $[\%]$, en función del caudal de demanda medido en $[\text{Lts}/\text{min}]$. $[\eta]f[Q]$

La idea **rendimiento** refiere a la proporción que surge entre los medios empleados para obtener algo y el resultado **que se** consigue. El beneficio o el provecho que brinda algo o alguien también **se** conocen como **rendimiento**. En la bomba se interpreta como la relación existente entre el caudal efectivo que entrega la bomba en función de la energía que gasta para impulsar ese caudal. Se intenta lograr que la bomba gaste lo menos posible para cumplir con el trabajo que se requiere. La figura nos muestra la forma de una curva de Rendimiento

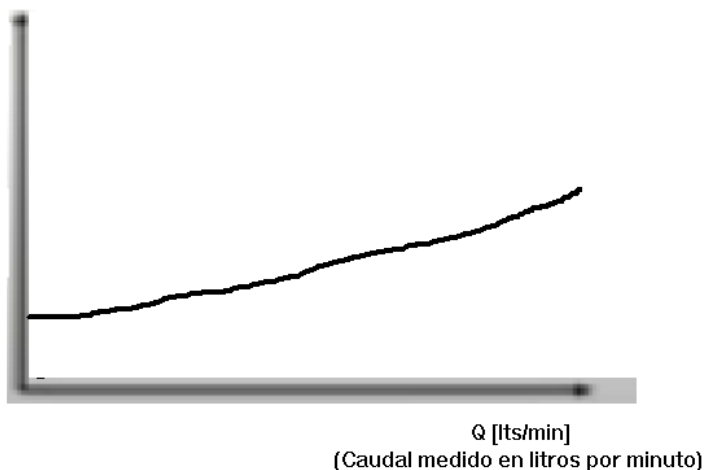
$\eta [\%]$ (rendimiento medido en Porcentaje)



Curva de potencia

En ella se representa la potencia (N) necesaria para mover la bomba medida en $[\text{Hp}]$ en función del caudal de demanda del sistema medido en $[\text{Lts}/\text{min}]$. $[N]f[Q]$ La figura nos muestra la forma para una curva de potencia.

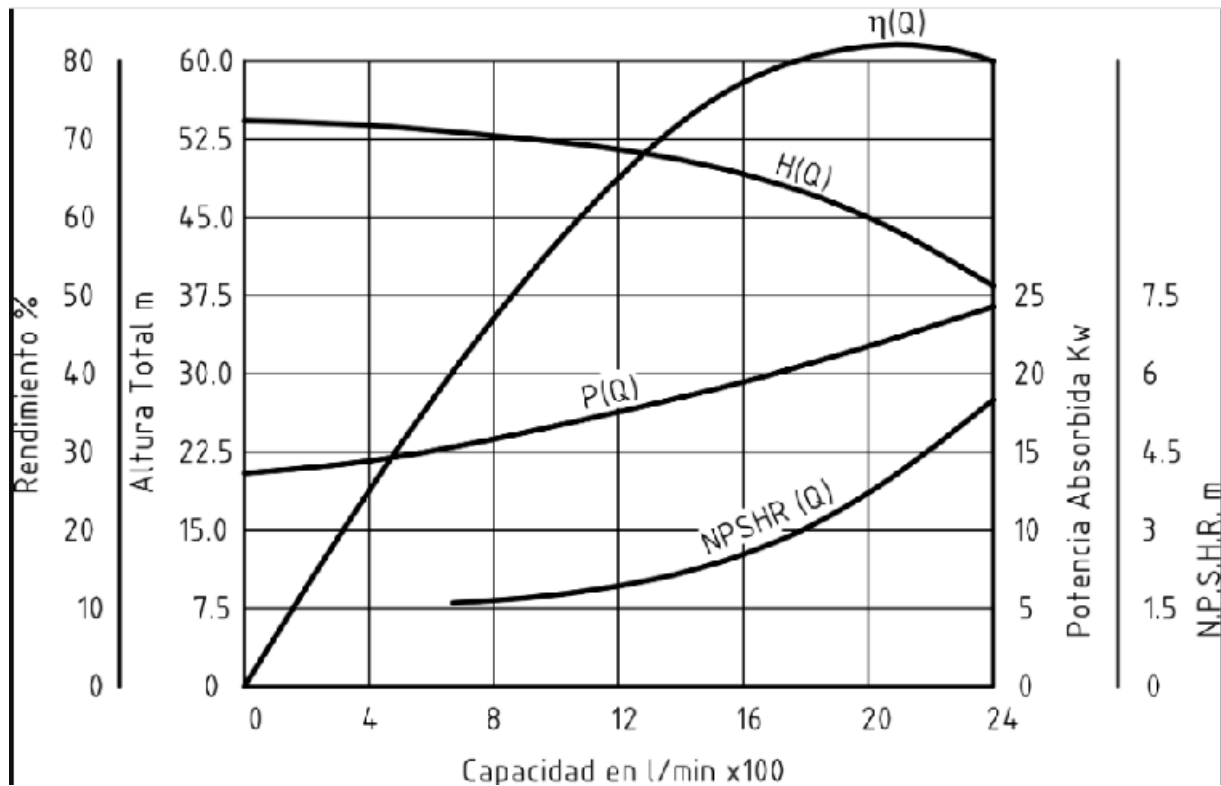
$N [\text{Hp}]$ (Potencia medida en Hp)



ETOA- 5º año 1º y 2º div, Ciclo orientado - Operación y Mantenimiento de sistemas para Bombeo

En la Figura siguiente se muestra en un ejemplo la manera en la cual los fabricantes muestran las curvas características para un rotor a velocidad constante y trabajando a caudal variable.

Curva del Fabricante



Si leemos la gráfica podremos determinar los siguientes datos: Estableceremos como caudal de demanda 1600Lts/ min (16 l/min x 100).

- La Altura de carga obtenida en la curva será aproximadamente 47,5mca (Leer en la curva de Altura total cuando esta intercepta con la línea correspondiente a 1600 L/min)
- La potencia del motor para mover la bomba será de 19Kw o 19000Watts (leer la curva de potencia absorbida Kw, cuando esta intercepta con la línea correspondiente a 1600 L/min)
Nota: debemos saber que 1Kw equivale a 1000 watts. Y que 1Hp = 750watts
- El rendimiento de la bomba será del 78% (Leer la curva de rendimiento cuando esta intercepta con la línea correspondiente a 1600 L/min %,)

La curva NPSHR será despreciada para nuestro estudio ya que la estamos analizando

Responder el siguiente cuestionario

1. ¿Cómo se determina la altura estática de un sistema para bombeo? ¿Unidad de medida?
2. ¿Cómo se determina la altura de carga? ¿Unidad de medida?
3. ¿Explice con sus palabras que es la demanda de una instalación?
4. ¿Qué entiende por tiempo de suministro?
5. ¿Cuánta agua consume una persona por día para vivir en confort?
6. ¿Qué datos se necesitan para la elección de una bomba centrífuga?
7. ¿Cuáles son las curvas características que dan a conocer los fabricantes?
8. ¿Qué entiende por rendimiento de una bomba?
9. ¿En la curva del fabricante tomaremos como demanda $Q=800\text{Lts/min}$, determinar: Altura de carga (H_c); el rendimiento (η) y la potencia (N)?
10. ¿La bomba de la gráfica (curva del fabricante) trabaja con buen rendimiento a 800Lts/min ? ¿De no ser así indique si emplearía una bomba más grande o más pequeña que la indicada en la gráfica?

Consultas al profesor comunicarse a: *carles70@hotmail.com*

Director de la ETOA Sr. Jorge Grosso