

# BOMBAS CENTRÍFUGAS

MSc. Marta Emérita Valera de Armas<sup>1</sup>, MSc. Marlene Oramas Ortega<sup>2</sup>

1. Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. [marta.valera@umcc.cu](mailto:marta.valera@umcc.cu)

2. Universidad de Matanzas – Sede “Camilo Cienfuegos”, Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba. [marlene.oramas@umcc.cu](mailto:marlene.oramas@umcc.cu).



## Resumen

A medida que la industria se vuelve más compleja, más importante es el papel de los fluidos en las máquinas industriales. Hace cien años el agua era el único fluido importante que se transportaba por tuberías. Sin embargo, hoy cualquier fluido se transporta por tuberías durante su producción, proceso, transporte o utilización, de aquí la importancia del trasiego de los mismos para lo cual se usan variadas máquinas, este trabajo hará referencia a los tipos de bombas centrífugas por ser equipos con una amplia gama de utilización por sus variados rangos de caudal y altura y además por ser equipos económicos.

**Palabras claves:** bombas centrífugas. Búsqueda indexada; Monografías; Publicaciones.

Las Bombas centrífugas también llamadas Roto dinámicas, son siempre rotativas y son un tipo de bombas hidráulicas que transforma la energía mecánica de un impulsor. El fluido entra por el centro del rodete, que dispone de unos álabes para conducir el fluido, y por efecto de la fuerza centrífuga es impulsado hacia el exterior, donde es recogido por la carcasa o cuerpo de la bomba, que por el contorno de su forma lo conduce hacia las tubuladuras de salida o hacia el siguiente rodete, se rige por la ecuación de Euler y su elemento transmisor de energía se denomina impulsor rotatorio llamado rodete, siendo este el corazón de la máquina ya que es el que comunica energía al fluido en forma de energía cinética, energía que al pasar a la carcasa se transforma parcialmente en energía de presión, (Fox y Donald, 2004).

Las Bombas Centrífugas se pueden clasificar de diferentes maneras:

- ✓ Por la posición del eje de rotación o flecha en: horizontales, verticales e inclinados.
- ✓ Por el diseño de la coraza (forma) en: voluta y las de turbina.
- ✓ Por el diseño mecánico de la coraza en: axialmente bipartidas y las radialmente bipartidas.
- ✓ Por la forma de succión en: sencilla y doble.

Aunque la fuerza centrífuga producida depende tanto de la velocidad en la periferia del impulsor como de la densidad del líquido, la energía que se aplica por unidad de masa del líquido es independiente de la densidad del líquido. Por tanto, en una bomba dada que funcione a cierta velocidad y que maneje un volumen definido de líquido, la energía que se aplica y transfiere al líquido, (en Pascales, Pa, metros de columna de agua m.c.a. o pie-lb/lb de líquido) es la misma para cualquier líquido sin que importe su densidad. Tradicionalmente la presión proporcionada por la bomba en metros de columna de agua o pie-lb/lb se expresa en metros o en pies y por ello que se denomina genéricamente como



"altura", y aún más, porque las primeras bombas se dedicaban a subir agua de los pozos desde una cierta profundidad (o altura).

Las bombas centrífugas tienen un uso muy extendido en la industria ya que son adecuadas casi para cualquier uso. Las más comunes son las que están construidas con un único rodete, que abarcan capacidades hasta los 500 m<sup>3</sup>/h y alturas manométricas hasta los 100 metros con motores eléctricos de velocidad normalizada. Estas bombas se suelen montar horizontales, pero también pueden estar verticales y para alcanzar mayores alturas se fabrican disponiendo varios rodetes sucesivos en un mismo cuerpo de bomba. De esta forma se acumulan las presiones parciales que ofrecen cada uno de ellos. En este caso se habla de bomba multifásica o multietapa, pudiéndose lograr de este modo alturas del orden de los 1200 metros para sistemas de alimentación de calderas.

Este rodete envía por una fuerza centrífuga, el flujo del fluido en dirección radial hacia la periferia de aquel. La carga de velocidad es convertida a carga de presión en la descarga de la bomba. Por lo general, los álabes (aletas) de estos rodetes están curvados hacia atrás. El rodete curvado hacia atrás ha sido el tipo más comúnmente usado, ya que el mismo es capaz de transformar la energía como carga estática.

Los cambios de las características de los rodetes tipo radial con respecto a los de tipo axial son, respectivamente, de carga grande y flujo moderado a flujo extremadamente grande y carga baja.

Ventajas de las bombas centrífugas, (Fox y Donald, 2004)

- ✓ El fluido es entregado a presión uniforme, sin variaciones bruscas ni pulsaciones.
- ✓ Son muy versátiles, con capacidades desde 5rpm con presión diferencial de 2 a 5 lb/pulg<sup>2</sup> hasta bombas múltiples con 3000rpm y 3000 lb/pulg<sup>2</sup>.
- ✓ La línea de descarga puede interrumpirse, o reducirse completamente, sin dañar la bomba.
- ✓ Puede utilizarse con líquidos que contienen grandes cantidades de sólidos en suspensión, volátiles y fluidos hasta de 850°F.(450°C)
- ✓ Poco espacio ocupado.
- ✓ No alcanzan presiones excesivas aún con la válvula de descarga cerrada.
- ✓ Máxima profundidad de succión es 15 pulgadas. (0.381 m).
- ✓ Impulsor y eje son las únicas partes en movimiento.



- ✓ No tiene válvulas ni elementos reciprocantes.
- ✓ Operación a alta velocidad para correa motriz.
- ✓ Se adaptan a servicios comunes, suministro de agua, hidrocarburos, disposición de agua de desechos, cargue y descargue de carro tanques, transferencia de productos en oleoductos.
- ✓ Costo relativamente alto, por causas de las cerradas tolerancias y claros de operación.
- ✓ Características de comportamiento sensible a cambios de viscosidad.
- ✓ La capacidad para las altas presiones requiere de una gran longitud de los elementos de bombeo.
- ✓ Su mantenimiento es más caro que el de otros tipos de bombas. Cualquier reparación exige el desmontaje de la bomba.

Las bombas centrífugas se clasifican de acuerdo a la velocidad específica en lentas, rápidas y normales, lo que influirá en su curva característica de carga en función del gasto la que tendrá de menor a mayor curvatura, siendo esta de vital importancia para seleccionar el punto de trabajo de la bomba que será donde se intercepte la curva de carga en función del flujo de la bomba con la curva de carga en función del flujo del sistema de tuberías en que está o será instalada, a partir de este punto se pueden determinar los parámetros de operación de la misma.( Ramos, 1997)

Para seleccionar la bomba es necesario tener un conocimiento profundo de las curvas características de la misma y de la característica del sistema de tuberías, una vez que se obtiene el punto de operación se determinan los parámetros de funcionamiento de la misma y se comprueba si ofrece el flujo y la carga deseada, si trabaja con una eficiencia cercana a la máxima es decir el 0.9 la eficiencia máxima de forma que se aprovechen las características mecánicas del impelente, que la bomba no cavite en el sistema de tuberías, se tendrá en cuenta además las características físico químicas del fluido a bombear, el régimen de trabajo, el daño medioambiental y por último se realiza una valoración económica de la misma.



## Conclusiones

Las Bombas Centrífugas tienen una amplia gama de utilización en los procesos productivos y sociales por su gran cantidad de ventajas, las mismas se utilizan para una amplia gama de flujos y presiones con una eficiencia relativamente alta, el punto de trabajo permite obtener los parámetros de operación en un sistema de tuberías dado y el mismo es decisivo para la selección de la bomba.

## Bibliografía

CRITECH, W., COOPER, P. *Introduction Classification and Selection of Pumps*, 2000.

FOX, R., DONALD, A., PRITCHARD, P. *Introduction to Fluid Mechanics*, 2004.

RAMOS, N. *Bombas, Ventiladores y Compresores, Cuba*, 1997.

KENNETH, W. *Bombas Selección, uso y mantenimiento*, 2004.

