



Guías de Eficiencia Energética para la industria



30. Selección adecuada de bombas para movimiento de agua

En colaboración:



Agosto 2024



Selección adecuada de bombas para movimiento de agua

Autor: Jorge Alfredo López Arteaga, NRGY Solutions

Descripción General

Las bombas centrífugas son ampliamente utilizadas en la industria para el movimiento de agua y otros líquidos. Muchos sistemas industriales requieren de bombeo de agua, en particular los sistemas de enfriamiento de máquinas y hornos, y sistemas de aire acondicionado basados en agua helada y torres de enfriamiento.

Las bombas son máquinas de conversión de energía: convierten energía mecánica en la flecha del impulsor a energía hidráulica en el movimiento del agua, y, por lo tanto, operan con cierto valor de eficiencia de conversión.

Para lograr que una bomba opere con la más alta eficiencia posible, se requiere que la bomba sea la adecuada para la aplicación en donde opera. Para asegurarse de que la bomba es la adecuada para cierta aplicación, puede realizarse una evaluación de parámetros de flujo, presión y potencia eléctrica del conjunto motor-bomba. Es conveniente entender ciertos aspectos fundamentales de la evaluación y selección de bombas. Toda aplicación de bombeo está caracterizada por dos parámetros:

- ❖ Caudal: el flujo volumétrico que se desea mover con una bomba por unidad de tiempo (ej. m³/h, litros/s)
- ❖ Columna: sinónimo de la presión que la bomba debe de desarrollar para mover dicho flujo volumétrico venciendo caídas de presión por fricción y la altura en caso de bombear agua hacia arriba (ej. m, ft)

Si se conocen los parámetros mencionados, es posible realizar la selección de una bomba o el reemplazo de una bomba actual por otra adecuadamente seleccionada para dicha aplicación.

La Figura 1 muestra el punto de operación de una bomba en 16 litros/s de caudal y 20 metros de columna de agua. La bomba instalada que impulsa el agua está indicada por la curva color azul. Esta curva es capaz de mostrar la eficiencia (~73%) en la que la bomba opera en dichas condiciones de caudal y columna.



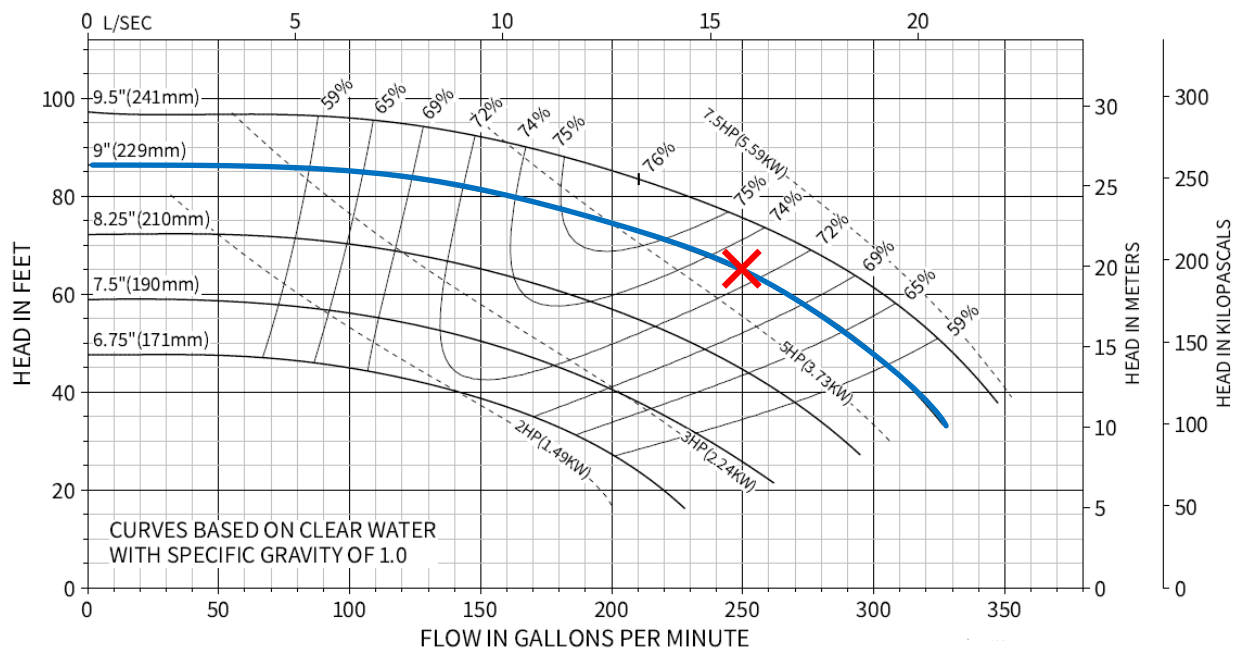


Figura 1. Curva de una bomba marca TACO (línea azul) y punto de operación (cruz roja).

En el caso particular de la Figura 1, el punto de mejor eficiencia (BEP – best efficiency point) de esta bomba tiene un valor de 76% y, podría buscarse una bomba en el catálogo del fabricante cuyo punto de mejor eficiencia se ubique justo en el punto de operación de la bomba (cruz roja), ganando alrededor de 3% en eficiencia, tomando en consideración que la bomba seleccionada tenga características similares de eficiencia que la bomba de la curva de la Figura 1.

Es común que las bombas instaladas estén operando fuera de su BEP en las aplicaciones que impulsan, por la razón de no ser adecuadamente seleccionadas, o que las condiciones de caudal y columna se modificaron, o que las bombas están deterioradas en su impulsor por antigüedad, en cuyos casos vale la pena el esfuerzo de realizar una evaluación de su estado de operación para tomar decisiones en ahorro de energía, costo de operación y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Cuándo y Dónde se Puede Aplicar

- ❖ En sitios industriales que tienen operaciones de bombeo de agua, o de algún otro líquido. Si las bombas operan una gran cantidad de tiempo anual, la relevancia es mayor. Si las bombas son antiguas, es posible que sus impulsores estén erosionados, lo cual causa operación ineficiente.





Pros y Retos

Pros:

- ❖ Bombas con vida más larga por operar en su punto de diseño
- ❖ Menores costos de mantenimiento
- ❖ Reducción de costos de operación

Retos:

- ❖ Aspecto técnico de la evaluación de bombas en campo
- ❖ Reemplazo de una bomba puede requerir el reemplazo del motor eléctrico por compatibilidad y tamaño de las bases o soportes
- ❖ Riesgo de selección errónea de la bomba

Elementos Clave de Costos de Implementación

- ❖ Selección, suministro, instalación y puesta en marcha de bomba





Fuentes

NRGY SOLUTIONS. (2023). Energy efficiency white paper - Evaluación de la eficiencia energética de sistemas de bombeo. Retrieved from NRGY SOLUTIONS: www.nrgysolutions.mx

Steve Doty, W. T. (2009). Energy Management Handbook 7ed. Lilburn, GA: CRC Press.

US Department of Energy. (2005, October N/A). Energy tips - Match Pumps to System Requirements. Retrieved from Tip Sheets by System: https://www.energy.gov/sites/prod/files/2014/05/f16/match_pumps_to_system.pdf

