



DOCUMENTO TÉCNICO

CÓMO MEJORAR EL RETORNO DE INVERSIÓN AL ADQUIRIR EQUIPOS DE AUMENTO DE PRESIÓN

La perspectiva especializada de Grundfos

Índice

Introducción al aumento de presión.....	2	Alineación.....	4
Aspectos clave y marco de referencia para el coste del ciclo de vida	2	Consideraciones para la instalación y configuración de bomba	4
Aspectos sobre el coste del ciclo de vida	3	Readaptación sencilla.....	4
Menor consumo energético.....	3	Instalación de bajo coste.....	4
Simplificación del mantenimiento.....	4	Reducción en las vibraciones.....	5
Periodicidad	4	Control específico de tarea.....	5
Conveniencia.....	4	Caso de éxito.....	5

Introducción al aumento de presión

Al dedicarse la mayor parte del coste total del ciclo de vida de una bomba de aumento de presión a la energía y el mantenimiento, no es difícil darse cuenta de por qué escoger la bomba adecuada repercute enormemente en el retorno de inversión. Siga leyendo para descubrir cómo puede mejorar este retorno de su inversión al adquirir equipos de aumento de presión.

Aspectos clave y marco de referencia para el coste del ciclo de vida

Los costes de adquisición pueden variar notablemente en función de los distintos tipos de bombas utilizados en aplicaciones de distribución de agua y aumento de presión industrial. El precio de cualquier clase de bomba, ya se trate de una con aspiración axial, de una bomba de cámara partida o de una bomba de turbina vertical en línea, es al final tan solo una pequeña parte de sus costes de ciclo de vida.

Preguntando a trabajadores y expertos del sector señalan a la energía como el factor individual que más repercute en el coste del ciclo de vida de la bomba, en un porcentaje que se estima entre el 40 y el 90 por ciento. Por eso es recomendable reevaluar la selección de una bomba de aumento de presión convencional y otorgar la misma importancia a los costes del rendimiento total durante todo el ciclo de vida, por un lado, y al gasto inicial, por el otro.

Como sucede con tantas aplicaciones industriales y municipales que consumen elevadas cantidades de energía, existen dos maneras fundamentales de reducir los costes totales del ciclo de vida:

1. Tener en cuenta la eficiencia energética y los costes de mantenimiento al escoger su solución de bombeo.
2. Pensar en el funcionamiento cotidiano de la bomba. ¿Contribuiría a minimizar el consumo energético un dimensionamiento destinado a una tarea concreta o un control adecuado a la carga mediante variadores de frecuencia?



Aspectos sobre el coste del ciclo de vida

Con independencia de si está buscando una solución más económica para unas instalaciones de aumento de presión ya existentes o seleccionando un sistema totalmente nuevo, compensa prestar atención a los gastos de capital (CAPEX) y operativos (OPEX) de las diversas opciones. En el caso de numerosas aplicaciones como pueden ser servicios de abastecimiento y saneamiento municipales, grandes urbanizaciones en zonas aisladas, zonas de presión en terrenos montañosos o riego de cultivos, las bombas centrífugas multietapa verticales en línea son una opción que merece la pena tener en cuenta. Echemos un vistazo a algunas de sus numerosas ventajas, desde un menor consumo energético y menores costes de mantenimiento hasta su instalación más sencilla, excelente rendimiento y agilidad a la hora de responder a las exigencias cambiantes de caudal y aumento de presión.

Reducción del consumo energético

Una única bomba centrífuga en línea multietapa vertical de alta eficiencia (figura 1) puede producir hasta 390 m³/h en aplicaciones de alturas elevadas que van desde los 30 m hasta los 400 m. La eficiencia en las curvas de una bomba adecuada a la tarea hace de este tipo de bombas una estupenda opción a la hora de optimizar la eficiencia energética. Cada diseño de bomba cuenta con sus propias y particulares curvas características. En aplicaciones de aumento de presión, un aspecto importante a tener en cuenta respecto a la curva es cómo esta se adapta a los patrones cambiantes del caudal. Debido a la forma plana de una curva de bomba de cámara partida, esta no sería tan eficiente como una bomba multietapa a la hora de reducir la velocidad cuando disminuye la demanda de caudal.

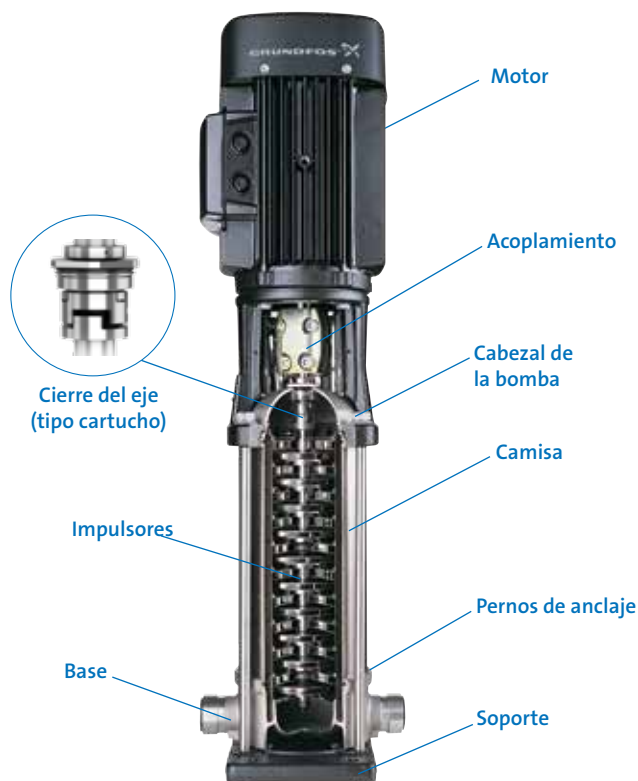
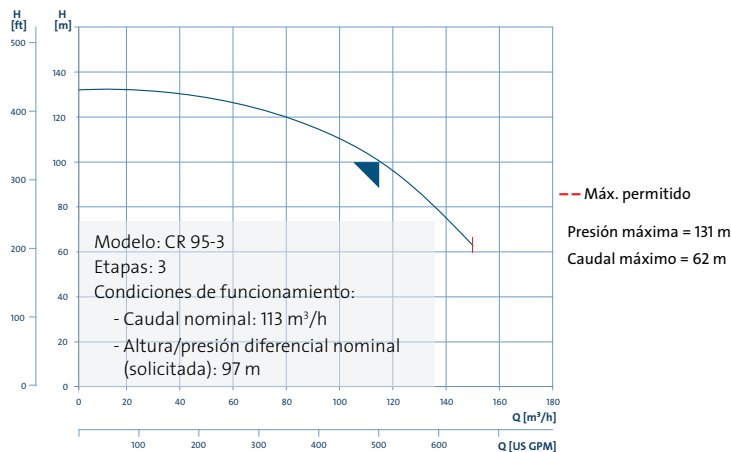


Figura 1: Esta sección transversal de una bomba centrífuga multietapa vertical muestra una pila de múltiples impulsores dentro de una carcasa compacta que ocupa muy poco espacio. Hay que tener en cuenta que la ubicación en línea de los puertos de entrada y salida permite la instalación como parte de la red de tuberías existente sin apenas esfuerzo. Las opciones con acoplamiento mediante bridas, uniones y abrazaderas hacen que la conexión, así como la desconexión para el mantenimiento, sean rápidas y sencillas.

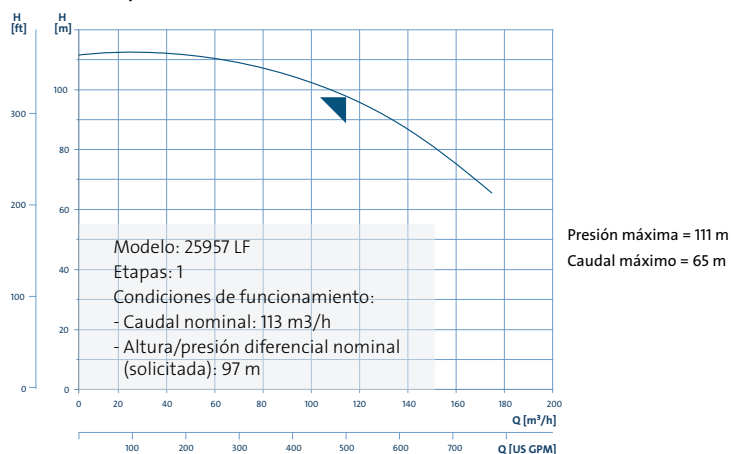
Bomba multietapa en línea vertical



110% de altura disponible desde el caudal máximo hasta la presión a caudal cero.

34% de altura disponible desde el punto de trabajo hasta la presión a caudal cero.

Bomba de aspiración axial



70% de altura disponible desde el caudal máximo hasta la presión a caudal cero.

14% de altura disponible desde el punto de trabajo hasta la presión a caudal cero.

Simplificación del mantenimiento

No todos los tipos de bomba requieren el mismo mantenimiento. Las bombas en línea centrífugas multietapa verticales brindan ventajas en materia de mano de obra y OPEX con respecto a las bombas de aspiración axial y de cámara partida.

- **Periodicidad**
Las bombas en línea centrífugas multietapa ejercen sobre los rodamientos muy poca carga radial, que puede provenir de materiales lubricados al fluir el agua por el eje. Esto quiere decir que no es necesario engrasar los rodamientos de bola y la bomba no requiere ser desmontada durante el mantenimiento, a diferencia de lo que sucede con las bombas centrífugas con acoplamiento largo horizontales o con las de cámara partida.
- **Comodidad**
No es necesario retirar el motor para sustituir los cierres mecánicos en una bomba multietapa vertical. Así se ahorran tiempo y dinero y se evitan los problemas de alineación vinculados a la retirada del motor. Todo el procedimiento puede llevarlo a cabo cualquier técnico con una mínima formación en apenas unos veinte minutos mediante cierres tipo cartucho de una sola pieza (figura 2). Esto supone un importante contraste en comparación con tipos de bomba más antiguos con cierres de múltiples componentes que requieren mayor mano de obra o problemas de alineación que pueden requerir la intervención de un técnico con más años de experiencia o un servicio prestado por terceros.
- **Alineación**
Las bombas de acoplamiento largo comportan un procedimiento recomendado de realineación de nueve pasos cada vez que se retira el motor, que incluye siempre que sea posible la alineación por láser para garantizar la correcta colocación y la ausencia de vibraciones. Las bombas en línea centrífugas multietapa verticales de acoplamiento corto, al no requerir la retirada del motor, suprimen esta mano de obra excesiva dedicada a la realineación, con lo que se ahorran horas de esfuerzo y tiempo de parada (figura 2).

Consideraciones para la instalación y configuración de bomba

Los mínimos requisitos de espacio y configuraciones de montaje simplificadas de las bombas centrífugas en línea bombas multietapa brindan ventajas adicionales en cuanto a ahorro y comodidad:

- **Readaptación sencilla**
Es de lo más sencillo actualizar instalaciones existentes o configurar nuevas instalaciones con un espacio de instalación limitado mediante múltiples unidades de bomba vertical, que ocupan una mínima parte del espacio que necesitan las bombas de montaje horizontal. El formato de montaje en línea, con un espaciado de brida a brida de 46 cm o menos, minimiza la cantidad de tuberías que son necesarias para adaptar este tipo de bomba a la infraestructura existente.
- **Instalación de bajo coste**
Los pedestales de montaje en el suelo de formato pequeño y sencillo y los diseños de tubería en línea tienen como consecuencia mínimos costes de instalación. A diferencia de las bombas de aspiración axial, no necesitan prolongados tramos verticales de tuberías. Y, también a diferencia de las bombas de turbina vertical, no requieren fosos profundos para la instalación de las tuberías en línea. También se simplifican las instalaciones para aplicaciones de alto volumen gracias a sistemas multibomba ya preparados (figura 3).



Figura 2: Un eje mecánico con cierre tipo cartucho de una sola pieza y fácil acceso puede sustituirse en apenas unos minutos sin tener que retirar el motor. Así se ahorra el tiempo y esfuerzo normalmente asociados a la realineación de motores y ejes tras la sustitución de los cierres en el caso de bombas de aspiración final y acoplamiento corto o de carcasa dividida.



Figura 3: Los sistemas multibomba ya preparados, que integran el control de velocidad para acelerar y desacelerar de manera rápida y gradual la producción, puede cubrir un mayor alcance de demanda con una eficiencia energética mayor de la habitualmente proporcionada por las bombas de aspiración final o carcasa dividida.

Reducción en las vibraciones

Las vibraciones generadas por problemas de desalineación pueden reducir notablemente la vida útil de la bomba en aplicaciones de aumento de presión al dañar los cierres e incluso los rodamientos. En el caso de las bombas centrífugas en línea multietapa verticales de acoplamiento cerrado, no es necesario retirar el motor para su mantenimiento, lo que minimiza el riesgo de que se desalinee el eje, así como de que se produzcan vibraciones del sistema que propicien el desgaste.

Control específico de tarea

Si bien es cierto que las características de diseño físicas tales como la eficiencia hidráulica, los motores energéticamente eficientes y los álabes perfilados de impulsor con el fin de reducir la resistencia contribuyen a un mayor ahorro en gastos operativos (OPEX), el rendimiento en última instancia de cualquier aplicación de aumento de presión depende de su capacidad para responder a las cambiantes demandas de la aplicación. Al trabajar codo con codo con expertos ingenieros podemos adquirir información y conocimientos sobre las mejores prácticas para ejecutar proyectos específicos, ya sea mediante la identificación de la curva de bomba adecuada o el uso de variadores de frecuencia variable.

En función de los requisitos máximos de presión y caudal, las soluciones Grundfos pueden incluir motor con variador incorporado, tipo MGE, o un variador externo, montado en panel, tipo CUE. El motor MGE está disponible hasta 22 kW, mientras que un variador para trabajar con bombas de más de 22 kW será siempre un CUE montado en panel. El *firmware* cargado de fábrica en todos los variadores Grundfos incluye la curva de bomba con el fin de hacer funcionar el sistema con su máxima eficiencia. Los variadores Grundfos se “entienden” perfectamente con las bombas Grundfos, por lo que los ingenieros de mantenimiento de las instalaciones no tendrán que adaptar el sistema para optimizar la eficiencia operativa. El variador permite que la bomba satisfaga demandas de bajo caudal a presiones de sistema que abarcan una amplia gama operativa.

Caso de éxito

Wasserverband Südliches Burgenland (WVSB) es una planta de tratamiento de aguas situada en Oberwart (Austria) que da servicio a 50.000 residentes. Grundfos propuso a WVSB probar la bomba CR(N) 95 en una aplicación de aumento de presión para suministro de agua en la que el agua potable se elevaría a tanques de almacenamiento tras un proceso de filtración de arena/contralavado.

Atendiendo a las capacidades operativas y de diseño de la bomba, los ingenieros de Grundfos sugirieron que la nueva bomba CR(N) 95 podía realizar el mismo trabajo que su bomba actual con una reducción de hasta el 30 % en el consumo energético.

En el marco de las pruebas, la CR(N) 95 de Grundfos empleó 689 W/litro por segundo frente a los 895 W de su antecesora. Una serie de evaluaciones posterior demostró que era posible un ahorro de hasta el 30 %, tal como habían calculado los ingenieros de Grundfos.

“Hemos logrado un importante ahorro energético gracias a esta bomba”, explica el director general de WVSB, Christian Portschy. Portschy declara que la nueva bomba CR(N) supone un respaldo a la visión de WVSB en materia de sostenibilidad, que incluye un parque solar situado sobre un conjunto de tejados cercanos. Con estos doscientos paneles fotovoltaicos y gracias a las demandas energéticas ya reducidas de su sistema de bombeo, WVSB es ahora capaz de hacer funcionar los equipos críticos en el caso de que el parque sufra un corte de electricidad.

El triunfo de la bomba CR(N) de Grundfos ha sido tal que WVSB se está planteando ahora la adquisición de tres ejemplares más.



be think innovate

BOMBAS GRUNDFOS ESPAÑA, S.A.
Camino de la Fuentecilla, s/n
28110 Algete (Madrid) Spain
Tel: (+34) 91 848 8800
Email: marketinginfo-bge@grundfos.com
grundfos.com/es

GRUNDFOS 