

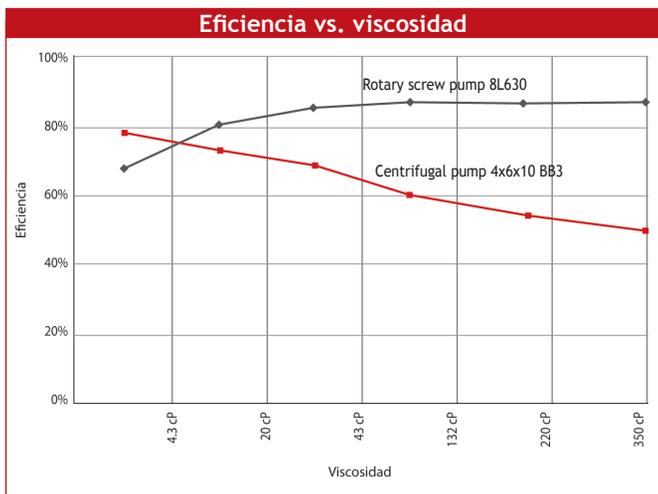
# BOMBAS DE TORNILLOS: AHORROS A GRAN ESCALA, EFICIENCIA Y FLEXIBILIDAD PARA TODAS LAS VISCOSIDADES

Con los últimos avances en tecnologías de bombeo y numerosas aplicaciones en funcionamiento con grandes beneficios operativos y económicos, se está rompiendo el paradigma del uso de bombas de tornillos para fluidos de bajas viscosidades.

Los más recientes avances tecnológicos, tanto en sistemas de control e instrumentación como en fabricación y materiales especiales, permiten que los usuarios de sistemas de Bombeo de Tornillos se beneficien más allá de las ventajas económicas asociadas a altas eficiencias, de mucha mayor flexibilidad en sus operaciones al poder manejar fluidos dentro de un amplio rango de viscosidades con una única solución.



Unidades 8L-912Y para oleoductos en Colombia.



pocos años. En la gráfica adjunta se puede ver el contraste en cuanto a eficiencia para bombas de tornillos en comparación con bombas centrífugas.

Uno de los avances tecnológicos más interesantes en tecnología de bombeo de 3 tornillos está en cabeza de Colfax Corporation, a la cual pertenecen IMO, Allweiler, Houttuin y Warren, entre otras, que con su modelo 8L-912Y lanzaron al mercado la bomba de 3 tornillos más grande jamás construida, con capacidad de 83 Kbps@2.000psig. Junto con este desarrollo se introdujo al mercado la tecnología SmartSense, que permite monitorear continuamente, a través de un arreglo de sensores instalados en la bomba, variantes como temperatura, presión, desgaste, cavitación e integridad de los sellos mecánicos. De acuerdo con las condiciones de la bomba, el sistema controla parámetros de la misma para maximizar el desempeño del sistema. Del modelo 8L-912Y ya han sido despachadas tres unidades para operación en oleoducto en Colombia.

Lejos de los paradigmas tradicionales asociados a sus costos, las bombas rotativas de desplazamiento positivo han demostrado ser una opción de grandes posibilidades cuando se trata de manejar fluidos de altas y bajas viscosidades, con muy altas eficiencias, además de los elevados tiempos de operatividad de los equipos. Todo esto reflejado, claro está, en sustanciales ahorros económicos que pueden llegar a ser de cientos y hasta miles de millones al cabo de

## Análisis comparativo de eficiencia y ahorro con tecnología de 3 tornillos

A continuación se presenta el análisis de un caso real para bombeo en oleoductos utilizando bombas de 3 tornillos, comparativamente con bombas centrífugas.

### Caso

Oleoducto con 4 estaciones, cada estación con 4 unidades de desplazamiento positivo 8L-912Y o 3 unidades centrífugas, manejando igual volumen y presión de descarga, crudo de 300cP en una ventana de tiempo de 10 años.

### Conclusiones

En un periodo de 10 años los costos combinados de capital, energía y mantenimiento para la alternativa de las bombas rotativas de desplazamiento positivo representan un ahorro de US\$88.716.625.

Por otra parte, al bombear tan eficientemente viscosidades medias y altas, vale la pena considerar los ahorros significativos de evitar o al menos reducir, los elevados volúmenes de diluyentes o reductores de viscosidad e incluso de calentar grandes cantidades de fluido, para poder transportarlo con equipos centrífugos, en comparación con el bombeo con equipos rotativos de desplazamiento positivo.

Alrededor del mundo, las bombas de 3 tornillos han encontrado su fuerte en el bombeo en oleoductos y manejo de crudo en condiciones variables, gracias a la flexibilidad frente a cambios de viscosidad del crudo, flujo constante y robustez en la fabricación. En Colombia, por décadas, ha estado presente la tecnología de bombeo de tornillos en oleoductos, en transferencia y en general en cualquier otra aplicación de manejo de crudo, con excelentes resultados. ♦

Para más información se puede contactar a Trienergy S.A.

(www.grupotrienergy.com),

representante en Colombia por más de 25 años de Colfax Corp.

## Análisis de costo de adquisición y operación

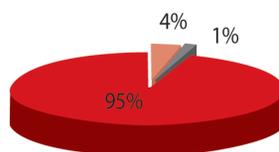
Valores en dólares americanos

Opción de bombas centrífugas		Opción bombas de desplazamiento positivo rotativa	
Número de unidades trabajando	3	Número de unidades trabajando	4
Número de unidades de respaldo	0	Número de unidades de respaldo	0
Años de proyección	10	Años de proyección	10
Potencia requerida (HP)	5201	Potencia requerida (HP)	2713
Costo de la energía o combustible (US\$ por KW/Hr)	0,075	Estaciones	4

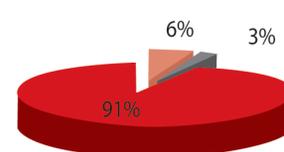
Costo de capital			
<b>BOMBA CENTRÍFUGA (4 etapas)</b> Incluye base acople guarda y Motor - 6500 HP @ 3600 rpm - 6000V		<b>Imo 8L-912 con tecnología Smartsence</b> Incluye base acople guarda y Motor - 3500 HP @ 1200 rpm - 6000V	
Costo del paquete	\$942.000,00	Costo del paquete	\$900.100,00
Costo de la energía para 10 años por estación			
Por bomba por año	\$25.491.245,22	Por bomba por año	\$13.297.009,86
Total costo para todas las unidades	\$76.473.735,66	Total costo para todas las unidades	\$53.188.039,44
Costo total de posesión para 10 años por estación			
<b>3 bombas centrífugas en paralelo + 0 respaldo</b>		<b>4 bombas rotativas en paralelo + 0 respaldo</b>	
Costo de capital	\$2.826.000,00	Costo de capital	\$3.600.400,00
Costo de mantenimiento	\$1.145.400,00	Costo de mantenimiento	\$1.477.540,00
Sub total menos la energía	\$3.971.400,00	Sub total menos la energía	\$5.077.940,00
<b>Costo total de posesión para un crudo de 300 cP</b>	<b>\$80.445.135,66</b>	<b>Costo total de posesión para un crudo de 300 cP</b>	<b>\$58.265.979,44</b>

<b>Diferencia del costo total de posesión en un periodo de 10 años por estación en (US\$)</b>	<b>22.179.156</b>
<b>Ahorro total del proyecto en 10 años de servicio y 4 estaciones</b>	<b>\$88.716.625</b>

Bombas centrífugas para 300 cP



Bombas rotativas para 300 cP



Nota: La energía requerida está representada en la gráfica en color rojo.

Ahorro total del proyecto en 10 años de servicio y 4 estaciones

