

Como todo profesional en sistemas de agua, probablemente usted tenga que enfrentar situaciones como la siguiente: mientras instala un motor/bomba sumergible, el propietario le pregunta por qué las unidades sumergibles son “tan caras”. Es muy probable que la persona haya formulado esta suposición porque acaba de reemplazar su motor en una unidad HVAC (de aire acondicionado), una bomba para sumidero o una bomba jet. En cualquiera de los casos es muy probable que esté comparando la unidad sumergible con un motor o bomba para superficie. Como usted se puede dar cuenta, este es el clásico caso de comparar peras con manzanas, ya que los motores sumergibles son completamente distintos a los de superficie. Es por eso que el tema de este Franklin AID revisará algunos de los aspectos clave para la construcción de los motores sumergibles a manera de ayudar a los profesionales en sistemas de agua a poder explicar a los propietarios el porqué un motor sumergible aparenta ser más costoso, y al mismo tiempo explicaremos porqué éste vale lo que cuesta.

Para empezar, los motores sumergibles tienen mucha más ingeniería y son más sofisticados que los motores de superficie por dos razones: primero, se espera que sean más confiables; y segundo, operan en un ambiente mucho más difícil.

Primeramente hablemos sobre la **confiabilidad**. Como todo profesional en sistemas de agua sabe, generalmente cuando un motor sumergible falla significa una crisis para el usuario final. Esto quiere decir que un propietario se ha quedado sin agua para el cultivo o para el ganado, etc. Para la reparación de una falla en una unidad sumergible el motor y la bomba no están del todo accesibles. A diferencia de una bomba jet, por ejemplo, la bomba sumergible requiere de un equipo especial y un experto en la materia para poder removerla. En pocas palabras y lo más importante, es que la instalación de un equipo sumergible debe ser confiable ya que el obstáculo es mucho mayor que si se tratara de la reparación de un equipo que no está sumergido, y la confiabilidad tiene que partir de un alto grado de diseño y tecnología de fabricación aplicada tanto a la bomba como al motor sumergible.

El otro factor que hace que el motor sumergible sea significativamente diferente del motor de superficie es su **ambiente de operación**. Diariamente un motor sumergible está sujeto a una serie de actividades a las cuales un motor de superficie nunca estará expuesto.

Por ejemplo, la primera cosa que la mayoría de nosotros aprendemos sobre la electricidad es que no se lleva bien con el agua. Y esto es exactamente lo que hacemos con un motor sumergible, y además de esto, a menudo no es sólo por debajo del agua, sino que es aún más profundo. Y para complicar más las cosas, la presión correspondiente no es constante en la mayoría de las instalaciones. Esto

es, a medida que disminuye la cantidad de agua en el pozo, disminuye la presión de agua que rodea al motor. Una vez recargado el pozo, aumenta la presión de agua también. Esta acción cíclica de cambios de presión puede ser aún más complicada que manejar una situación de presión alta constante. Todo esto marca la notable diferencia entre una motobomba para sumidero, que por ejemplo se espera que pueda sobrevivir a unos cuantos metros por debajo del agua o entre un motor de superficie que no contempla la presencia de agua.

El reto más significativo de diseño y fabricación de un motor sumergible consiste en mantener alejada el agua de las partes eléctricas del motor. Los motores sumergibles Franklin Electric cumplen con esto en dos pasos. Primero, como la mayoría de los sumergibles, los motores Franklin utilizan un diseño de arranque por inducción. Esto significa que no existe contacto eléctrico entre el rotor y el estator; y por lo tanto que no existe flujo de corriente eléctrica entre ellos. La parte eléctrica del motor está confinada estrictamente al estator, que contiene los devanados eléctricos del motor. Los devanados crean un terreno magnético fuerte y giratorio que interactúa con el rotor y que provoca que gire. El área entre el estator y el rotor es llenada con una solución cuya mayor composición es agua.

Segundo, para mantener el agua lejos de la parte eléctrica del motor (los devanados), Franklin encapsula y sella herméticamente el estator. Esto es, no sólo el estator está protegido por un recubrimiento soldado para aislarlo del mundo exterior, también los devanados están rodeados por una resina epóxica que los mantiene firmes y aislados entre si. Esto es diferente en la mayoría de los motores de superficie en donde los devanados están generalmente expuestos al aire, haciendo mucho menos cara su fabricación.

Otra característica única de un sumergible es el cojinete de empuje *Kingsbury* necesario una vez más por el ambiente único en el que el motor opera. Esto es, cuando un sumergible empuja agua hacia arriba del tubo de descarga la gravedad la regresa. Como resultado, la combinación de la bomba y el motor sumergibles deben ser capaces de soportar **empujes descendentes**. Este empuje descendente puede oscilar entre un par de cientos de libras hasta miles de libras, dependiendo de la aplicación. En un motor sumergible, el trabajo del cojinete de empuje Kingsbury consiste en soportar estos empujes descendentes. Este cojinete consiste en 2 partes: un anillo de grafito localizado en la parte inferior del rotor, y segmentos de acero inoxidable maquinados con precisión. Mientras el rotor está en movimiento, la solución de llenado adentro del motor se mueve a través de

los segmentos de acero inoxidable, creando una película muy delgada. Debido a que el agua no se puede comprimir, esta película delgada crea un efecto de hidropilano. Es sorprendente cómo esta película puede soportar presiones extremas sin ningún problema y como resultado, el cojinete de empuje Kingsbury, generalmente tiene una larga vida.

Como se mencionó anteriormente, un motor sumergible también debe compensar **cambios en la presión de agua** ambiental. Por ejemplo, cuando un motor sumergible se baja al pozo durante la instalación, el agua trata de “comprimirse” en el área del motor que está ocupada por la solución de llenado, es decir, el área que está entre el estator y el rotor. Para evitar esto, Franklin utiliza un diafragma compensador de presión para igualar la presión dentro y fuera del motor. Este procedimiento ocurre continuamente al subir y bajar el nivel de agua en el pozo. Una vez más, esto es algo con lo que los motores de superficie no tienen que lidiar.

Los **voltajes eléctricos** provenientes de relámpagos o de otras fuentes, ofrecen un reto más para los motores sumergibles. El problema es que los picos de tensión buscan el mejor camino para llegar a tierra y en general no hay mejor terreno que un motor sumergido en aguas subterráneas. Para poder afrontar este nuevo reto, los motores eléctricos monofásicos Franklin Electric vienen con un supresor de picos, ya sea en el motor o en la caja de control. Estos dispositivos proporcionan un camino directo a tierra, en vez de que lo haga el motor. Esto protege el motor y la inversión del propietario.

En resumen, la próxima vez que usted necesite explicar a algún propietario el valor de un motor sumergible, no olvide recordarle que un motor sumergible es un dispositivo diseñado con alta tecnología y que es diferente a cualquier motor existente. Este tiene que permanecer debajo del agua en lugares muy profundos y sobrevivir a presiones extremas, voltajes eléctricos y hasta miles de libras de empuje descendente. Además anticipamos que su motor puede operar sin problemas por muchos años. Afortunadamente, la experiencia tecnológica y de fabricación detrás de los productos sumergibles Franklin Electric es mejor que nunca. En términos de valor y rendimiento, un sistema sumergible de agua privado sigue siendo la mejor opción.