



CÓMO LOGRAR TANQUES Y CONTENEDORES MÁS LIMPIOS EN MENOS TIEMPO Y A MENOR COSTO

POR ANTHONY WOOD

INTRODUCCIÓN

La mayoría de las personas comprende y aprecia los beneficios de la limpieza automática de tanques: tanques limpios en menos tiempo, con reducción del uso de agua y químicos y la mejora de la seguridad de los trabajadores. Pero, cuando se trata de comparar opciones y técnicas de equipos para optimizar el desempeño, un entendimiento general no es suficiente. Necesita indagar un poco para asegurarse que está utilizando el mejor equipo disponible para su operación y obtención de mejores resultados.

Hay muchos dispositivos para lavado de tanques que tienen especificaciones comparables y proporcionan un desempeño similar. La diferencia entre unidades similares puede ser el tiempo que se necesita para la limpieza, la cantidad de agua y químicos consumidos, requerimientos de mantenimiento y/o costo total de pertenencia. Utilizar la información que ofrecemos a continuación deberá ayudarle a tomar los pasos para asegurar que los tanques estén completamente limpios en el menor tiempo y al menor costo posible.

CÓMO COMENZAR

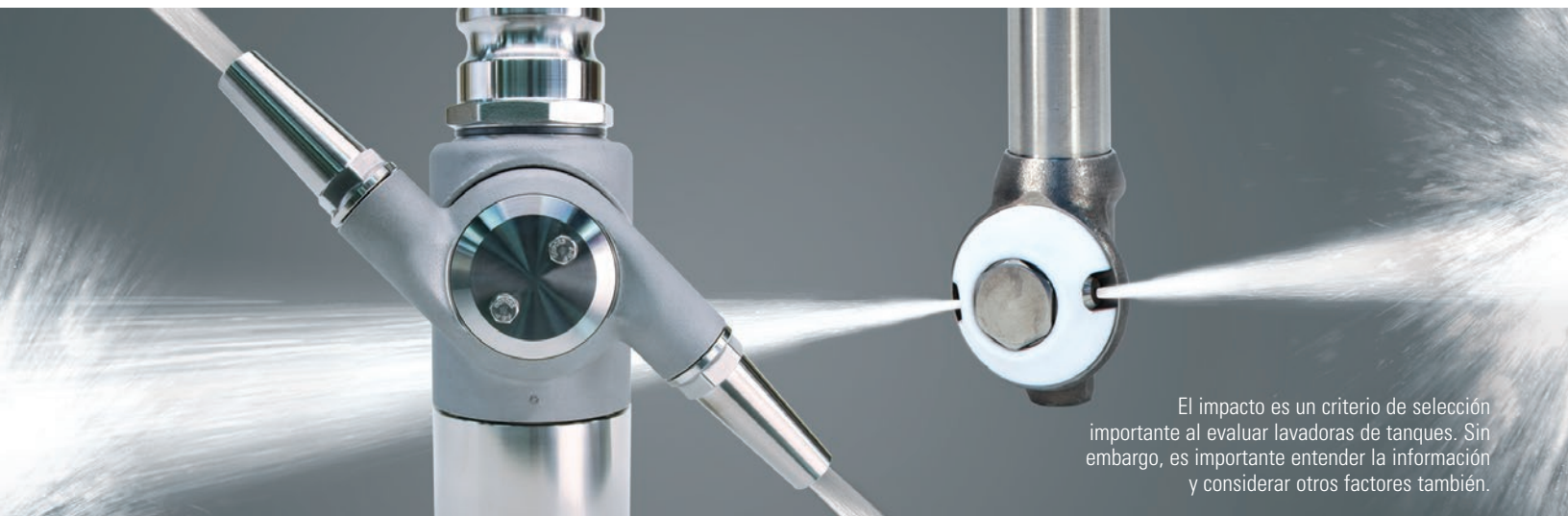
El primer paso es tomarse un momento y repasar por qué está considerando un cambio. Claro, si tiene un problema de contaminación o de calidad, sabe que deberá tomar medidas. **Pero, hay muchos otros factores que pueden impulsar el cambio, tales como:**

- El nivel de limpieza no es el adecuado y/o consistente
- La limpieza lleva demasiado tiempo
- El uso de agua/químicos y los costos de eliminación de aguas residuales son demasiado altos
- Uso de demasiada agua caliente
- El costo de la energía es muy elevado
- El equipo de limpieza de tanques que usa actualmente requiere mucho mantenimiento

Si uno o más factores de los mencionados arriba le está llevando a hacer un cambio, priorícelos. Por ejemplo, si reducir el tiempo de limpieza es lo que lo está motivando, deberá entender que quizá no sea posible reducir el tiempo 50% y eliminar el uso de agua caliente. Sin embargo, puede reducir el tiempo 20% y reducir el uso de agua caliente un 50%. Ayuda el tener una idea clara de sus objetivos.

Tener todos los datos en una etapa temprana del proceso también es de mucha ayuda

- ¿Cuántos tanques requieren limpieza?
- ¿Cuál es el tamaño del tanque y su geometría?
- ¿Hay obstrucciones internas?
- ¿Qué tipo de residuos se van a limpiar?
- ¿Qué químicos de limpieza se usan?
- ¿A qué temperatura está la solución de limpieza?
- ¿Qué flujo y presión se usan o están disponibles para la limpieza?
- ¿De qué tamaño son las aperturas del tanque y dónde están ubicadas?
- ¿Cuánta agua/químicos, energía, mano de obra se usan actualmente para limpiar cada tanque?
- ¿Cuál es el costo de la eliminación del agua residual por tanque?
- ¿Cómo evalúa la limpieza del tanque? Inspección visual, prueba con hisopo, prueba de riboflavina, ¿otro método?



El impacto es un criterio de selección importante al evaluar lavadoras de tanques. Sin embargo, es importante entender la información y considerar otros factores también.

CONCEPTOS CLAVES EN LA LIMPIEZA DE TANQUES

Al evaluar un equipo de limpieza de tanques, una consideración importante es el impacto, la fuerza que el líquido de limpieza aplica a la superficie del tanque

PERO, HAY OTRAS COSAS SOBRE EL IMPACTO QUE DEBE SABER.

- **Cuando el fabricante le proporcione datos sobre el impacto, pregúntele si los cálculos son teóricos o son datos de prueba.**
 - Los cálculos teóricos son imprecisos de manera inherente debido a que se da por supuesto que todas las boquillas utilizadas en equipos de limpieza de tanques proporcionan exactamente el mismo desempeño. El desempeño varía mucho entre los tipos y fabricantes por lo que los cálculos teóricos tienen un valor limitado – especialmente al utilizarlos para comparación.
 - Los datos de prueba son más exactos que los cálculos teóricos, sin embargo, se reúnen de manera estadística – se miden mientras las boquillas se encuentran en una posición fija asperjando en una superficie. Cuando las boquillas lavadoras de tanques están limpiando, rotan para proveer una cobertura completa de la superficie del tanque por lo que el impacto se reduce. Aun cuando las boquillas roten despacio, el impacto disminuirá al tocar la superficie
- **No hay un estándar industrial para medir el impacto.** Cada fabricante lo mide diferente, haciendo imposible comparar de manera precisa los productos de los diferentes proveedores.

El impacto es importante, aunque sea difícil de medir y comparar. Pero, hay otros factores muy importantes a considerar cuando se selecciona un equipo de limpieza de tanques. Si toma su decisión de compra basada únicamente en el impacto, lo lamentará. He aquí por qué

No todas las boquillas son iguales. Boquillas que producen el mismo tipo de patrón, como el de chorro sólido, se desempeñarán de manera distinta dependiendo de cómo están diseñadas y fabricadas. Una boquilla que produce un chorro sólido que mantiene la estabilidad desde la punta hasta el tanque, proveerá una mejor limpieza que una boquilla que produce un chorro que comienza a distorsionarse antes de llegar al tanque. La boquilla que ofrece un chorro continuo y estable tiene una mayor eficiencia de limpieza. La diferencia en la eficiencia de la boquilla de los diferentes fabricantes puede ser de hasta 20%, así que pregunte a su proveedor sobre esta información. **Busque boquillas con un índice de eficiencia del 98% al 99%.**

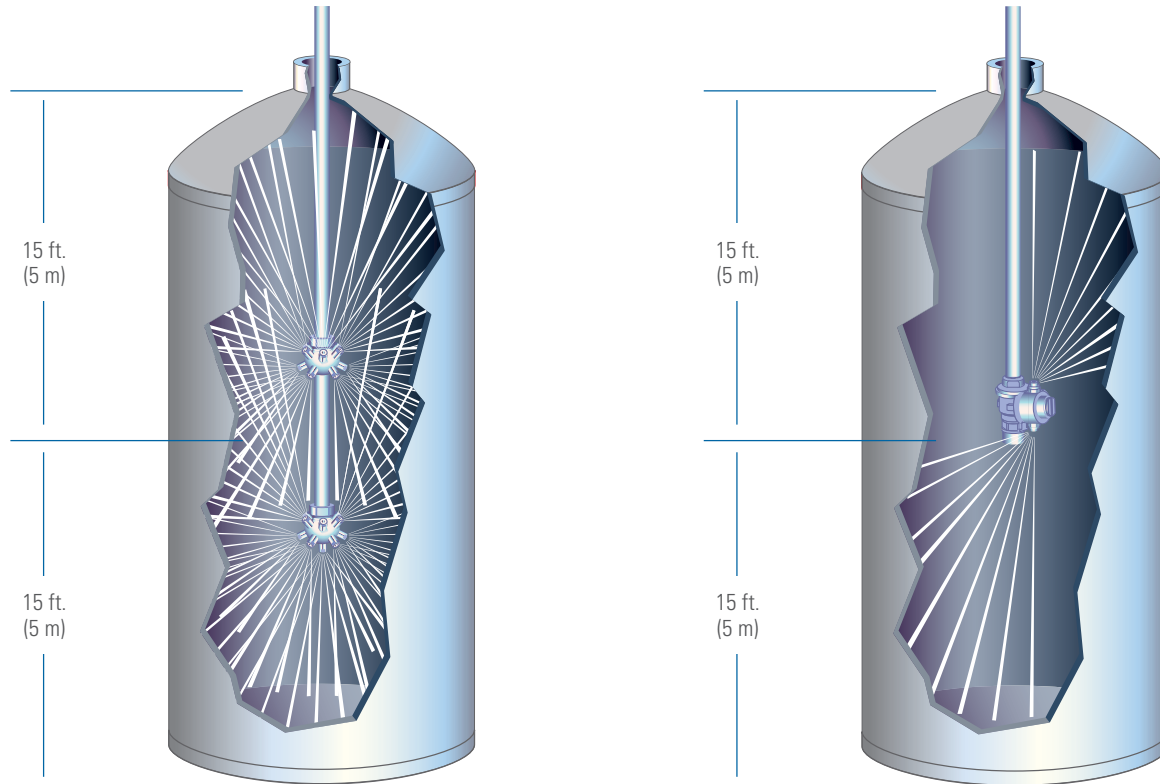


Además de entender las diferencias entre las lavadoras de tanques, asegúrese de entender las diferencias de desempeño entre las boquillas de chorro sólido utilizadas.

OTROS FACTORES A CONSIDERAR:

DISTANCIA DE ASPERSIÓN:

Asegúrese de preguntar sobre la distancia de aspersión efectiva. Una vez que exceda la distancia recomendada, el impacto se reducirá.



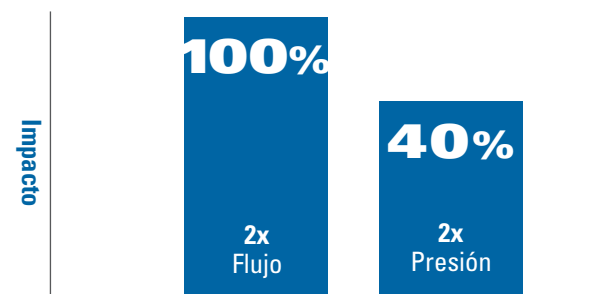
La distancia de aspersión se expresa en términos del diámetro del tanque. Si el tanque es de 5 m (15 ft) de diámetro y 9 m (30 ft) de altura, necesitará dos lavadoras que puedan limpiar 5 m (15 ft) o una que pueda limpiar hasta 9 m (30 ft).

VELOCIDAD DE ROTACIÓN:

Las lavadoras de tanques rotatorios usan menos agua y químicos que las fijas. Las lavadoras rotatorias también proveen mayor impacto que los equipos fijos. Sin embargo, hay muchos tipos de unidades rotatorias. Entre más rápido rota la unidad, más rápido terminará el ciclo de limpieza. Sin embargo, es importante entender que conforme la velocidad de rotación aumenta, el tiempo de contacto disminuye y la integridad de la aspersión, impacto y efectividad general de la limpieza puede reducirse. Tómese el tiempo de evaluar las diferencias si está considerando una unidad de rotación de alta velocidad.

FLUJO Y PRESIÓN:

Operar a menores flujos ahorra energía, agua y químicos. Cuando se requiere impacto adicional, incrementar el flujo es más efectivo que incrementar la presión. Duplicar el flujo aumenta el impacto hasta en un 100% mientras que duplicar la presión, aumenta el impacto solo un 40%.



El efecto del flujo y la presión en el impacto

FORMAS DE REDUCIR EL TIEMPO DE LAVADO

Para reducir el tiempo de lavado y regresar los tanques a servicio más rápido, tiene las siguientes opciones:

- Aumente el impacto incrementando el flujo o presión
- Aumente la temperatura del líquido de limpieza
- Ajuste la concentración del químico/agua
- Reposicione el equipo de lavado en el tanque
- Utilice varias lavadoras de tanques en lugar de una sola unidad
- Use una lavadora de tanques más eficiente

La mejor manera de reducir el tiempo de limpieza dependerá de su aplicación. He aquí algunos ejemplos de métodos utilizados por otros para lograr reducciones dramáticas de tiempo.



CONTENEDORES: REDUCCIÓN DE TIEMPO DE LIMPIEZA DE 45 MINUTOS A 10 MINUTOS

Antes: Boquilla accionada por turbina asperjando agua caliente a 37.8 lpm (10 gpm) a 100 psi (6.9 bar). El ciclo de lavado a menudo se repetía una segunda vez para la remoción completa de los residuos.

Después: Lavadora con motor con dos boquillas rotatorias asperjando agua caliente a 75.7 lpm (20 gpm) a 500 psi (34 bar). Los residuos se eliminan en un solo ciclo.



BATIDORA DE CINTA: REDUCCIÓN DE TIEMPO DE LAVADO DE 12 HORAS A 45 MINUTOS

Antes: Limpieza manual con mangueras de alta presión que requerían hasta 12 horas. Obstrucciones en la batidora hacían que la limpieza fuera tediosa y consumía mucho tiempo.

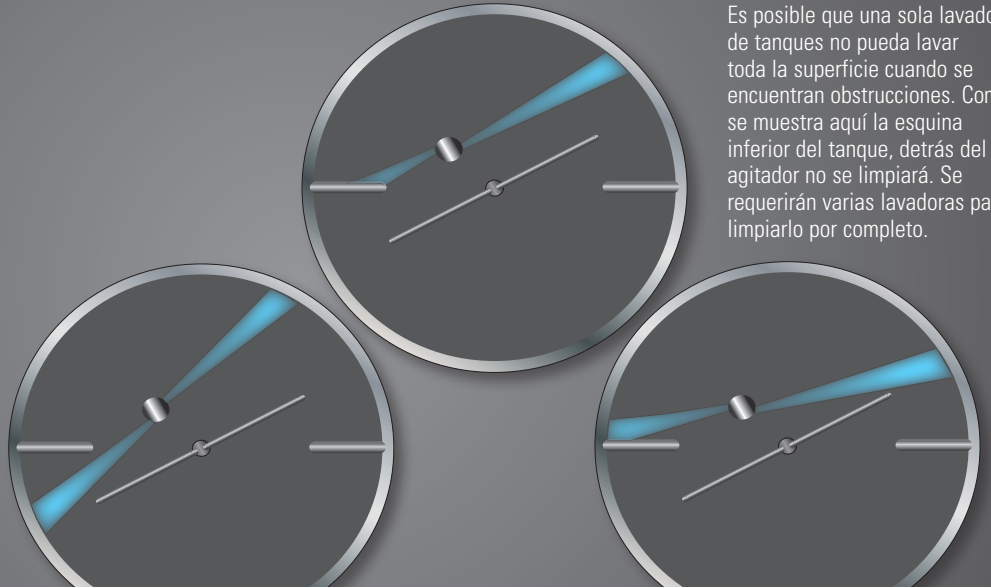
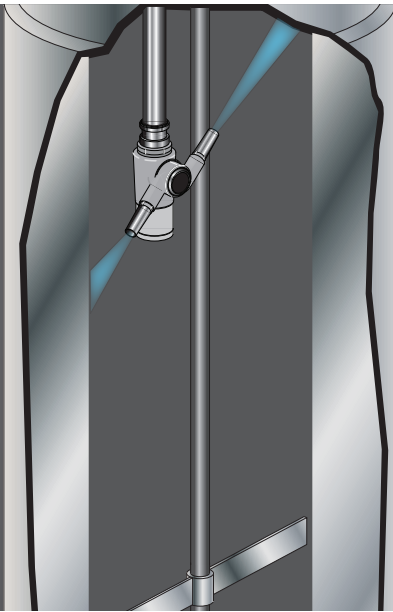
Después: Lavadora con motor asperjando agua caliente a 75.7 lpm (20 gpm) a 100 psi (6.9 bar). El eje de la lavadora está equipado con un soporte de bola ajustable para que la lanza pueda reposicionarse durante el ciclo de limpieza para poder limpiar alrededor del aspa de la batidora



FERMENTADORA: REDUCCIÓN DE TIEMPO DE LAVADO DE 45 MINUTOS A 20 MINUTOS

Antes: Boquilla lavadora de tanques operando a 40 psi (2.8 bar) no podía proveer limpieza efectiva en un ciclo; requería un segundo ciclo, extendiendo el tiempo de lavado e incrementando el uso de agua y químicos.

Después: Una lavadora de tanques accionada por fluido con doble boquilla operando a 90 psi (6.2 bar), limpia la fermentadora en menos de la mitad del tiempo requerido anteriormente.



Es posible que una sola lavadora de tanques no pueda lavar toda la superficie cuando se encuentran obstrucciones. Como se muestra aquí la esquina inferior del tanque, detrás del agitador no se limpiará. Se requerirán varias lavadoras para limpiarlo por completo.

MEJORANDO LA EFECTIVIDAD DE LA LIMPIEZA

Las obstrucciones internas como agitadores, ejes, aspas, bobinas, etc. impiden que la aspersión impacte la pared del tanque. Las obstrucciones dificultan la limpieza completa, pero, por supuesto, es posible lograrla. Tan sólo es necesario optimizar la ubicación de las boquillas y mantener los costos de operación en mente.

Una lavadora de tanques poderosa puede proveer suficiente impacto para rodear las obstrucciones y llegar a las paredes del tanque, pero tomará más tiempo limpiar los tanques y/o requerirán mayor flujo y presión que otras soluciones. Mientras que se necesita mayor flujo/presión para lavar ciertas áreas del tanque, es excesivo para la mayoría de las otras superficies.

Un acercamiento más eficiente sería utilizar dos o tres lavadoras menos poderosas en ubicaciones diferentes, para asegurar una cobertura completa. Los tanques serán lavados en menos tiempo usando menos químicos y agua.

Si el tanque tiene solo una entrada, se pueden usar lanzas y bridas especiales de manera que la lanza de la boquilla pueda moverse con facilidad a múltiples ubicaciones en el tanque. Utilizar lanzas y bridas especiales también puede ser una manera efectiva de remover las líneas de llenado del tanque



Las lanzas para lavadoras de tanques se encuentran disponibles en diferentes longitudes para el posicionamiento preciso de las boquillas.

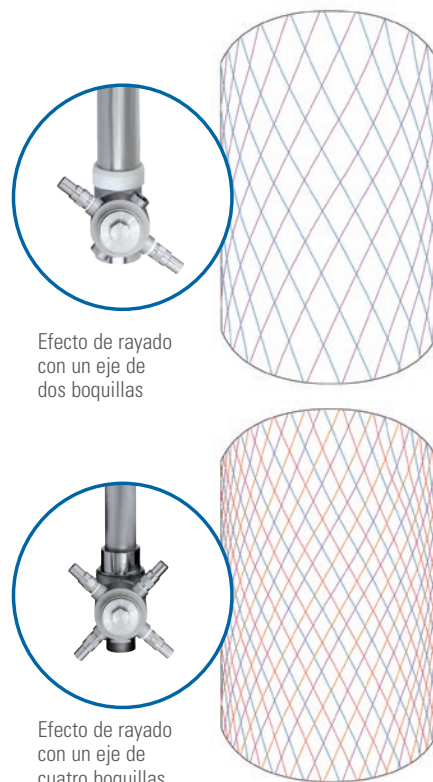
Las bridas ajustables son una forma económica de asegurar la ubicación adecuada de la boquilla de aspersión.

SI DETECTA UN PROBLEMA DE RAYADO, NECESITA TOMAR ACCIÓN INMEDIATA PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN

Las lavadoras de tanques accionadas por motor -o fluido- proporcionan una cobertura de 360°, sin embargo, la aspersión de chorro sólido no se traslapa conforme rota así que hay una pequeña distancia entre las aspersiones. Entre mayor sea la distancia entre las boquillas y las paredes del tanque, mayor será la distancia entre las aspersiones. La distancia entre las aspersiones puede causar un efecto de "rayado" (striping).

Las opciones para resolver el rayado (striping) incluyen:

- Incrementar la presión y/o flujo para tener mayor impacto en las paredes del tanque e incrementar la incidencia en las paredes del tanque.
- Seleccione una lavadora de tanques que tenga mejor resolución entre pasadas. Hay muchos tipos diferentes de lavadoras de tanques de chorro sólido y se diferencian en el ángulo en el que las boquillas indexan en cada rotación. Entre más pequeños sean los índices de rotación más cercana será la distancia entre pasadas. Tenga en mente que, entre más pequeño sea el índice, tomará más tiempo completar un ciclo y cubrir completamente el tanque, incrementando el tiempo general de lavado.
- Otro método para mejorar la resolución es aumentar el número de boquillas. Una unidad de cuatro boquillas tendrá una mejor resolución que una unidad de dos boquillas. Esto deberá eliminar el problema de rayado (striping) pero requiere mayor flujo para proveer el mismo impacto por boquilla.
- Usar una boquilla con un impacto de gran eficiencia transfiere más energía a las paredes de los tanques. Menor pérdida de energía resulta en una mayor huella en la pared del tanque y reduce el rayado (striping)



EVITE PROBLEMAS OPERATIVOS COMO EL COSTOSO TAPONAMIENTO

Cuando la lavadora de tanques no trabaja adecuadamente, puede enfrentarse a diferentes problemas simultáneos:

- Contaminación debida a que los tanques no están limpios
- Tiempo muerto no planeado/ pérdida de tiempo de producción
- Costosas reparaciones y reconstrucciones

Afortunadamente con un poco de planeación puede evitar la mayoría de los problemas operativos.

Algunas lavadoras de tanques requieren agua muy limpia. Si hay desechos en la solución de limpieza o la solución se está recirculando, se deberá usar una malla o filtro. La malla del filtro puede variar, así que asegúrese de hacer coincidir la malla con su unidad de limpieza

Si piensa que puede omitir una malla o un filtro, reconsidere esa decisión. Cuando no hay una malla, la unidad de lavado de tanques está actuando como un filtro. Los desechos pueden taponar la boquilla e incrustarse en bujes y engranajes

reduciendo la vida de servicio de la unidad. Aun si sólo está limpiando con agua, se puede acumular óxido o costras de las tuberías

Cuando el filtrado no es una opción, una lavadora de tanques accionada por motor es preferible a unidades accionadas por fluido. Esto es debido a que las unidades accionadas por motor usan componentes internos sencillos. El motor externo genera el torque necesario para superar los desechos. Las unidades accionadas por fluido que generan suficiente torque para superar los desechos tienen trenes de engranaje que interactúan con el fluido. Los desechos pueden llegar a los engranajes y desgastarlos.



Los filtros remueven los contaminantes del líquido para asegurar una rotación continua y minimizar el taponamiento

PRECIO DE COMPRA VS. COSTO DE PROPIEDAD

Antes de tomar una decisión sobre un nuevo equipo de lavado de tanques, asegúrese de considerar los costos de mantenimiento y reparación.

- ¿Con qué frecuencia será necesaria la reconstrucción de la unidad?
- ¿Qué partes se requieren y cuánto cuestan?
- ¿Cuánto tiempo muerto es necesario para la reconstrucción?
- ¿La unidad puede reconstruirse in-situ, o tiene que enviarse al proveedor?
- ¿Se requiere mantenimiento preventivo o la unidad puede seguir funcionando hasta que se detenga?

Normalmente, las unidades con engranajes duran más que las unidades con transmisión directa, pero requieren reparaciones más complejas y costosas, realizadas por profesionales en las instalaciones del proveedor; adicionalmente se necesita mantenimiento preventivo, de tal manera que sólo se reemplacen los componentes que se han desgastado cuando las unidades se reconstruyen. Si no se lleva a cabo el mantenimiento preventivo regularmente y la unidad deja de rotar, el costo de la reparación puede llegar a cuatuplicarse. Esto es debido a que el tren de engranajes se daña y necesita reemplazarse al menos parcialmente.

Este tipo de reparaciones son mucho más costosas que el reemplazo de partes desgastadas. El equipo de lavado de tanques con trenes de engranajes normalmente ofrece la mejor limpieza, pero, el costo de propiedad es más elevado. Si la lavadora de tanques se usa regularmente, debería comprar dos unidades para que siempre tenga una de repuesto.

Las lavadoras de tanques accionadas por motor y las de transmisión directa son buenas alternativas a las unidades con engranajes. Las unidades accionadas por motor requieren conexiones adicionales para impulsar el motor, pero se reparan rápida y fácilmente. Normalmente estas unidades pueden usarse hasta que comienzan a fugar o detenerse. Una vez que los componentes de desgaste son reparados, la unidad comenzará a trabajar de nuevo. En algunos casos, se necesitará reemplazar componentes adicionales pero las reparaciones son mucho más sencillas y menos costosas que la reparación de las unidades con tren de engranaje.

Las unidades de transmisión directa son accionadas por fluido, pero no tienen tren de engranajes. Cuando la unidad se detiene, normalmente puede repararse in-situ usando un kit de reparación económico. El tiempo de reparación es, usualmente, de menos de 20 minutos.

CONSULTE A LOS EXPERTOS PARA ASEGURAR UN DESEMPEÑO ÓPTIMO

Aun si cree que su aplicación es sencilla, deberá contactar a un experto en lavado de tanques. La guía que éste puede proveer es invaluable y le ayudará a estar seguro de que los tanques y contenedores se limpien tan efectiva y eficientemente como sea posible y al menor costo.

Una consulta telefónica es buena, pero una visita es aún mejor. Mientras evalúa su aplicación, un experto buscará cosas que pueden afectar la instalación y desempeño tales como el espacio disponible arriba afuera del tanque, distancia de la bomba al tanque, tubería, seguridad de los trabajadores y las condiciones de los residuos. Es difícil transmitir toda la información relevante por el teléfono.

Los fabricantes líderes de lavadoras de tanques normalmente proporcionan este servicio sin costo. Asegúrese de buscar

una empresa que tenga representantes en su área para que pueda estar seguro de tener buen servicio y soporte una vez que haya invertido en un nuevo equipo para lavado de tanques. También pregunte acerca de los programas de prueba para que tenga tiempo de evaluar el equipo antes de que haga un compromiso.

Anthony Wood es un especialista en lavado de tanques en Spraying Systems Co. Está involucrado en el desarrollo y diseño de la línea de productos para lavado de tanques de la empresa y trabaja con clientes de gran variedad de industrias para automatizar y optimizar las operaciones de limpieza de tanques/reactores. El Ing. Wood se graduó de Ingeniería en la Universidad del Estado de Ohio y tiene varios años trabajando para Spraying Systems Co.





Spraying Systems México

Expertos en Tecnología de Aspersión

Spraying Systems México, S.A de C.V

Acceso B 102, Parque Industrial Jurica, 76120 Querétaro, Qro., México

Tel: (52) 442 218 4571

E-mail: ssmex@spray.com

www.spray.com.mx

