

# Espesadores y clarificadores

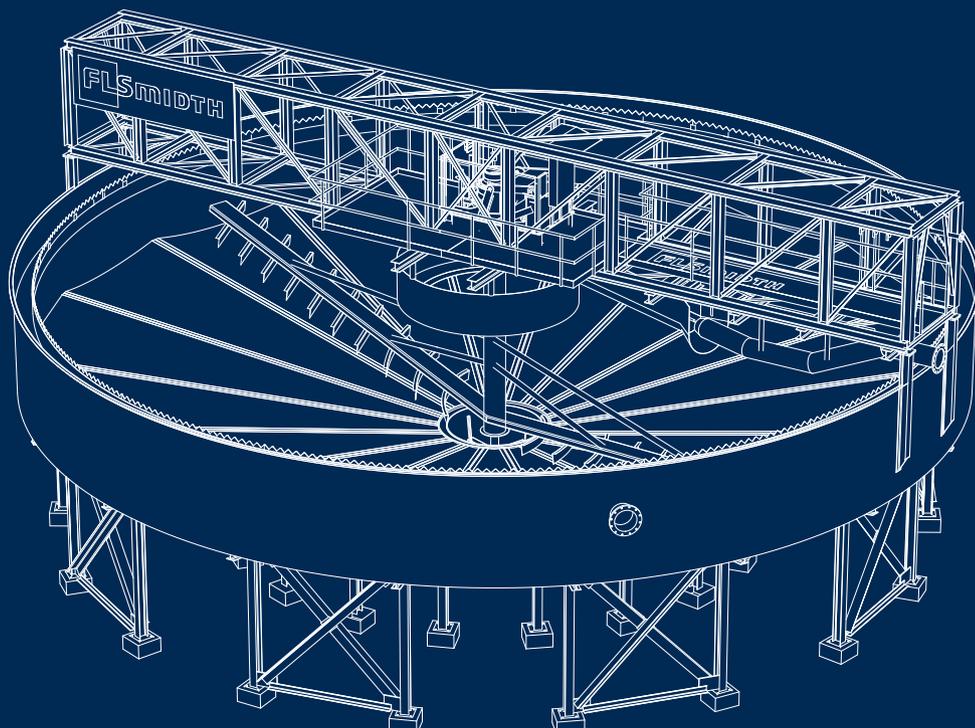
## Una completa gama de soluciones fiables y rentables



**FLS**

# Su socio en la separación sólido-líquido

Le ofrecemos una amplia experiencia para satisfacer sus necesidades de proceso y le ayudamos a determinar la solución más segura y rentable para su aplicación, sin sacrificar la calidad ni la fiabilidad.



## Experiencia operativa

Determinar correctamente el tamaño de los espesadores y clarificadores garantiza la fiabilidad y la eficacia con un margen de seguridad para las inestabilidades del proceso, lo que permite una máxima flexibilidad operativa. Nuestros expertos ingenieros están a su disposición para ayudarle con el tamaño y la selección de equipos. Trabajaremos con usted para enfrentar los desafíos específicos de su proceso que afectan a la selección de espesadores y clarificadores, incluidas las velocidades de sedimentación ideales, los tiempos de retención necesarios para la clarificación y la superficie de la unidad y el tiempo de retención de sólidos necesarios para el espesamiento.

Determinar el tamaño y especificar un espesador puede ser todo un reto. Deje que nuestros expertos le guíen a través de las alternativas disponibles y le ayuden a seleccionar el espesador/clarificador más adecuado para su aplicación de proceso.

# Tecnología y productividad líderes del mercado

Como proveedor líder en el mercado de soluciones de ingeniería, equipos y servicios para la minería, le ayudamos a mejorar su rendimiento, reducir sus costes y disminuir el impacto medioambiental de sus operaciones.

## Gama de tecnología

Nuestro modelo de investigación y desarrollo integra la evaluación continua de nuevas tecnologías y conceptos con la revisión de productos nuevos y actualizados. Nuestros esfuerzos se centran en el desarrollo de soluciones técnicas de alto rendimiento, fiabilidad y disponibilidad, con un impacto medioambiental mínimo y los costes de ciclo de vida más bajos posibles. Los equipos de espesamiento y clarificación resistentes y productivos que ofrece FLS se encuentran entre los productos tecnológicamente más avanzados y rigurosamente probados del mercado actual.

### Nuestra amplia gama de soluciones incluye:

- Los espesadores de puente y columna más grandes y de mayor capacidad del mundo
- Espesadores estándar y de alto rendimiento
- Espesadores de alta densidad
- Espesador de pasta Deep Cone®
- Espesadores de tracción
- Clarificadores
- Reactores clarificadores
- Clarificadores lamelares
- Hidroseparadores
- Estanques elevados o en suelo

## Servicios, mejoras y modernizaciones

La tecnología de sedimentación avanza constantemente. Nuestros diseñadores combinan años de experiencia en ingeniería con importantes reacondicionamientos, actualizaciones y retrofits de la maquinaria existente para garantizar la integridad, fiabilidad y productividad constantes. Podemos evaluar sus necesidades de espesamiento y clarificación; y ofrecerle mejoras o adaptaciones, incluidos mecanismos completamente nuevos, retrofits del sistema de alimentación y nuevos accionamientos.

### Servicios técnicos que ofrecemos:

- Revisión y mejora de productos
- Análisis del ciclo de vida
- Auditoría de equipos
- Auditoría de procesos
- Pruebas
- Reparaciones y reacondicionamiento
- Mejoras
- Piezas originales del fabricante
- Retrofits

Los paquetes completos de retrofit y actualización que ofrecemos son únicos en la industria, ya que suelen incluir diseño, ingeniería, fabricación, planificación, programación, gestión de proyectos, instalación y comisionamiento.



# Espesadores de alta capacidad

Al desarrollar nuestros espesadores de alta capacidad, nos basamos en décadas de experiencia en floculación, dilución de alimentación y tecnología de sedimentación de EIMCO® y Dorr-Oliver®. Trabajamos con usted para enfrentar los desafíos específicos de su proceso que afectan a la selección de su espesador y clarificador.

## Espesadores de alta capacidad

Los espesadores de alta capacidad están diseñados para entregar aproximadamente 12 veces el rendimiento de las máquinas convencionales de un tamaño similar. Las características clave de los espesadores de alto rendimiento son el diseño del pozo de alimentación y el método de dilución de la pulpa de alimentación. Nuestro pozo de alimentación patentado E-Volute™ ofrece una disipación de energía y una distribución de sólidos optimizadas mediante dinámica de fluidos computacional (CFD). Los sistemas de dilución de alimentación E-DUC® y P-DUC maximizan la eficacia de la floculación y los índices de sedimentación.

### Beneficios:

- Capacidad máxima
- Mejor control
- Mayor densidad de flujo inferior
- Dosis menor de floculante
- Mejor gestión de los limos
- Mayor claridad del flujo superior

## Espesadores de puente y de columna

Los espesadores EIMCO y Dorr-Oliver están disponibles en diseños de puente y columna. Ofrecemos puentes de viga o de celosía, en función del diámetro del espesador. En el diseño de puente, adecuado para espesadores de hasta 50 m de diámetro, la transmisión se apoya en el puente y acciona los rastrillos con un eje central.

La transmisión de diseño de columna se apoya en una columna central estacionaria de acero u hormigón, y es práctica para espesadores de hasta 135 m de diámetro. La columna central sostiene la transmisión, la jaula del rastrillo y los mecanismos del rastrillo, mientras que el puente de armazón, que se extiende desde el muelle central hasta la periferia del estanque, sostiene la pasarela y el sistema de alimentación.

Los dispositivos de elevación opcionales para ambos diseños ofrecen una flexibilidad operativa adicional.

## Espesadores estándar

Los diseños estándar de espesadores de alta capacidad con soporte de puente están disponibles para entrega veloz; e incluyen diseños de estanques de acero elevados soldados o atornillados de hasta 40 m de diámetro y son ideales para muchas aplicaciones.

## Espesadores de tracción

Los espesadores de tracción, que suelen instalarse en estanques de hormigón, tienen un muelle central fijo que soporta el cojinete central del mecanismo de rastrillo en torno al cual giran los brazos del rastrillo. El pilar central también sostiene el pozo de alimentación giratorio y soporta parcialmente el mecanismo de rastrillo y el puente de acceso. El puente sostiene la tubería de alimentación o la canaleta abierta de alimentación. En el perímetro del estanque, el brazo del rastrillo de radio completo se apoya en la unidad de transmisión (tractor) y es accionado por ésta. La unidad de transmisión hace rodar ruedas de tracción de acero sobre un riel de acero situado en el borde del estanque. En condiciones climáticas adecuadas, los espesadores de tracción representan un diseño eficaz y rentable.

## Estanques espesadores

Las opciones de estanques incluyen estanques enterrados, en el suelo, de canal de anclaje o elevados de acero. Los estanques de acero están disponibles en diseños soldados o atornillados.



Espesadores de tracción en relaves

# Espesadores de pasta/alta densidad, clarificadores-espesadores de ultra alta capacidad

Con más instalaciones en más aplicaciones que todos nuestros competidores juntos, somos el líder mundial en tecnología de espesamiento de pasta de cono profundo y espesamiento de alta densidad.

## Espesadores de pasta Deep Cone® para concentraciones máximas de sólidos de flujo inferior

Los espesadores de pasta EIMCO Deep Cone producen flujos inferiores concentrados hasta cerca de su límite de bombeabilidad. El diseño del estanque profundo maximiza la concentración de la pulpa y produce una pasta de flujo inferior y no segregante.

## E-Cat® clarificador y espesador de ultra alta capacidad

Con su diseño sin rastrillo, el E-Cat utiliza una novedosa tecnología para realizar la clarificación y el espesamiento en una sola unidad que ocupa un espacio mínimo.

### Las ventajas del diseño incluyen:

- Bajo coste de capital en comparación con los espesadores convencionales
- Bajo costo de mantenimiento gracias a la ausencia de piezas móviles
- Requiere una superficie mucho menor que los espesadores convencionales
- Bajo costo operativo, bajo consumo de floculante

## Espesadores de alta densidad

Al añadir profundidad y torque a un diseño de alta capacidad, los espesadores de alta densidad mejoran las densidades del flujo inferior a un coste significativamente inferior al de los espesadores de cono profundo.



Espesador de pasta Deep Cone®

# Clarificadores

Estamos aquí para ayudarle en todas sus necesidades de separación sólido-líquido. Sus objetivos son los nuestros: facilidad de manejo, mayor capacidad y mejor rendimiento.

## Clarificadores

Si para ustedes la claridad del flujo superior es de suma importancia, recurra a nosotros para obtener un diseño que satisfaga sus requisitos de aplicación y flujo.

### Las características disponibles del clarificador incluyen:

- Skimmers de superficie
- Deflectores de espuma
- Turbinas de bajo cizallamiento
- Recirculación interna o externa de sólidos
- Floculadores de paletas
- Diversas disposiciones de las tuberías de alimentación
- Diversos sistemas de canaletas de efluentes

Las alternativas del pozo de alimentación incluyen la floculación por disipación de energía o por mezcla mecánica y los pozos de reacción en contacto con sólidos. Podemos diseñar configuraciones de canaleta de efluentes para la distribución equitativa del flujo, el almacenamiento de licor, la carga hidráulica optimizada y el acceso a la desincrustación.



**Un clarificador FLS proporciona una excelente claridad en el flujo superior**

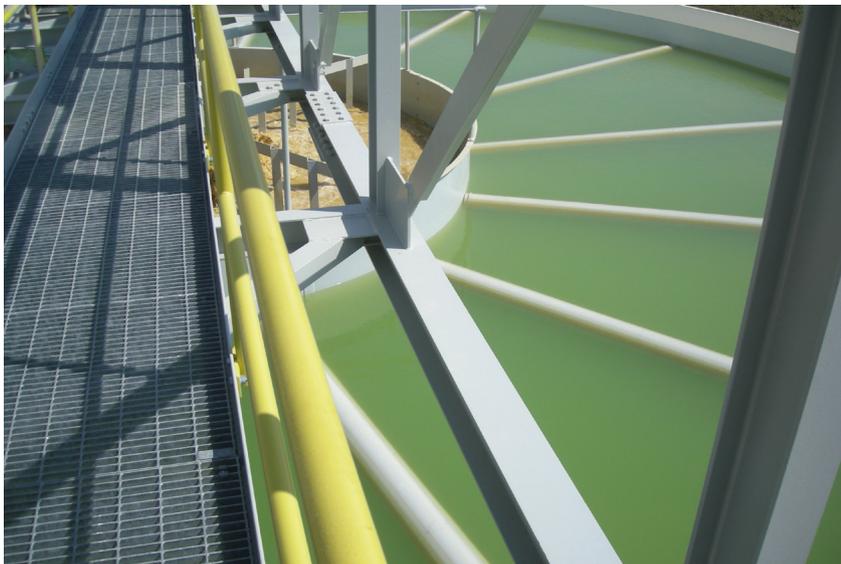
## Clarificadores de placas inclinadas

Los clarificadores de placas inclinadas maximizan la superficie de sedimentación del clarificador, a la vez que minimizan el espacio que ocupa el estanque. Para aumentar el área de clarificación de los clarificadores convencionales, ofrecemos clarificadores de placas inclinadas para diferentes tamaños de estanque. Estas placas inclinadas se construyen en paquetes rectangulares que funcionan según los mismos principios de sedimentación que el clarificador Delta-Stak®.

La adición de paquetes de placas a un clarificador convencional multiplica por 4 o por 6 el área de clarificación. Los paquetes de placas pueden equiparse con un cabrestante opcional para bajar las placas a la posición vertical y permitir que los sólidos se desprendan de las placas. El clarificador de placas inclinadas conserva la característica de rastrillado de un clarificador convencional.

## Unidad de contacto de sólidos del Reactor-Clarifier™

Los reactores-clarificadores EIMCO ofrecen una floculación, un contacto con los sólidos y una precipitación óptima. El rastrillo concéntrico doble y los accionamientos de turbina proporcionan un rastrillado de sólidos, junto con un bombeo y mezclado de bajo cizallamiento.



## Clarificadores Delta-Stak

Los clarificadores Delta-Stak de EIMCO combinan la simplicidad de la sedimentación por gravedad con los principios de sedimentación por placas inclinadas. Nuestro diseño patentado reduce las necesidades de espacio y los costes, al mismo tiempo que entrega simplicidad operativa y altos índices de flujo superior.

### Reactor-clarificador

Clarificador en contacto con sólidos con canaletas radiales de recolección de sobrenadantes.

### Mecanismo del clarificador

Mecanismo de clarificación de gran diámetro, soportado por columnas.

Los clarificadores están disponibles en diseño de puente y de columna.



# Tecnología de pozos de alimentación, sistemas de dilución de la alimentación

Gracias a los comentarios y sugerencias de nuestros socios en el sector, nuestros expertos trabajan constantemente para introducir mejoras continuas en el diseño de espesadores y clarificadores.

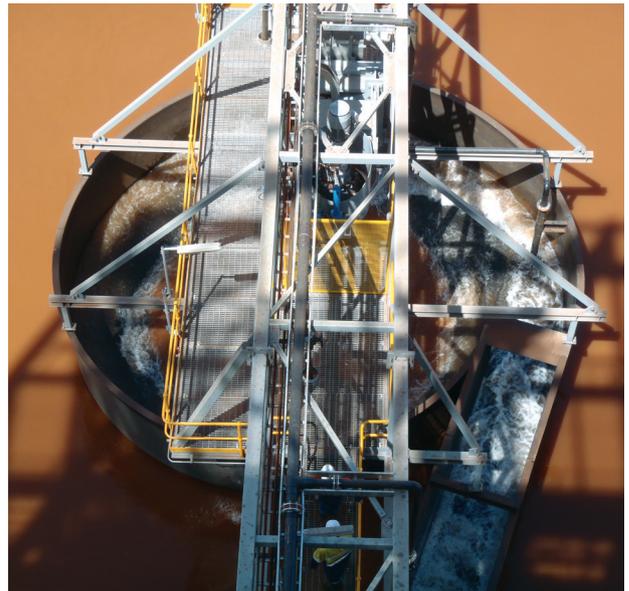
## E-Volute™

El pozo de alimentación EIMCO E-Volute es nuestro último avance en diseño de depósitos de alimentación. Con su avanzado diseño en espiral pendiente de patente, E-Volute distribuye uniformemente la alimentación dentro del espesador y minimiza el cizallamiento del floculante. El estante cónico y el estante interior inclinado favorecen una disipación superior de la energía de la corriente de alimentación, una energía de mezcla óptima y perfiles de cizallamiento mejorados para garantizar el rendimiento y la eficacia del espesador.

Nuestra tecnología de depósitos de alimentación E-Volute incorpora el sistema de dilución de alimentación EIMCO E-DUC®, que utiliza el impulso de la corriente de alimentación para inducir grandes volúmenes de dilución de alimentación antes del pozo de alimentación, lo que favorece un mejor perfil de mezcla y un mayor tiempo de estadía. El resultado es una floculación totalmente optimizada, mayores velocidades de sedimentación para un mejor rendimiento global, importantes ahorros de costes y una mayor rentabilidad.

### Beneficios:

- Mayor tiempo de retención en el pozo de alimentación
- Máxima producción de sólidos
- Tasas de cizallamiento reducidas y consumo mínimo de floculante
- Mayor eficacia de floculación
- Distribución uniforme de la pulpa/sólidos de alimentación
- Mayor velocidad de sedimentación y mayor capacidad de los equipos
- Optimización de los sólidos del flujo inferior
- Minimización de cortocircuitos
- Reducción de sólidos en el flujo superior



La espiral E-Volute consigue una excelente floculación y distribución



Pozo de alimentación P-DUC y E-Volute

### Ventajas de la tecnología de pozo de alimentación E-Volute y de dilución de alimentación E-DUC:

- Realiza una dilución total de la pulpa de alimentación antes de su entrada en el pozo de alimentación.
- El diseño del sistema de alimentación separa la función de dilución del sistema de alimentación de la función de disipación de energía.
- Un alto grado de energía de mezcla antes de la entrada al pozo de alimentación mezcla los sólidos, el agua de dilución y el floculante, y favorece condiciones óptimas de floculación en el canal de mezcla.
- El diseño en espiral de patente pendiente hace girar la corriente de alimentación, pero reduce las turbulencias para mejorar la mezcla y la floculación.
- La baja turbulencia y la mayor floculación en el pozo de alimentación E-Volute ofrecen el entorno óptimo para la floculación y el crecimiento de los agregados, lo que minimiza las necesidades de floculante y aumenta las velocidades de sedimentación.
- La instalación de un estante justo debajo del fondo del canal de mezcla minimiza los cortocircuitos en el pozo de alimentación.
- La salida abierta del pozo de alimentación ofrece una gran superficie para el paso de los agregados, lo que reduce las velocidades y las turbulencias mientras los lodos salen del pozo de alimentación, esto minimiza la rotura de materiales que puede producirse en los pozos de alimentación de fondo cerrado.
- La reducción de la rotura por cizallamiento aumenta la velocidad de sedimentación, mejora la claridad y maximiza la densidad.
- Al maximizar el tamaño de los agregados con un mínimo de floculante, el sistema mejora la compactación en el lecho de lodo y aumenta la densidad del flujo inferior.

### Sistema de dilución de alimentación por bombeo P-DUC

En aplicaciones en las que se espera que la corriente de alimentación del espesador tenga grandes variaciones en el flujo o en el porcentaje en peso del contenido de sólidos, el sistema de dilución de alimentación EIMCO P-DUC puede garantizar un nivel de dilución óptimo y constante, así como el mantenimiento de velocidades y tasas de cizallamiento aceptables en las tuberías. El diseño de P-DUC incorpora impulsores de caudal axial con transmisión de velocidad variable que optimizan la dilución de la alimentación en una gama extremadamente amplia de caudales de alimentación y condiciones de proceso, a fin de suministrar con precisión la cantidad correcta de líquido para unas condiciones ideales de floculación en el pozo de alimentación.

# Cabezales de accionamiento

Entendemos el flujo de su proceso y el papel que desempeña la sedimentación como componente clave de su operación global. Con nuestros accionamientos de ajuste estándar en todo el mundo, sus espesadores y clarificadores disfrutarán de una larga vida útil, un bajo mantenimiento y una excelente fiabilidad.

## Transmisiones y elevadores

Nuestra amplia experiencia en el diseño y la fabricación de engranajes combina tecnología punta con datos paramétricos computarizados para generar una línea completa de cabezales de transmisión diseñados para aplicaciones. Disponemos de transmisiones con torques de hasta 13.000.000 Nm, suficientes para satisfacer casi cualquier requisito de proceso. Nuestros accionamientos están disponibles con motores eléctricos o hidráulicos.

Mantenemos un control total sobre la calidad, los materiales y la fabricación de nuestros cabezales de transmisión.

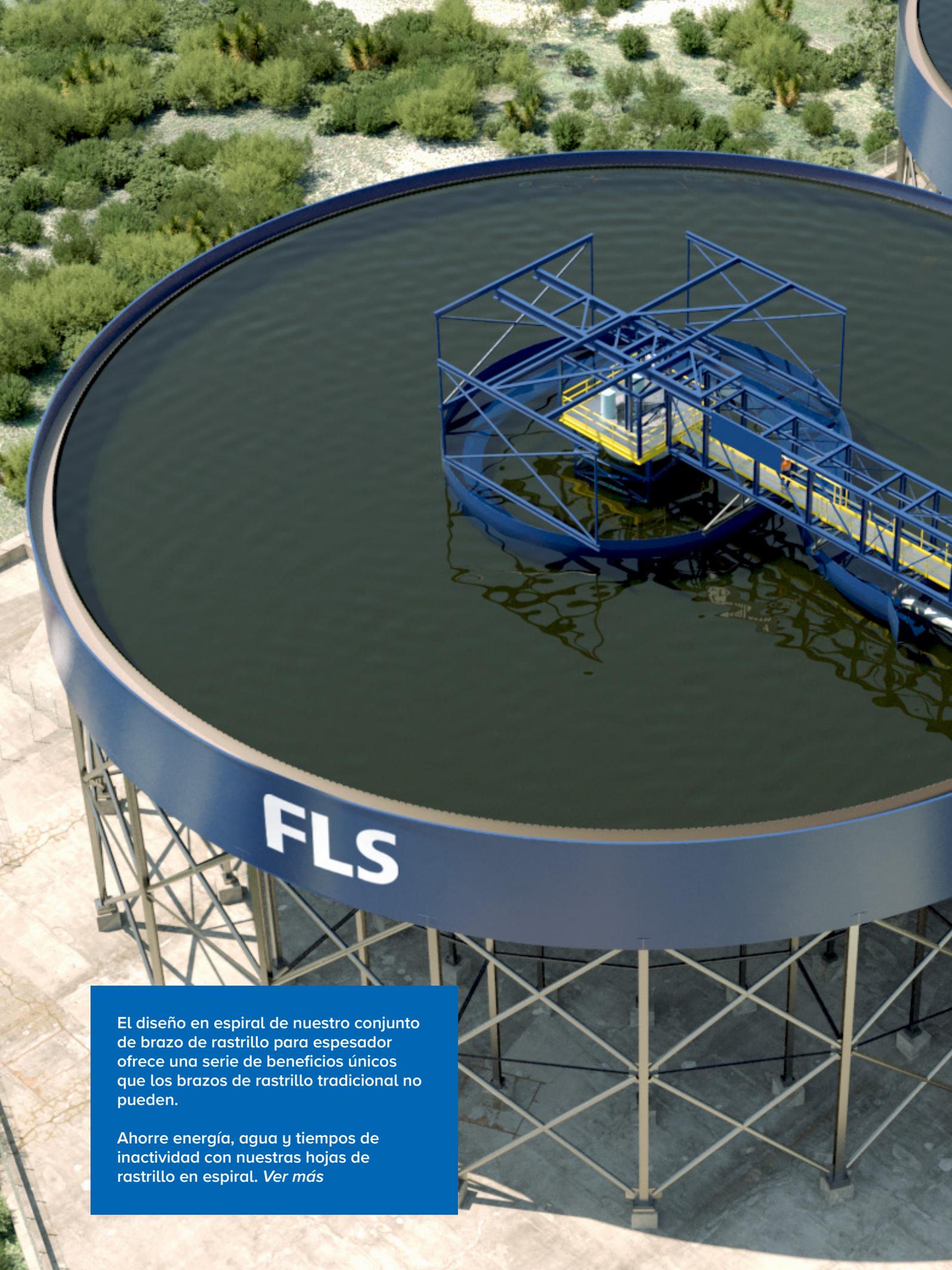
### El diseño superior de nuestras máquinas garantiza:

- Torque de alta potencia
- Máxima vida útil
- Soporte para el mecanismo y sus cargas de funcionamiento
- Protección fiable contra sobrecargas
- Capacidad de elevación

Para nuestra gama de espesadores estándar, también ofrecemos nuestra transmisión LinkLift patentada, con una caja de engranajes planetarios de alta eficiencia.



Espesador de alto rendimiento FLS antes de su comisionamiento



FLS

El diseño en espiral de nuestro conjunto de brazo de rastrillo para espesador ofrece una serie de beneficios únicos que los brazos de rastrillo tradicional no pueden.

Ahorre energía, agua y tiempos de inactividad con nuestras hojas de rastrillo en espiral. [Ver más](#)

### Síguenos aquí



[flsmidth.com/linkedin](https://flsmidth.com/linkedin)



[flsmidth.com/twitter](https://flsmidth.com/twitter)



[flsmidth.com/facebook](https://flsmidth.com/facebook)



[flsmidth.com/instagram](https://flsmidth.com/instagram)



[flsmidth.com/youtube](https://flsmidth.com/youtube)

### Contáctenos

#### **FLSmidth A/S**

2500 Valby  
Denmark  
Tel. +45 36 18 10 00  
[info@flsmidth.com](mailto:info@flsmidth.com)

#### **FLSmidth Inc.**

Salt Lake City Operations  
Midvale, UT 84047-5559  
USA  
Tel. +1 801 871 7000  
[info.sl.c@flsmidth.com](mailto:info.sl.c@flsmidth.com)



[flsmidth.eco/contact](https://flsmidth.eco/contact)

Copyright © 2024 FLSmidth A/S.  
Todos los derechos reservados.  
FLSmidth y FLS son marcas (registradas) de FLSmidth A/S. Este folleto no constituye ofertas, afirmaciones o garantías de ningún tipo (explícitas ni implícitas). La información y los datos aquí contenidos son solo para referencia general y pueden cambiar en cualquier momento. FLSmidth no garantiza ni hace afirmación alguna en relación con el uso o los resultados de la información o los datos proporcionados en el folleto en cuanto a su exactitud, precisión, fiabilidad u otros aspectos, y no será responsable de ninguna pérdida o daño de cualquier tipo en que se incurra como resultado del uso de la información o los datos proporcionados en el folleto.