



# **TECNOLOGÍA DE SEPARACIÓN PARA PLANTAS DESALINIZADORAS DE AGUA DE MAR**

Reducir los costes de transporte y de eliminación  
mediante un tratamiento eficiente de los lodos



# ÍNDICE

|                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Procesamiento eficiente de lodos de sedimentación y aguas de retrolavado</b>                       | Página 02 |
| <b>Calidad continua en la selección de materiales</b>                                                 | Página 03 |
| <b>Mayor eficiencia en la desalinización de agua de mar mediante separación centrífuga de sólidos</b> | Página 04 |
| <b>Ventajas de los decanter Flottweg de un vistazo</b>                                                | Página 06 |
| <b>Características técnicas de los decanter Flottweg</b>                                              | Página 08 |
| <b>Procesos seguros y costes reducidos con InGO</b>                                                   | Página 10 |
| <b>Calidad y servicio Flottweg</b>                                                                    | Página 12 |





# DESALINIZACIÓN CON ALTA EFICIENCIA

La escasez de agua se está convirtiendo en uno de los principales desafíos de nuestro tiempo: El 97 % de los recursos hídricos mundiales está compuesto por agua salada, pero solo una parte muy limitada está disponible como agua dulce utilizable. Al tiempo que las precipitaciones disminuyen, crece la demanda de agua fresca, entre otros factores, a causa del aumento de la población, la agricultura y la industria.

Para hacer frente a la creciente escasez de agua, la desalinización de agua de mar se ha consolidado como una tecnología fiable y sostenible que permite cubrir la creciente demanda mundial de agua. En muchas regiones, ya constituye la principal fuente de agua potable.

En las plantas desalinizadoras de agua de mar se generan lodos de sedimentación y aguas de retrolavado durante el procesamiento, que deben tratarse y eliminarse debido a sus impurezas orgánicas. Las centrífugas decanter Flottweg ofrecen una solución eficiente para ello: Separan el lodo de forma fiable en sólidos transportables y agua reutilizable. Mediante una deshidratación eficaz, se incrementa notablemente la materia seca del lodo y se reduce considerablemente su volumen. Esto reduce los costes de transporte y eliminación y contribuye a un funcionamiento más rentable de la planta.

**Flottweg ofrece la solución adecuada:**

**Como fabricante líder mundial de centrífugas industriales, hacemos posible una deshidratación eficiente de los lodos y una gestión respetuosa con el medio ambiente de los lodos residuales o de los lodos procedentes del retrolavado de filtros. Este es uno de los factores clave para un funcionamiento sostenible y conforme a la normativa de las plantas desalinizadoras.**

---

## El camino hacia un mayor rendimiento:

- Centrífugas decanter avanzadas, diseñadas específicamente para los requisitos de la desalinización de agua de mar
- Gestión eficiente de los lodos
- Centrífugas con una alta resistencia a la corrosión, elevada eficiencia energética y servicio técnico en todo el mundo



# EL ÉXITO ES... LOGRAR UNA CALIDAD CONSTANTE

En las plantas desalinizadoras de agua de mar, los materiales están expuestos constantemente a elevadas concentraciones de sal y a condiciones ambientales agresivas (presión, temperatura). Flottweg apuesta sistemáticamente por materiales de alta aleación desarrollados específicamente para estos requisitos.

## **Soluciones económica y técnicamente optimizadas para cada aplicación**

En la desalinización de agua de mar, Flottweg utiliza preferentemente aceros superdúplex. Estos ofrecen:

- alta resistencia a la corrosión
- excelente resistencia mecánica
- excelente resistencia a cargas continuas

Para aplicaciones menos agresivas, como las de agua salobre, también pueden utilizarse combinaciones de materiales optimizadas de aceros dúplex y superdúplex.

## **Máxima seguridad del proceso y una vida útil de los componentes considerablemente más larga**

En la selección de materiales, la resistencia a la corrosión por picadura y por hendiduras es decisiva. La resistencia a la corrosión por picadura se describe mediante el valor PREN (Pitting Resistance Equivalent Number): Cuanto mayor sea el valor PREN, mayor será la resistencia. La resistencia a la corrosión por hendiduras se indica mediante el valor CF. Aquí también se aplica lo siguiente: Cuanto mayor sea el valor CF, mayor será la resistencia.

Flottweg apuesta específicamente por materiales con valores PREN de hasta 42, un nivel que supera los requisitos habituales del sector, así como por valores CF de 35.

## **Protección adicional en zonas críticas y tiempos de inactividad mínimos**

Estos factores también contribuyen a la durabilidad a largo plazo:

- Alta resistencia mecánica y ductilidad para soportar ciclos de presión y carga
- Soldabilidad optimizada para garantizar la máxima resistencia de los componentes
- Soluciones personalizadas de protección contra el desgaste y la corrosión
- Recubrimientos especiales resistentes a la corrosión
- Sistemas de protección específicos de Flottweg para zonas sometidas a esfuerzos especialmente elevados

## **Sostenibilidad gracias a una larga vida útil**

Los componentes de larga vida útil ofrecen, además de una mayor rentabilidad, entre otras ventajas:

- Menor consumo de piezas de recambio y materiales
- Menores necesidades de mantenimiento
- Menor huella de CO<sub>2</sub> a lo largo del ciclo de vida



# TECNOLOGÍA DE SEPARACIÓN CENTRÍFUGA PARA LA DESALINIZA- CIÓN DE AGUA DE MAR

## La contribución decisiva a la deshidratación de lodos

El proceso de desalinización separa el agua salada en dos corrientes: una corriente de agua dulce tratada y una segunda corriente con una concentración elevada de sal, denominada salmuera.

El proceso comienza con la captura de agua de mar, agua salobre o agua bruta, que posteriormente se somete a un pretratamiento de varios niveles. A continuación, presentamos estas 4 etapas y explicamos en qué puntos Flottweg optimiza sus procesos de desalinización.

### 01 Pretratamiento y filtración: la base para procesos estables

En el pretratamiento se separan los sólidos gruesos y se generan las primeras corrientes de lodos. Esta etapa reduce considerablemente la carga de los procesos posteriores de filtración y desalinización. A continuación, el agua pretratada pasa por sistemas de filtración adicionales antes de entrar en la etapa principal de desalinización. Esta se lleva a cabo, según el diseño de la planta, mediante:

- ósmosis inversa (RO) o
- procesos térmicos

### 02 Corrientes de lodos: inevitables y decisivas para la eficiencia

Paralelamente al tratamiento del agua, se generan continuamente corrientes de lodos, que están compuestas por:

- sedimentos del pretratamiento
- agua de retrolavado de los procesos de filtración

El lodo se trata posteriormente en etapas de sedimentación o espesamiento y presenta inicialmente un contenido de sólidos muy bajo, de aproximadamente un 0,5–2 % de materia seca.

Tras el espesamiento y la adición de polímeros, el contenido de sólidos aumenta hasta un 1–4 % de materia seca; sin embargo, el lodo sigue teniendo un elevado contenido de agua y, por tanto:

- es voluminoso
- es costoso de eliminar
- registra una manipulación ineficaz

**Precisamente en este punto, la deshidratación mecánica mediante centrifugas Flottweg se convierte en una etapa decisiva del proceso.**

# MAYOR EFICIENCIA EN EL PROCESO GLOBAL

## 03 Deshidratación mecánica con centrifugas industriales

El lodo espesado se introduce en un decanter Flottweg, donde se produce la separación de sólidos y líquido, con los siguientes resultados:

- Separación de sólidos lo más secos posible (reducción del volumen de residuos a eliminar)
- Recuperación del agua de proceso (líquido centrifugado), que se devuelve a la entrada de agua bruta

**La deshidratación mecánica no solo reduce significativamente el volumen de lodos, sino que también mejora el balance hídrico de toda la planta, con efectos directos en los costes de explotación y la eficiencia en el uso de los recursos.**

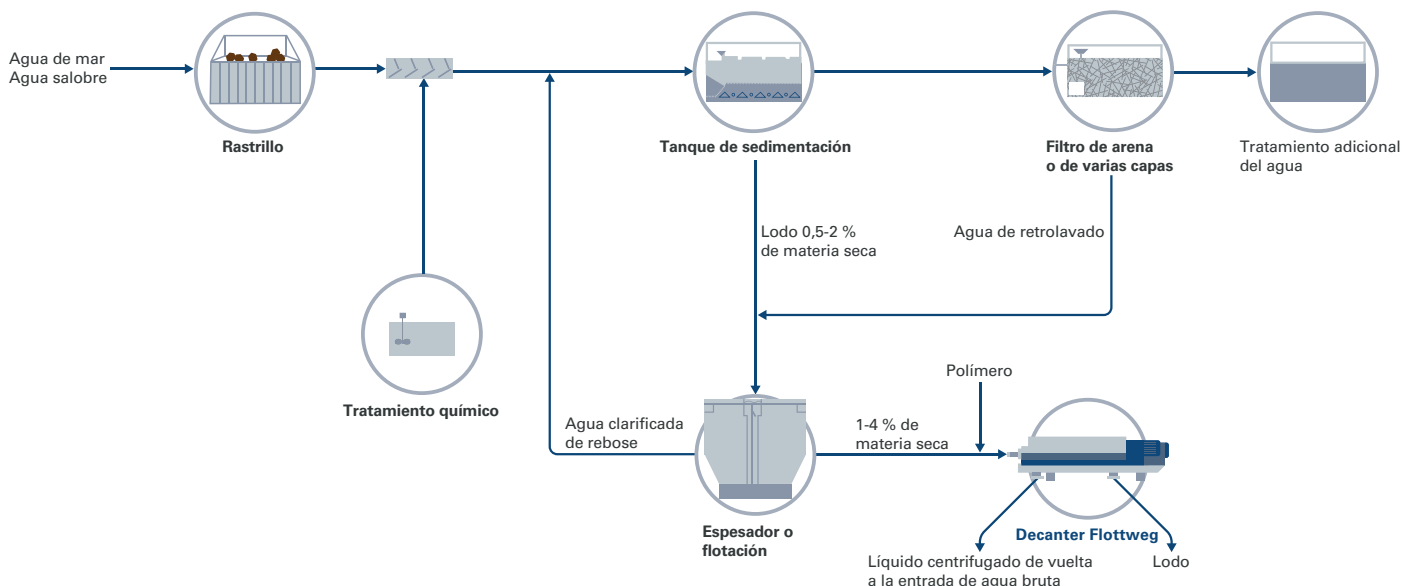
Especialmente en plantas desalinizadoras a gran escala con elevados caudales, el rendimiento de esta etapa del proceso tiene un impacto directo en la rentabilidad global.

El uso del decanter Flottweg es un factor clave para:

- la reducción de los costes de eliminación y transporte
- la estabilización del proceso en su conjunto
- la reducción del impacto medioambiental

## 04 Tratamiento posterior

Tras la desalinización, el agua tratada se somete finalmente a un tratamiento posterior para cumplir los estándares de calidad requeridos para agua potable o agua de proceso.



# VENTAJAS DE UN VISTAZO



## Resistencia a la corrosión

Los decanter Flottweg están diseñados para resistir las condiciones agresivas de la desalinización de agua de mar. Todos los componentes en contacto con el medio están diseñados para ofrecer la máxima resistencia a la corrosión, lo que garantiza una larga vida útil y minimiza los tiempos de inactividad no planificados debidos al desgaste de los materiales.



## Materiales con alto valor PREN y CF

Utilizamos aceros inoxidable con un valor de resistencia a la corrosión (PREN) de hasta 42, muy por encima de los requisitos habituales del sector, y un valor CF de 35. Esto garantiza una resistencia excepcional a la corrosión por picadura localizada y a la corrosión por hendiduras en entornos ricos en cloruros. Esto también es fundamental para la fiabilidad y la durabilidad de las plantas desalinizadoras.



## Gestión optimizada de lodos

Nuestras centrífugas ofrecen un rendimiento de separación altamente eficiente y permiten, por tanto, una deshidratación eficaz de los lodos. Esto mejora la eficiencia global de la planta, reduce los costes de eliminación y contribuye al cumplimiento de la normativa medioambiental.



### Soluciones a medida con soporte mundial

Flottweg ofrece soluciones a medida adaptadas a los requisitos específicos de cada proyecto de desalinización. Nuestra red de servicio global garantiza un soporte competente, tiempos de respuesta rápidos y seguridad operativa a largo plazo, para maximizar los tiempos de funcionamiento y la satisfacción del cliente.



### Medidas de protección medioambiental

La protección de los ecosistemas marinos se garantiza mediante el procesamiento cuidadoso de las aguas de retorno y residuales, así como mediante la reducción selectiva del uso de productos químicos. Al mismo tiempo, se optimiza la gestión de residuos para garantizar una eliminación segura y, siempre que sea posible, un aprovechamiento sostenible de los residuos.



### Abastecimiento sostenible de agua

Un abastecimiento de agua estable y sostenible es fundamental para el desarrollo económico, la salud pública y la resiliencia de las regiones con escasez de agua. Las plantas desalinizadoras convierten el agua de mar en agua potable. De este modo, se alivian las fuentes tradicionales de agua dulce y se fomenta una gestión sostenible del agua en todo el mundo.

**En resumen: La alta calidad de las centrifugas de Flottweg, combinada con nuestra experiencia en materia de rentabilidad, compatibilidad medioambiental y calidad del proceso, permite obtener un rendimiento óptimo y rentable en la producción de agua fresca a partir de agua de mar.**





# CARACTERÍSTICAS DEL DECANTER FLOTTWEG



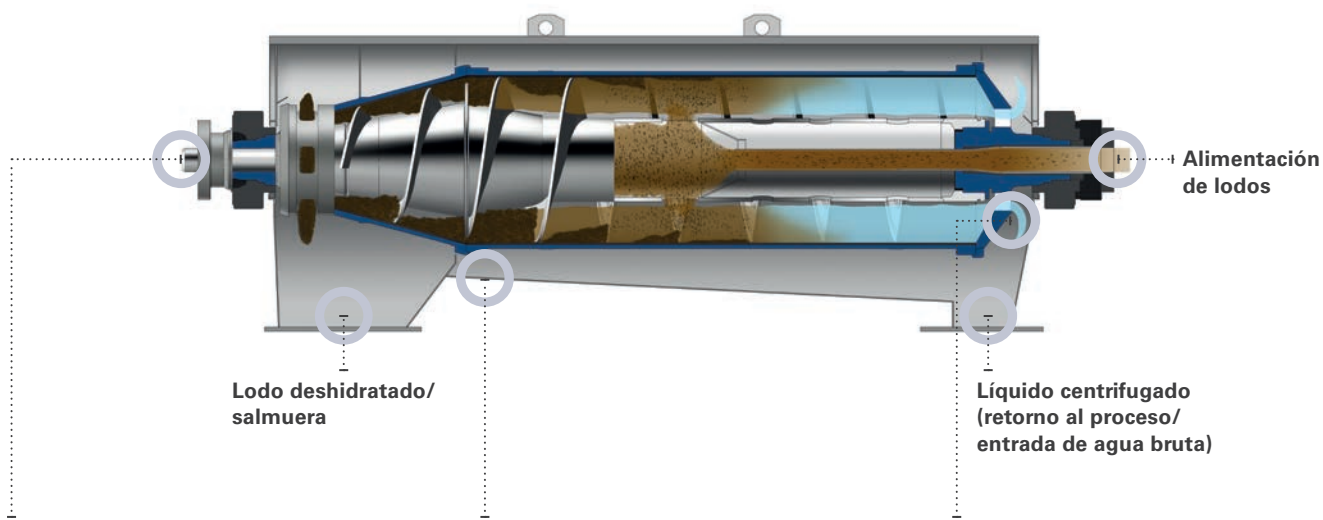
## Diseño inteligente

- El reducido espacio necesario permite realizar inversiones de sustitución sin necesidad de obras.
- Su diseño, que facilita el mantenimiento y permite un fácil acceso, favorece la máxima disponibilidad y reduce al mínimo los tiempos de inactividad durante el servicio.
- La sustitución de piezas de recambio y de desgaste, así como las inspecciones de seguridad operativa (UVV), se llevan a cabo, por lo general, in situ.



## Totalmente automatizado

- Funcionamiento automático las 24 horas, incl. la conexión/desconexión temporizada
- Hoy ya en la versión 4.0: todas las opciones de monitorización y mantenimiento remotos, si así se desea
- Integración personalizada del sistema de control de la centrífuga en su sistema de control global para garantizar la máxima eficiencia y seguridad operativa de su planta



### Flottweg Simp Drive®

- Ahorro gracias a la combinación inteligente de accionamiento de tornillo sinfín y rotor; se reducen las pérdidas por conversión
- Control automático de la concentración de lodos espesos en función del estado de carga de la máquina
- El mejor espesamiento posible incluso con condiciones de alimentación cambiantes



### Robusto y resistente

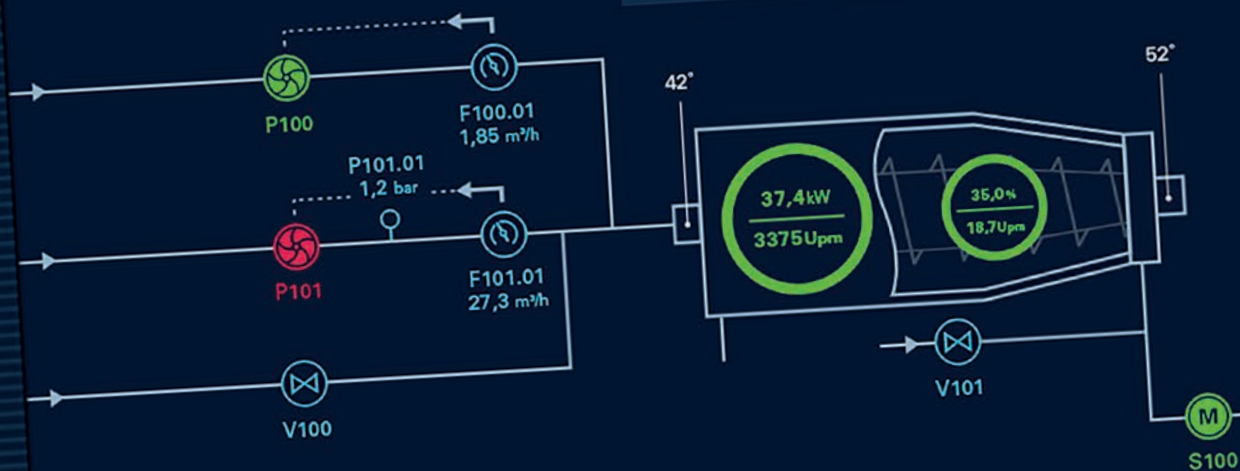
- Materiales con un alto valor PREN y CF
- Protección de alta eficacia contra el desgaste en los vástagos helicoidales de tornillo sinfín, el rotor y la descarga de sólidos
- Protección adicional de todas las aberturas de alimentación y evacuación



### Flottweg Recuvane®

- Reducción adicional de los costes de explotación al disminuir el consumo energético
- Reducción del consumo energético de la centrífuga hasta en un 30 %\*
- Ajuste sencillo de la profundidad de la laguna
- Posibilidad de reequipamiento sin gran esfuerzo, amortización rápida
- Los procesos de separación existentes no cambian

\*En función de la profundidad de la laguna y de la composición del lodo



# PROCESOS SEGUROS, MENORES COSTES

## INto the system and GO: interfaz de usuario Flottweg InGo para un control sencillo

Todas las centrífugas Flottweg están equipadas con un paquete de control preinstalado y probado en fábrica que incluye el concepto de manejo InGo. El paquete de automatización de Flottweg le ofrece las siguientes ventajas:

- Alta seguridad de proceso y bajos costes gracias a un concepto de manejo intuitivo
- Alta seguridad funcional gracias a los armarios de distribución climatizados para un uso seguro en condiciones extremas, como calor, polvo y humedad
- Asistencia en todo el mundo gracias al sistema integrado de mantenimiento remoto: conexión VPN directa y protegida con todos los participantes de la red del sistema de control de Flottweg (PLC, VFD, HMI...)
- Fácil conexión de datos de la unidad de control Flottweg a los sistemas PLC o SCADA del cliente mediante protocolos individuales (Profibus, Profinet, Ethernet IP, Modbus, UPC-UA)
- Opcional: control de los equipos del cliente (bombas, válvulas, etc.)



El moderno sistema de control de máquinas, junto con el sistema de manejo InGo, permite una interacción totalmente automática entre los distintos componentes del proceso y de la instalación. Los usuarios pueden ver el estado operativo de un vistazo, incluso en condiciones de iluminación difíciles o al aire libre. Además, el sistema de control cumple con los más altos estándares de seguridad operativa y de la máquina. Esto garantiza una alta disponibilidad del proceso, incluso cuando los componentes de control FW se integran en el sistema de control del cliente.

---

### Con InGo...

- siempre tendrá una visión general y el control de todos los componentes del proceso
- ahorrará tiempo y costes en el manejo del sistema
- el manejo de la centrífuga resulta intuitivo, ya que InGo se basa en los conceptos de los teléfonos inteligentes y los PC
- la aceptación de los usuarios está garantizada, sin necesidad de formación exhaustiva
- siempre mantendrá el control sobre todos los parámetros del proceso

# CALIDAD Y SERVICIO FLOTTWEG



## Calidad Flottweg garantizada

Típico «Made in Germany»: tenemos una idea clara de la calidad y no hacemos concesiones. Por lo tanto, los componentes de las centrifugadoras Flottweg que entran en contacto directo con la mezcla líquido-sólida que se va a procesar (por ejemplo, el tambor, el tornillo sinfín y la alimentación) están hechos exclusivamente de acero inoxidable de alta calidad, resistente al óxido y a los ácidos. Esto también permite una mejor resistencia y una mayor durabilidad.

Nuestras máquinas están bien equipadas para satisfacer sus necesidades de forma permanente, en casos extremos, las 24 horas del día, los 7 días de la semana. Nuestros estrictos controles de calidad (DIN ISO 9001:2015) y la trazabilidad de todos los componentes críticos garantizan una seguridad adicional del producto.



## Nuestro servicio, siempre a su disposición

Con una red de más de 60 centros de ventas y servicios, contamos con más de 1100 empleados en todo el mundo para ayudarle. No solo nos esforzamos por ofrecer asesoramiento de primera clase en la selección y el diseño de nuestros sistemas, sino que también estamos a su disposición después, siempre que nos necesite, en más de 100 países de todo el mundo.



## El éxito se puede planificar. En solo tres pasos.

¿Está planeando su propia historia de éxito para sus productos?

Póngase en contacto con Flottweg y benefíciese de nuestra hoja de ruta de 3 pasos:

# 01

Hablaremos con usted acerca de la tarea de separación planteada y de sus objetivos empresariales.

# 02

En la fase previa a la ingeniería, analizamos sus materias primas en nuestro laboratorio y realizamos pruebas específicas para el cliente en el centro técnico de Flottweg o en sus instalaciones. Las primeras muestras de productos también se pueden proporcionar en este contexto.

# 03

Después del diseño y el desarrollo detallado, recibirá una oferta concreta que incluye todas las cifras clave relevantes para la realización de su aplicación individual de Flottweg.

Haga de Flottweg un factor clave en su éxito:

¡Nuestros socios de distribución esperan con interés sus ideas y desafíos!



## Flottweg en el mundo

Para poder atender a nuestros clientes en todo el mundo, contamos con una red internacional de ventas y servicios: estamos presentes en más de 100 países. Todas las filiales y representantes cuentan con técnicos de servicio especialmente capacitados, algunos de los cuales se han formado en nuestra propia Flottweg Academy.

**12**  
filiales  
internacionales

Proyectos en más de  
**100**  
países

Más de  
**50**  
centros de servicio

- – Central
- – Filial
- – Representante





**Flottweg SE**

Industriestraße 6-8

84137 Vilsbiburg

Alemania (Germany)

Tel.: + 49 8741 301-0

[Formulario de contacto](#)

[mail@flottweg.com](mailto:mail@flottweg.com)

[www.flottweg.com](http://www.flottweg.com)



SP-V00/09/2026