



# TECNOLOGÍA DE SEPARACIÓN EXTRACCIÓN DE PROTEÍNAS VEGETALES

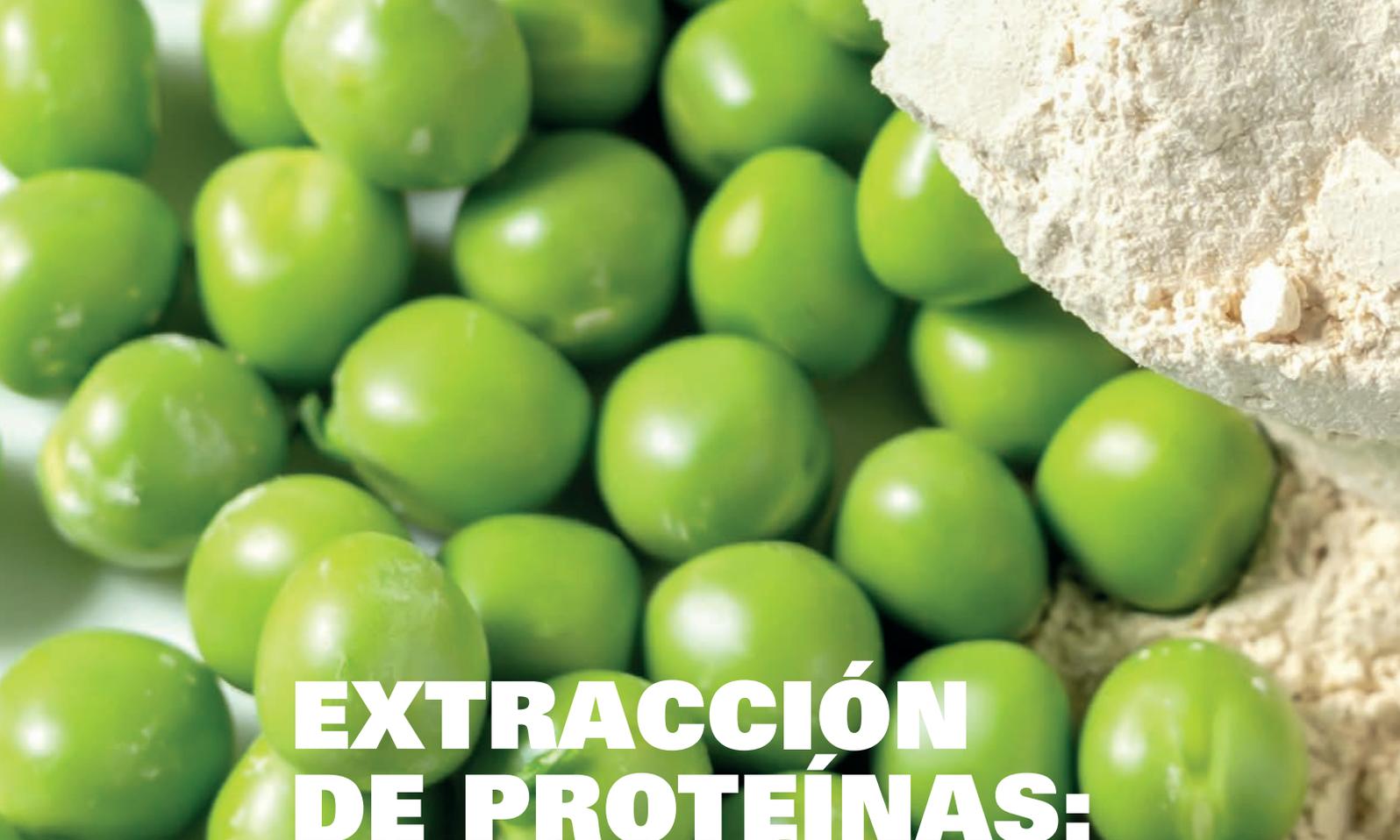
Máximo rendimiento y la mayor calidad  
gracias a un fraccionamiento húmedo eficiente



# ÍNDICE

<b>Mercado en crecimiento y retos</b>	página 02
<b>Reconocer y aprovechar las ventajas</b>	página 04
<b>Hasta tres flujos de productos</b>	página 06
<b>Fraccionamiento húmedo de plantas oleaginosas</b>	página 08
<b>Fraccionamiento húmedo de plantas que contienen almidón</b>	página 10
<b>Lavado ácido para plantas oleaginosas</b>	página 12
<b>El decanter Flottweg</b>	página 13
<b>Sedicanter® de Flottweg</b>	página 14
<b>La prensa banda de Flottweg</b>	página 15
<b>La tecnología del decanter Flottweg</b>	página 16
<b>Creación de valor totalmente automática</b>	página 17
<b>Calidad y servicio Flottweg</b>	página 19



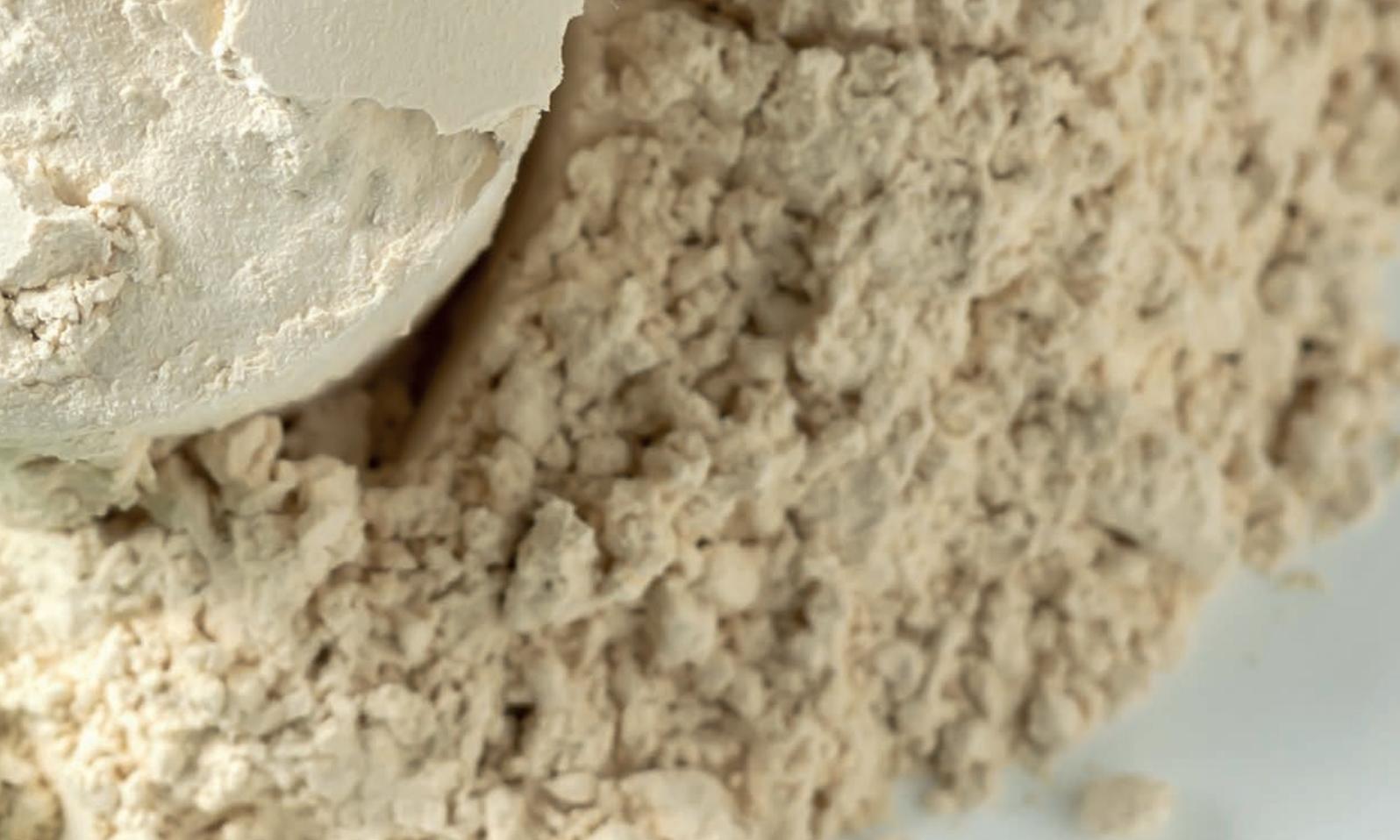


# EXTRACCIÓN DE PROTEÍNAS: MERCADO EN CRECIMIENTO Y RETOS

Las proteínas vegetales desempeñan un papel esencial en la alimentación sostenible de una población mundial en crecimiento. Los alimentos veganos hace tiempo que ya no están restringidos a un nicho de mercado. No obstante, existen diferencias: no todas las proteínas vegetales son igualmente adecuadas para su procesamiento posterior. La pureza, el rendimiento del producto y la funcionalidad de las proteínas extraídas determinan su uso posterior y, por lo tanto, su valor de mercado.

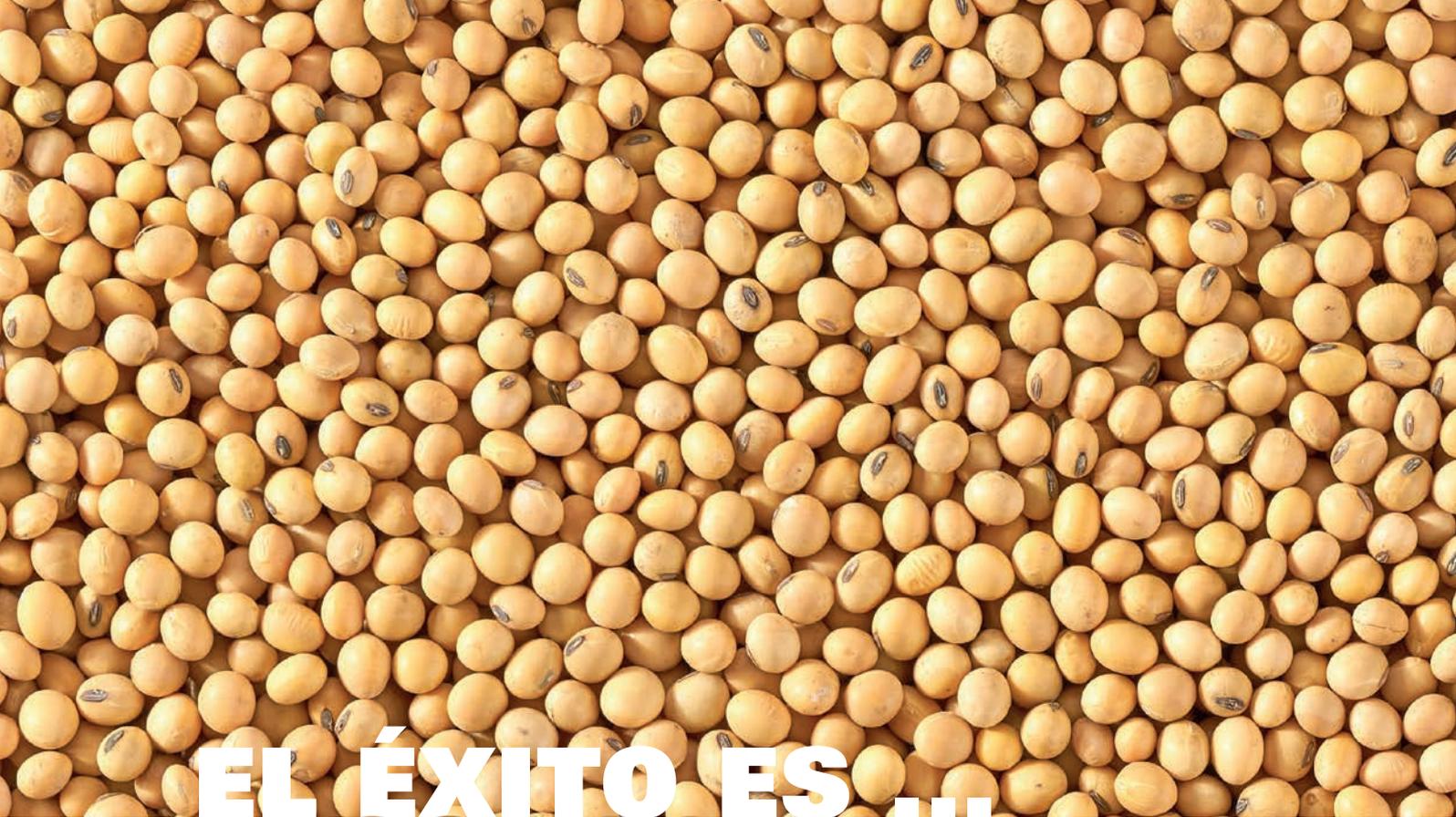
Flottweg le ofrece soluciones de proceso llave en mano, automatizadas y eficientes. Con ellas obtendrá de materias primas vegetales justo la calidad de proteína que requiere su estrategia de productos. Flottweg tiene las respuestas adecuadas a sus retos, como:

- ¿Qué método de extracción de proteínas es el más adecuado para nuestra materia prima?
- ¿Cómo se puede añadir creación de valor a más flujos secundarios de productos?
- ¿Cómo se pueden lograr proteínas de alta calidad o un alto rendimiento o, si es posible, las dos cosas a la vez?
- ¿Cómo conseguimos una alta eficiencia general en todo el proceso?



Flottweg apoya a numerosos productores de proteínas de todo el mundo. Cada uno de ellos se beneficia de una línea de procesamiento que planificamos e instalamos, o de máquinas totalmente adaptadas a los requisitos y deseos de cada empresa. Lo que comparten todos los proyectos es la absoluta orientación al cliente y una eficiencia maximizada. La planificación y la ejecución no solo cumplen con la etiqueta «Made in Germany», sino también con la imagen que tenemos de nosotros mismos: somos una empresa de ingeniería mecánica especializada con siete décadas de experiencia en tecnología de separación y tres décadas en la extracción de proteínas.

**Le invitamos a conocer nuestras aplicaciones para la extracción de proteínas vegetales: descubra lo que significa para usted y su empresa «Engineered For Your Success».**



# EL ÉXITO ES RECONOCER Y APROVECHAR LAS VENTAJAS

Flottweg le ofrece básicamente tres aplicaciones o líneas de procesamiento diferentes para la extracción de proteínas vegetales. Gracias a los procesos Flottweg, disfrutará de las siguientes ventajas en la extracción de proteínas, entre otras:

#### **Ventajas en la producción**

- Máquinas y sistemas especialmente diseñados para la aplicación en plantas oleaginosas y que contienen almidón
- Procesamiento posterior integrado y revalorización de fibras vegetales y/o almidón
- Aplicación completa y procesos individuales de acuerdo con las directrices de diseño higiénico y la implementación de la limpieza in situ (CIP) automatizada
- Rendimiento y calidad de proteína excepcionalmente altos

#### **Ventajas económicas**

- Minimización del uso de sustancias auxiliares y limpiadores
- Prevención de flujos de residuos y revalorización/reciclaje de flujos secundarios
- Máxima eficiencia energética
- Minimización eficaz de los flujos de residuos

#### **Ventajas ambientales**

- Participación en una extracción sostenible de proteínas con un menor consumo de agua y uso de tierras (en comparación con las proteínas animales), así como un balance de CO2 mejorado
- Protección de la biodiversidad, con legumbres florecientes en lugar de monocultivos de piensos
- Participación en la creación de alternativas alimentarias centradas en los beneficios nutricionales y el bienestar animal.

En resumen: con Flottweg, obtendrá proteínas de alta calidad, rentables y de origen sostenible.



## Requisito previo y factores para los procesos Flottweg

### Procesamiento de las materias primas más diversas

Para la extracción de proteínas mediante fraccionamiento húmedo en una aplicación Flottweg resultan adecuados, entre otros:

- los cultivos que contienen almidón: guisantes, habas, judías verdes, lentejas, etc.
- los cultivos de oleaginosas: soja, altramuza, girasoles, colza, etc.

### Procesos previos

La aplicación Flottweg se utiliza después de pelar y moler las plantas.

En el caso de las plantas oleaginosas, se extrae además el aceite antes del fraccionamiento húmedo de las proteínas.

### Factores que determinan la calidad

El producto de partida, es decir, la harina vegetal, determina con sus propiedades la calidad del producto de la proteína pura extraída. Entre estos factores se incluyen:

- el tamaño de las partículas;
- el valor de NSI (solubilidad de la proteína), y
- FAN (factores antinutricionales).



# HASTA TRES FLUJOS DE PRODUCTOS PARA SU PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS

En el fraccionamiento húmedo de plantas que contienen almidón, se separan y procesan hasta tres ingredientes en total. El proceso central es siempre la extracción de proteínas, a partir de la cual se pueden derivar uno o dos flujos de productos más. A todos los procesos se le suele añadir el secado de las proteínas. En algunos casos, la proteína, la fibra o el almidón también se procesan directamente en su forma húmeda.



Las aplicaciones de proteínas vegetales de Flottweg suponen un beneficio para:

- la industria alimentaria;
- los fabricantes de alimentos funcionales/suplementos alimenticios;
- los productores de comida para animales;
- los fabricantes de cosméticos;

etc.

Flottweg ofrece aplicaciones completas llave en mano para el procesamiento de entre aprox. 200 y 20 000 kg de harina de plantas por hora.

**PROTEÍNAS**  
**FIBRAS** **ALMIDÓN**

# FRACCIONAMIENTO HÚMEDO DE PLANTAS OLEAGINOSAS

En esta aplicación de Flottweg se extraen dos flujos de productos (proteínas y fibras) de plantas oleaginosas, como la soja.

## **Extracción de proteínas**

La harina vegetal (o, como alternativa, copos o torta de prensa) se mezcla en una solución acuosa y se extrae en un entorno alcalino. Gracias a esta extracción, la proteína se presenta en forma líquida y las fibras, sólida. La proteína líquida puede separarse de las fibras insolubles mediante un decanter.

A continuación, la proteína líquida se precipita y se separa en un entorno ácido.

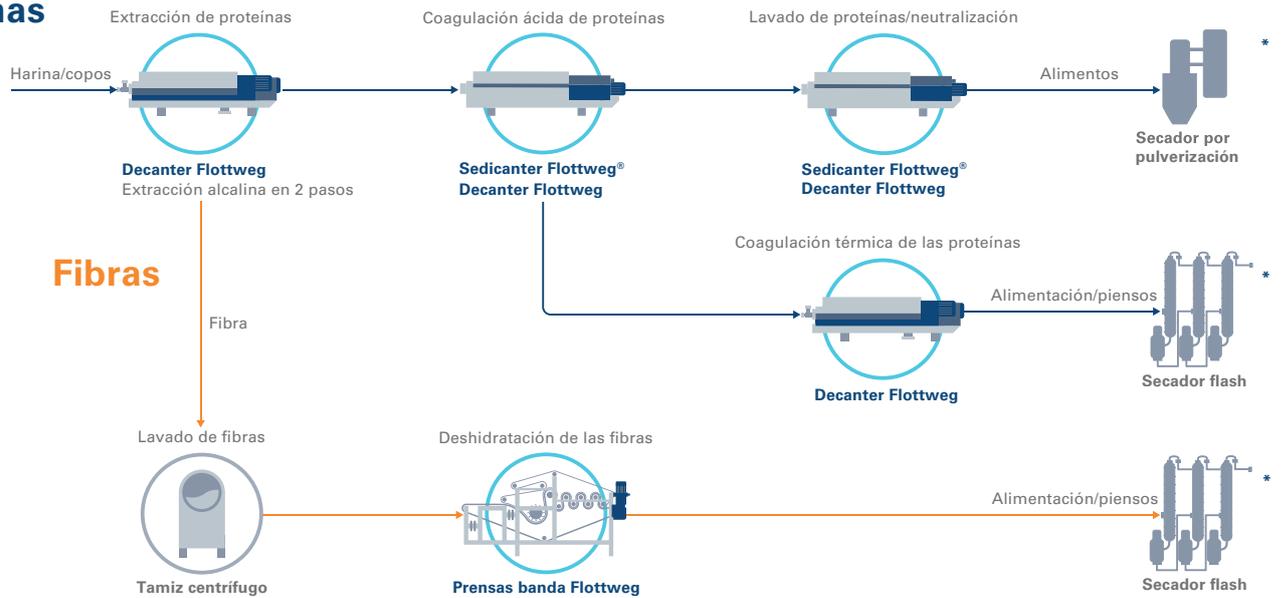
En una fase de lavado adicional, se aumenta la pureza de las proteínas y se mejoran las propiedades sensoriales. Las proteínas altamente funcionales que así se extraen se neutralizan y se secan con cuidado. La segunda fracción de proteína (albúmina) restante, que sigue disuelta, se puede desnaturalizar y secar por efecto de la temperatura.

## **Extracción de fibras**

Las fibras que han quedado de la primera extracción de proteínas pasan al lavado de fibras, donde se separan las fibras en tamices centrífugos o decánteres. Estas se deshidratan en una prensa banda Flottweg para que el proceso de secado posterior sea más económico y eficiente.



# Proteínas



\* El socio tecnológico de Flottweg se ocupa de la colocación de los secadores

© = Marca registrada en varios países

## Resultados

- Rendimiento maximizado de las proteínas y las fibras para una amplia gama de productos/otras aplicaciones
- Extracción altamente productiva de proteínas nativas de alta calidad y funcionalidad
- Aplicación optimizada económicamente con poca demanda de energía, tiempo y aditivos
- Escalable prácticamente como se desee
- Rendimiento: proteína 74 %
- Grado de pureza: proteína más del 90 %

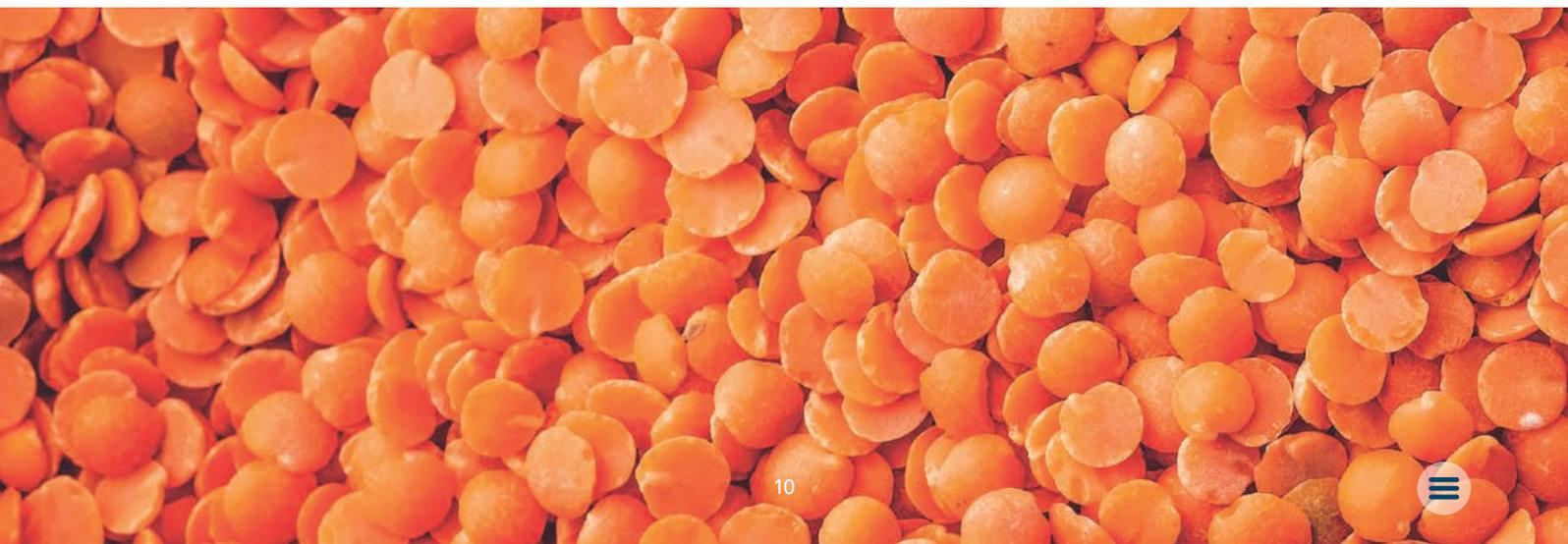


# FRACCIONAMIENTO HÚMEDO DE PLANTAS QUE CONTIENEN ALMIDÓN

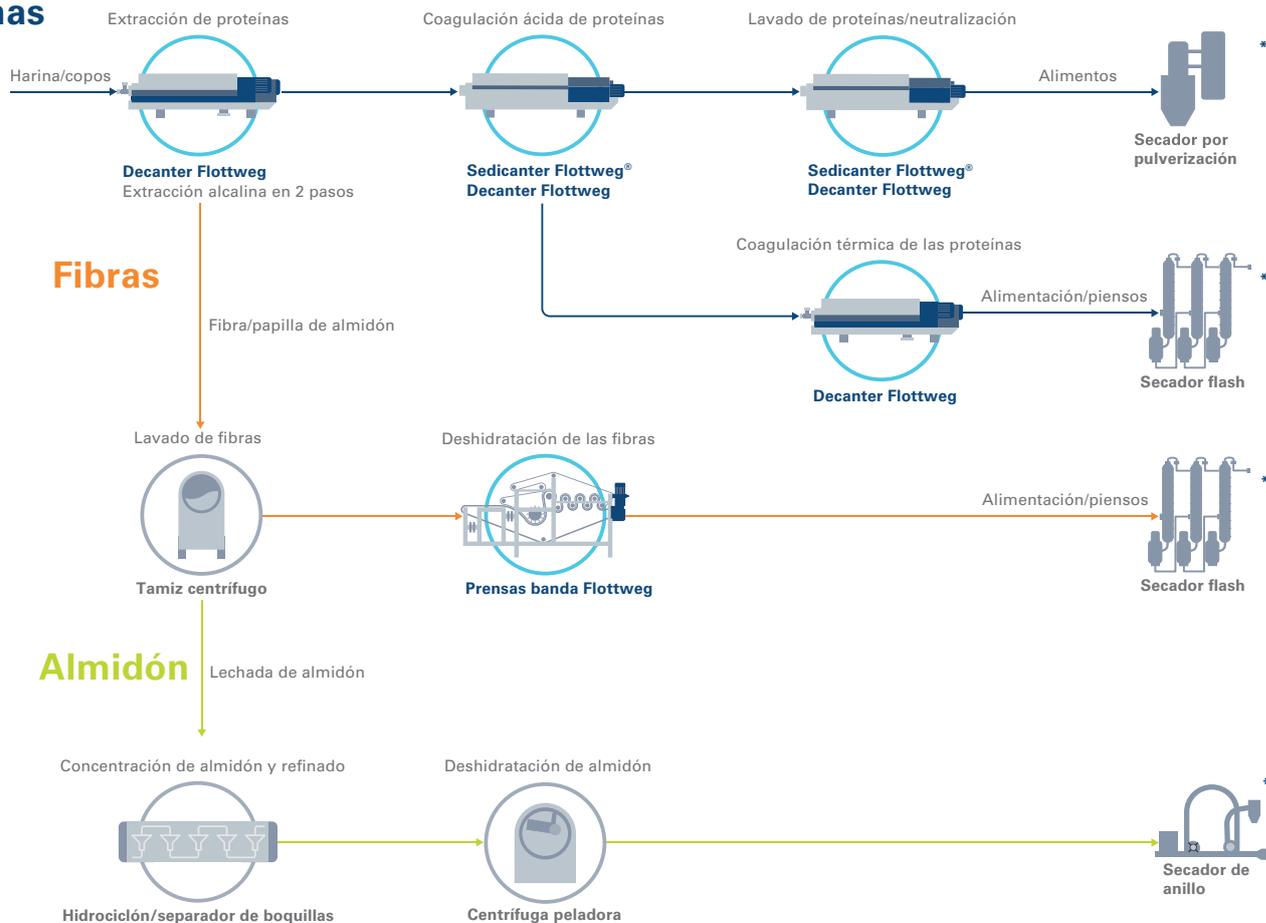
En esta aplicación de Flottweg, se extraen tres flujos de productos de plantas que contienen almidón (como los guisantes): proteínas, almidón y fibras. La separación de las proteínas y las fibras es idéntica al fraccionamiento húmedo en el caso de las plantas oleaginosas (página 8); solo que aquí, además, se extrae el almidón.

## **Extracción de almidón**

En primer lugar, en el paso de extracción, los componentes insolubles de almidón y fibra de la planta se separan conjuntamente de la proteína líquida. A continuación, la mezcla de almidón y fibra se separa en los flujos de productos de fibra y almidón mediante tamices de lavado a chorro. La fracción de fibra lavada se puede seguir deshidratando mecánicamente con una prensa banda. De este modo, se logra la máxima sustancia seca antes del secado térmico. La suspensión de almidón altamente diluida se concentra y se lava mediante hidrociclón o separador de boquillas. También en este caso es conveniente desde el punto de vista energético una deshidratación mecánica mediante decanter o centrífuga peladora antes del secado térmico.



## Proteínas

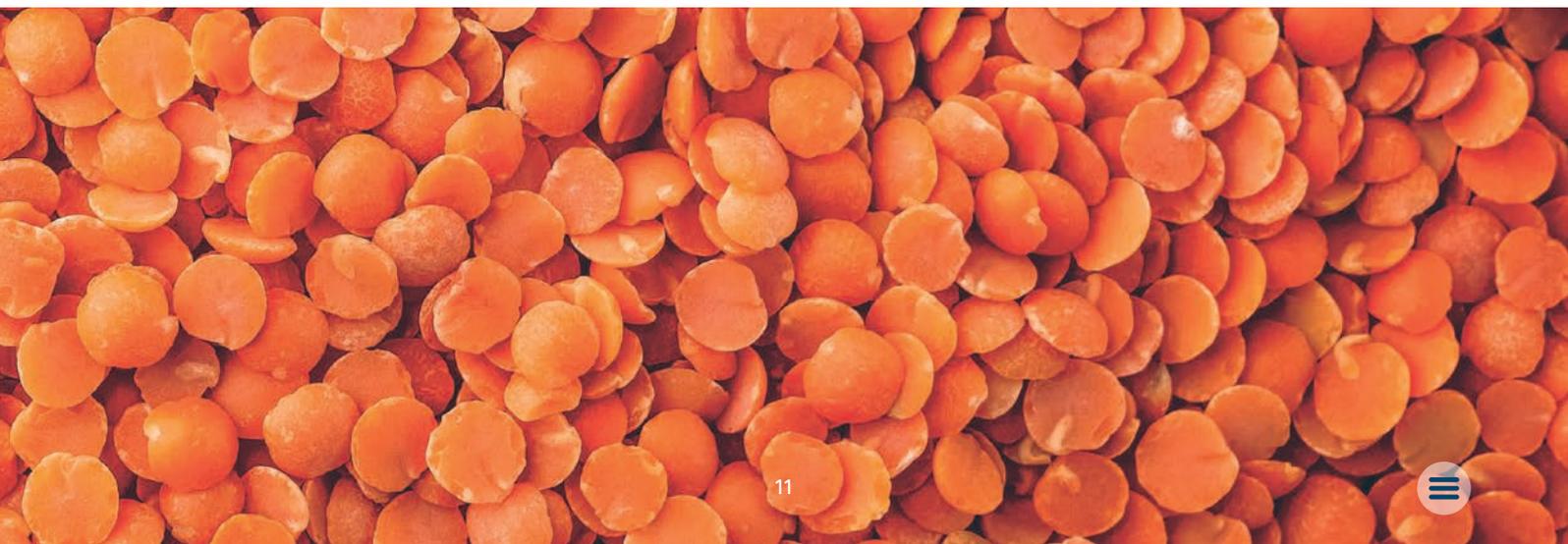


\* El socio tecnológico de Flottweg se ocupa de la colocación de los secadores

© = Marca registrada en varios países

## Resultados

- Rendimiento maximizado de las proteínas, fibras y almidón para una amplia gama de productos/otras aplicaciones
- Obtención de proteínas de alta calidad con una funcionalidad excelente
- Aplicación optimizada económicamente con poca demanda de energía, tiempo y aditivos
- Escalable prácticamente como se desee
- Rendimiento: proteína 75 %, almidón 95 %, fibras 95 %
- Grados de pureza: proteína 85 %, almidón 95 %, fibras 75 %



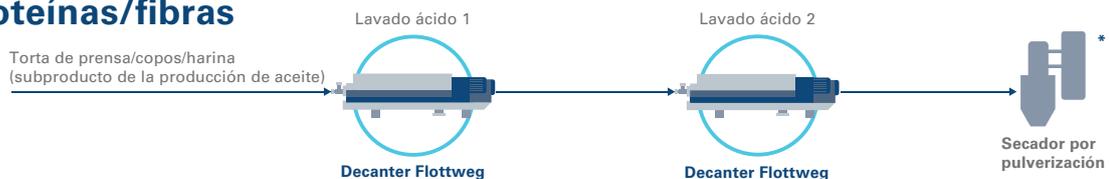
# LAVADO ÁCIDO PARA PLANTAS OLEAGINOSAS

Una solución de proceso eficiente para plantas oleaginosas como la soja es el lavado ácido. En este caso no se separan las fibras y las proteínas. El lavado de los componentes solubles aumenta la pureza de las proteínas y, al mismo tiempo, mejora las propiedades sensoriales.

## Extracción de proteínas y fibras

Mediante el lavado en dos fases en un entorno ácido, las proteínas y las fibras de las plantas se separan de forma conjunta y, a continuación, se secan para su posterior procesamiento.

## Proteínas/fibras



\* El socio tecnológico de Flottweg se ocupa de la colocación de los secadores

## Resultados

- Rendimiento aún mayor de las proteínas en combinación con fibras vegetales
- Aplicación simplificada técnicamente y optimizada en cuanto a costes para la extracción económica de proteínas y fibras
- Escalable prácticamente como se desee
- Rendimiento: proteína 75-85 %
- Grado de pureza: proteína 65-75 %

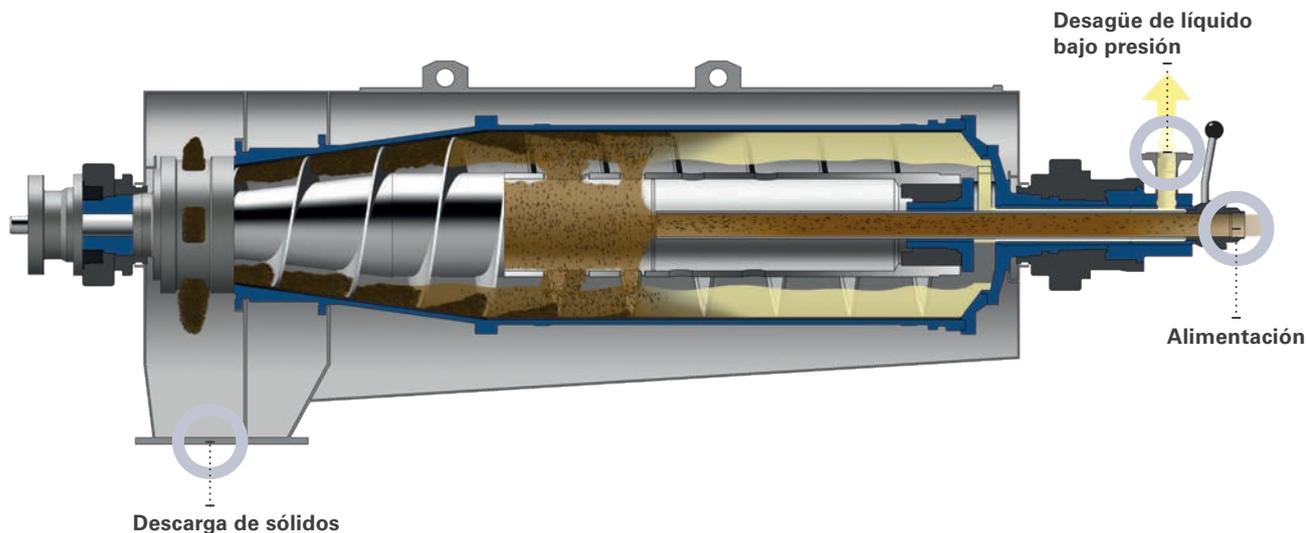


# EL DECANTER FLOTTWEG

Los decánteres participan en varios pasos del proceso de extracción de proteínas de las plantas. Los más importantes, en los que la experiencia y las ventajas de los productos Flottweg son especialmente relevantes, son:

- Extracción (separación de proteína vegetal líquida y almidón/fibra sólidos)
- Coagulación (separación de proteína nativa precipitada)

Dependiendo del paso del proceso, las plantas procesadas y el resultado deseado, se utilizan agregados altamente especializados para la tarea correspondiente.



## Decanter Flottweg: una solución individual con una personalización completa

### Operación continua

- Flexibilidad
- Procesamiento rápido y cuidadoso con el producto
- Higiene, gracias a su diseño cerrado

### Rodete centrípeta ajustable

- Máximo rendimiento incluso con variaciones del producto
- Óptima eficacia de limpieza
- Limpieza in situ (CIP) automatizada
- Desagüe de líquido bajo presión

### Concepto de accionamiento Simp Drive®

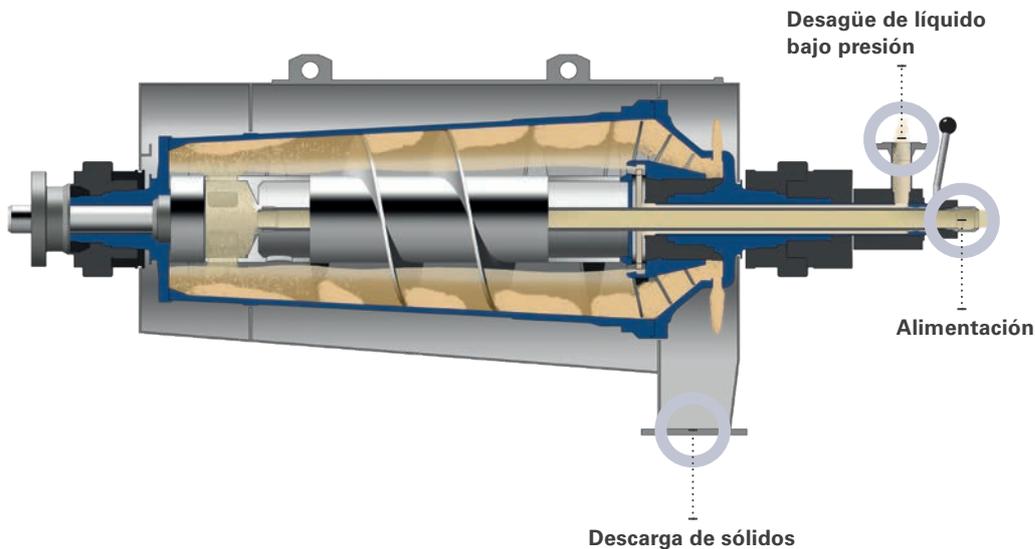
- Máxima eficiencia energética
- Desarrollo propio basado en 25 años de experiencia
- Las velocidades diferenciales constantes, incluso con un par elevado, garantizan un alto contenido de materia seca en las fibras
- Integrable al 100 % en procesos CIP existentes



# SEDICANTER® DE FLOTTWEG

Sedicanter® de Flottweg es una evolución de nuestra tecnología de decánteres, especializada en el procesamiento de sólidos blandos o fluidos. Incluso con volúmenes de alimentación fluctuantes, se logra la mejor selectividad posible gracias al rodete centrípeta ajustable.

Por lo tanto, Sedicanter® de Flottweg es adecuado para la extracción de proteínas vegetales económica y, al mismo tiempo, orientada a la calidad. Se utiliza para optimizar aún más los pasos del proceso y para que el proceso general sea aún más eficiente.



## Sedicanter® de Flottweg: el especialista en proteína de alta calidad

Específicamente para la extracción de proteínas vegetales

- Rendimiento óptimo gracias a la separación de proteínas más finas
- La mejor deshidratación posible de los sólidos de las proteínas y, por lo tanto, ahorro de costes para los siguientes pasos de procesamiento, como el secado

La tecnología de separación más avanzada

- Separación de sólidos extremadamente difíciles de sedimentar mediante una aceleración de hasta 10 000 g
- Disponible con Simp Drive® de Flottweg, de eficacia demostrada

Optimizada para la producción de alimentos

- Disponible en diseño higiénico
- Inertizable, por ejemplo, para el procesamiento de productos sensibles a la oxidación

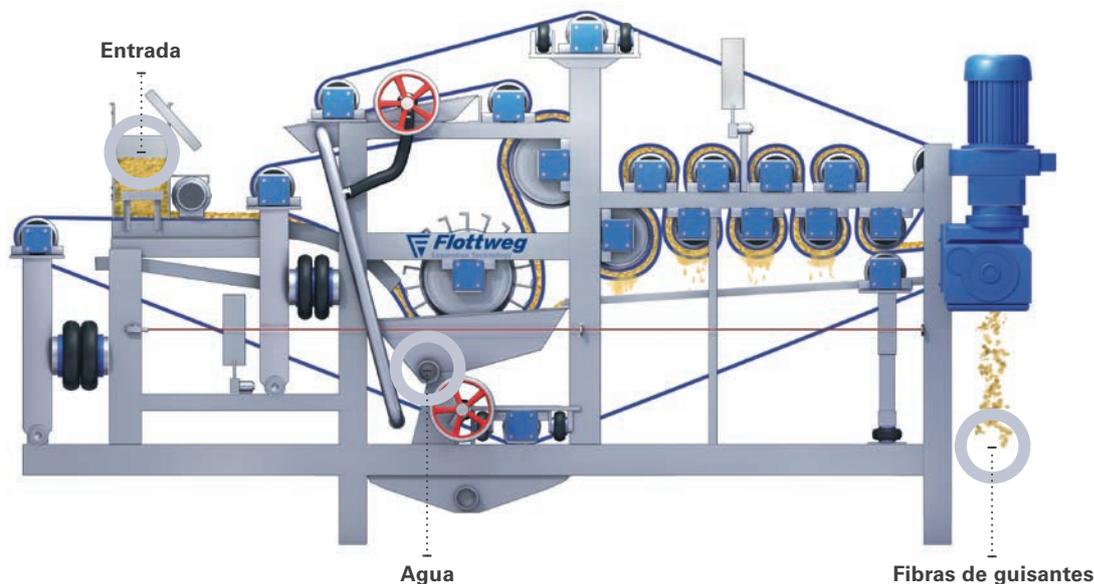


# LA PRENSA BANDA DE FLOTTWEG

La prensa banda se utiliza para deshidratar productos muy absorbentes del agua, como las fibras de los guisantes. De este modo, se puede realizar una deshidratación mecánica máxima. El resultado es un consumo de energía significativamente menor para el posterior secado térmico.



El perfil especial del rodillo y la guía de la cinta proporcionan esfuerzos de presión y cizalla alternos. De este modo, se garantiza una deshidratación rápida y eficaz.



## Prensa banda de Flottweg: automática para la máxima deshidratación

### Funcionamiento continuo

- Esfuerzo operativo mínimo
- Control de bandas con regulación automática
- Accesibilidad sencilla
- Rendimiento óptimo
- Posibilidad de ejecución totalmente automática
- Totalmente integrable en conceptos CIP existentes

### Durabilidad

- Uso sistemático de acero inoxidable
- Construcción robusta/German Engineering

# SIMP DRIVE

## LA TECNOLOGÍA DE DECÁNTERES FLOTTWEG

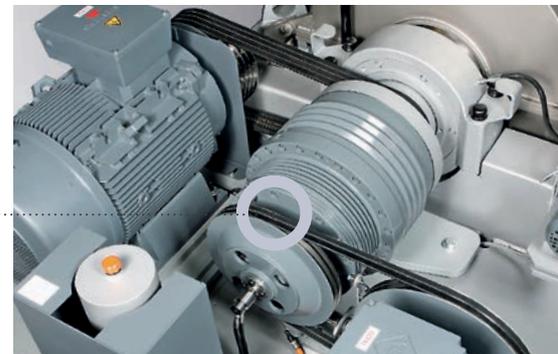
Todos los productos Flottweg implicados en la extracción eficiente de proteínas de plantas le ofrecen un rendimiento óptimo con la máxima calidad. Esto también se aplica a proteínas, fibras y almidón altamente funcionales, como los que se demandan en los alimentos funcionales o los sustitutos. Se caracterizan por una eficiencia de separación máxima y un bajo consumo energético. Incluso en diferentes condiciones de funcionamiento, así como en condiciones heterogéneas de las plantas de origen, las máquinas garantizan unos resultados de separación uniformes y un alto rendimiento.



### Simp Drive® de Flottweg

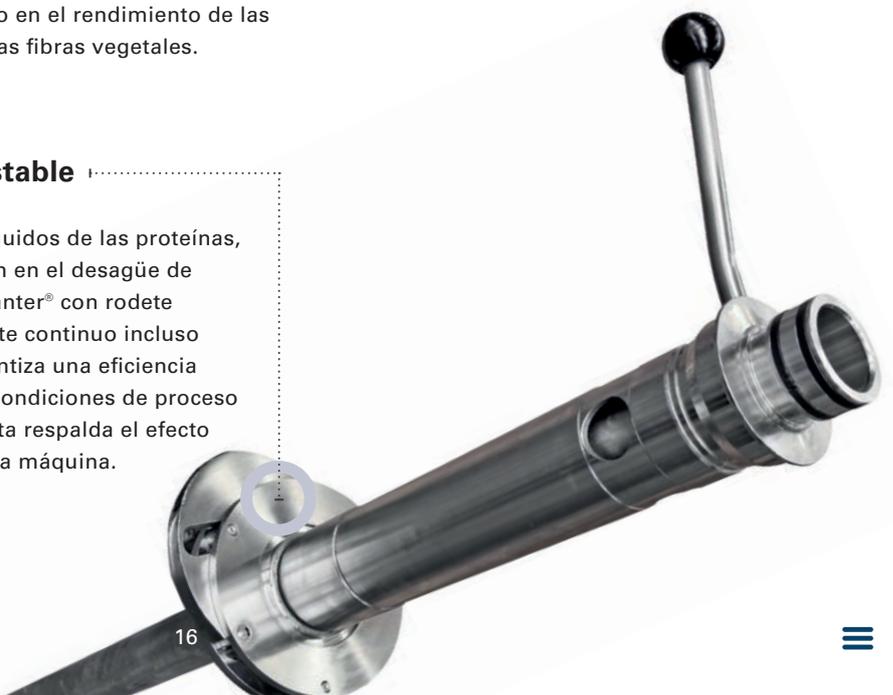
Además del accionamiento mediante engranajes, el tornillo sinfín se acciona independientemente del tambor mediante un motor secundario y un engranaje especial. Esto permite una regulación de la velocidad diferencial en función del par, lo que conduce a una separación óptima de los sólidos con un alto contenido de materia seca.

**Ahorro de energía y eficiencia:** el accionamiento Simp Drive® regula la velocidad diferencial entre el tambor del decanter y el tornillo sinfín en función del par motor del tornillo sinfín. La velocidad diferencial determina el tiempo de permanencia del sólido en el tambor y, por lo tanto, tiene una influencia directa en el proceso de separación, así como en el rendimiento de las proteínas, o en la deshidratación de las fibras vegetales.



### Rodete centrípeta ajustable

Para una separación óptima de los líquidos de las proteínas, se requiere un ajuste de alta precisión en el desagüe de líquido. El decanter Flottweg y Sedicanter® con rodete centrípeta ajustable permiten un ajuste continuo incluso durante el funcionamiento. Esto garantiza una eficiencia de separación constante, incluso en condiciones de proceso variables. Además, el rodete centrípeta respalda el efecto de la limpieza in situ (CIP) dentro de la máquina.





# EL ÉXITO ES QUE LA CREACIÓN DE VALOR SUCEDA DE FORMA TOTALMENTE AUTOMÁTICA

Flottweg impulsa en todo el mundo la tecnología de extracción centrífuga de proteínas vegetales. Con décadas de experiencia en la separación industrial, hemos desarrollado aplicaciones que priorizan la optimización de los procesos y, por lo tanto, la maximización de los beneficios de nuestros clientes.

#### **Plantas completas: para un funcionamiento sin problemas y un mayor rendimiento**

En la extracción de proteínas, la calidad y el rendimiento de las proteínas son prioritarios. Para optimizar ambas cosas de acuerdo con sus objetivos empresariales, le ofrecemos plantas llave en mano que aúnan todos los pasos de la extracción eficiente de proteínas en una única aplicación automatizada. Cada planta está integrada de la mejor manera posible en los procesos empresariales gracias a nuestras soluciones personalizadas para el cliente.

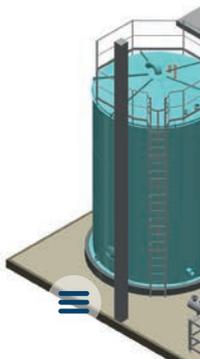
#### **Las referencias de todo el mundo son la mejor prueba**

Conocidos fabricantes de proteínas de todo el mundo utilizan tanto centrifugas individuales como líneas de procesamiento completas de Flottweg. Nuestros productos son sinónimo de fiabilidad e ingeniería de alta calidad; el nombre Flottweg representa soluciones personalizadas y un servicio absolutamente centrado en el cliente. Esto nos sitúa en el primer puesto en el mercado de la tecnología de separación industrial.

#### **Aplicaciones Flottweg para la extracción de proteínas a partir de plantas ...**

- ... desde la ingeniería, pasando por la producción de máquinas, hasta la automatización, todo de un mismo proveedor.
- ... se adaptan a cada empresa y a sus retos.
- ... extraen proteínas con el rendimiento y la calidad que usted exige.

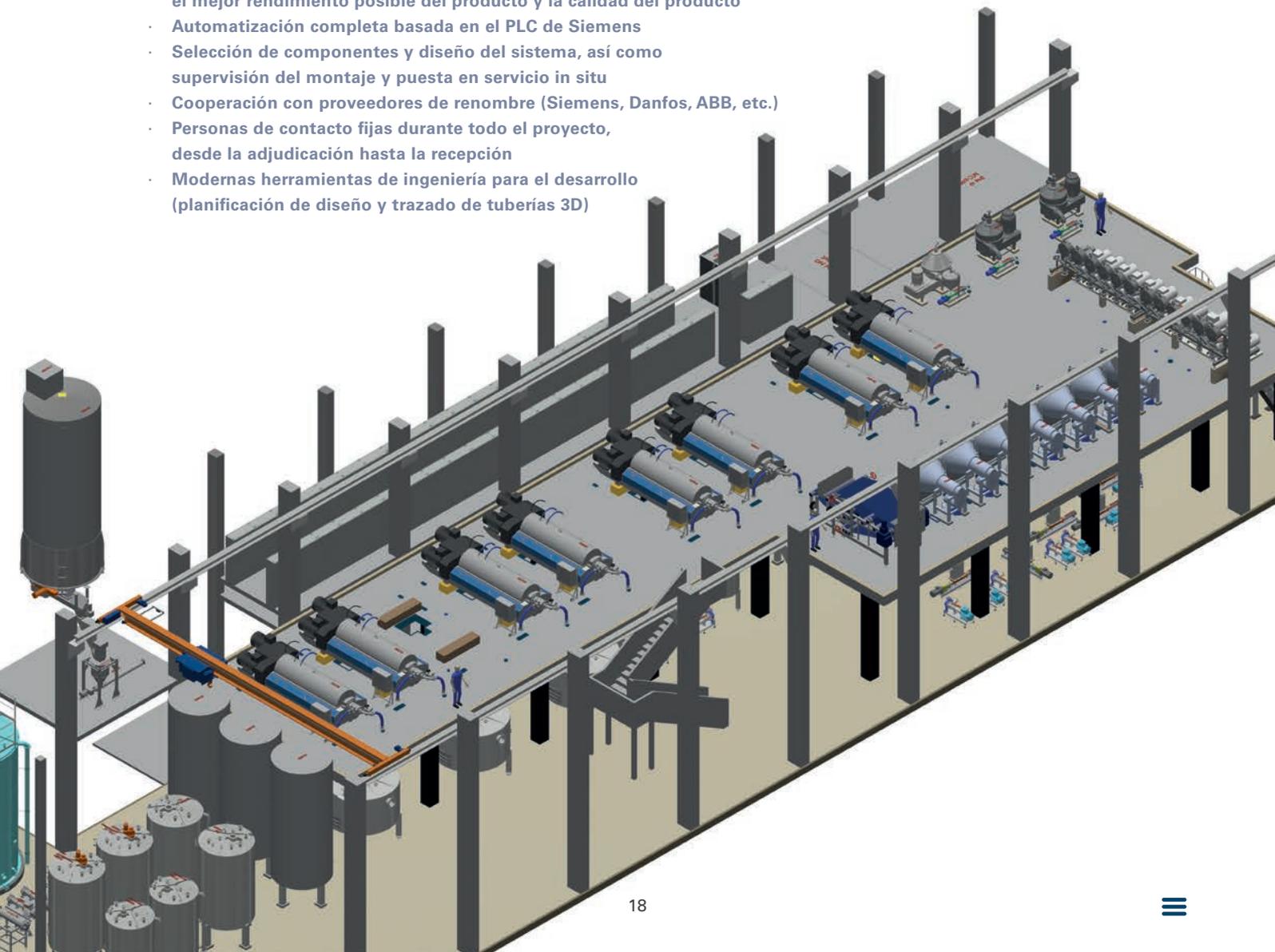
De esta forma obtendrá las ventajas decisivas para el éxito en un mercado en crecimiento competitivo.





## Nuestra ingeniería se caracteriza por los siguientes puntos clave

- Flexibilidad a la hora de seleccionar los equipos óptimos teniendo en cuenta el mejor rendimiento posible del producto y la calidad del producto
- Automatización completa basada en el PLC de Siemens
- Selección de componentes y diseño del sistema, así como supervisión del montaje y puesta en servicio in situ
- Cooperación con proveedores de renombre (Siemens, Danfos, ABB, etc.)
- Personas de contacto fijas durante todo el proyecto, desde la adjudicación hasta la recepción
- Modernas herramientas de ingeniería para el desarrollo (planificación de diseño y trazado de tuberías 3D)



# CALIDAD Y SERVICIO FLOTTWEG



## Calidad Flottweg garantizada

Típicamente «Made in Germany»: tenemos una idea clara de lo que debe ser la calidad y no hacemos concesiones. A menudo, nuestros clientes se enfrentan a mezclas líquido-sólidas agresivas. Los componentes de las centrifugas Flottweg que entran en contacto directo con la mezcla líquido-sólida que se debe procesar (p. ej., el tambor, el tornillo sinfín y el área de alimentación) están fabricados exclusivamente con acero inoxidable de alta calidad, resistente al óxido y al ácido. De este modo se consigue una mayor resistencia y una resistencia mejorada.

Con el mejor equipamiento, nuestras máquinas soportan sus requisitos de forma duradera; en casos extremos, las 24 horas de todos los 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.

Más de 1100 empleados en todo el mundo, con una red de más de 60 puntos de venta y servicio. No solo nos esforzamos por ofrecer un asesoramiento de primera clase a la hora de seleccionar y diseñar nuestros sistemas. También estamos a su disposición cuando nos necesite, en más de 100 países del mundo, a cualquier hora, 7 días a la semana.

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

¿Desea que la extracción eficiente de proteínas vegetales de alta calidad sea su propia historia de éxito? Póngase en contacto con Flottweg y benefíciese de nuestra hoja de ruta de 3 pasos:

# 01

Hablaremos con usted sobre la tarea de separación y los objetivos empresariales deseados.

# 02

En la fase previa a la ingeniería, analizamos sus materias primas en nuestro laboratorio y realizamos pruebas personalizadas en el centro técnico de Flottweg o in situ en sus instalaciones. En este contexto, también pueden ponerse a disposición las primeras muestras de productos.

# 03

Tras el diseño y el desarrollo detallado, recibirá una oferta concreta que incluye todas las métricas de línea relevantes para la creación de su aplicación individual Flottweg para la extracción de proteínas.

**Convierta a Flottweg en el factor clave de su éxito:  
¡Nuestros distribuidores estarán encantados de escuchar sus ideas y desafíos!**





Flottweg en el mundo

**11**  
filiales  
internacionales

Proyectos en más de

**100**  
países



- - Central
- - Filial
- - Representante

Más de  
**50**  
centros de servicio





**Flottweg SE**

Industriestraße 6-8

84137 Vilsbiburg

Germany

Tel.: + 49 8741 301-0

Fax: + 49 8741 301-300

[Formulario de contacto](#)

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

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

