FLOTADOR POR AIRE DISUELTO

anaconda®

TORO
WASTEWATER EQUIPMENT INDUSTRIES®

FLOTADORES
DE CELDA MIXTA,
LAMELAR Y ABIERTA

Descripción del Proceso

La flotación por aire disuelto es un proceso el cual permite separar las partículas sólidas de las líquidas mediante una avanzada tecnología en flotación FADAR® (flotación por aire disuelto de alto rendimiento).

Gracias a la avanzada tecnología FADAR® nuestros equipos producen una corriente de microburbujas de aire que se adhieren a los flóculos elevándolos a la superficie donde un sistema de rasquetas arrastra la cama de fangos generada hasta la tolva que recoge los lodos consiguiendo reducir los sólidos suspendidos totales hasta en un 90%, reduce la DQO y obteniendo una sequedad de fango en torno al 6%.

TECNOLOGÍA FADAR®

Los flotadores por aire disuelto separan los sólidos mediante tecnología FADAR®, desarrollada por Toro Equipment, que mejora la flotación mediante la inyección de microburbujas de aire en el flóculo. Esto hace que la densidad del flóculo se reduzca, creando lo que llamamos flóculos esponja, lo que hace que la velocidad de separación aumente. Teorema de Stokes.

REDUCCIÓN DE SST HASTA UN 90%

VER VÍDEO

ETAPAS DEL PROCESO
FLOTADOR POR AIRE DISUELTO

- Formación de burbuja de aire disuelto.
- Adherencia de burbujas a las particulas para formar partículas sólido/aire.
- Formación del conglomerado de partículas aire/sólido y flotación del conglomerado formado.
- Separación de los fangos formados.

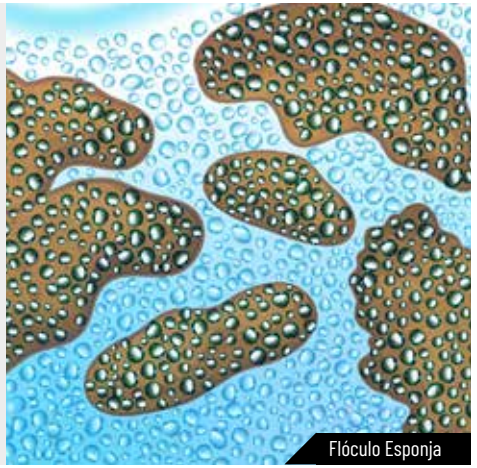
LA GRAN VENTAJA
SISTEMA EXCLUSIVO DE INYECCIÓN DE AIRE

Sistema integrado en el tubo floculador. Mejora el rendimiento de la flotación por aire disuelto mediante inyección de microburbujas de aire en el flóculo.

Innovación desarrollada por Toro Equipment que permite conseguir una densidad de burbuja mayor que con los sistemas convencionales, aunmentando así la velocidad de separación.

¿Cómo queremos que sea la burbuja de aire?

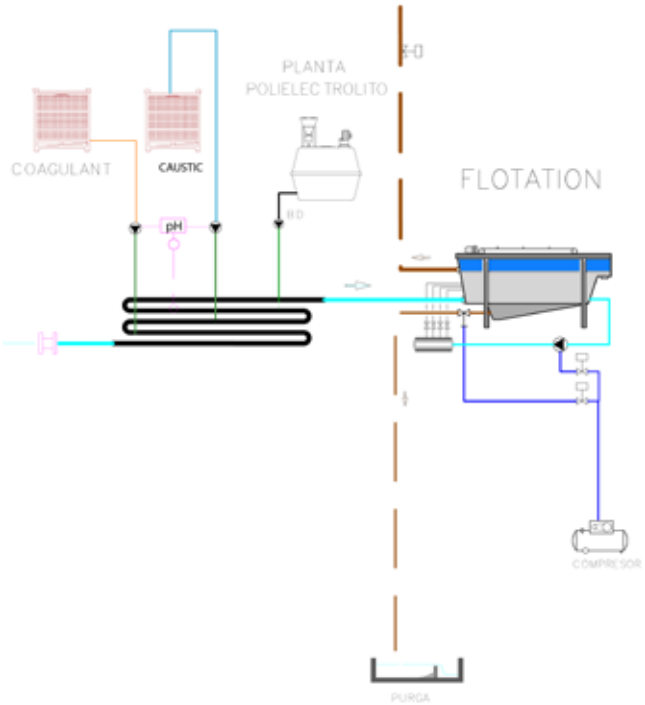
- Numerosas.
- De pequñas dimensiones.
- Formadas simultáneamente.
- Bien repartidas en la superficie a tratar.


Flóculo Esponja

Funcionamiento

Normalmente se suelen añadir determinados compuestos químicos para facilitar el proceso de flotación. En su mayor parte estos reactivos químicos funcionan de manera que crean una superficie o una estructura que permite absorber o atrapar fácilmente las burbujas de aire. Los reactivos químicos inorgánicos, tales como las sales de hierro o aluminio y la sílice activada, se emplean para agregar las partículas sólidas, de manera que se cree una estructura que facilite la absorción de las burbujas de aire.
También se pueden emplear diversos polímeros orgánicos para modificar la naturaleza de las interfases aire-líquido, sólido-líquido o de ambas a la vez. Por lo general, estos compuestos actúan situándose en la interfase para producir los cambios deseados.

El grado de clarificación obtenido cuando se añaden reactivos al agua residual depende de la cantidad de reactivos utilizados, y del cuidado con que se controlan y operan los procesos. Mediante la precipitación química es posible eliminar del 80 al 90 por 100 de los sólidos en suspensión, del 70 al 80 por 100 de la DBO5 y del 80 al 90 por 100 de las bacterias . Los valores comparables de eliminación para tanques de sedimentación primaria correctamente diseñados y operados sin adicción de reactivos están entre el 50 y 70 por 100 para los sólidos suspendidos, de 25 al 40 por 100 de la DBO5 y del 25 al 75 por 100 para las bacterias.



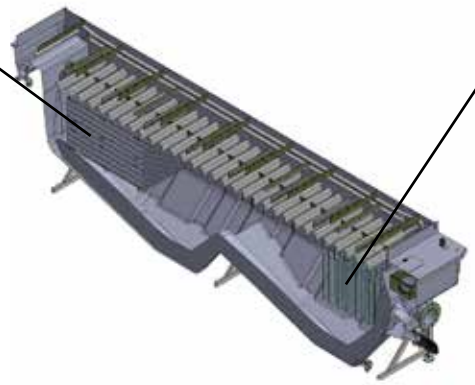
Tipos de Flotadores

- Desde 2 m3/h hasta 600 m3/h con recirculación
- Sistema de rascado lineal.

CELDA MIXTA

PARTE DEL ÁREA ABIERTA

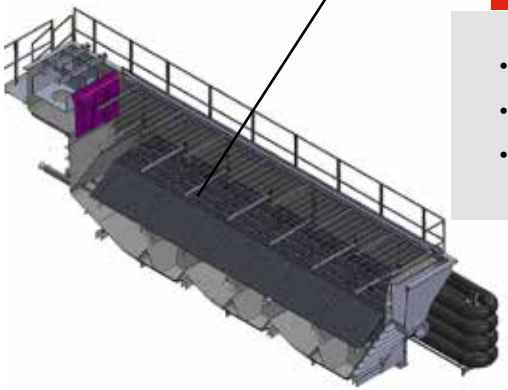
- Separa entre el 40 y el 60% de los sólidos, los de más volumen.



PARTE DEL ÁREA LAMELAR

- Produce efecto pulido, alta calidad del agua de salida.
- Protegido de sobrecargas de salida.
- Sólida fabricación por lamelas en PRFV infusionado de alta resistencia, no colapsa. Fácil limpieza.

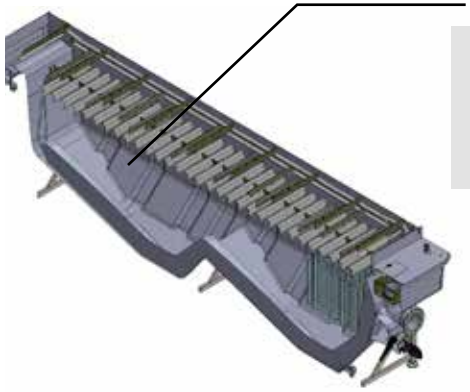
CELDA LAMELAR



DISEÑADO PARA

- Grandes caudales.
- Baja carga de sólidos de suspensión.
- Flujo en contracorriente.

CELDA ABIERTA



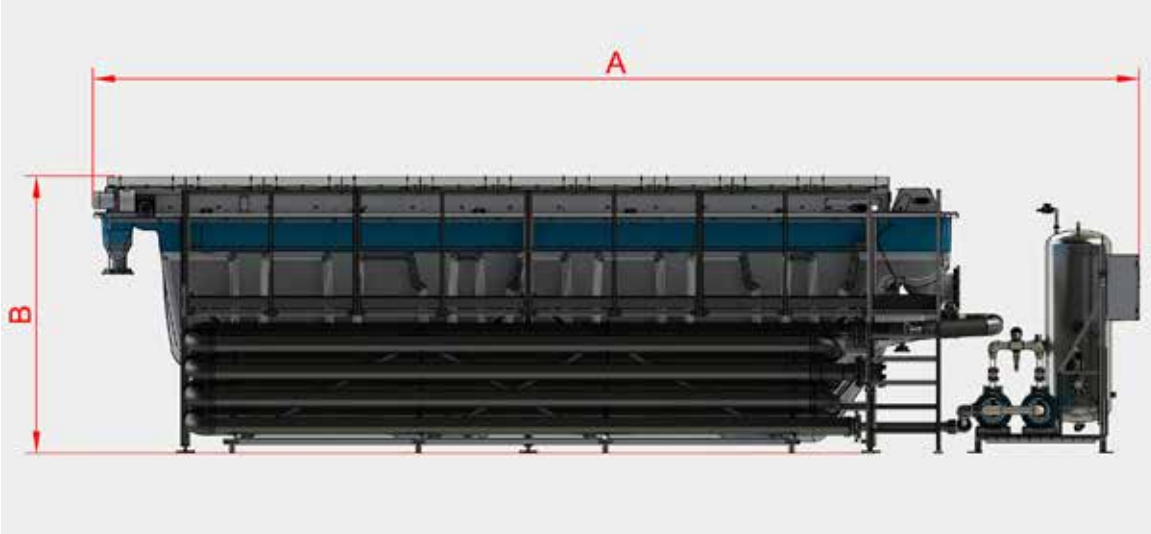
DISEÑADO PARA

- Alta carga de sólidos.
- Evitar la obstrucción.

FRC | Especificaciones Técnicas

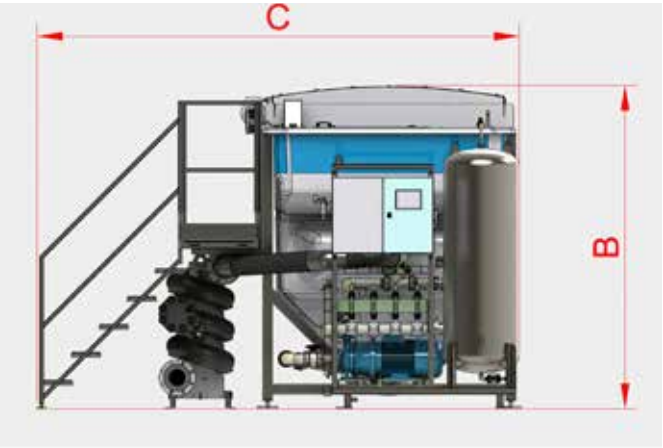
MODELO	CAUDAL	LONGITUD	ALTURA MÁXIMA	ANCHO
		A (mm)	B (mm)	C (mm)
FRC-2	2 m^3/h	3.222	1.736 + 100	937
FRC-5	5 m^3/h	3.971	1.725 + 100	923
FRC-10	10 m^3/h	4.463	2.185 + 100	2.832
FRC-20	20 m^3/h	6.202	2.270 + 100	2.531
FRC-30	30 m^3/h	6.632	2.420 + 100	3.799
FRC-60	60 m^3/h	9.637	2.448 + 100	3.799
FRC-90	90 m^3/h	12.778	2.448 + 100	3.799

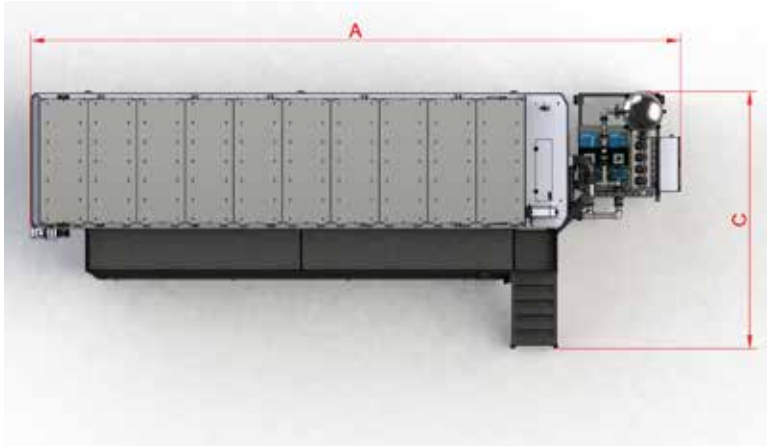
*Las medidas pueden variar en función de la posición de montaje del skid
La presión del aire comprimido estará entre 6 y 8 bares en todos los modelos.
El caudal va a depender de temperatura, salinidad y carga de sólidos.
La temperatura de diseño para los caudales indicados en la tabla es de 15-25ºC.
Salinidad de diseño hasta 5.000 µS.
La carga de sólidos máxima dependerá de la configuración flotador/skid.



VENTAJAS

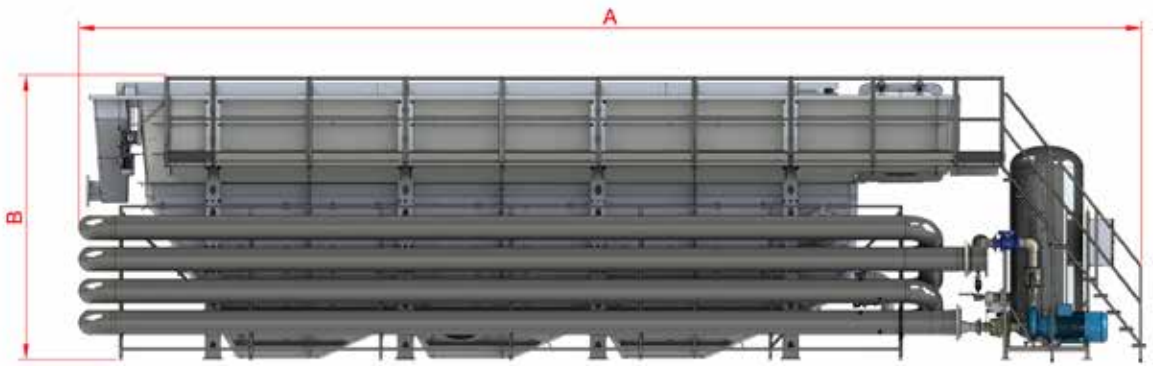
- Buenos resultados ante grandes volúmenes de sólidos resistentes a la decantación.
- Elevada velocidad de ascensión del flóculo.
- Resistente 100% a los efluentes corrosivos generados.
- Sistema de seguridad.
- Distintas opciones de implantación en función del espacio disponible.
- Sequedad del fango obtenida alrededor del 6%.

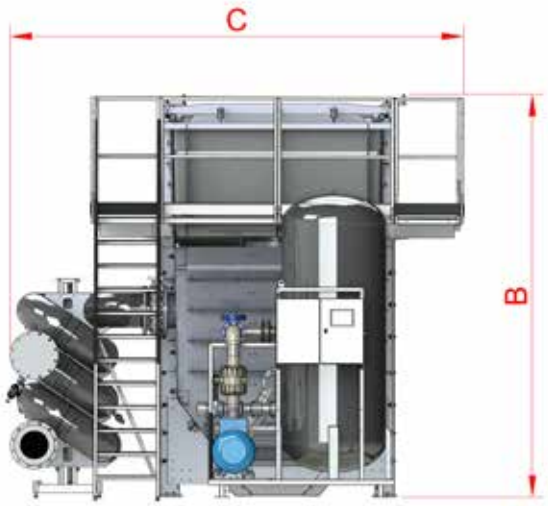


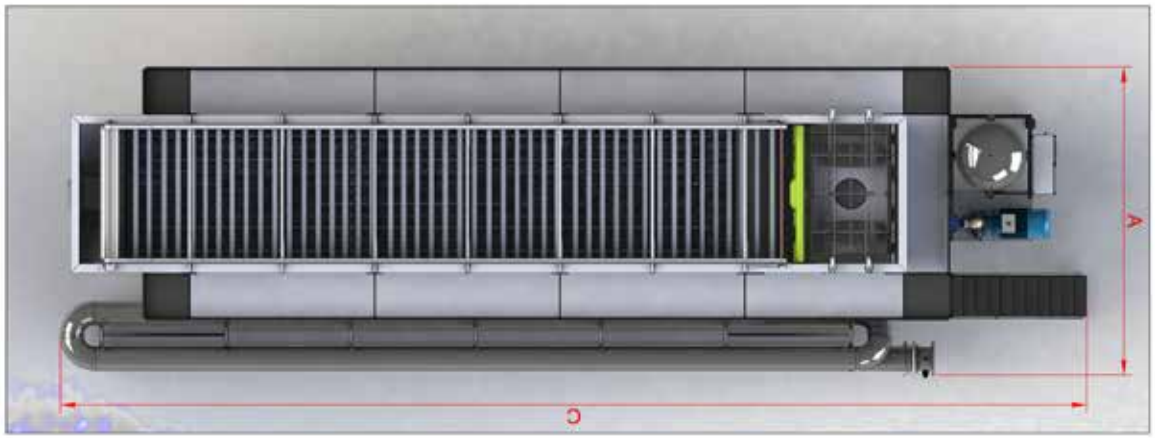


MODELO	CAUDAL	LONGITUD	ALTURA MÁXIMA	ANCHO
		A (mm)	B (mm)	C (mm)
FRL-200	200 m^3/h	8.827	3.669	4.410
FRL-400	400 m^3/h	11.365	3.669	4.410
FRL-600	600 m^3/h	13.930	3.669	4.410

*Las medidas pueden variar en función de la posición de montaje del skid
La presión del aire comprimido estará entre 6 y 8 bares en todos los modelos.
El caudal va a depender de temperatura, salinidad y carga de sólidos.
La temperatura de diseño para los caudales indicados en la tabla es de 15-25ºC.
Salinidad de diseño hasta 5.000 µS.
La carga de sólidos máxima dependerá de la configuración flotador/skid.







Personalización

En nuestra fábrica de Villavaquerín fabricamos diferentes modelos de flotadores que, junto a los distintos tamaños de floculadores y skid de presurización, permiten adaptarse a las necesidades del cliente en función del caudal y carga de sólidos a tratar.

SKID DE PRESURIZACIÓN

Formado por calderín, bombas, válvulas, los soportes y base en PRFV, y estructura en AISI 316.

Al separar el skid de la cuba de los DAF, podemos adaptarnos mejor a las necesidades de tu proyecto en función del caudal y de los TSS que vayamos a tratar, consiguiendo una optimización del proceso de flotación.

TUBO FLOCULADOR

Permite la dosificación en línea de productos químicos en el agua. Está compuesto por tubos de PVC, polipropileno, polietileno o inox, dependiendo de la aplicación.

Toro Equipment ofrece tres tamaños de floculadores diseñados para los diferentes modelos de flotadores: FLH modelo estándar, FLH modelo superior y FLH modelo FRL.

Incluyen: Toma de inyección de reactivos, grifos de toma de muestra que permiten controlar la cantidad de químico inyectado, sustentación en PRFV y acero AISI 316.

Opcionales

EQUIPAMIENTO

● Equipamiento de serie ● Equipamiento opcional

ESTRUCTURA	DEPÓSITO
Material AISI-304	●
Material AISI-316	●
Acero en contacto con agua en AISI-316	●
Acero en contacto con agua Dúplex	●
Estructura de elevación 1 metro	●

SISTEMA DE PRESURIZACIÓN	DEPÓSITO
Doble bomba antrífuga (1 en reserva)	●
Compresor	●
Bomba en 316 NO	●

CUBA	DEPÓSITO
Tapa	●
Bridas de tapa	●
Material en PRFV	●
Depósito de fangos	●
Purga de fondo automática	●
Lamelas para espesamiento de fangos	●
Sistema de elevación de la vertedera	●

CUADRO DE CONTROL	DEPÓSITO
Cuadro neumático	●
Cuadro eléctrico	●

SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN	DEPÓSITO
Parada de emergia	●
Alarma de emergencia	●

TUBO FLOCULADOR	DEPÓSITO
Punto inyección reactivos, 2 unidades	●
Punto inyección polielectrolito	●
Grifos toma muestras, 3 unidades	●
Fabricación en AISI 316 + PRFV	●
Punto para pH, Kit de limpieza pH	●
Punto para limpieza	●
Reguladores de patas	●

NOTAS:

- El equipamiento opcional conlleva sobrecoste. Solicite información y oferta.
- Dimensionamiento para zona sísmica, carga de nieve y carga de viento: consultar al Departamento Técnico.
- El desarrollo técnico puede modificar algunas especificaciones de los mismos, en **toroequipment.com**

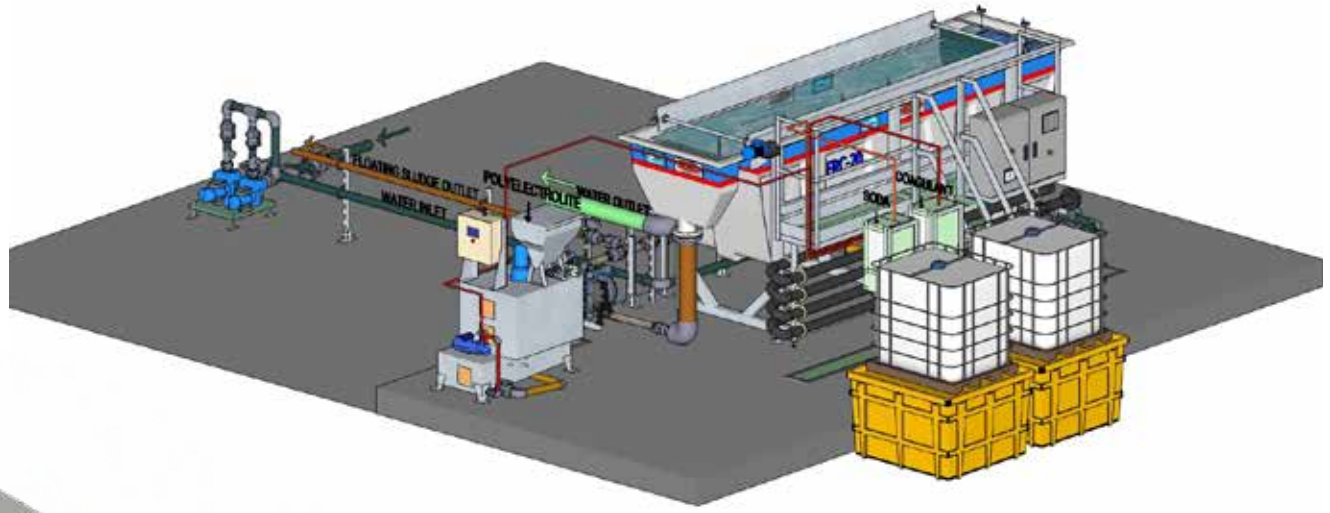
● Tapa

● Lamelas para espesamiento de fangos

● Sistema de elevación de vertedera

● Parada de emergencia

Ejemplos de Configuración



FLOTADORES ADAPTADOS A TUS NECESIDADES
QUÉ NECESITAMOS SABER

- Caudal.
- Aplicación.
- Carga de sólidos.
- Temperatura de trabajo.
- Horas de trabajo.
- pH de entrada.
- Conductividad del agua.
- Instalación de opcionales. Ej.: tapa o compresor.

Fábrica Villavaquerín - Valladolid

REFERENCIAS MUNDIALES

- Alemania
- Arabia Saudita
- Argelia
- Argentina
- Australia
- Austria
- Bélgica
- Brasil
- Bulgaria
- Canadá
- Chile
- China
- Colombia
- Costa Rica
- Croacia
- Ecuador
- Egipto
- El Salvador
- Emiratos Árabes Unidos
- Eslovenia
- España
- Estados Unidos de América
- Estonia
- Filipinas
- Finlandia
- Francia
- Grecia
- Guatemala
- Holanda
- Hungría
- Indonesia
- Irán
- Irlanda
- Israel
- Italia
- Japón
- Jordania
- Letonia
- Líbano
- Lituania
- Luxemburgo
- Malasia
- Marruecos
- México
- Montenegro
- Nicaragua
- Países Bajos
- Pakistán
- Panamá
- Perú
- Polonia
- Portugal
- Qatar
- Reino Unido
- República Dominicana
- Rumanía
- Rusia
- Serbia
- Seychelles
- Singapur
- Sudáfrica
- Suiza
- Tailandia
- Trinidad y Tobago
- Túnez
- Turquía
- Ucrania
- Uruguay
- Vietnam

DESDE
1989

TORO
WASTEWATER EQUIPMENT INDUSTRIES®

+34 983 403 047
toro@toroequipment.com
toroequipment.com

FÁBRICA
Ctra. Nacional VP-3302, km 11
47329 Villavaquerín
Valladolid (España)

FÁBRICA Y OFICINAS
Ronda del Sauce 34
47193 La Cistérniga
Valladolid (España)

PYME INNOVADORA

2020 CALCULO 2

LRQA CERTIFIED ISO 9001:2015 UKAS MANAGEMENT SYSTEMS

© TORO EQUIPMENT 2021

Flotador por Aire Disuelto
anaconda®