



Ahorra hasta un **65% de energía** con el **portfolio** específico de **Danfoss** para sistemas de **desalación**

*Danfoss*

ENGINEERING  
TOMORROW



Iniciar sesión

Connecting Waterpeople

Buscar



INICIO MI IAGUA ENTIDADES BLOGS RANKING MAGAZINE DATA MARKET EMPLEO EVENTOS CURSOS PUBLICIDAD CONTACTO

## Tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales: el Sistema Francés (I)

1.848 50 (10 )



+ Seguir

897 SEGUIDORES

Sobre el blog



Juan José Salas

MÉDICO DEL AGUA y DOCTOR EN QUÍMICA. Director de Servicios Tecnológicos de la Fundación CENTA. 36 años de experiencia en el tratamiento de las aguas residuales, especialmente de los vertidos generados en las pequeñas aglomeraciones urbanas.



Blog asociado a:



CENTA



En anteriores entregas de esta “saga” hemos pasado revista a los fundamentos y modalidades de los Humedales Artificiales y a los Tamices de Helófitas en Flotación, hoy toca el turno de hablar del Sistema Francés de humedales, que cuenta con miles de instalaciones por todo el mundo, especialmente en su país de origen.

Para ello hemos contactado con Pauline Daniau, encargada de proyectos de la empresa **SYNTEA Tratamientos de Depuración**, y experta en este tipo de humedales.

**Médico del Agua (MdA).- Pauline, cuando hablamos del sistema Francés en el campo de los Humedales Artificiales ¿a qué nos estamos refiriendo exactamente?**

**Pauline Daniau (PD).-** El sistema francés es un sistema de tratamiento de aguas residuales urbanas que consta de dos etapas de humedales artificiales de flujo vertical.

El sistema está diseñado para tratar aguas residuales tan solo desbastadas, sin necesidad de pasar por un tratamiento primario, con la idea de simplificar al máximo su mantenimiento y de abaratar costes de operación y mantenimiento.

Las aguas desbastadas llegan a un pozo de bombeo, o a un sifón auto-cebante si el desnivel del terreno lo permite, y desde aquí se envían a los humedales de forma discontinua, para favorecer la aireación del sustrato filtrante.



Tenemos  
la fórmula  
para hacer  
fluir tu  
negocio



Le invitamos al Webinar sobre los productos para simulación Hidráulica Haestad Methods:

Regístrese AQUÍ

1° de Agosto, 2018

Bentley®

30/07/2018 | JUAN JOSÉ SALAS

## TEMAS

ESPAÑA | BOLIVIA |  
COLOMBIA | FRANCIA |  
DEPURACIÓN

La primera etapa del sistema de tratamiento se compone de tres humedales dispuestos en paralelo. Eso nos permite realizar una alternancia en su alimentación, para mineralizar los lodos que se van a acumular en su superficie (recordemos que operamos sin tratamiento primario) y mantener un nivel bacteriano estable.

Los humedales de esta primera etapa cuentan con varias capas de gravas, desde la más gruesa en el fondo a la más fina en la superficie, y tienen una profundidad total de 1,3 m. En el fondo de los humedales se instala una red de drenaje, que permite recoger las aguas tratadas para enviarlas al segundo pozo de bombeo, o sifón. Estas tuberías de drenaje están conectadas, mediante chimeneas, a la atmósfera para facilitar la transferencia de aire al medio y así aportar el oxígeno necesario para el desarrollo de los procesos de depuración aerobios.

La segunda etapa consta de dos humedales en paralelo, que también alimentamos de manera alterna. En esta etapa los humedales disponen de una capa de arena en su superficie, lo que nos permite afinar el tratamiento.

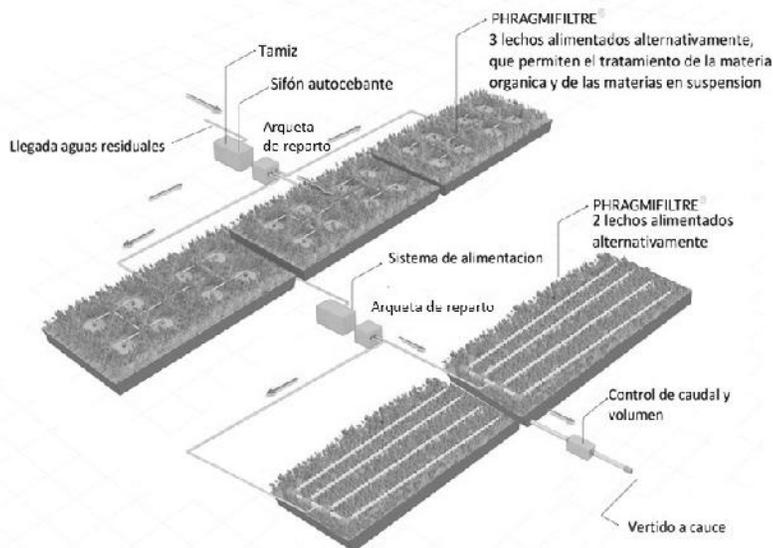


Diagrama de Flujo del Sistema Francés de humedales artificiales

La depuración se logra por la combinación de procesos físicos, químicos y biológicos, que se dan en simultáneamente en el seno de los humedales.

### MdA.- ¿Qué especies de plantas empleáis?

Solemos plantar juncos, que ayudan a mejorar el funcionamiento del humedal, dado que permiten el aporte de oxígeno al medio granular, facilitan el paso del agua a través de las gravas, aumentan la superficie para desarrollo de la biomasa en su zona radicular, asimilan nutrientes para su crecimiento y contribuyen a regular la temperatura del medio filtrante

### MdA.- ¿De qué rendimientos de depuración hablamos?

PD.- El sistema *Phragmifiltre*® nos permite garantizar los siguientes parámetros en los efluentes depurados: MES < 15 mg/l, DBO<sub>5</sub> < 15 mg/l, DQO < 70 mg/l y NTK < 10 mg/l.

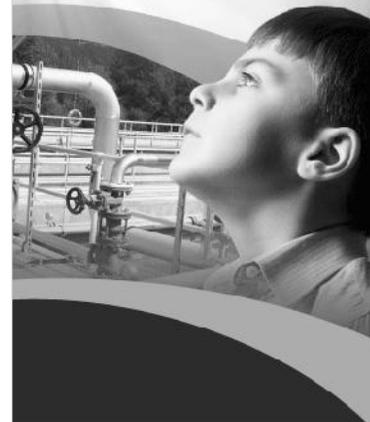
### MdA, ¿Se trata de algo novedoso, o de un tratamiento ya consolidado?

Es un sistema totalmente consolidado, ya que solo SYNTEA tiene instalados más de 1.000 humedales artificiales de este tipo. Algunos de ellos en funcionamiento desde el año 1998.

### MdA.- Y en Francia ¿de cuántas instalaciones de este tipo podríamos estar hablando?

## Soluciones Integrales para Tratamiento de Aguas

Comprehensive Water Treatment Solutions



smagua 2019  
24 Salón internacional del agua y del riego  
International water and irrigation exhibition

Zaragoza - España / Spain  
5-7 Febrero / February

[www.smagua.es](http://www.smagua.es)

## Lo más leído en iAguA



Tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales: el Sistema Francés (y II)



Eva Hernández: "Estamos en tiempo de descuento para salvar nuestras fuentes de agua"



Suez vende el 6,5% de las acciones de la matriz de Aguas Andinas por 100 millones de dólares



Canon de vertido: Canon divertido

**PD.-** En Francia, hoy en día, están funcionando más de 4.000 instalaciones de este tipo.

“ Francia cuenta con más de 4.000 humedales de este tipo



*Detalle de un humedal Sistema Francés*

#### **MdA.- ¿Cuáles serían sus principales ventajas en relación con los Humedales Artificiales más clásicos?**

La principal ventaja de este sistema, frente a los humedales artificiales habituales, es que no se necesita más pretratamiento que una reja de desbaste, prescindiéndose de los tratamientos primarios (en la mayoría de los sistemas de humedales artificiales se suele instalar un tanque Imhoff, o una fosa séptica, tras el pretratamiento).

Nuestro sistema está diseñado para recibir aguas tan solo desbastadas, por lo que eliminamos las tareas de mantenimiento de los tratamientos primarios (principalmente el vaciado periódico de los lodos acumulados). Esto nos permite proponer a los municipios un sistema de tratamiento de sus aguas residuales con una explotación más simple y a un menor coste.

El Sistema Francés permite también integrar la gestión y tratamiento de los lodos, que se van acumulando directamente a la superficie de los humedales y, que gracias a la alternancia en la alimentación, el lodo cuenta con un periodo de reposo para facilitar su mineralización.

“ Permite un tratamiento integrado de las aguas y los lodos

También, presenta las ventajas propias del resto de modalidades de humedales artificiales: alta tolerancia a las variaciones de cargas hidráulicas y orgánicas, funcionamiento sin energía si desnivel suficiente y muy buena integración paisajística.

#### **MdA.- ¿Siempre trabajáis con Humedales de flujo vertical? Y si es así ¿por qué?**

**PD.-** Trabajamos siempre con humedales de flujo vertical, salvo en el caso del humedal con aireación forzada, donde combinamos flujo vertical y horizontal, para optimizar la eliminación del nitrógeno.

Los resultados de la experiencia y de las investigaciones que se han llevado a cabo a lo largo del tiempo sobre los humedales artificiales de flujo subsuperficial, indican que un humedal de flujo horizontal tiene muchas más probabilidades de colmatarse a lo largo del tiempo,



Blanca Jiménez Cisneros será la nueva directora de Conagua



Lecciones del proyecto de recarga del acuífero del Port de la Selva con agua regenerada



10 datos sobre el agua que deberías conocer



Espectacular avalancha de lodo en el cantón suizo de Valais



Consideraciones sobre la reutilización de aguas para el nuevo plan del MITECO



La prospección biológica de La Federica aumenta el valor cultural de la Mina de Agua

### A quién seguir

Entidades

Usuarios



Acciona Agua

+ Seguir

1757 SEGUIDORES



Aqualia

+ Seguir

1627 SEGUIDORES



Global Omnium

+ Seguir

797 SEGUIDORES



ADECAGUA

+ Seguir

533 SEGUIDORES



AEAS

+ Seguir

481 SEGUIDORES



DAM-Aguas

+ Seguir

476 SEGUIDORES

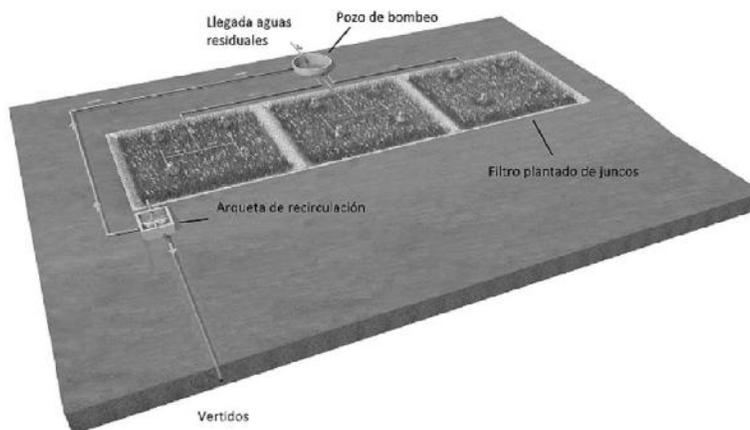
porque se van acumulando materia en suspensión y lodos en su interior y no existe forma de retirarlos. Por contra, los humedales de flujo vertical permiten acumular todo ese material en su superficie, lo que facilita su extracción cuando sea necesaria.

**MdA.- ¿Cuáles son los requisitos de superficie para la implantación de esta modalidad de humedales?**

**PD.-** Para el sistema clásico de dos etapas, necesitamos 2 m<sup>2</sup> de superficie de humedal por cada habitante equivalente. La superficie total necesaria, incluyendo la urbanización, ronda los 4 m<sup>2</sup> por habitante equivalente.

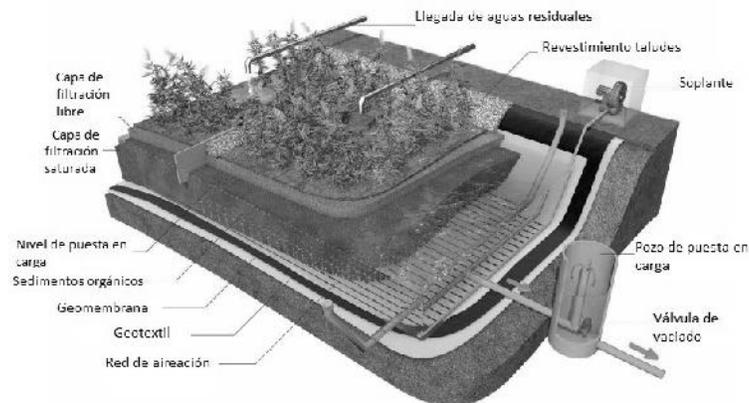
**MdA.- Se pueden reducir estos requisitos de superficie mediante alguna modificación del tratamiento?**

**PD.-** Nuestro departamento de I+D en Francia ha desarrollado varios sistemas para intentar reducir el espacio necesario para la implantación de los humedales. Así, hemos desarrollado un sistema de una sola etapa, más profunda, con una recirculación del 100% del efluente, lo que nos permite reducir un 40% la superficie necesaria.



*Sistema de una sola etapa con recirculación*

También, hemos desarrollado un sistema de humedales con aireación forzada (*Rhizosph'air*®), que nos permite disminuir la superficie necesaria de humedal hasta los 0,9 m<sup>2</sup> por habitante equivalente y/o tratar efluentes más cargados.



*Humedales Aireados*

Para decidir qué modalidad de nuestros humedales se adapta mejor a cada situación concreta, es importante tener desde un principio bien definidos los datos básicos del proyecto (topografía y naturaleza del terreno, cargas hidráulicas e orgánicas reales, rendimientos exigidos para el vertido, etc.).



Fundación We Are Water

+ Seguir 468 SEGUIDORES



TEDAGUA

+ Seguir 425 SEGUIDORES



Grupo INCLAM

+ Seguir 323 SEGUIDORES

Ver más

MdA.- No me gustan los posts demasiado largos, por lo que lo dejamos aquí y en la próxima entrega seguiremos hablando de: la retirada de los lodos acumulados en este tipo de humedales, de los límites poblacionales para la aplicación de esta tecnología, de la eliminación de nutrientes, de su comportamiento en climas fríos, del tratamiento de las aguas de origen agroindustrial y del por qué no se implantan más en nuestro país.

Gracias Pauline y hasta pronto.

P.D. 1.- Estimado lector, también Usted puede agradecer a Pauline su colaboración "pinchando" el corazón azul que aparece al comienzo del post. Recuerde que su "voto" solo será válido si se encuentra registrado en [www.iagua.es](http://www.iagua.es), e inicia sesión antes de "votar".

Suscríbete a los newsletters de iAgua



## Comentarios

3 comentarios

Orde



Añade un comentario...



Ciam AC

Un sistema sumamente eficiente. El problema de la contaminación del agua es muy grave y inmediata. Felicidades por este gran proyecto.

Me gusta · Responder · 1 s



Ricardo Fernández Schneider

Muy contrario a que las aguas residuales alcancen las napas subterráneas ya que se conta subterráneas limpias.

Me gusta · Responder · 6 d



Edgar Pacompia Flores

Interesante tecnología de tratamiento de aguas residuales

Me gusta · Responder · 1 d

Plugin de comentarios de Facebook

## LA REDACCIÓN RECOMIENDA

06/08/2018 · DEPURACIÓN · 1.323 ♥ 33

Tratamiento de aguas residuales mediante humedales artificiales: el Sistema Francés (y II)

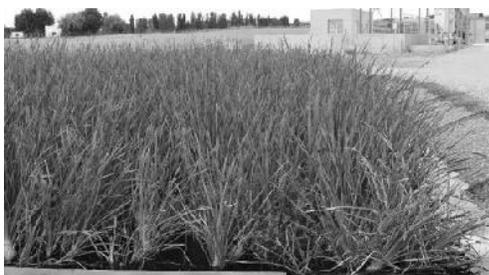


02/07/2018 · DEPURACIÓN · 2.872 ♥ 63

Introducción a los Humedales Artificiales como tratamiento de las aguas residuales

16/07/2018 · DEPURACIÓN · 2.374 ♥ 51

Humedales Artificiales (II): Tamices de Helófitas en Flotación



18/06/2018 · DEPURACIÓN · 1.166 ♥ 44

Lagunaje 2.0: cosechando microalgas/depurando aguas residuales (y II)



[Términos y Condiciones Legales](#) | [Quienes somos](#) | [Contacto](#) | © 2018 iAguA

