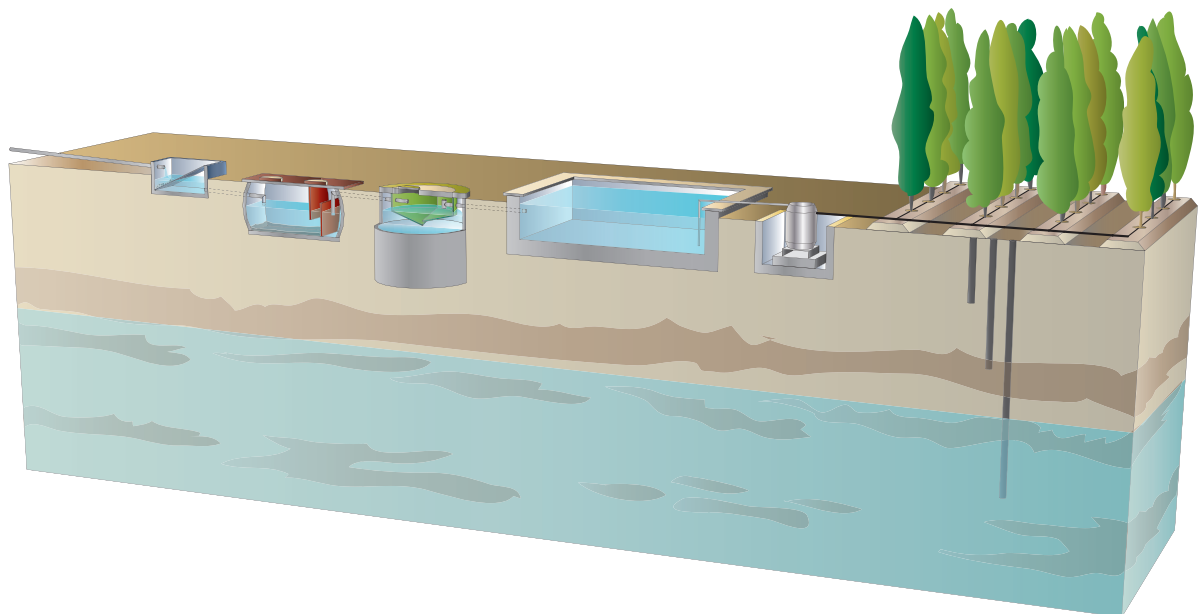


FILTROS VERDES PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES URBANAS DE PEQUEÑOS MUNICIPIOS

DESCRIPCIÓN

¿Qué es un Filtro Verde?

Un Filtro Verde consiste en una superficie de terreno donde se instaura una plantación forestal, a la que se aplican, de forma sistemática y programada, aguas residuales urbanas. Una parte de estas aguas se evapora y el resto es absorbida por las raíces de los árboles o filtrada a través del suelo.



Esquema de funcionamiento de un filtro verde

Las dimensiones de un Filtro Verde dependen de las características del agua a tratar, de su caudal, así como de factores climáticos, geóticos y bióticos. Antes de su aplicación al terreno, es conveniente introducir algún sistema de tratamiento primario, que elimine sólidos gruesos, arenas, grasas y sólidos en suspensión.

Los Filtros Verdes son sistemas que van más allá que una simple depuradora. Además de tratar el agua, la producción de biomasa, ya sea de gran calidad (ciclos mayores a 10 años) o de forma intensiva (ciclos de corta de 2 a 3 años), genera un subproducto con valor comercial que reduce los costes finales de operación y mantenimiento. Además, el valor añadido generado por la captura y fijación de CO₂ en los procesos de crecimiento de la biomasa, puede suponer un input a tener en cuenta en el caso de instalaciones de mayor tamaño.

Por otro lado, los excedentes de agua tratada de calidad pueden ser reutilizados en periodos de mayor demanda o bien pueden percolar al acuífero subyacente a la parcela, con lo que se favorece la recarga del mismo.

Por último, el impacto ambiental generado por este tipo de tratamientos es mínimo, e incluso en algunos casos positivo, pues genera un ecosistema forestal de gran valor natural y paisajístico.

Los Filtros Verdes: un método eficaz de depuración de aguas residuales urbanas para pequeños núcleos de población

Los sistemas de tratamiento convencional para la depuración de efluentes procedentes de pequeñas poblaciones no son eficaces, ya que debido a sus altos costes de funcionamiento y mantenimiento acaban siendo abandonados. Los Filtros Verdes se consideran una tecnología fiable, robusta muy competitiva para el tratamiento de aguas residuales de pequeños municipios o sistemas aislados y que presenta numerosas ventajas:

- **Bajo coste de instalación y mantenimiento** en comparación con los sistemas convencionales (no necesitan un aporte energético externo)
- **Sencillo mantenimiento:** semejante a labores selvícolas o agrícolas, sin requerir personal especializado.
- **Alta efectividad:** rendimientos de hasta un 98% en la reducción de la carga contaminante en los primeros centímetros del suelo
- Reutilización del agua residual para **producción de madera de calidad o biomasa y captura de CO₂**.
- Reutilización del agua residual como **recarga de acuíferos**
- **Mejora paisajística** (al contrario que otros sistemas de depuración, no produce impactos visuales negativos)

Filtros Verdes Intensivos

Para optimizar la eliminación de nutrientes a la vez que se consigue una mayor cantidad de biomasa por metro cúbico de agua residual tratada, se puede aplicar esta tecnología con plantaciones de alta densidad, reduciendo el marco de plantación, hasta llegar a 10.000 pies por ha. Al conseguir un mayor consumo de nutrientes se mejora el tratamiento del agua. Por otro lado, la biomasa generada se aprovecha en turnos cortos (menores a 3 años) generando ingresos económicos periódicos y a corto plazo. Además, en el caso de utilizar especies arbóreas que rebroten, se consigue que el sistema radical siga trabajando en el tratamiento de las aguas, a pesar de que los ejemplares hayan sido cortados, y no son necesarias posteriores labores de desbroce y plantación.

SOLUCIONES QUE OFRECE

¿Por qué elegir los servicios de IMDEA-agua para la implantación de Filtros Verdes?

La mayoría de los filtros verdes existentes no están diseñados adecuadamente, al no tener en cuenta factores climáticos, geológicos e hidrogeológicos. Así mismo, el control totalmente aleatorio que se realiza en ellos no permite realizar una gestión optimizada de estas depuradoras.

En IMDEA AGUA hemos desarrollado una **metodología** de diseño de filtros verdes en tres etapas, que contempla los factores referentes al medio físico, junto con criterios socioeconómicos, de calidad y tecnológicos de forma que podemos ofrecer un **sistema de depuración adaptado y dimensionado a las necesidades reales**. Aplicando nuestra metodología se consigue una actuación eficaz del filtro, y un control y gestión del mismo que se pueda llevar a cabo haciendo uso de las nuevas tecnologías de la información.

Tenemos además registradas **dos patentes** que podemos incorporar en el diseño de Filtros Verdes y que optimizan su funcionamiento: nuestra **Compuerta automática para la gestión de caudales**; y nuestro **Sensor de nitratos en continuo**. Además, hemos desarrollado un **software** específico para el dimensionamiento y operación de estas instalaciones.

Además del diseño de Filtros Verdes eficientes y adaptados al medio, en IMDEA Agua ofrecemos nuestros servicios de **dirección facultativa** para garantizar una correcta implantación del Filtro Verde sobre el terreno.

¿Y si el Filtro Verde ya está implantado?

Así mismo el IMDEA AGUA ofrece un servicio de asesoramiento sobre los pasos a seguir para adaptar esta nueva metodología en los casos en los que el filtro verde ya se encuentre en funcionamiento.

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Ayuntamientos, mancomunidades, diputaciones, grupos de acción local; Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales de pequeñas poblaciones
- Estudios de arquitectura (urbanizaciones, edificaciones aisladas, complejos turísticos en medio rural).
- Empresas de biomasa; asociaciones de productores de energías renovables
- Asociaciones de propietarios forestales
- Empresas (multinacionales) que lleven a cabo proyectos de mejora de calidad de vida en países en desarrollo donde llevan a cabo sus actividades económicas como contraprestación, imagen corporativa, etc.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<http://www.consolider-tragua.com/1280.htm>

<http://www2.uah.es/filtrosverdes/>

- De Bustamante, I., Alpuente J., Sanz García, J. M., López Espí, P., Dorado Valiño, M., López Ferreras, F., y Roquero, E. (2001). Nueva metodología de diseño, control y gestión de filtros verdes. Aplicación a sistemas en funcionamiento. Hidrogeología y Recursos Hidráulico. T-XXIV: 585-594. AEH (Spanish Association of Hydrogeologist). Murcia, Spain.
- De Bustamante, I., Dorado M., Vera S., y Oliveros C. (1998). Filtros verdes. Un sistema para la depuración y reutilización de aguas residuales. Tecnambiente. 79: 73-75.

- De Bustamante, I., Lillo, J., García, E., De Miguel, A., Martínez, F., Sanz, J.M., y Corvea, J.L. (2009). A comparison of different methodologies for land application systems: application to Redueña's WWTP. Desalination and Water Treatment. 4:98–102.
- De Bustamante, I., Mateos, J., Tomas, A., Dorado, M., Sanz, J., y Vera, S. (2000). Filtros verdes: a system of wastewater purification and reuse. 1st World Water Congress of the IWA. CDROM ISBN:2-9515416-0-0, EAN:9782951541603. Paris, France.

PALABRAS CLAVE

Filtros verdes, plantación, depuración, aguas residuales

PERSONA DE CONTACTO

Irene de Bustamante

irene.bustamante@imdea.org