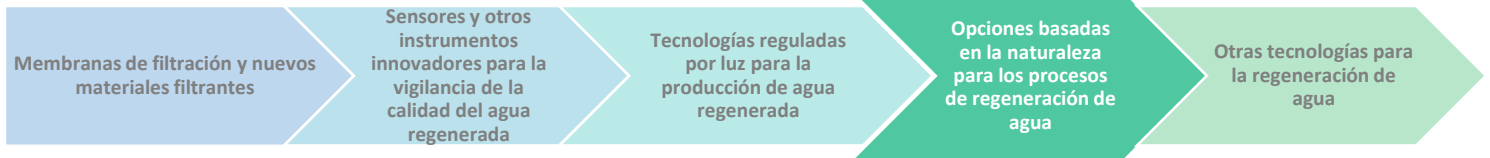


Fact-sheet 4.4 – Opciones basadas en la naturaleza para los procesos de regeneración de agua



SUWANU EUROPE es un proyecto H2020 que tiene por objeto promover el intercambio eficaz de conocimientos, experiencias y aptitudes entre profesionales y agentes pertinentes para la utilización de agua regenerada en la agricultura. Esta fact-sheet es una de las 5 que integran el paquete formativo 4 dirigido a empresas de ingeniería hídrica. En ella se detallan diferentes tecnologías de recuperación capaces de proporcionar un efluente tratado que cumpla con las normas de riego en la agricultura.

1. Introducción:

La Comisión Europea define las soluciones basadas en la naturaleza (SBN) como “soluciones inspiradas y respaldadas por la naturaleza, que son rentables, proporcionan simultáneamente beneficios ambientales, sociales y económicos, además de ayudar a crear resiliencia”¹. Si bien la mitigación de los efectos del cambio climático o el aumento de la diversidad biológica son algunos de sus beneficios más habituales, existen ciertas SBN que contribuyen a la gestión y la seguridad del agua. En este sentido, es sabido que las SBN tienen un gran potencial como sistemas de tratamiento y reutilización del agua². La eficacia de esas soluciones dependerá de la tecnología elegida, de la cantidad y calidad del agua que se vaya a tratar y de las condiciones locales (por ejemplo, el clima, los patrones de precipitación, etc.). Ejemplos de SBN para la regeneración de agua son humedales artificiales, cañaverales, tejados verdes o sistemas de drenaje urbano sostenible (SDUS).

2. Humedales artificiales:

Los humedales artificiales (HA) son probablemente la SBN más común para el tratamiento y reutilización del agua. Consisten en una gran cuenca llena de grava y arena, plantada con vegetación de humedal. A medida que el agua fluye a través de la cuenca, el material filtrante filtra las partículas y los microorganismos degradan los orgánicos. Esta solución puede utilizarse para el tratamiento de aguas pluviales, tratamiento de desbordes de drenajes combinados (DDC), tratamiento de aguas grises y pulido del desagüe de las plantas de tratamiento de aguas residuales existentes (es decir, el tratamiento avanzado después del tratamiento secundario o terciario). Los HA pueden eliminar hasta el 88 % de los SST (sólidos suspendidos totales), el 92 % de la DBO (demanda biológica de oxígeno) y el 83 % de la DQO (demanda química de oxígeno), incluso después de más de 20 años de funcionamiento. En lo que respecta a los nutrientes, se estima que se podría eliminar entre el 46 y el 90 % del FT (fósforo total) y entre el 16 y el 84 % del NT (nitrógeno total), en función del sistema seleccionado². También se informa de que los HA pueden eliminar contaminantes orgánicos e inorgánicos como plaguicidas, metales pesados y CEC (contaminantes de preocupación emergente). La eficacia de los HA para eliminar diversos productos farmacéuticos también ha quedado demostrada en Ucrania, así como en otros estudios de grado piloto³. Las vías de eliminación son la absorción por las plantas, la degradación microbiana, la adsorción y posterior sedimentación, y también la fotodegradación. Algunos de los sistemas de HA más comunes son: HA de flujo libre superficial, HA de flujo subsuperficial horizontal y HA de flujo vertical⁴.

Siempre que el HA esté bien diseñado y mantenido, el agua tratada resultante puede ser adecuada para aplicaciones de reutilización. En España, el Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA) tiene una amplia experiencia en I+D+I aplicada a HA como soluciones para la regeneración de agua⁵.

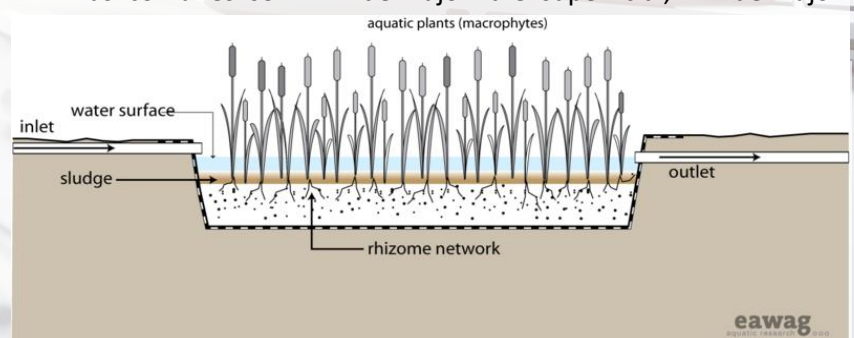


Figura 1: Humedal artificial de flujo libre superficial



3. Cañaverales:

Estos sistemas basados en plantas acuáticas permiten que bacterias, hongos y algas digieran la materia orgánica presente en las aguas residuales. El efluente se filtra a través de las capas de arena y grava en un lecho cerrado que funciona aeróbicamente para descomponer los contaminantes, inclusive la conversión de amoníaco tóxico en nitratos.

Un lecho de flujo horizontal seguiría a uno vertical y funcionaría anaeróbicamente, convirtiendo los nitratos en gas nitrógeno. Las etapas de tratamiento adicionales, como un sauzal, podrían proporcionar un tratamiento adicional y mejorar la calidad en la salida final⁶. Los estudios muestran que la eficiencia de eliminación de contaminantes como SST, TDS, DBO, DQO, etc. varía con el tipo de plantas acuáticas utilizadas⁷. Por lo tanto, los cañaverales se consideran un método de tratamiento secundario y terciario eficaz y fiable en el que la superficie terrestre no es una limitación importante y constituye una opción interesante para la reutilización del agua.

Figura 2: Cañaveral

4. Tejados verdes:

Los tejados verdes pueden dar resultados positivos en cuanto a la disponibilidad y la calidad del agua³. Este sistema permite la infiltración de las precipitaciones y ayuda a disminuir la escorrentía de las aguas pluviales, reduciendo la velocidad a la que el agua llega al sistema de drenaje. De promedio, pueden retener hasta el 75 % de las aguas pluviales que reciben⁸. Si se combinan con tanques para la recolección de agua de lluvia cosechada, es posible la reutilización del agua para la irrigación o la descarga de inodoros. Los tejados verdes también se están examinando como soluciones de tratamiento de aguas grises para minimizar la huella del tratamiento y el uso de tierra⁹. Estas tecnologías de tratamiento natural requieren una reducción de los costes de capital y operaciones, pero en investigaciones posteriores se debería considerar la viabilidad del tratamiento y el reciclado de las aguas grises¹⁰.



Figura 3: Techo verde

5. Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS):

Los SUDS son sistemas de drenaje que retienen el agua de lluvia mientras tratan la contaminación y liberan el efluente lentamente, sin saturar los sistemas de cursos de agua o alcantarillado¹¹. Los SUDS pueden eliminar eficazmente SST, NH₄⁺-N y la DQO cuando se combinan con zanjas de pasto, pero la tasa de eliminación está relacionada con el tiempo de retención hidráulica y la capacidad de adsorción de las raíces de las plantas. Se ha desarrollado un marco innovador e inteligente¹² para combinar pavimentos permeables, que permiten la infiltración de agua en el suelo, con cisternas "inteligentes" para la cosecha de agua de lluvia, con un sistema inteligente de vigilancia de inundaciones que utiliza cámaras de vigilancia de caudales/ríos y proporciona imágenes en tiempo real del nivel de agua. Este concepto innovador permite a los municipios reutilizar el agua en el riego agrícola y de paisajes.



Figura 4: SUDS

Referencia y lecturas adicionales

- (1) Comisión Europea (2015). Hacia una agenda de la política de la UE en materia de investigación e innovación para soluciones basadas en la naturaleza y para la renaturalización de las ciudades. Dirección General de Investigación e Innovación, Acción por el clima, medio ambiente, eficiencia de los recursos y materias primas ISBN 978-92-79-46051-7.
- (2) Oral, H.V. et al. (2020). A review of nature-based solutions for urban water management in European circular cities: a critical assessment based on case studies and literature. Blue-Green Systems, 2(1), pp. 112-136.
- (3) Programa Mundial de la UNESCO de Evaluación de los Recursos Hídricos (2018). Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2018: soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua. París, UNESCO.
- (4) Tilley, E. et al. (2008). Compendium of Sanitation Systems and Technologies. Eawag: The Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Dübendorf, Suiza.
- (5) Martín, I. et al. (2009). Experimental plant of Carrión de Los Céspedes (Seville): model of technological transfer in international cooperation about sustainable solutions for wastewater treatment. Options Méditerranéennes, 88, pp.163-170.
- (6) Ribadiya, B.M. y Mehta, M.J. (2014). Treatment of municipal and industrial wastewater by reed bed technology: A low cost treatment approach. Int J Eng Res Appl, 12, pp.15-18.
- (7) Centre for Alternative Technology (2020). Water and Sanitation - Sewage Treatment.
- (8) Browder, G. S. et al. (2019). Integrating Green and Gray: Creating Next Generation Infrastructure. Washington, DC: World Bank and World Resources institute.
- (9) Masi, F., Rizzo A. y Bresciani R. (2015). Green architecture and water reuse: examples from different countries. Sustainable Sanitation Practice. Issue 23/2015.
- (10) Pradhan, S., Al-Ghamdi, S. y Mackey, H. (2018). Greywater recycling in buildings using living walls and green roofs: A review of the applicability and challenges. Science of The Total Environment. 652. 10.1016/j.scitotenv.2018.10.226.
- (11) URBAN GreenUP (2017). D1.1: NBS Catalogue - New Strategy for Re-Naturing Cities through Nature-Based Solutions – URBAN GreenUP.
- (12) Karatzas, S., Chondrogianni, D. y Saranti, P. (2018). Intelligent Sustainable Urban Drainage Systems (I-SUDS): A Framework for Flood Mitigation and Rainwater Reuse.

CONTACTOS:

Coordinador

Rafael Casielles (BIOAZUL SL)
Avenida Manuel Agustin Heredia n.º 18 1º Málaga (ESPAÑA)
Correo electrónico | info@suwanu-europe.eu
Página web | www.suwanu-europe.eu

CONTACTOS:

Responsable de la fact-sheet

Gerardo González
BIOAZUL S.L. | Página web | www.bioazul.com



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM
THE EUROPEAN UNION' HORIZON 2020 RESEARCH
AND INNOVATION PROGRAMME
UNDER GRANT AGREEMENT N. 818088

