

BOLETIN SEMESTRAL -Red Panamericana de Sistemas de Humedales

QUÉ ENCONTRARÁ

Boletín - HUPANAM - Presentación

Palabras Editor primera
edición.

Palabras presidente
HUPANAM

Resumen VII Conferencia

Resumen del último
encuentro de HUPANAM en
Asunción, Paraguay



Humedal Construido con aireación mecánica - Región de Coquimbo, Chile

Humedal para tratamiento de lodos en Brasil

Balance del primer año de
operación.

HUPANAM News

Diferentes informaciones
desde la red

Boletín – HUPANAM -Presentación

Ismael Leonardo Vera Puerto - Universidad Católica del Maule (Chile)

Editor de la primera edición

En nombre de la junta directiva que hoy se encarga de HUPANAM, quisiera presentar este boletín como un primer esfuerzo sistemático para difundir el que hacer del desarrollo de los humedales construidos en el continente americano.

En América Latina y el Caribe, principalmente durante los últimos veinticinco años, los sistemas de humedales construidos han sido investigados por diferentes autores y desarrollado por distintas firmas de ingeniería a lo largo del continente, aunque existen antecedentes de su estudio desde la década de los 80's en Brasil. Sin embargo, fue hasta 2010 que experimentados científicos de la región comenzaron a reunirse con el objetivo de compartir y promover la tecnología, así como también, difundir los resultados de los experimentos locales y actualizar el estado del arte en la Región. Esta sucesión de hechos derivó en la creación de la Conferencia Panamericana de Sistemas de Humedales para el Tratamiento de Aguas Residuales (CONFPANAM), cuya primera versión, se realizó en la ciudad de Pereira en Colombia en el año 2012. La CONFPANAM fue una iniciativa liderada, en un inicio, por los Profesores Carlos A. Arias, Diego Paredes, Armando Rivas y otros investigadores de América Latina, que tenía como objetivo convertirse en la primera conferencia que acercara a los investigadores hispanohablantes a una plataforma y foro para intercambiar los resultados de los experimentos locales sobre humedales construidos.

Hoy día, ya se han realizado 7 conferencias a lo largo de estos años en diversas partes de nuestro continente como México, Argentina, Perú, Brasil y Paraguay, correspondiendo el siguiente turno a Chile, en su octava versión a realizarse en noviembre de 2027 en la ciudad de Valdivia. De forma complementaria a la consolidación que a lo largo de los años ha ido ganando la conferencia, la junta directiva actual de HUPANAM, a cargo de Tomás López, quiere hacer un esfuerzo de lanzar este boletín semestral. Esperamos que sea del agrado de todos Uds., y que se transforme en un espacio de intercambio de experiencias, ideas y personas a lo largo de los años.

Boletín – HUPANAM -Palabras del presidente



Cómo presidente de la red HUPANAM me es muy grato presentar la primera edición del Boletín de la Red Panamericana de Sistemas de Humedales (HUPANAM), una iniciativa que nace con el propósito de fortalecer la comunicación entre quienes trabajamos por el desarrollo científico, tecnológico y profesional de los humedales construidos en América, España y Portugal. Nuestra red ha experimentado un franco crecimiento gracias al compromiso de investigadores, estudiantes, profesionales, instituciones y empresas que, desde distintos países, comparten con entusiasmo el objetivo de promover soluciones basadas en naturaleza para el tratamiento y mejoramiento de la calidad del agua.

Es importante destacar que, de manera paralela, la Conferencia Panamericana de Sistemas de Humedales para el Tratamiento y Mejoramiento de la Calidad del Agua se ha consolidado como el principal punto de encuentro de la comunidad científica regional. A la fecha, ya se han celebrado siete ediciones de esta conferencia en distintos países del continente (Colombia, México, Argentina, Perú, Brasil y Paraguay), contribuyendo al fortalecimiento de la investigación, la innovación y la colaboración internacional.

Este boletín será un espacio para difundir avances científicos, experiencias de campo, innovaciones tecnológicas, noticias de la red y oportunidades de colaboración, contribuyendo a consolidar nuestra comunidad cada vez más integrada.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento al comité editorial, a los autores y a todos quienes hicieron posible esta primera edición. Asimismo, invito a cada integrante de la Red HUPANAM a hacer suyo este boletín, participando activamente con artículos, experiencias y noticias que enriquezcan este esfuerzo colectivo.

Estoy convencido de que el futuro de los humedales construidos en nuestra región se fortalecerá mediante el trabajo colaborativo, el intercambio abierto del conocimiento y la formación de nuevas generaciones de científicos y especialistas. Sigamos construyendo juntos una red cada vez más sólida, comprometida con la ciencia, la innovación y el desarrollo, con la convicción de contribuir al bienestar de nuestras comunidades.

Junta Directiva que me acompaña:

Vicepresidente:

Dr. Ismael Leonardo Vera Puerto (Chile)

Secretarios:

Marco Rodríguez (México) – Marisa Iturra (Argentina) – Jenyfer Pineda (Perú) – Pablo Sezerino (Brasil) – Juan Carlos Casas (Colombia)

VII Conferencia Panamericana sobre Sistemas de Humedales para el Tratamiento y Mejoramiento de la Calidad del Agua

Tomás López Arias¹, Florentina Zurita²

¹ **Presidente de la Red Panamericana de Sistemas de Humedales (HUPANAM), Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.**

² **Centro Universitario de la Ciénega, Universidad de Guadalajara, México.**

La Red Panamericana de Humedales organizó la VII Conferencia Panamericana sobre Sistemas de Humedales para el Tratamiento y Mejoramiento de la Calidad del Agua, realizada en la Universidad Nacional de Asunción (UNA) entre el 16 y el 20 de junio de 2025. Reconocida como el principal evento de América Latina sobre tecnología de humedales construidos, la conferencia demostró un amplio alcance iberoamericano al reunir especialistas de diez países, entre ellos Chile, México y España. El evento promovió la colaboración entre una amplia variedad de actores, incluyendo instituciones académicas, centros de investigación, organismos gubernamentales y empresas privadas del sector ambiental.



Figura 1. Participantes de la conferencia.

Aproximadamente 50 trabajos fueron presentados en sesiones orales y de pósteres, distribuidos en 11 áreas temáticas. El evento comenzó con dos cursos precongreso sobre **Metagenómica y Estudios del Microbioma en Humedales Construidos** y **Diseño de Humedales Construidos para el Tratamiento de Aguas Residuales y Lodos**. Posteriormente, el programa de tres días incluyó conferencias magistrales, así como presentaciones orales y de pósteres. El evento concluyó con una visita técnica para conocer los humedales construidos de Paraguay.



Figura 2. Cursos precongreso.

Las presentaciones reflejaron una amplia y representativa diversidad de temas, mostrando el estado del arte de las tecnologías basadas en la naturaleza. Algunos de los trabajos más destacados abordaron temas tales como:

- Fertirrigación agrícola con aguas residuales tratadas en humedales verticales.
- Desinfección solar UV de efluentes provenientes de humedales construidos.
- Uso de sustratos emergentes derivados de residuos de construcción.
- Reutilización doméstica y economía circular a nivel comunitario.
- Perfil taxonómico y funcional del microbioma en humedales construidos.
- Eliminación de productos farmacéuticos en humedales construidos experimentales.
- Humedales flotantes para efluentes metalúrgicos.
- Humedales construidos híbridos para el tratamiento de lixiviados de rellenos sanitarios.
- Tratamiento de lodos.
- Tratamiento de efluentes agroindustriales.
- Gobernanza, aspectos sociales y economía.

Este congreso impulsó la colaboración regional a través de la Red HUPANAM. Asimismo, fomentó el intercambio de conocimientos y experiencias entre la academia, la industria y el sector público en torno al tratamiento descentralizado, la innovación tecnológica y las políticas ambientales. Esto promovió una visión integral de los humedales construidos como tecnologías sostenibles, combinando investigación avanzada, experiencias comunitarias y enfoques de gobernanza.



Figura 3. Panel de discusión de expertos.

Humedal de tratamiento de lodos sépticos a escala real: balance del primer año de operación

Alexandre Bach Trevisan¹, Pablo Heleno Sezerino²

¹ Grupo de Investigación en Saneamiento Descentralizado (GESAD), Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC), Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología en Soluciones Basadas en la Naturaleza (INCT-SbN).

² Companhia Catarinense de Água y Saneamiento (CASAN).

Autor de correspondencia: atrevisan@casan.com.br

La revisión de 2020 del marco legal del saneamiento en Brasil estableció una meta de cobertura de alcantarillado del 90 %, lo que representa un desafío para las áreas periurbanas y de baja densidad poblacional donde las redes tradicionales de recolección no son viables. Este cambio regulatorio también introdujo el término «soluciones alternativas de tratamiento», definido posteriormente por la Agencia Nacional de Aguas (ANA, 2024) como métodos individuales o colectivos adecuados para áreas que carecen de infraestructura pública. En Brasil, los tanques sépticos son ampliamente utilizados, especialmente en las pequeñas ciudades de la región sur.

La eficiencia de los tanques sépticos – la principal solución alternativa de tratamiento en el estado de Santa Catarina– depende estrictamente de la remoción periódica de los lodos. Una vez recolectados, estos lodos requieren un tratamiento especializado debido a su elevada carga orgánica y a su entrega intermitente. En este contexto, los humedales de tratamiento constituyen una solución tecnológica eficaz. En Santa Catarina, la Resolución Normativa 39 (ARIS, 2023) reguló los servicios programados de extracción de lodos, permitiendo a CASAN desarrollar un programa para esta nueva modalidad de prestación denominado «Esgotamiento Sobre Rodas» (Saneamiento sobre Ruedas). Esta iniciativa tiene el potencial de atender aproximadamente a 120 municipios de menos de 15.000 habitantes en el estado de Santa Catarina, garantizando el mantenimiento y la trazabilidad de la cadena de servicios de saneamiento in situ.

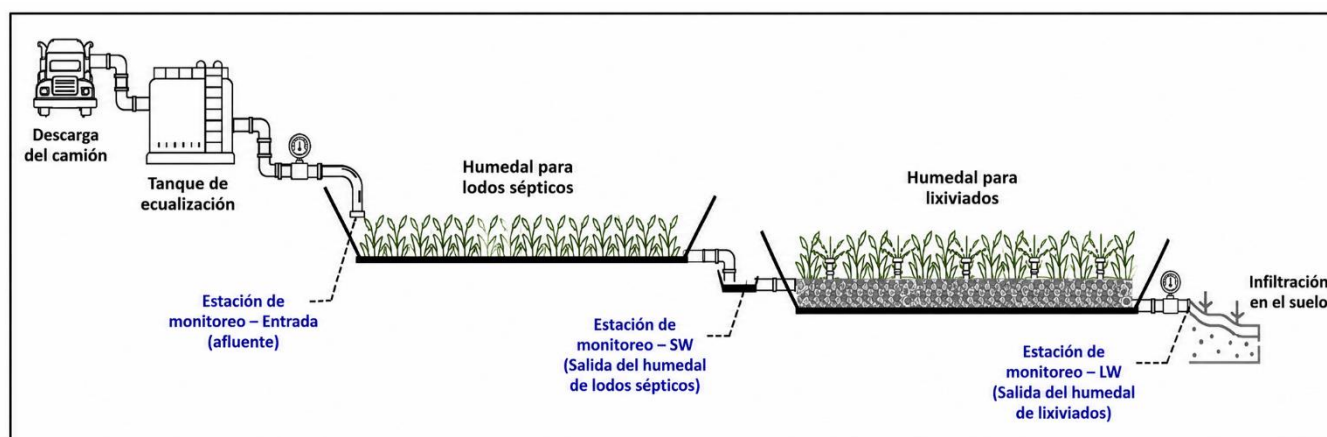


Figura 1. Diseño esquemático de la Unidad de Gestión de Lodos Sépticos de Descanso.

Analizamos este escenario en el Boletín N.º 63 (abril de 2025), presentando la implementación de una Unidad de Gestión de Lodos de Tanques Sépticos mediante humedales como Solución Basada en la Naturaleza en Florianópolis, estado de Santa Catarina, sur de Brasil. En dicha publicación informamos sobre una iniciativa de investigación establecida entre CASAN y la UFSC, cuyo objetivo fue implementar una unidad de tratamiento de lodos sépticos mediante humedales como solución basada en la naturaleza (UGL Wetland) en Florianópolis. Además de la investigación, CASAN implementó un humedal para tratamiento de lodos sépticos a escala real en Descanso, una ciudad de Santa Catarina con aproximadamente 10.000 habitantes, seleccionada para albergar el proyecto piloto de esta nueva modalidad de prestación de servicios.



Figura 2. Fotografía aérea con dron de la Unidad de Gestión de Lodos Sépticos de Descanso.

Esta breve nota presenta observaciones operativas y una visión general de una Unidad de Gestión de Lodos Sépticos (SMU, por sus siglas en inglés) que utiliza humedales de tratamiento en Descanso, Santa Catarina, Brasil. El proyecto fue diseñado por la empresa Wetlands Construídos, ejecutado por la empresa TEK Representações y actualmente es operado y supervisado por CASAN.



Figura 3. Humedal para lodos sépticos (SW, izquierda) y humedal para lixiviados (LW, derecha).

La Unidad de Gestión de Lodos Sépticos de Descanso trata los lodos sépticos recolectados mediante el programa «Esgotamiento Sobre Rodas» de CASAN, que actualmente presta servicio a seis pequeños municipios (aproximadamente 10.000 hogares en total). Diseñada en dos fases con horizontes variables de carga, la fase inicial opera con una carga de diseño de 40 kgST/m²·año. La unidad comprende tres macroprocesos: **(i) Pretratamiento:** rejillas y un tanque aireado de equalización y homogeneización; **(ii) Mineralización de la fase sólida:** ocho celdas de humedal construido de flujo vertical con drenaje libre (30 m² cada una, SW 1-8), que reciben los lodos sépticos provenientes de la etapa anterior. El sustrato está compuesto por 15 cm de grava gruesa, 20 cm de grava fina y 10 cm de arena media; **(iii) Tratamiento de lixiviados:** dos celdas de humedal construido de flujo vertical con fondo saturado (200 m² cada una) destinadas al tratamiento de lixiviados (LW), compuestas por 30 cm de grava gruesa y 50 cm de grava fina. La operación de los LW alterna cada siete días. Ambos tipos de filtros están plantados con *Paspalum hummani* a una densidad de 8 plantas/m². El efluente final se dispone mediante infiltración en el suelo utilizando canales superficiales de esorrentía de hormigón espaciados.

Durante este primer año de operación regular y control de laboratorio realizado una vez al mes, la unidad recibió 421 m³ de lodos sépticos procedentes de 286 viviendas de Descanso. Las muestras se recolectan una vez al mes en tres estaciones de análisis: entrada, salida del humedal de lodos sépticos y salida del humedal de lixiviados.

La carga total de sólidos fue de 2.144 kgST y, en términos de sólidos suspendidos, la carga alcanzó 1.677 kgSST durante el año 2025, lo que corresponde al 22 % de la capacidad volumétrica y al 17 % de la carga de diseño en términos de sólidos. Las eficiencias de remoción de SST, DBO y DQO mostraron un desempeño excelente, con una eficiencia global del 99 % para cada parámetro. En términos de sólidos totales, la eficiencia alcanzada fue del 89 %. La eficiencia observada en el humedal para lodos sépticos fue del 77 % para sólidos totales y del 98 % para sólidos suspendidos y DQO. La caracterización de los lodos sépticos a lo largo del año mostró grandes variaciones: entre 1.260 y 13.212 mgST/L, entre 612 y 11.324 mgSST/L, y entre 814 y 24.750 mgDQO/L, reflejando la elevada variabilidad del afluente.

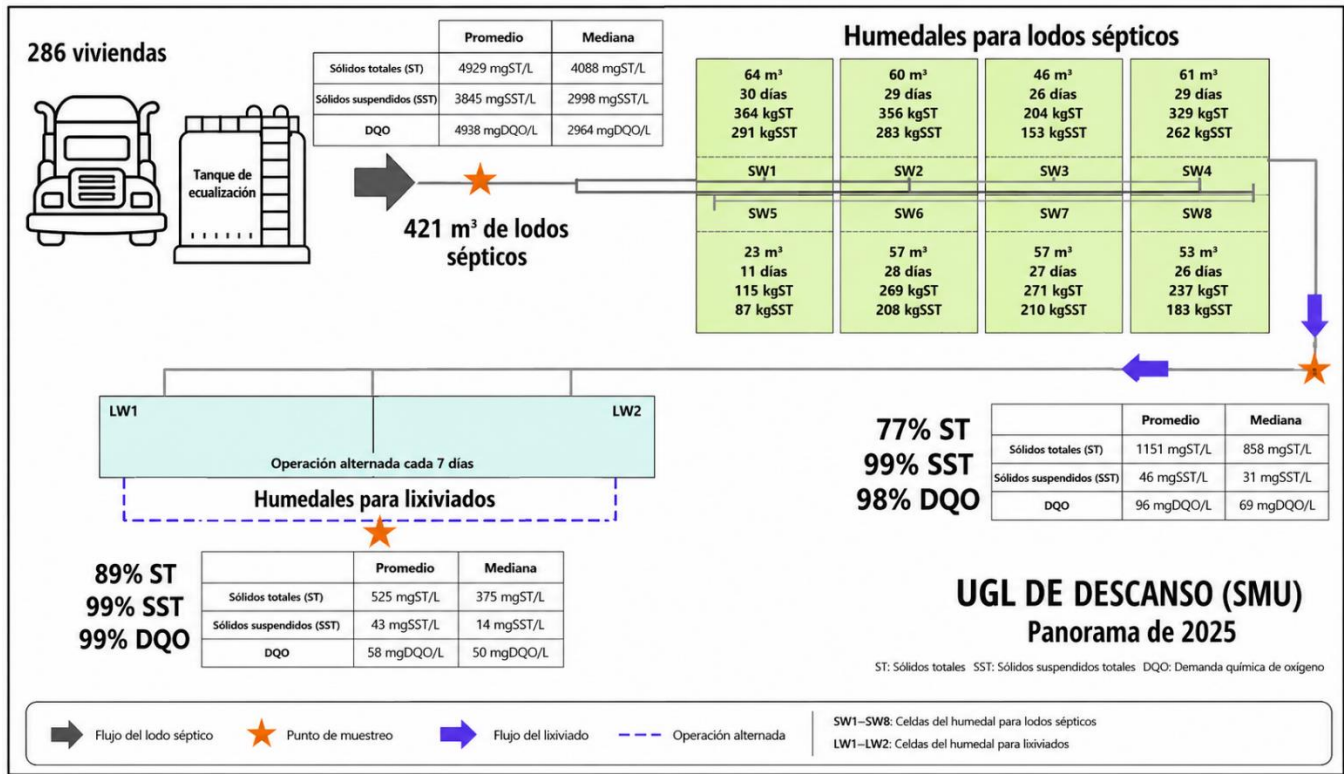


Figura 4. Vista general gráfica de la Unidad de Gestión de Lodos Sépticos de Descanso.

I Congreso Mexicano de Sistemas de Humedales



Del 22 al 25 de junio de 2026, en instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Ciudad de México, se llevó a cabo el **I Congreso Mexicano de Sistemas de Humedales**. Este evento, gestado a partir de las conversaciones y vínculos fortalecidos durante la última conferencia de HUPANAM en 2025, representa la apertura de un nuevo espacio para la colaboración, el intercambio de experiencias y la actualización técnica en torno a los sistemas de humedales en México. El programa incluyó un curso precongreso, visitas técnicas a campo y conferencias magistrales impartidas por destacados especialistas nacionales e internacionales.

El programa del I Congreso Mexicano de Sistemas de Humedales abordó una agenda amplia y técnicamente diversa, organizada alrededor de temas como biogeoquímica, procesos ambientales y calidad del agua; materiales, sustratos y medios de soporte; componentes biológicos, ecotoxicología y biorremediación; diseño, operación, mantenimiento y rehabilitación de humedales; aplicaciones, gestión y políticas públicas; así como tendencias, innovación, economía circular, monitoreo y futuro de los humedales artificiales. Al encuentro asistieron investigadores, docentes, estudiantes, profesionistas, representantes de instituciones educativas y de investigación, integrantes de la Red Mexicana de Sistemas de Humedales, especialistas nacionales e internacionales, entre ellos el Dr. Carlos Arias, de la Universidad de Aarhus, así como actores vinculados con la gestión pública del agua y la restauración ambiental, destacando la presencia de la Lic. Claudia Gómez Godoy, Comisionada para la Restauración del Río Lerma de la Comisión Nacional del Agua.



Figura 1. A la izquierda, instalaciones del Parque San Juan de Aragón, donde se realizó visita técnica, a la derecha fotografía grupal oficial. Fuente: Red Mexicana de Sistemas de Huemdales.

19th IWA International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control

	Co-Chair de la Conferencia: Dr. Alexandros Stefanakis - Universidad Técnica de Creta (Grecia) Co-Chair de la Conferencia: Dra. Florentina Zurita - Universidad de Guadalajara (México)
---	--

El próximo mes de septiembre se realizará en la ciudad de Chania (Grecia), la décimo novena conferencia de la IWA sobre sistemas de humedales para el control de la contaminación hídrica. Este evento a lo largo de los años se ha constituido como uno de los eventos más importantes del mundo sobre la materia. En él, diversos especialistas de los 5 continentes intercambiarán experiencias y avances sobre el desarrollo de la tecnología. Es importante recordar que, la última conferencia de este tipo, se llevó a cabo en nuestro continente. Esta fue celebrada en la Isla de Martinica, ubicada en el mar Caribe y parte de los territorios de ultramar franceses. Mayor información de la conferencia a realizarse en Grecia: <https://icws2026.tuc.gr/>

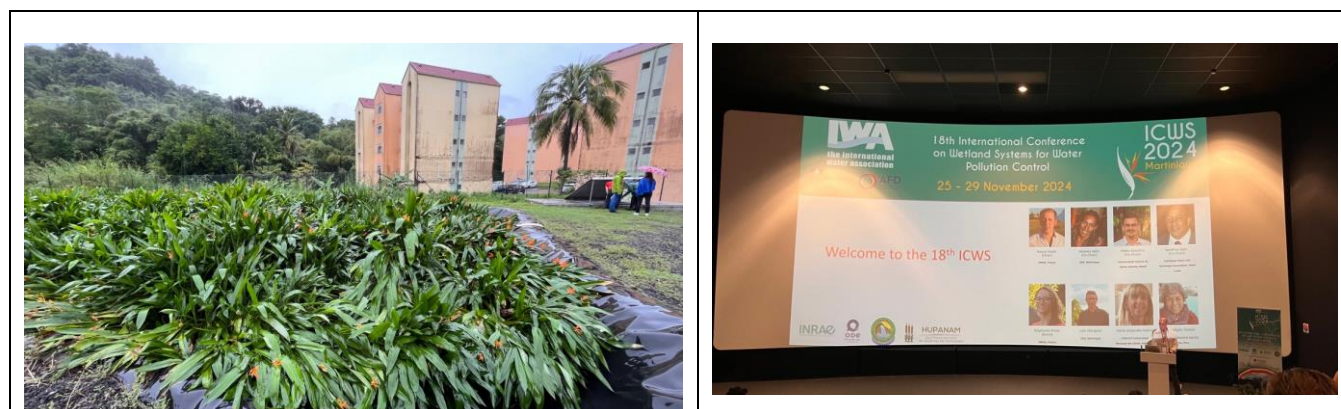


Figura 1. Imágenes relacionadas con la pasada conferencia. Humedal con aireación mecánica para tratamiento de aguas residuales domésticas y fotografía del evento inaugural, destacando la presencia de miembros de HUPANAM como parte del comité organizador.

Ediciones especiales – Oportunidades para envío de trabajos científicos

Cómo parte de la integración de nuestra región al mundo, varios colegas latinoamericanos hacen parte de ediciones especiales enfocadas en la difusión del quehacer científico mundial. Invitamos a nuestros colegas de HUPANAM a participar de estas oportunidades de publicación.

1. Nature-Based Solutions for Water Management in the Global South: Lessons from Practice

Revista: Water, Practice and Technology

Fecha límite: 14 de septiembre de 2026

Editores de la red asociados: Dr. Diego Paredes (Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia) – Dr. Carlos Arias (Universidad de Aarhus Dinamarca)

Formato de publicación: Híbrido

Mayor información: https://iwaponline.com/wpt/pages/si_nbs_global_south

2. Advancing Sustainable Phytoremediation and Circular Biomass Strategies for Polluted Freshwater Environments

Revista: Frontiers in Plant Science - Frontiers in Environmental Science

Fecha límite: 24 de diciembre de 2026

Formato de publicación: Open access

Editores de la red asociados: Dr. Hernán Hadad (Universidad Nacional del Litoral, Argentina)

Mayor información: <https://www.frontiersin.org/research-topics/80137/advancing-sustainable-phytoremediation-and-circular-biomass-strategies-for-polluted-freshwater-environments>

3. Plant-Mediated Mechanisms for Wetland-Based Environmental Remediation

Revista: Plants

Fecha límite: 31 de diciembre de 2026

Formato de publicación: Open access

Editores de la red asociados: Dra. Florentina Zurita (Universidad de Guadalajara, México) – Dr. Ismael Leonardo Vera Puerto (Universidad Católica del Maule, Chile)

Mayor información: https://www.mdpi.com/journal/plants/special_issues/J8F63ODYO5



Visítanos: <https://hupanam.com/>

2026

Próxima Conferencia

