

catálogo de oferta
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA



just water

instituto
 **iMdea**
agua



ÍNDICE

Tecnología de membranas	5
Filtros verdes para el tratamiento y/o reutilización de aguas residuales urbanas de pequeños municipios	7
Producción de agua regenerada a partir de agua residual mediante tecnología METLAND®	11
Tratamiento electroquímico de efluentes industriales contaminados	13
Sistemas electroquímicos microbianos para depuración de agua	15
Monitorización en línea y en tiempo real de contaminantes en aguas residuales urbanas, industriales y superficiales	17
Ecotoxicología y evaluación de riesgos para el medioambiente	19
Estudios de hidrogeología y contaminación ambiental	21
Herramienta para el análisis y previsión de la demanda y precios de los servicios del agua para usos urbanos	25
 LABORATORIOS	
Laboratorios de Suelos y Análisis Químico	29
Técnicas de laboratorio para asesoramiento en el transporte y destino ambiental de contaminantes y el riesgo asociado	33
Contaminación microbiológica	37
Monitorización de cianobacterias y análisis de cianotoxinas en agua	39
Unidad de Ecología Microbiana	43
Laboratorio de geomática	47



oferta
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Tecnología de membranas

DESCRIPCIÓN

La tecnología de membranas es un término genérico usado para los procesos de separación donde se emplean membranas. Una membrana se define como una barrera que separa dos fases y que permite el transporte selectivo de componentes de una fase a la otra. La fracción que atraviesa la membrana se llama permeado y la fracción que se retiene es el rechazo (Figura 1).

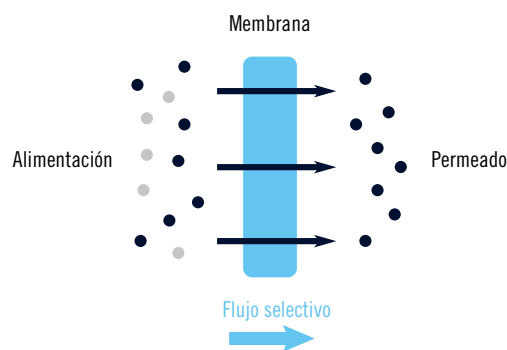


Figura 1. Esquema de la separación mediante la tecnología de membranas

La tecnología de membranas se aplica a numerosos campos:

- Purificación de aguas: Las impurezas no deseadas se eliminan de la disolución, como en la producción de aguas blandas por eliminación de cationes de calcio y magnesio.
- Concentración: los componentes deseados están presentes a bajas concentraciones y se elimina disolvente, como en la concentración de zumos por eliminación del agua.
- Fraccionamiento: una mezcla se separa en dos o más componentes deseados, como en la separación de proteínas del suero de la leche para la producción de derivados lácteos.

Existen diferentes tipos de membranas en función de los componentes de la alimentación que son capaces de separar (Figura 2).

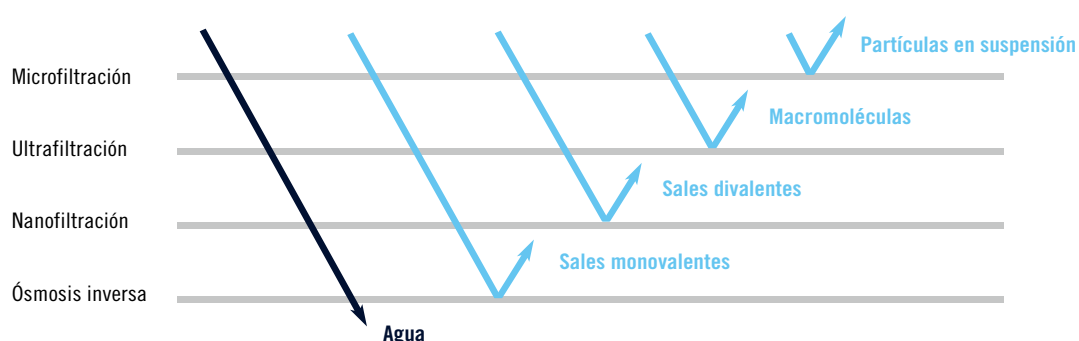


Figura 2. Tipos de membranas con presión como fuerza impulsora

SOLUCIONES IMDEA AGUA

En IMDEA Agua somos especialistas en consultoría científica. El grupo de tecnología de membranas cuenta con un equipo multidisciplinar enfocado en:

- Ensayos de tratamiento de agua a nivel de laboratorio como de planta piloto.
- Preconcentración de contaminantes emergentes como micronanoplásticos y contaminantes biológicos.

Para ello, IMDEA Agua dispone de diversos equipos con diferentes configuraciones (planas, fibra hueca, espiral) que permiten el estudio de membranas de microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración y ósmosis inversa.

- Preparación de membranas de nueva generación. IMDEA Agua dispone de un extendedor automático de membranas poliméricas de placa plana de diferentes espesores.
- Autopsias de membranas.
- Reciclado de membranas. IMDEA Agua es especialista en el reciclaje de módulos de membranas desechadas de ósmosis inversa transformándolas a membranas de nanofiltración y ultrafiltración. (Patente ES2589151B1).

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Industria química (sustancias químicas puras, industria agroquímica, industria de pinturas, etc.).
- Industria de la pasta y del papel (producción de agua de proceso y tratamiento de aguas residuales).
- Industria agrícola (industria de producción de almidón, desalinización para aguas de riego)
- Industria agroalimentaria (producción de zumos, vino, productos lácteos).
- Producción de agua potable (desalinización de agua de mar y de agua salobre).
- Plantas de tratamiento de aguas residuales (recuperación de agua para otras reutilizaciones).
- Fabricantes de membranas (mejora en el comportamiento y rendimiento de membranas)
- Empresas de monitorización de ensuciamiento de membranas (autopsias de membranas y procesos de limpieza).

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<https://agua.imdea.org/investigacion/grupos-de-investigacion/tecnologia-de-membranas-memtech/>

<http://www.life-transfomem.eu/>

Patente ES2589151B1

PALABRAS CLAVE

Membrana, tratamiento de agua, reciclaje, contaminantes emergentes, recuperación de compuestos valiosos

PERSONAS DE CONTACTO

Junkal Landaburu

junkal.landaburu@imdea.org

Serena Molina

serena.molina@imdea.org



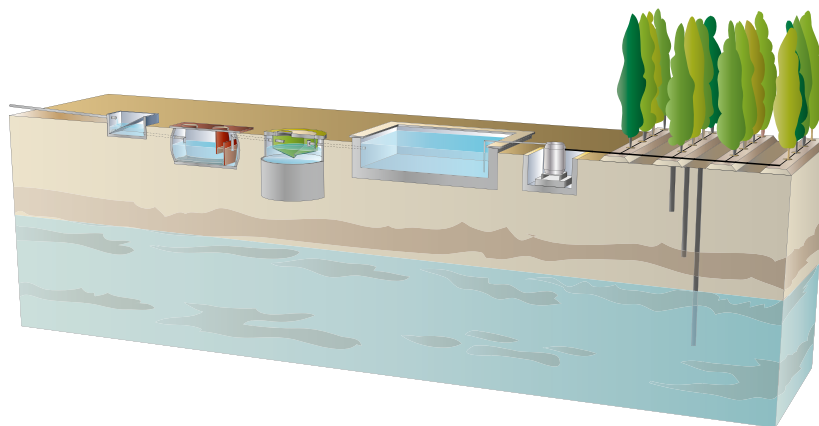
oferta
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Filtros verdes para el tratamiento y/o reutilización de aguas residuales urbanas de pequeños municipios

DESCRIPCIÓN

¿Qué es un Filtro Verde?

Un Filtro Verde es una solución basada en la naturaleza para el **tratamiento y reutilización** de agua residual. Esta tecnología verde consiste en una superficie de terreno donde se instala una plantación forestal, a la que se aplican, de forma sistemática y programada, aguas residuales urbanas y/o aguas residuales industriales. Además, un Filtro Verde puede utilizarse para **regenerar** agua depurada como tratamiento terciario. Una parte de estas aguas se evapora y el resto es absorbida por las raíces de los árboles o filtrada a través del suelo.



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

Los Filtros Verdes son sistemas que además de tratar el agua producen biomasa generando un subproducto con valor comercial que reduce los costes finales de operación y mantenimiento. Por otro lado, 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.

Los Filtros Verdes, como plantaciones forestales, tienen unos servicios ecosistémicos asociados, al servir como hábitat para muchas especies con diversos nichos ecológicos (herbáceas, arbóreas, polinizadores, descomponedores, e incluso consumidores primarios y sus depredadores), resultando en un aumento de la biodiversidad local.

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. Esta tecnología es también interesante para tratar aguas residuales industriales cuando no estén presentes sustancias que lo impidan. En este contexto, los Filtros Verdes se consideran una tecnología fiable, robusta, muy competitiva con numerosas ventajas:

- Bajo coste de instalación y mantenimiento en comparación con los sistemas convencionales.
- Mantenimiento sencillo: semejante a labores silvícolas 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 biomasa y captura de CO₂.
- Reutilización del agua residual como recarga de acuíferos.
- Aumento de la biodiversidad local.
- Mejora paisajística (al contrario que otros sistemas de depuración, no producen impactos visuales negativos).

SOLUCIONES IMDEA AGUA

¿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 este sistema.

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 y la comunicación.

Ofrecemos, en colaboración con el INIA-CSIC, estudios de selección vegetal con clones de diferentes especies arbóreas, tanto autóctonos como híbridos, en condiciones hidropónicas o en maceta. El estudio de un amplio set de parámetros ecofisiológicos permite evaluar la tolerancia de las distintas especies al agua residual a tratar.

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 de estos sistemas sobre el terreno.

¿Y si el Filtro Verde ya está implantado?

Así mismo en IMDEA AGUA ofrecemos 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 y, así, asegurar un tratamiento exitoso de las aguas residuales.

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Estudios de arquitectura (urbanizaciones, edificaciones aisladas, complejos turísticos en medio rural)
- Ayuntamientos, mancomunidades, diputaciones, grupos de acción local, Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales
- 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 lleven a cabo sus actividades económicas como contraprestación, imagen corporativa, etc.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- Pradana, R., Hernández-Martín, J.A., Martínez-Hernández, V., Meffe, R., de Santiago-Martín, A., Barbón, A.P., De Bustamante, I., 2021. Attenuation mechanisms and key parameters to enhance treatment performance in vegetation filters: A review. Journal of Environmental Management 300, 113752. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113752>
- Martínez-Hernández, V., Meffe, R., Hernández-Martín, J., González, A.A., de Santiago-Martín, A., de Bustamante, I., 2020. Sustainable soil amendments to improve nature-based solutions for wastewater treatment and resource recovery. J. of Env. Management 261, 110255. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110255>
- Martínez-Hernández, V., Leal, M., Meffe, R., de Miguel, A., Alonso-Alonso, C., de Bustamante, I., Lillo, J., Martín, I., Salas, J.J., 2018. Removal of emerging organic contaminants in a poplar vegetation filter. Journal of Hazardous Materials 342, 482–491. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2017.08.035>
- de Miguel, A., Meffe, R., Leal, M., González-Naranjo, V., Martínez-Hernández, V., Lillo, J., Martín, I., Salas, J.J., de Bustamante, I., 2014. Treating municipal wastewater through a vegetation filter with a short-rotation poplar species. Ecological Engineering 73, 560–568. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2014.09.059>

PALABRAS CLAVE

Filtros verdes, depuración, aguas residuales, soluciones basadas en la naturaleza

PERSONA DE CONTACTO

Irene de Bustamante
irene.bustamante@imdea.org



oferta
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Producción de agua regenerada a partir de agua residual mediante tecnología METland®

DESCRIPCIÓN

El grupo Bioe estudia la capacidad de los microorganismos electroactivos para eliminar contaminantes orgánicos y nutrientes en aguas residuales. En concreto, el potencial de estos microorganismos dentro de la solución tecnológica **METland®**, un tipo de biofiltro construido con material conductor de la electricidad.

Con la instrumentación adecuada es posible controlar la reacción bioelectroquímica a través del potencial del electrodo, así como registrar, monitorizar y acceder de forma remota a las señales generadas.

El sistema modular METland® representa una **solución sostenible** (técnica, económica y medioambiental), **móvil** (cabe en contenedores de transporte) y eficiente para limpiar y reutilizar las aguas residuales urbanas con **energía cero**.

Los sistemas METland® incluyen el uso de plantas que convierten un dispositivo de tratamiento de aguas residuales en un paisaje de jardinería, a la vez que albergan biotecnología innovadora.

Además, estos sistemas reducen en 30 veces la huella de área. Cumplen con las políticas del Pacto Verde relacionadas con la huella de CO₂ y el consumo de energía para ayudar a los estados de la UE a alcanzar la neutralidad climática en el sector del agua.





SOLUCIONES IMDEA AGUA

La tecnología METland® es una solución disponible en el mercado y comercializada por METfilter S.L., una *spin off* de IMDEA AGUA.

La tecnología ha sido probada con éxito para aguas urbanas e industriales del sector petróleo y gas, industria alimentaria y farmacéutica.

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Reutilización de agua
- Plantas de tratamiento de aguas residuales

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

www.imetland.eu

www.electra.site

<https://www.innowo.org/nymphe>

PALABRAS CLAVE

Tratamiento de aguas; reutilización de aguas; soluciones basadas en la naturaleza; electrobiorremediación

PERSONA DE CONTACTO

Abraham Esteve Núñez

abraham.esteve@imdea.org

oferta
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Tratamiento electroquímico de efluentes industriales contaminados

DESCRIPCIÓN

La electrocoagulación puede considerarse como el proceso en el cual se desestabilizan los contaminantes en suspensión, emulsionados o disueltos en un medio acuoso mediante la aplicación de corriente eléctrica. La corriente eléctrica aplicada proporciona la energía necesaria para producir reacciones químicas en el medio contaminado, forzando a los elementos o compuestos contaminantes presentes en el medio acuoso a alcanzar otros estados de mayor estabilidad. Generalmente, esta transformación de las sustancias contaminantes a estados de mayor estabilidad da lugar a la aparición de sólidos que o bien son menos coloidales o bien son menos solubles que el compuesto en equilibrio anterior. De este modo, los contaminantes presentes en el medio forman entidades hidrofóbicas que precipitan y pueden ser fácilmente separadas por una serie de técnicas secundarias de separación.

De este modo, la **tecnología de electrocoagulación elimina un amplio rango de contaminantes** (Tabla 1) con el empleo de un solo sistema.

Contaminantes	% eliminación
DBO (demanda biológica de oxígeno)	90
DQO (demanda química de oxígeno)	80-95
TSS (sólidos totales en suspensión)	99
Grasas, aceites, hidrocarburos.	93-99
Metales pesados	95-99
Fosfatos	93
Nitratos	70-95
Microorganismos patógenos (bacterias, virus, etc).	99.99

Tabla 1. Capacidad general de tratamiento de los sistemas de electrocoagulación para el sector agroalimentario.

El grupo Bioe de **IMDEA Agua** ha desarrollado un **sistema de electrocoagulación** que emplea como material activo aluminio residual en forma de briquetas (Figuras 1 a 4). De este modo se **reduce el coste de consumibles** (electrodos de aluminio) y se introduce el concepto de **economía circular** en industrias con residuos de aluminio (pre o post-consumo) que necesitan un sistema de tratamiento de aguas residuales industriales.

La electrocoagulación está indicada para aguas provenientes del sector industrial agroalimentario. Por otro lado, las aguas tratadas mediante electrocoagulación presentan unos parámetros fisicoquímicos idóneos para su tratamiento directo por métodos biológicos.



Figura 1. Unidad de electrocoagulación con electrodos de briquetas de aluminio (Volumen=2200 L).



Figuras 2 - 4. Briquetas de aluminio residual y cestas de titanio empleadas para la descontaminación del agua residual mediante electrocoagulación.

SOLUCIONES IMDEA AGUA

- Descontaminación de aguas residuales industriales: eliminación de sólidos en suspensión y materia orgánica
- Eliminación y/o recuperación de fósforo de aguas residuales del sector agroalimentario
- Recuperación de productos de valor añadido de corrientes de aguas residuales
- Eliminación de metales en disolución (Zn, Cu, Mn, Hg, Cr, etc.)

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Instalaciones industriales con efluentes residuales
- Otras aplicaciones: industria agroalimentaria, hospitales, eliminación de metales de efluentes

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<http://life-answer.eu/es/>

<https://www.innovaspain.com/life-answer-proyecto/>

PALABRAS CLAVE

Agua residual industrial; eliminación de fósforo; electrocoagulación

PERSONA DE CONTACTO

Juan Manuel Ortiz Díaz-Guerra

juanma.ortiz@imdea.org

oferta
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Sistemas electroquímicos microbianos para depuración de agua

DESCRIPCIÓN

El grupo Bioe trabaja en el desarrollo de aplicaciones innovadoras en el campo de la electrogénesis microbiana, un proceso novedoso que explota la capacidad de determinados microorganismos para transferir o aceptar electrones de materiales conductores.

El grupo Bioe ha desarrollado un sistema híbrido para distintas aplicaciones, desde la **depuración de aguas residuales urbanas** y la **obtención de agua desalada a bajo coste** (desalinización microbiana), hasta la **producción de biocombustibles** (biohidrógeno) y **productos químicos** valiosos con cero emisiones de CO₂.

Asimismo, el grupo cuenta con experiencia en diseño, construcción, operación y optimización de reactores microbianos electroquímicos a escala piloto y preindustrial (Figura 1).

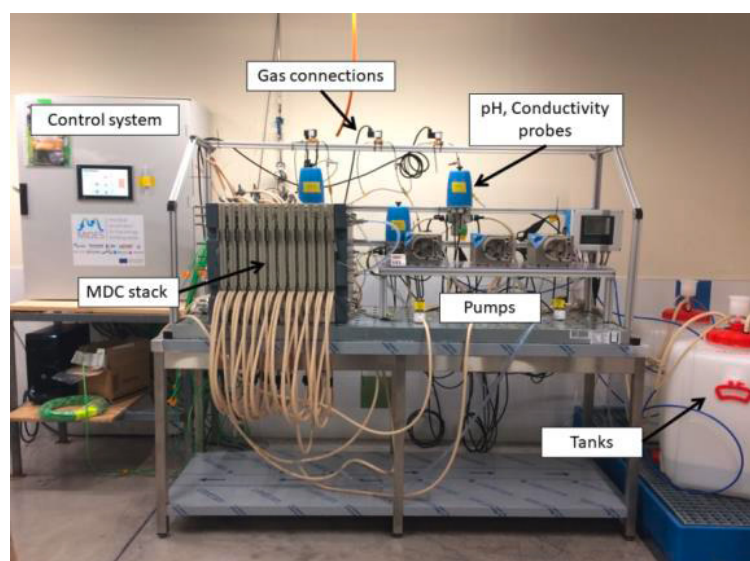


Figura 1: Celda de desalinización microbiana preindustrial para la desalinización sostenible de agua salobre y marina utilizando materia orgánica

Sección transversal: 600 cm². Compartimentos: 15-20 unidades. Electrodo: grafito isostático + fieltro de grafito / cátodo de difusión de aire (carbón catalizado a base de Co / Mn). Membranas: membranas de intercambio iónico (aniónicas y catiónicas).

Aplicaciones: desalinización de agua salobre, eliminación de los compuestos inorgánicos del agua (nitrato, sulfato, amoníaco), desalinización de agua de mar, tratamiento de aguas residuales urbanas / industriales para el riego.

SOLUCIONES IMDEA AGUA

- Descontaminación de aguas residuales urbanas e industriales
- Desalinización microbiana: obtención de agua con bajo coste energético
- Producción de bio-hidrógeno a partir de aguas residuales urbanas
- Recuperación de productos de valor añadido de corrientes de aguas residuales

16

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Instalaciones industriales con efluentes residuales
- Explotaciones agrícolas que requieran agua para regadío
- Estaciones de depuración de aguas residuales

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<https://www.retema.es/actualidad/proyecto-mides-desarrollara-mayor-planta-piloto-produccion-agua-potable-bajo-consumo>

<https://www.iwapublishing.com/books/9781789062113/microbial-desalination-cells-low-energy-drinking-water>

<https://www.energynews.es/el-proyecto-regenera-de-almacenamiento-energetico-reune-a-8-empresas-punteras/>

PALABRAS CLAVE

Sistemas electroquímicos microbianos; desalinización sostenible; biohidrógeno

PERSONA DE CONTACTO

Juan Manuel Ortiz Díaz-Guerra

juanma.ortiz@imdea.org



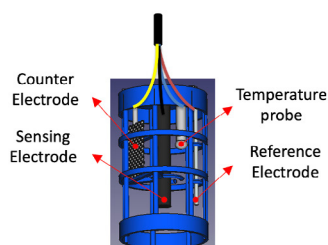
oferta

CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Monitorización en línea y en tiempo real de contaminantes en aguas residuales urbanas, industriales y superficiales

DESCRIPCIÓN

El grupo Bioe del Instituto IMDEA Agua estudia la respuesta bioelectroquímica de los microorganismos electroactivos con el objeto de monitorizar calidad de agua utilizando biosensores **IoT biosensing®**. Este tipo de biosensores electroquímicos permite detectar la presencia de contaminantes en aguas residuales de diferente naturaleza: urbana, industrial o agropecuaria, mediante variaciones en el contenido en materia orgánica y cambios en la toxicidad del medio usando como sonda las poblaciones microbianas que integran los sensores.



Los sensores electroquímicos microbianos utilizan biopelículas de microorganismos electroactivos capaces de producir una transferencia electrónica extracelular como parte de su metabolismo. Esta transferencia electrónica se traduce en una corriente eléctrica externa que sirve como una medida directa y proporcional de la actividad metabólica de dichos microorganismos. Los sensores electroquímicos microbianos utilizados en IMDEA Agua se basan en este concepto para obtener información sobre la calidad de los efluentes de aguas residuales en términos de contenido en materia orgánica o toxicidad.

Los sensores electroquímicos microbianos se pueden integrar con un sistema electrónico autónomo de control electroquímico y adquisición y envío de señales remotas comercializado por la empresa Nanoelectra S.L. La integración de los sensores en esta plataforma aporta las ventajas de un dispositivo de control y monitorización en línea y remoto.



SOLUCIONES IMDEA AGUA

18

Los sensores electroquímicos microbianos tienen una aplicación directa en la monitorización de variaciones en la carga orgánica a la entrada y salida de tratamientos biológicos secundarios en plantas de tratamiento de aguas residuales. Además, su ubicación como herramienta de control previa en el caudal a alimentar en el tratamiento secundario funciona como elemento de alerta temprana frente a la presencia de agentes tóxicos que puedan dañar a las comunidades microbianas presentes en los reactores biológicos. Su ubicación en la salida de efluentes permite detectar variaciones en el contenido en materia orgánica superiores a los límites de vertido o a los límites estándar fijados para el correcto funcionamiento de dicha etapa en la planta de tratamiento de aguas residuales.

Estos sensores electroquímicos microbianos se pueden utilizar como elemento de monitorización y control en cualquier línea de proceso donde la evaluación de la presencia y concentración de acetato sea una cuestión clave.

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Plantas de tratamiento de aguas residuales
- Procesos biotecnológicos de digestión anaerobia
- Detección *in situ* de contaminantes en agua subterránea

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<https://phase1.attract-eu.com/showroom/project/3d%C2%AD%E2%80%90printing-electricity%C2%AD%E2%80%90producing-bacteria-a-new-paradigm-for-developing-graphene-based-biosensors-printbio/>
<https://trineflex.eu>

PALABRAS CLAVE

Calidad del agua; contenido en materia orgánica; toxicidad; aguas residuales

PERSONA DE CONTACTO

Antonio Berná Galiano
antonio.berna@imdea.org

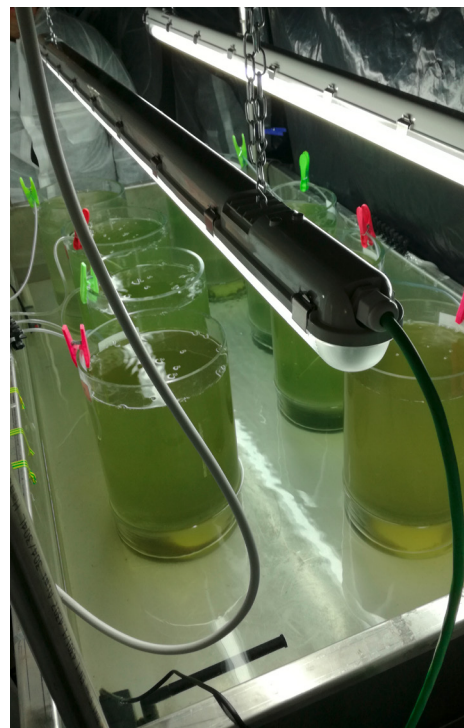
oferta

CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Ecotoxicología y evaluación de riesgos para el medioambiente

DESCRIPCIÓN

La ecotoxicología es una ciencia multidisciplinar que pretende evaluar cómo la interacción entre los contaminantes y el medio afectan a los ecosistemas, teniendo en cuenta la capacidad de los individuos, poblaciones y comunidades de ser afectados y recuperarse de cualquier tipo de estrés tóxico. La evaluación del riesgo ecológico se basa en predecir la probabilidad de que los ecosistemas se vean afectados por uno o más de un contaminante, y requiere de un estudio detallado de la exposición a la cual los organismos vivos pueden estar sometidos y de los efectos de estos. La ecotoxicología y la evaluación del riesgo ambiental se aplican en diversos campos, incluyendo el registro y evaluación de sustancias químicas, así como en el monitoreo de la calidad ambiental y la evaluación del estado ecológico de las aguas.



SOLUCIONES IMDEA AGUA

En IMDEA Agua contamos con un equipo multidisciplinar capaz de:

- Realizar campañas de monitoreo ambiental de contaminantes (ej. plaguicidas, fármacos, metales, microplásticos) y de indicadores biológicos.
- Realizar ensayos de toxicidad con organismos acuáticos siguiendo protocolos estandarizados (OECD, ISO), y usando micro- y mesocosmos.
- Llevar a cabo evaluaciones de riesgo ecológico de contaminantes mediante el uso de modelos predictivos de exposición y ecológicos.
- Contribuir a la planificación y desarrollo de dossiers para el registro y evaluación de contaminantes.

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Industrias de producción de químicos (farmacéuticas, agroquímicas, y de manufacturación de productos para el hogar y la higiene personal).
- Plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Plantas de generación de energía y otras industrias que generen vertidos ambientales.
- Organizaciones medioambientales, parques naturales y organismos de gestión de cuenca (Confederaciones Hidrográficas).
- Cooperativas agrícolas responsables del manejo de productos fitosanitarios.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

ECORISK2050 <https://ecorisk2050.eu/>

SilentAmazon – Presence and ecological risks of anthropogenic contaminants in the Amazon River <https://www.papillons-h2020.eu/>

PALABRAS CLAVE

Ecología, contaminación ambiental, gestión ambiental, evaluación de riesgos, ríos, y lagos

PERSONA DE CONTACTO

Andreu Rico
andreu.rico@imdea.org



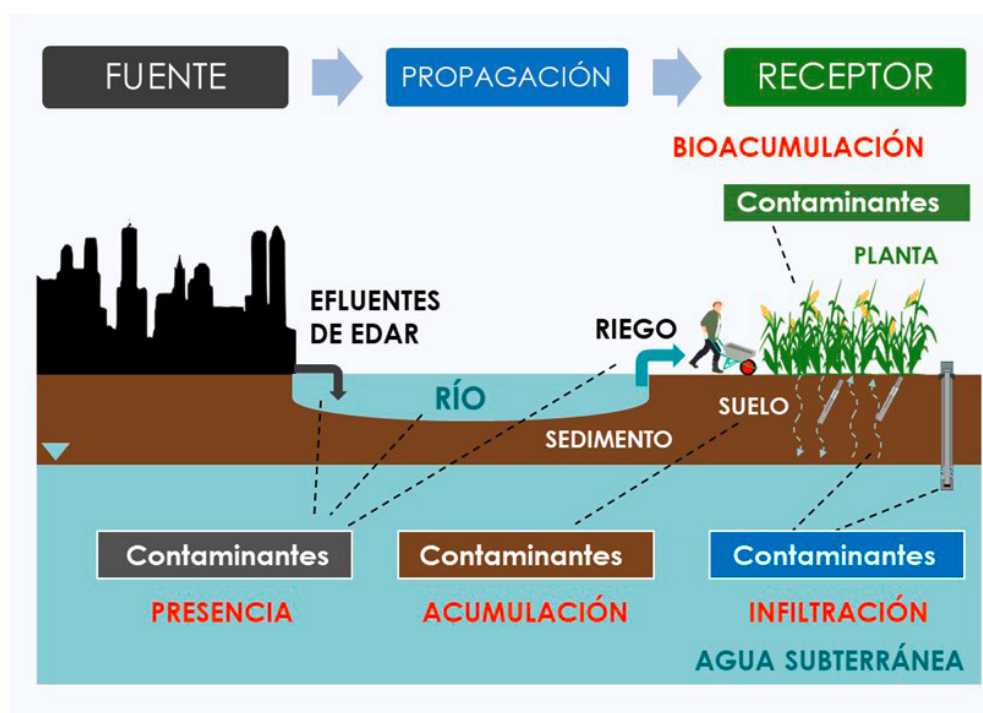
oferta
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Estudios de hidrogeología y contaminación ambiental

DESCRIPCIÓN

La protección de los recursos hídricos es clave para garantizar la salud de los ecosistemas asociados y reducir el riesgo para la salud pública. Tal interdependencia es la base del Concepto *One Health* que impulsa a comprender el vínculo entre la actividad humana y los ecosistemas naturales y su impacto en el bienestar de las personas y en la salud ambiental y animal (salud global).

Los recursos hídricos pueden ser evaluados en términos de cantidad y calidad a través de estudios hidrogeológicos y de contaminación ambiental considerando los compartimentos ambientales en su conjunto. De hecho, una comprensión profunda del contexto hidrogeológico junto con el conocimiento sobre el estado químico del agua y los ecosistemas asociados, incluido el suelo, es esencial para un desarrollo sostenible de las actividades antrópicas.



SOLUCIONES IMDEA AGUA

Estudios hidrogeológicos

En IMDEA Agua ofrecemos nuestra experiencia para realizar estudios hidrogeológicos que evalúan los recursos hídricos subterráneos con el objetivo global de proporcionar una herramienta de apoyo para la gestión del agua. Para ello, aplicamos un análisis multinivel de un gran conjunto de datos (ej. climáticos, geológicos, hidrogeológicos, geomorfológicos, etc.) para investigar la distribución, cantidad y calidad de las aguas subterráneas en el territorio de estudio. Además, a través de campañas de monitoreo y muestreo, proporcionamos la posibilidad de ampliar las bases de datos existentes.

En detalle, en IMDEA Agua ofrecemos:

- Estudios geológicos e hidrogeológicos
- Análisis de datos climáticos históricos
- Balances hídricos a escala local y regional
- Monitoreo de niveles de agua subterránea
- Monitoreo de la calidad del agua subterránea
- Interpretación de fotografías aéreas
- Análisis de vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación

Todos los datos obtenidos se integran utilizando los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el mapeo, la visualización y el análisis espacial.

Estudios de contaminación ambiental

El llamado universo químico incluye más de 180 millones de sustancias registradas que potencialmente pueden terminar en los recursos hídricos y propagarse a otros compartimentos ambientales. Para hacer frente a estos números, IMDEA Agua aplica estrategias de priorización centrando la investigación en clases específicas de contaminantes que suponen un riesgo significativo para la salud de los ecosistemas acuáticos y, a través de ellos, para la salud humana. En IMDEA Agua, ofrecemos un enfoque multidisciplinar para monitorear los contaminantes diana desde la fuente hasta el receptor mediante la evaluación de todos los compartimentos ambientales involucrados: efluentes y lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales, aguas superficiales, agua subterránea, agua de la zona vadosa, sedimentos y suelos, entre otros. Desarrollamos campañas de muestreo y estudios ambientales diseñados para tener una visión completa de los impactos de la presión antrópica en la zona de estudio. En el contexto agrícola, incluimos el análisis de los procesos de absorción en las plantas bajo prácticas agrícolas reales para evaluar la transferencia de contaminantes a la cadena alimentaria y, por lo tanto, el riesgo potencial para la salud humana.

Los contaminantes que investigamos, con protocolos multimatriz desarrollados en el instituto, incluyen contaminantes inorgánicos como, por ejemplo, compuestos nitrogenados y metales traza, y sustancias orgánicas, tales como los contaminantes de preocupación emergente (ej. micronanoplásticos, productos farmacéuticos, cosméticos y compuestos cotidianos –nicotina, cafeína, etc.).

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Comunidades de regantes, agricultores y ganaderos
- Empresas de consultoría ambiental
- Cualquier entidad pública o privada interesada en desarrollar actividades relacionadas con la reutilización del agua
- Empresas de suministro y distribución de agua
- Organismos ambientales
- Legisladores

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- Meffe, R., de Santiago-Martín, A., Teijón, G., Hernández, V.M., López-Heras, I., Nozal, L., de Bustamante, I., 2021. Pharmaceutical and transformation products during unplanned water reuse: Insights into natural attenuation, plant uptake and human health impact under field conditions. *Environment International*. 157, 106835. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106835>
- de Santiago-Martín, A., Meffe, R., Teijón, G., Hernández, V.M., Lopez-Heras, I., Alonso, C. A., Arenas Romasanta, M., de Bustamante, I., 2020. Pharmaceuticals and trace metals in the surface water used for crop irrigation: Risk to health or natural attenuation? *Science of the Total Environment*. 705, 135825. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135825>
- Fernández Tapia, E., de Bustamante, I., Da Casa Martín, F., 2020. Investigación sobre el sistema de abastecimiento del antiguo alcázar de los arzobispos en Alcalá de Henares. *Defensive Architecture of the Mediterranean Vol X*, Navarro Palazón, García-Pulido (eds.), pp 37-44.
- De Luca, A., de Bustamante, I., 2020. La gestión de Entrepeñas y Buendía, un mal precedente de adaptación al cambio climático. *Transición hídrica y cambio global: del diagnóstico a la acción*. Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA) (eds.), pp. 159-169. ISBN: 978-84-944788-9-5 2.

PALABRAS CLAVE

Recursos hídricos, geología, hidrogeología, contaminación ambiental, monitoreo ambiental, campañas de muestreo, salud humana

PERSONA DE CONTACTO

Raffaella Meffe

raffaella.meffe@imdea.org

Irene de Bustamante

irene.bustamante@imdea.org



oferta
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Herramienta para el análisis y previsión de la demanda y precios de los servicios del agua para usos urbanos

DESCRIPCIÓN

Tradicionalmente la planificación hidrológica construía modelos hidrológicos para determinar la demanda de servicios del agua que estaban basados en previsiones dotacionales a futuro y en el crecimiento de la población. Se estimaba el parámetro de dotación de forma creciente a la situación actual, lo que estimulaba políticas de incremento de la oferta de agua y las infraestructuras de captación.

Sin embargo, la demanda de servicios de agua depende de una serie de **variables** interrelacionadas entre sí de manera global: El **crecimiento de la población** o los usuarios de los servicios de agua, el incremento de la renta o **la actividad económica**, el nivel de **precios** de los servicios del agua y el nivel de **eficiencia técnica** en el uso del agua o **cambios en el comportamiento** de los usuarios.

SOLUCIONES IMDEA AGUA

El modelo **WaTaPro (Water Tariffs Prospective)** es una herramienta de gestión para el análisis de la demanda y los precios de los servicios del agua para usos urbanos. Se basa en una simulación que trata de optimizar unos flujos financieros de costes e ingresos en función del comportamiento de ciertas variables.

La herramienta incorpora dos partes:

- **Resumen de Escenarios**, donde se definen los principales parámetros e hipótesis que permiten realizar los cálculos de simulación, para lo que se tiene en cuenta la recuperación de costes de inversión, explotación, mantenimiento y conservación, así como la estructura y niveles de tarifas. Los escenarios también tienen en cuenta parámetros como la “Tasa social de descuento” y la “Tasa de cambio tecnológico” que deberán ser fijados previo al cálculo.

[illegible]

- **Resultados**, tras el cálculo, se generan los resultados por tipología de usuario. Para cada año dentro del horizonte de simulación se presenta la evolución de los conceptos tarifarios (cuotas de servicio y cuotas de consumo por tramo), el número de usuarios y el volumen facturado.

[illegible]

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Esta herramienta es de utilidad para empresas de gestión del agua (abastecimiento) ya que puede ser aplicado a:

- Sistemas de precios del agua.
- Sistemas de apoyo a la toma de decisiones.
- Modelización económica.
- Priorización de las inversiones para la gestión del agua.
- Análisis hidroeconómicos.

REGISTRO PROPIEDAD INTELECTUAL

Esta herramienta está registrada con el código M-006665/2015.

Esta Propiedad Intelectual co-titularidad de IMDEA Agua y la Universidad de Alcalá.

PALABRAS CLAVE

Water Tariffs Prospective, análisis de demanda, precio del agua, Decision support systems

PERSONA DE CONTACTO

imdea.agua@imdea.org

LABORATORIOS





oferta

CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Laboratorios de Suelos y Análisis Químico

DESCRIPCIÓN

Los Laboratorios de Suelos y Análisis Químico de IMDEA Agua pertenecen a la Red de Laboratorios de la Comunidad de Madrid desde 2009 con el número de referencia 267. En este laboratorio se trabaja en un entorno de calidad basado en la ISO 9001.

El ámbito de trabajo del Laboratorio se centra, principalmente, en I+D, llevando a cabo desarrollos de nuevas metodologías de análisis en función de los proyectos de investigación vigentes, bien para análisis más específicos o bien para análisis de control de calidad.

SOLUCIONES IMDEA AGUA

En las instalaciones del Laboratorio se dispone de diversa instrumentación analítica que permite realizar varios tipos de análisis:

- Análisis de parámetros físico-químicos para el control de calidad de las aguas (pH, conductividad, DBO5, DQO, materia orgánica, alcalinidad, aniones y cationes...).
- Análisis de suelos (humedad, textura, Nitrógeno Total Kjeldahl, bases de cambio, metales...).
- Análisis de metales y otros elementos presentes en matrices de diferente naturaleza mediante ICP-MS.
- Análisis de sustancias prioritarias en el ámbito de políticas de aguas basadas en la directiva 2013/39/UE mediante GC-MS/MS y LC-MS/MS.
- Identificación y cuantificación de contaminantes emergentes (pesticidas, fármacos, hormonas, estimulantes y productos de transformación) y otros compuestos orgánicos (BTEX, trihalometanos, bisfenol A, PFOA y PFOS...).
- Screening de fármacos y pesticidas empleando técnicas de alta resolución (LC-QTOF) y librerías de datos de masa exacta (>2000 compuestos).
- Determinación de masa exacta por LC-TOF en compuestos puros y aislados.
- Análisis non-target: identificación no dirigida de metabolitos y PTs.
- Identificación, caracterización y semi-cuantificación de micronanoplásticos en muestras ambientales.

EQUIPAMIENTO

Los Laboratorios de Suelos y Análisis Químico están en constante proceso de adaptación a las necesidades internas y externas para ofrecer soporte analítico y de calidad. Los Laboratorios y diferentes Unidades se componen de los siguientes equipos:

Laboratorio de Suelos		Equipos	
		Analizador de Carbono Orgánico Total (TOC)	
		Placas de Richard	
		Horno digestor de microondas	
Laboratorio de Análisis Químico		Equipos	
Unidad Análisis Básicos		Analizador de TOC	
		Valorador automático	
		Espectrofotómetro	
		Contador de partículas	
		Turbidímetro	
		Colorímetro	
Unidad de Cromatografía		Mufla	
		Cromatografía iónica para análisis de cationes y aniones (IC)	
		Cromatografía de líquidos acoplada a detector ultravioleta/índice de refracción (LC-UV/IR)	
		Cromatografía de líquidos acoplada a espectrómetro de masas con plasma de acoplamiento inductivo (LC-ICP-MS)	
Unidad ICP-MS		Horno digestor de microondas	

**Laboratorio
de Análisis Químico**

Equipos

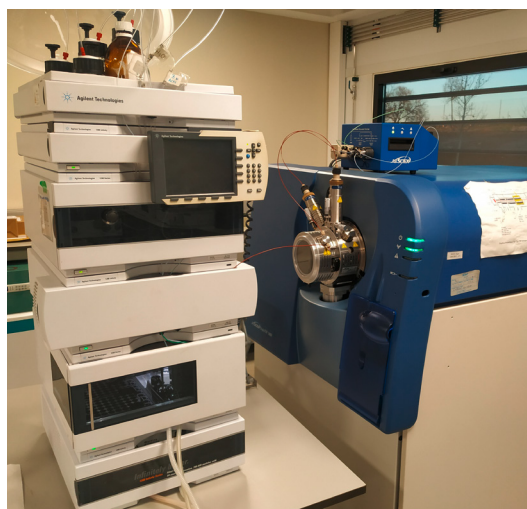
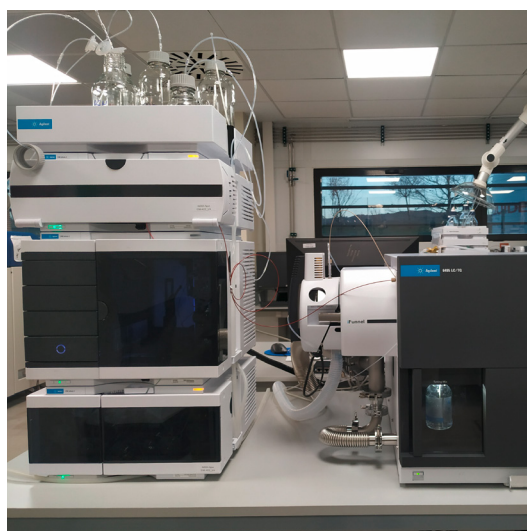
Unidad de
Espectrometría
de Masas

Dos equipos de cromatografía de líquidos acoplados a espectrometría de masas en tándem (MS/MS) con analizador triple cuadrupolo (**LC-QqQ**)

Cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas de alta resolución (HRMS) con analizadores de tiempo de vuelo (**LC-TOF y LC-QTOF**)

Cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas en tándem (MS/MS) con analizador triple cuadrupolo (**GC-QqQ**)

Cromatografía de gases bidimensional acoplada a espectrometría de masas con analizador TOF de alta velocidad (**GCxGC-TOF**)



Laboratorio de Análisis Químico	Equipos	
Unidad de Micro- y Nano-Plásticos (MNPs)	Pirolizador acoplado a un cromatógrafo de gases - espectrómetro de masas con analizador cuadrupolo simple y detector FID (Py-GC-MS/FID)	
	Sistema de adquisición de imágenes químicas por microscopía infrarroja (micro-FTIR-RAMAN)	
	Fraccionador centrífugo de flujo de campo acoplado a un detector ultravioleta/índice de refracción en línea con dispersión de luz dinámica (CF3-UV/IR-MALS)	

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Industria química.
- Industria agroalimentaria.
- Salud ambiental.
- Medio ambiente.
- Todo tipo de entidades que necesiten control de calidad de aguas, suelos...

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<https://agua.imdea.org/wp-content/uploads/2023/04/Servicio-de-analisis.pdf>

PALABRAS CLAVE

Parámetros físico-químicos, cromatografía, espectrometría de masas, ICP-MS, identificación de contaminantes, bajos niveles de concentración (ng/L), aguas, suelos, micronanoplásticos

PERSONA DE CONTACTO

Leonor Nozal

Laboratorio.imdeaagua@imdea.org

oferta

CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Técnicas de laboratorio para asesoramiento en el transporte y destino ambiental de contaminantes y el riesgo asociado

DESCRIPCIÓN

Técnicas de laboratorio

El estudio experimental de los procesos que afectan al transporte de contaminantes en el continuo agua-suelo-planta, a través de la zona vadosa y del acuífero, es necesario para interpretar datos tomados en campo, especialmente cuando la identificación a escala de campo se ve obstaculizada por la complejidad del ecosistema. Los ensayos de movilidad y transporte reactivo y los bioensayos con plantas de cultivo están diseñados específicamente para estudiar los procesos bajo condiciones ambientales controladas. Todos ellos ofrecen una valiosa información sobre la **interacción de los contaminantes en el medioambiente** y los riesgos asociados a su transferencia al agua subterránea y/o a la cadena trófica, que podrían afectar a la seguridad hídrica y alimentaria. Estos dispositivos de laboratorio también son útiles para la evaluación de la **atenuación de contaminantes** durante los procesos de reutilización y de tratamiento del agua mediante soluciones basadas en la naturaleza.



Partes de un equipo experimental para ensayos a) en columna, b) sistemas de escorrentía-infiltración, y c) bioensayos

Además, el estudio experimental puede estar vinculado a un modelo numérico para cuantificar los parámetros de transporte de contaminantes encontrando, de esta forma, el nexo entre los datos de campo y los ensayos de laboratorio.

SOLUCIONES IMDEA AGUA

Ensayos de movilidad en sistemas de escorrentía-infiltración

En IMDEA Agua disponemos de sistemas de escorrentía-infiltración a escala de laboratorio y piloto que nos permiten simular distintas condiciones ambientales (p.e. pendientes, cultivos, riegos, enmiendas) para determinar la movilidad de diferentes contaminantes (disueltos o particulados) en el suelo. A través de estos ensayos se puede predecir el destino de contaminantes presentes en los agroecosistemas y su potencial llegada a ecosistemas acuáticos asociados vía escorrentía superficial o al agua subterránea a través de la infiltración en el suelo.

Transporte de contaminantes

En IMDEA Agua llevamos a cabo ensayos dinámicos y estáticos para obtener los parámetros de transporte que describan el movimiento de los contaminantes a través de distintos tipos de materiales porosos. Gracias a estas técnicas de laboratorio, vinculadas a modelos numéricos, podemos ofrecer la búsqueda de soluciones en el diseño de actividades de reutilización de agua (aplicación de sistemas de riego con aguas residuales, instalación de barreras y lechos reactivos) y tratamientos de agua (p.e. filtración con arena) prediciendo la respuesta en términos de eliminación de la contaminación. En el caso de actividades que ya se están llevando a cabo, IMDEA Agua ofrece su *know-how* para estudiar posibles mejoras en la reducción de lixiviados contaminantes mediante ensayos de laboratorio diseñados ex profeso.

Bioensayos con plantas de cultivo

En IMDEA Agua evaluamos el riesgo de transferencia de contaminantes a la cadena trófica mediante el empleo de plantas de cultivo en condiciones controladas de temperatura, humedad y luminosidad en invernadero. La bioacumulación de contaminantes en los alimentos y los piensos es la principal vía de exposición de seres humanos y animales a ciertos contaminantes que pueden tener un efecto neurotóxico, carcinogénico, genotóxico, mutagénico, tóxico para la reproducción, disruptor endocrino, entre otros. Gracias a estos bioensayos, podemos ofrecer información relevante en cuanto al margen de exposición de contaminantes seleccionados para una población dada y examinar posibles problemas de seguridad alimentaria derivados de la presencia de contaminantes en alimentos y piensos. Además, nos permite

valorar la calidad del agua destinada al riego del cultivo, el suelo empleado para la actividad agrícola en cuestión y la enmienda empleada, si fuese el caso.

Los contaminantes que investigamos, con protocolos multimatriz desarrollados en el instituto, incluyen contaminantes inorgánicos, como compuestos nitrogenados y metales traza, y sustancias orgánicas, tales como compuestos de preocupación emergente (p.e.: micronanoplásticos, productos farmacéuticos, cosméticos y compuestos cotidianos –nicotina, cafeína, etc.).

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Empresas de consultoría ambiental
- Empresas de suministro y distribución de agua
- Comunidades de regantes, agricultores y ganaderos
- Cualquier entidad pública o privada interesada en desarrollar actividades relacionadas con la reutilización del agua
- Organismos ambientales
- Legisladores

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

- Huidobro López, B., León, C., López Heras, I., Martínez Hernández, V., Nozal, L., Crego, A.L., de Bustamante, I., 2023. Untargeted metabolomic analysis to explore the impact of soil amendments in a non-conventional wastewater treatment. *Science of the Total Environment* 870, 161890.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.161890>
- Martínez-Hernández, V., Meffe, R., Hernández-Martín, J., Alonso González, A., de Santiago-Martín, A., de Bustamante, I., 2020. Sustainable soil amendments to improve nature-based solutions for wastewater treatment and resource recovery. *Journal of Environmental Management* 261, 110255.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110255>
- Martínez-Hernández, V., Meffe, R., Kohfahl, C., de Bustamante, I., 2017. Investigating natural attenuation of pharmaceuticals through unsaturated column tests. *Chemosphere* 177, 292–302.
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.03.021>
- Leal, M., Martínez-Hernández, V., Meffe, R., Lillo, J., de Bustamante, I., 2017. Clinoptilolite and palygorskite as sorbents of neutral emerging organic contaminants in treated wastewater: Sorption-desorption studies. *Chemosphere* 175, 534–542.
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.02.057>

PALABRAS CLAVE

Ensayos de laboratorio, contaminante, movilidad, infiltración, escorrentía, asesoramiento para remediación, bioensayos, seguridad alimentaria

PERSONA DE CONTACTO

Virtudes Martínez Hernández
virtudes.martinez@imdea.org
Ana de Santiago Martín
ana.desantiago@imdea.org



oferta
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Contaminación microbiológica

DESCRIPCIÓN

Los microorganismos se encuentran de forma natural en el medio ambiente. Sin embargo, la abundancia de ciertos microorganismos nocivos, como patógenos y bacterias resistentes a los antibióticos, suponen una contaminación del medio ambiente.

En el caso del agua, este tipo de contaminación hace que ésta pierda calidad, pudiendo no ser apta para ciertos usos, ya que su empleo supondría un riesgo para la salud.

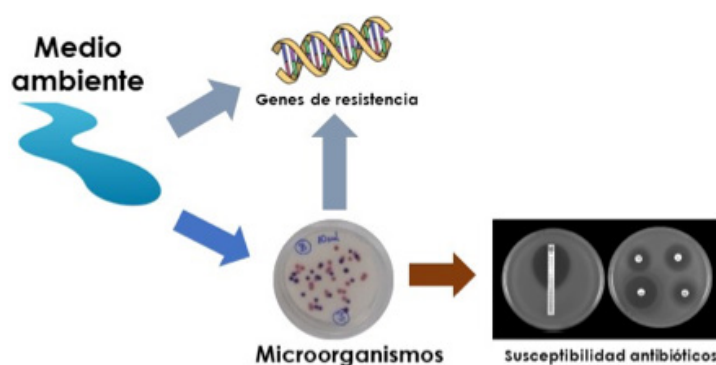
La composición microbiológica del agua puede verse alterada como resultado de una contaminación externa, como la liberación de aguas residuales no tratadas y/o tratadas, tanto por un aporte de microorganismos nocivos como por la presencia de compuestos químicos que alteren su composición. Este es el caso de los antibióticos, cuya presencia puede favorecer la aparición de bacterias resistentes, reduciendo además la población susceptible.

SOLUCIONES IMDEA AGUA

En IMDEA Agua analizamos la presencia de microorganismos que presentan resistencia a diversos antibióticos en muestras ambientales.

Para ello realizamos:

- Aislamiento de microorganismos resistentes.
- Aislamiento de microorganismos de interés y posterior estudio de susceptibilidad a antibióticos (antibiograma).
- Desarrollo de procedimientos para la detección de genes de resistencia por biología molecular (PCR), en muestras totales o en microorganismos aislados.



SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Empresas de consultoría medioambiental.
- Empresas interesadas en estudios de contaminación microbiológica en el medio ambiente.
- Empresas y/o explotaciones agrícolas, interesadas en conocer el estado de los recursos ambientales usados y su posible efecto sobre la producción.
- Empresas y/o explotaciones ganaderas, interesadas en conocer el efecto de su actividad económica en el medio ambiente.
- Empresas/grupos interesados en análisis de susceptibilidad a compuestos en microorganismos modelo.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

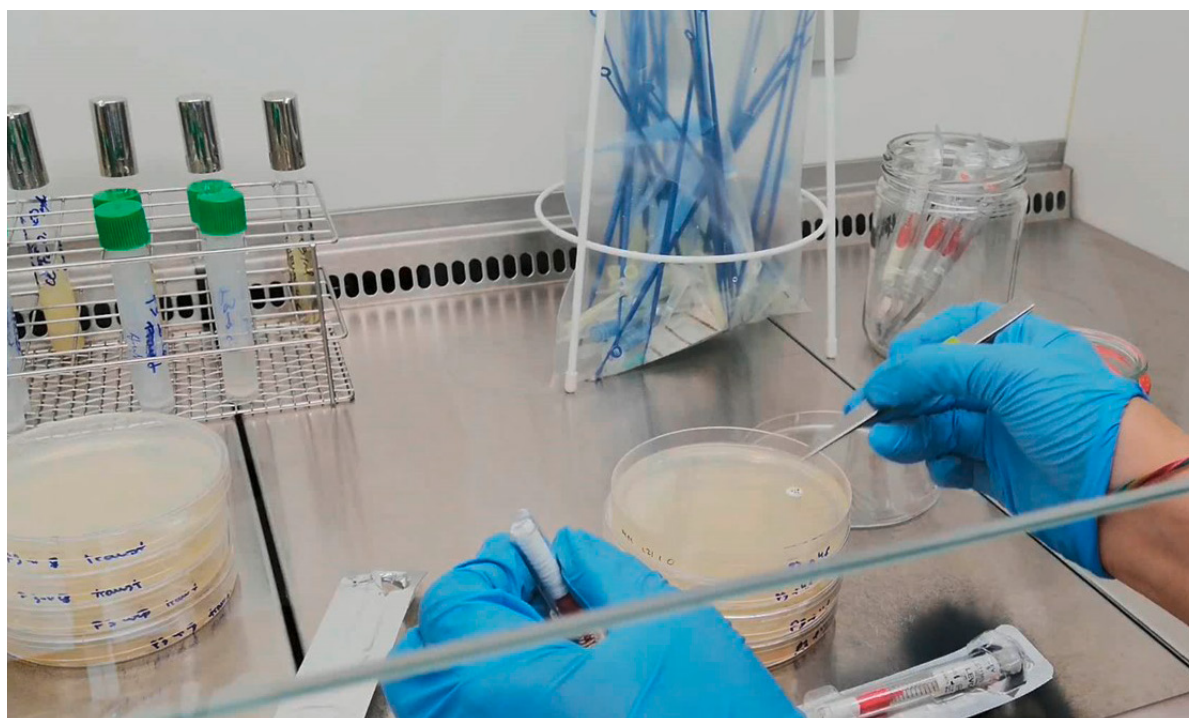
<https://www.agua.imdea.org/investigacion/grupos-de-investigacion/ecotoxicologia-y-contaminacion-microbiologica>

PALABRAS CLAVE

Bacterias resistentes a los antibióticos, genes de resistencia, antibiogramas, PCR

PERSONA DE CONTACTO

M^a Blanca Sánchez
blanca.sanchez@imdea.org



oferta

CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Monitorización de cianobacterias y análisis de cianotoxinas en agua

DESCRIPCIÓN

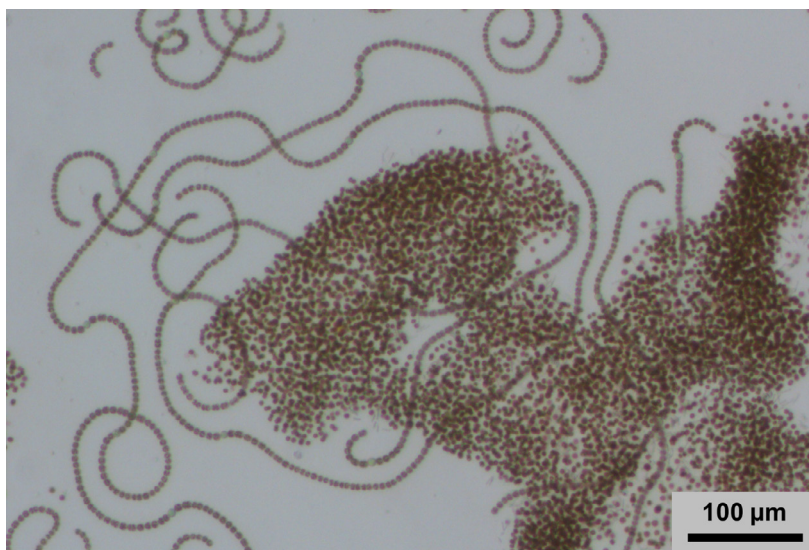
Las cianobacterias son un grupo de bacterias fotosintéticas de diferente morfología que habitan en ambientes acuáticos (dulces y salados) y terrestres y se distribuyen por todo el mundo (desde climas tropicales hasta polares). Sus características fisiológicas les proporcionan ventajas adaptativas frente a otros microorganismos en determinadas circunstancias, lo que les permite dominar las comunidades de fitoplancton que se desarrollan en los ecosistemas acuáticos (embalses, lagos o ríos en sus tramos finales), llegando incluso a desarrollar proliferaciones masivas (o **blooms**).



Recogida de muestras y análisis de variables ambientales in situ

Los **blooms** de cianobacterias reducen la calidad del agua y afectan a las comunidades biológicas que dependen de ella. Por ejemplo, reducen la entrada de luz a través de la columna de agua, afectando a plantas acuáticas, macroinvertebrados y peces. Otra de las preocupaciones de las proliferaciones masivas de cianobacterias es que algunas de ellas producen potentes toxinas (cianotoxinas) para los seres humanos y otros animales. Entre las diferentes cianotoxinas podemos encontrar las microcistinas (las más frecuentes y abundantes), anatoxinas, saxitoxinas y cilindrospermopsinas.

Por tanto, el desarrollo de *blooms* de cianobacterias tóxicas perjudica la calidad del agua y, por ende, a su uso (consumo, recreativo, riego, etc.).



Micrografía de una muestra de agua bajo microscopio óptico donde se observan los géneros de cianobacterias Microcystis y Dolichospermum.

SOLUCIONES IMDEA AGUA

En IMDEA Agua tenemos experiencia en la identificación y monitorización de cianobacterias en embalses, así como en la degradación biológica (biodegradación) de microcistinas. Actualmente disponemos de un método patentado para biodegradar microcistinas utilizando una bacteria aislada de un embalse.

Utilizamos técnicas básicas de microbiología (ej. aislamiento y manejo de cultivos), identificación taxonómica bajo microscopio, así como aplicaciones de biología molecular (ej., detección y cuantificación de genes específicos).

Ofrecemos:

- Identificación y monitorización de cianobacterias en agua, así como análisis de las variables fisicoquímicas más relevantes (temperatura, pH, clorofila *a*, etc.).
- Extracción y cuantificación de microcistinas por cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas (LC-MS).
- Ensayos de biodegradación de microcistinas en agua.
- Detección de genes específicos relacionados con la producción o degradación de microcistinas mediante PCR o qPCR.
- Asesoramiento en el diseño de planes de vigilancia de proliferaciones masivas de cianobacterias.

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Empresas relacionadas con la acuicultura.
- Empresas relacionadas con los usos recreativos del agua.
- Empresas hidroeléctricas.
- Plantas de tratamiento de agua potable.
- Asociaciones de usuarios del agua.
- Gestores de los recursos hídricos.
- Gobiernos regionales y nacionales.
- Organizaciones medioambientales.
- Institutos de investigación y universidades.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Referencias:

- Morón-López, J., Nieto-Reyes, L., Molina, S., Lezcano, M. Á. 2020. Exploring microcystin-degrading bacteria thriving on recycled membranes during a cyanobacterial bloom. *Science of The Total Environment*, 736, 139672.
- Lezcano, M. Á., Agha, R., Cirés, S., & Quesada, A. 2019. Spatial-temporal survey of Microcystis oligopeptide chemotypes in reservoirs with dissimilar waterbody features and their relation to genetic variation. *Harmful Algae*, 81(November 2018), 77–85.
- Lezcano, M. Á., Quesada, A., El-Shehawy, R. 2018. Seasonal dynamics of microcystin-degrading bacteria and toxic cyanobacterial blooms: Interaction and influence of abiotic factors. *Harmful Algae*, 71, 19–28.
- Lezcano, M. Á., Velázquez, D., Quesada, A., El-Shehawy, R. 2017. Diversity and temporal shifts of the bacterial community associated with a toxic cyanobacterial bloom: An interplay between microcystin producers and degraders. *Water Research*, 125, 52–61.
- Lezcano, M. Á., Morón-López, J., Agha, R., López-Heras, I., Nozal, L., Quesada, A., El-Shehawy, R. 2016. Presence or absence of *mlr* genes and nutrient concentrations co-determine the microcystin biodegradation efficiency of a natural bacterial community. *Toxins*, 8(11), 318.

Patentes:

- El-Shehawy, R., Lezcano, M.Á., Morón-López, J. Method for degrading microcystins in an aqueous medium (PCT/ES2016/070026). Fechas de concesión: 15/10/2021 (Australia) y 02/11/2021 (EEUU). Entity: IMDEA Agua.

PALABRAS CLAVE

Cianobacterias, cianotoxinas, fitoplancton, microcistinas, monitorización, detección, eliminación, biodegradación, ADN

PERSONA DE CONTACTO

María Ángeles Lezcano Vega
mangeles.lezcano@imdea.org



oferta

CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Unidad de ecología microbiana

DESCRIPCIÓN

En la Unidad de Ecología Microbiana del laboratorio de IMDEA Agua contamos con un servicio de análisis microbiológico clásico y molecular de aguas superficiales, subterráneas y matrices afines con el fin de:

- Ofrecer servicio externo a centros de investigación, empresas u organismos oficiales.
- Apoyar a los programas de vigilancia de la calidad del agua por medio de métodos normalizados nacionales e internacionales y de acuerdo con la Directiva Marco de Agua (DMA 2000/60/CE)

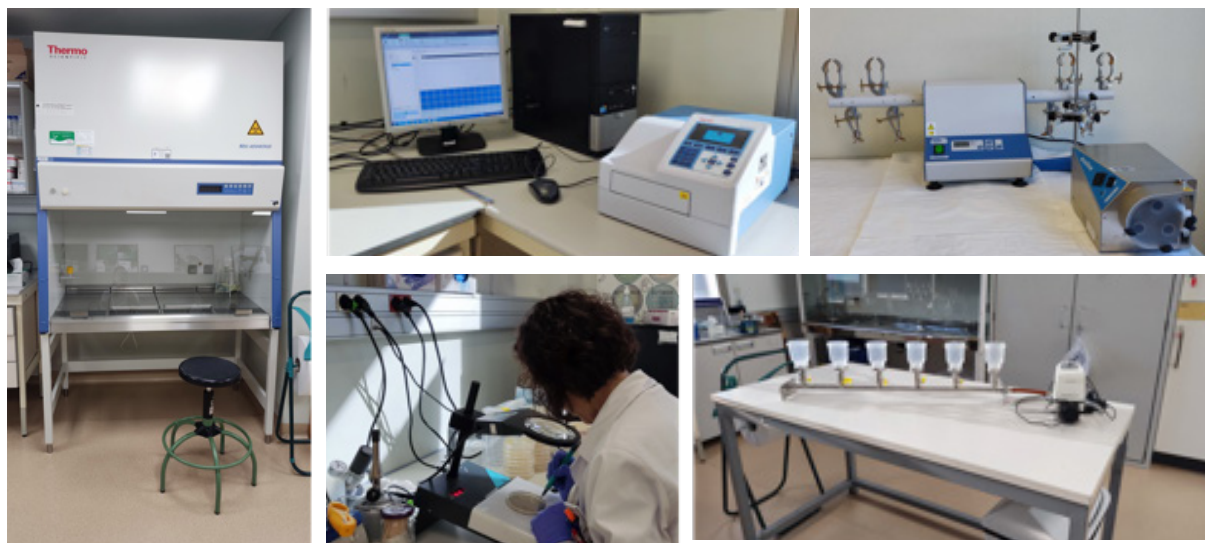
SOLUCIONES IMDEA AGUA

- Análisis de un gran conjunto de indicadores biológicos de calidad del agua:
 - *Escherichia coli* y coliformes totales
 - Enterococos intestinales
 - *Clostridium perfringens*
 - *Pseudomonas aeruginosa*
 - Bacterias aerobias totales a 22°C y 37°C
 - *Cryptosporidium* y *Giardia*
 - *Campylobacter sp*
- Otros análisis microbiológicos para caracterización del agua:
 - Antibiógrama de enterobacterias aerobias
- Análisis de actividad enzimática para el control de calidad de suelos y fangos:
 - Fosfatasa
 - Arilsulfatasa
 - β -Galactosidasa
 - Ureasa
- Análisis moleculares en agua y matrices afines como suelo, biofilm, etc...:
 - Extracción ADN, cuantificación y determinación de la calidad
 - Extracción ARN, cuantificación y determinación de la calidad
 - Detección y cuantificación de fragmentos diana SARS-CoV-2 (en agua residual)
 - Clonación de genes bacterianos
- Nuevas técnicas de análisis:
 - Secuenciación de ADN y ARN con la tecnología de nanoporos para estudios de biodiversidad bacteriana
 - Detección y cuantificación de genes específicos de relevancia ambiental, como aquellos relacionados con el ciclo del nitrógeno
 - Análisis de otras enzimas relacionadas con los ciclos de nutrientes

EQUIPAMIENTO

La unidad consta de tres laboratorios, dos de ellos de microbiología y uno de biología molecular.

Los laboratorios de microbiología cuentan con incubadoras para cultivos de bacterias, contador de colonias (IUL Instrument), rampas de filtración (Sartorius) y bombas de vacío para la filtración membrana (Microsart y KNF), cabinas de seguridad biológica tipo II (Thermo Scientific, ESCO), fotómetro de microplacas (Thermo Scientific) para la lectura de distintas longitudes de onda de distintos compuestos químicos y cubetas (WPA) para medir la densidad óptica de cultivos bacterianos, agitadores de noria (Invitrogen), oscilante de brazos (Selecta) y varilla (VELP Scientifica), homogeneizador BagMixer®400 (tipo stomacher, Interscience) para la detección de *Cryptosporidium* y *Giardia*.



El laboratorio de biología molecular está equipado con un homogeneizador (Precellys) para la extracción de ADN y ARN de las células bacterianas, nano-fotómetro (BioTek) y fluorímetro Qubit4 (Invitrogen) para la medición de la concentración y determinación de la calidad de ADN y ARN, termocicladores (Applied Biosystems y Techne) para llevar a cabo reacciones de PCR, equipo de electroforesis en gel y captador de imágenes (Biorad) para la detección cualitativa de genes, equipos de PCR en tiempo real (Applied Biosystems y Roche) para detección y cuantificación de genes, secuenciadores MinION (Nanopore) para la determinación de la diversidad bacteriana de muestras ambientales “*in situ*” (MinION MK1C) y en el laboratorio (MinION MK1B).



SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Organismos de Cuenca
- Servicios Territoriales de Medio Ambiente
- Diputaciones
- Administraciones locales
- Empresas gestoras
- Universidades y centros de investigación

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<https://agua.imdea.org/arranca-proyecto-nat4health/>

<https://www.agua.imdea.org/control-y-eliminacion-de-riesgos-biologicos-y-quimicos-ciclo-del-agua-clean-cm>

PALABRAS CLAVE

Indicadores biológicos, comunidades bacterianas, genes, metabolismo, salud ambiental, biodiversidad

PERSONA DE CONTACTO

Abraham Esteve

abraham.esteve@imdea.org

María Argudo

maria.argudo@imdea.org



oferta
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

Laboratorio de geomática

DESCRIPCIÓN

IMDEA Agua trabaja en el desarrollo metodológico y aplicación de diferentes herramientas espaciales de apoyo a la gestión del recurso hídrico, entre las que se incluyen la cartografía ambiental, la teledetección, el diseño e implementación de bases de datos espaciales y geoportales, la implementación de redes de medición continua y remota de calidad de agua, la aplicación a redes de abastecimiento, y la modelización hidrológica e hidrogeológica.

Las nuevas fuentes de información espacial (LIDAR, GPS, Modelos digitales del terreno, imágenes de alta resolución o drones, tecnologías IoT) permiten generar nueva cartografía temática de alta resolución.

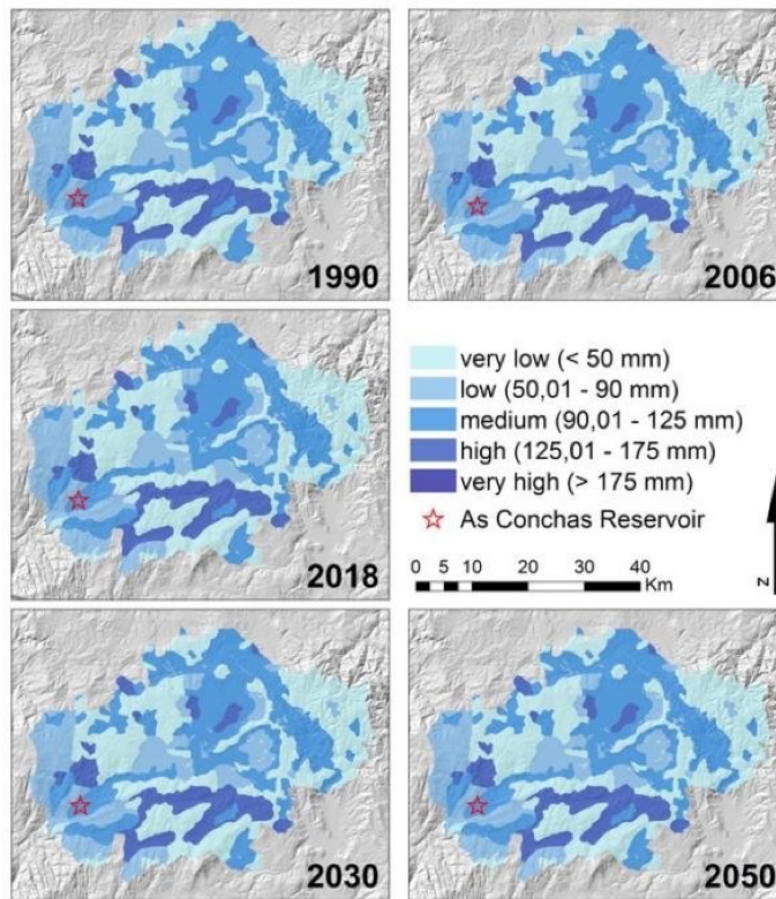
Las técnicas de teledetección permiten derivar variables biofísicas de la vegetación, cartografía geológica, usos del suelo, etc.

Las bases de datos espaciales registran y ordenan esta información, conformando un Sistema de Información Hidrológica con capacidad de analizar las relaciones topológicas y cuantitativas de diferentes variables, la elaboración de cartografía avanzada 3D y su implantación en geoportales web, así como la incorporación de gran cantidad de datos recogidos continuamente en tiempo real en lugares lejanos y recibidos en sistemas digitales de almacenamiento.

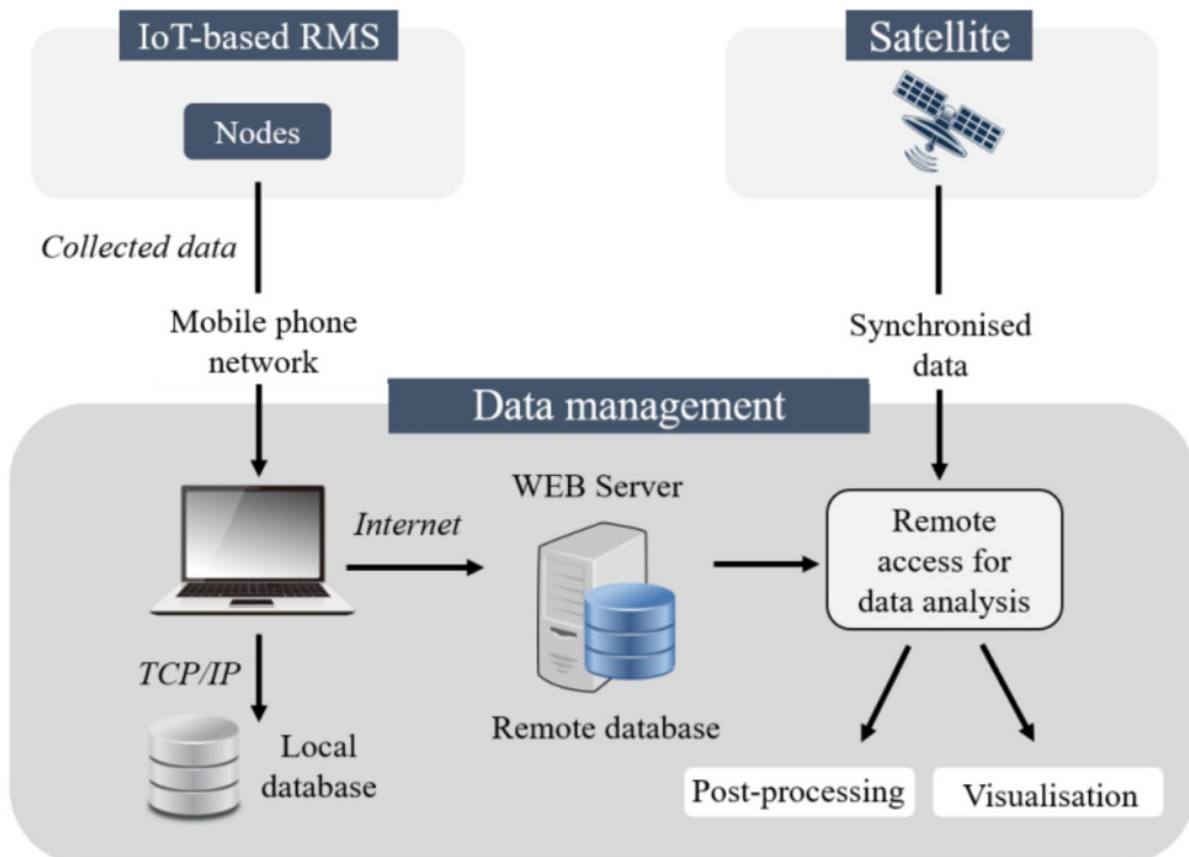
La modelización hidrogeológica mediante modelos numéricos individuales y/o acoplados a modelos hidrogeoquímicos permite la evaluación de los recursos hídricos en términos de su cantidad y calidad, y será la base para la toma de decisiones en la gestión de los recursos hídricos tanto de las masas de aguas superficiales como de las subterráneas.

La combinación de extracción de datos contenidos en cartografías antiguas y técnicas de Geoposicionamiento con GPS permite la identificación de elementos del patrimonio hidráulico para el desarrollo de estrategias de apoyo a la toma de decisiones.

La combinación de distintas tecnologías (modelos hidrológicos, parámetros de calidad de datos y variables ambientales) permiten el análisis estadísticos múltiple y la creación de sistemas de alerta.



LUCC-Soils-water-retention-capacity-in-As-Conchas-Reservoir



SOLUCIONES IMDEA AGUA

La Unidad de Geomática es un recurso formado por infraestructuras que proporcionan soluciones basadas en nuevas tecnologías. El laboratorio tiene una estructura completa formada por hardware, software y bases de datos, con la que se cubre una amplia gama de necesidades como:

- Modelización hidrológica e hidrogeológica.
- Elaboración de cartografía temática utilizando técnicas de teledetección, LIDAR, GPS, drones y fuentes documentales convencionales.
- Automatizaciones de recogida de información y creación de sistemas remotos de medición de parámetros del agua.
- Simulación de escenarios de futuro de la incidencia del cambio climático y los cambios ambientales en los recursos hídricos.

SECTOR DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

- Agricultura de precisión.
- Planificación hidrológica.
- Huella hídrica.
- Control y seguimiento de la calidad de las masas de aguas.
- Control y seguimiento de la contaminación de las masas de aguas.
- Inundaciones y sequías.
- Patrimonio hidráulico.
- Estado ecológico de las masas de agua.
- Reutilización de aguas.
- Herramientas de gestión de redes de aguas para empresas de abastecimiento.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Patrimonio hidráulico de la Comunidad de Madrid

<https://agua.imdea.org/publicacion-de-nuevo-cuaderno-de-geomatica-aplicada/>

PALABRAS CLAVE

Agua digital, Transición digital, Teledetección, Autómatas celulares, Internet de las Cosas

PERSONA DE CONTACTO

Juan Antonio Pascual Aguilar
juanantonio.pascual@imdea.org



HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Recognised by EFQM
★★★★★ 2021



Comunidad
de Madrid



EUROPEAN UNION
European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION
European Social Fund

oferta
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA