



Organización  
de las Naciones Unidas  
para la Educación,  
la Ciencia y la Cultura



- Programa
- Hidrológico
- Internacional
- 
- 



## Sitios de Demostrativos de Ecohidrología:

laboratorios de vida orientados a soluciones para la implementación  
de ecohidrología, desde escala molecular a escala de cuenca

**Giuseppe Arduino**

Jefe de Sección Ecohidrología,  
Calidad de Aguas y Educación en  
temas de Agua, Secretariado  
Programa Hidrológico Internacional  
(PHI) de la UNESCO  
UNESCO PHI

# ¿Qué es un sitio demostrativo?

- Un sitio demostrativo muestra una aplicación de ecohidrología en su objetivo de tratar problemas como las concentraciones de nutrientes, la purificación del agua, etc. en diversos hábitats acuáticos como humedales, pantanos, manglares, floraciones de cianobacterias, entre otros.



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



International  
Hydrological  
Programme



ecohydrology  
programme

# ¿Qué es un sitio demostrativo?

- Son casos de estudio de ecohidrología aplicada que pueden ayudar a cerrar la brecha entre la ciencia y los tomadores de decisiones.
- El enfoque de orientación integral a través de la gestión de la regulación dual de la hidrología y la biota tiene como objetivo lograr la sostenibilidad tanto en los ecosistemas como en las poblaciones humanas, así como mejorar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH).
- La ecohidrología busca tomar en consideración cinco parámetros multidimensionales dentro de las cuencas hidrográficas: agua, biodiversidad, servicios ecosistémicos para la sociedad, resiliencia a los cambios climáticos y patrimonio cultural (WBSRC) (Zalewski, 2014). Todos los sitios demostrativos muestran estos parámetros en diferentes niveles.

# Breve historia sobre los Demosites en Ecohidrología

- Desde 2011, UNESCO-PHI ha promovido el establecimiento de varios sitios demostrativos en todo el mundo para aplicar soluciones de ecohidrología en cuencas hidrográficas a todas las escalas.
- Los sitios demostrativos integran el concepto de “potencial de ecosistema mejorado” con estrategias de ecohidrología estrechamente relacionadas con el agua para mejorar la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) en áreas específicas.

# ¿Cuáles son las principales características de los demosites en ecohidrología?

- Son proyectos de monitoreo a largo plazo que siguen un enfoque orientado a la solución, que involucra a diferentes partes interesadas locales para resolver problemas ambientales, económicos y sociales.
- Los principios de ecohidrología "regulación dual" y/o "biotecnologías" deben aplicarse en cada sitio demostrativo y utilizan las soluciones de ingeniería ecohidrológica más apropiadas y rentables para cada ecosistema como herramientas de gestión para la GIRH.
- Los resultados obtenidos por los sitios demostrativos se consideran hitos clave para el monitoreo de indicadores para cumplir con la Agenda 2030, contribuyendo a los ODS tanto **sociales** (por ejemplo, el Objetivo 2) como los **ambientales** (**Objetivo 6**, en particular los objetivos 6.5 y 6.6, y los Objetivos 13, 14 y 15).



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



International  
Hydrological  
Programme



ecohydrology  
programme

# Red global con 23 sitios

- 23 sitios en 18 países componen la red de sitios demostrativos de ecohidroología de la UNESCO-PHI, todos trabajan de forma independiente compartiendo las actividades, problemas, resultados, entre otros. La información para todos los miembros y público en general está disponible mediante un democard estandarizado (Carta infográfica).
- La ecohidroología tiene una importancia notable a nivel mundial para lograr la sostenibilidad de las cuencas hidrográficas mediante la identificación de interacciones agua-biota proporciona una base científica para el desarrollo y la cuantificación de la metodología de resolución de problemas.

# Demosite Cards – Tarjetas infográficas estandarizadas

• El programa de Ecohidrología de UNESCO-PHI desarrolló las llamadas "tarjetas de sitio demostrativo" o "democard" para abbreviar. Fue desarrollado para proporcionar un resumen del sitio de demostración en una página. Esta tarjeta es una descripción estandarizada y simplificada de la información.

**Example of Demosite Card**

characterísticas principales

zonas de vida

principios de implementación de ecohidrología

soluciones de ingeniería ecohidrológica

problemas importantes

sistema socio-ecohidrológico

Resultados

After the sediment removal from the sedimentation chamber (ASBS), total phosphorus was reduced by 93%, total nitrogen by 73%, organic matter by 36% and mineral matter by 67% (Y. Z. Negussie et al., 2012).

[CLICK HERE TO SEE THE REFERENCES](#)

Developed by:

A Initiative of:

Fig.1- Reduction of the sediment toxicity due to ASBS construction (modified from Polish Aid, 2012)

Fig.2- Asella Lake after ASBS construction (courtesy of Y.Z. Negussie and M. Zalewski, 2014)

Yohannes Z. Negussie | Maciej Zalewski  
Ministry of Water, Irrigation and Energy, Addis Ababa and European Regional Centre for Ecohydrology  
yhnnszrthun@gmail.com | mza@biol.uni.lodz.pl

# Plantilla de la Carta resumen del sitio demostrativo (Democard) -

## TÍTULO DEL SITIO DEMOSTRATIVO

**Descripción del sitio demostrativo**

**Litología/geoquímica**  
Información sobre litología/geoquímica

**Ubicación del sitio demostrativo**  
Coordenadas geográficas

**Descripción general**

- ▶ Características del sitio demostrativo (Ej. Nombre de la cuenca) – 40 palabras
- ▶ Principales servicios ecosistémicos provistos por el sitio demostrativo – 30 palabras
- ▶ Vínculos con programas/convenciones nacionales e internacionales – 20 palabras

**Soluciones y principios ecohidrológicos**

Conserva procesos ecohidrológicos en ecosistemas naturales	Mejora procesos ecohidrológicos en ecosistemas modificados	Aplica procesos ecohidrológicos complementarios en los sistemas altamente impactados.
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="radio"/> O	<input checked="" type="checkbox"/> NO

PRINCIPIOS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA EH	Seleccionar aquellos que están siendo implementados
---------------------------------------	---

**SOLUCIONES ECOHIDROLÓGICAS**

Especifique la soluciones ingenieriles ecohidrológicas usadas (25 palabras para cada solución)

- Infraestructura ecohidrológica
- Caudal hidrológico
- Fito-tecnología
- Fauna-tecnología

**Principales problemas**

\*En pocas palabras especifique el problema (10 palabras)  
\*En pocas palabras especifique el problema (10 palabras)  
\*En pocas palabras especifique el problema (10 palabras)

**Sistema socio-ecohidrológico**

Diagrama circular que muestra los principales problemas (Contaminantes y nutrientes, Especies invasoras, Uso intensivo de la tierra, Inundaciones, Sequías, Pérdida de capacidad de retención de la vegetación, Sobre explotación del recurso hídrico) rodeados por un anillo verde que representa el sistema socio-ecohidrológico. El anillo tiene tres secciones principales: Contaminantes y nutrientes (amarillo), Especies invasoras (rojo), y Uso intensivo de la tierra (azul). Los demás problemas están representados por círculos de colores correspondientes.

**Zonas de vida**

PPT (mm/año)      T (°C)

Ratio PET: Elevación: Humedad:

Una foto mostrando claramente el sitio demostrativo o parte de él, incluyendo uno o más ecosistemas en donde está ubicado el sitio demostrativo (Figura 1)

**Resultados**

**PRINCIPAL RESULTADO ESPERADO**

**ÚLTIMOS RESULTADOS**

Este espacio debe ser llenado con los resultados (50 palabras); No está destinado para ser llenado con las referencias bibliográficas a los artículos científicos, etc. Las referencias serán insertadas en el link de abajo.

**Actividades**

Sub-sistema ecohidrológico a nivel de cuenca

Objetivos EH

Agua	● ○ ○ ○ ○
Biodiversidad	● ● ○ ○ ○ ○
Servicios Ecosistémicos	○ ○ ○ ○ ○ ○
Resiliencia	● ○ ○ ○ ○ ○
Patrimonio Cultural	● ○ ○ ○ ○ ○

Metodología EH

Campo de texto para ser llenado por el administrador del sitio demostrativo – 30 palabras

Objetivos

Campo de texto: Indique de manera honesta cual es la realidad en el sitio demostrativo

Actores involucrados

Individuos/participantes que hacen uso de las unidades del recurso y también aquellos que invierten el tiempo para protegerlas (Ej. Pescadores).

12 máximo

Participan en:

Sub-sistema sociológico a nivel de cuenca

Dan las condiciones para:

Tales como monitoreo, cosecha, compartir información... En donde los individuos (actuando por si mismo o en representación de una organización) interactúan entre sí y por lo tanto afectan el resultado (participación y cooperación directa con el subsistema sociológico).

Textos libres (15 palabras)

Hipervínculo para ver las referencias del sitio demostrativo

Desarrollado por:

Una iniciativa de :

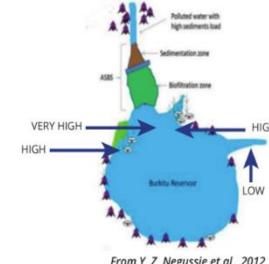
# Ejemplo - Demosite Asella (Etiopía)



## Demosite description

### Lithology / Geochemistry

Volcanic, alkaline basalts and trachytes



### Main description:

- Located in Oromia Regional State, inside the Ashebeka river basin in Ethiopia. The Asella town is situated 175 km south-east of Addis Ababa on a sloping plateau between Mt. Chilalo and the Rift Valley escarpment.
- The Asella Lake's (or Burkitu Reservoir with earth fill dam gross capacity of 250,000 m<sup>3</sup>) usage has been abandoned since it caused disease among the people from its high rate of dioxin pollution (fig.1).
- This project is in cooperation with MOWIE (Ministry of Water, Irrigation and Energy of Ethiopia).

Conserve Ecohydrological processes in natural ecosystems

**✗ NO**

Enhance Ecohydrological processes in novel ecosystems

**✗ NO**

Apply complementary Ecohydrological processes in high impacted systems

**✓ YES**

## Ecohydrology Principles and Solutions

EH  
IMPLEMENTATION  
PRINCIPLES

\* Distribution of ecosystems and their relevant processes  
\* Ecological engineering

### EH SOLUTIONS

Restitution of eroded soils through the application of biodegradable geofibers on the stream banks and phytoremediation.



Construction of an infiltration dam called the Asella Sequential Biofiltering System (ASBS) in 2010 to absorb micropollutants and nutrients and to convert them into less toxic forms.



## Lifezones

Tropical Lower  
Montane Desert  
Scrub

PPT (mm/yr)  
140  
T (°C)  
15

PET ratio: 6.3  
Elevation: 2300 m  
Humidity: arid

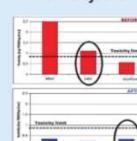


Fig.1- Reduction of the sediment toxicity due to ASBS construction (modified from Polish Aid, 2012)

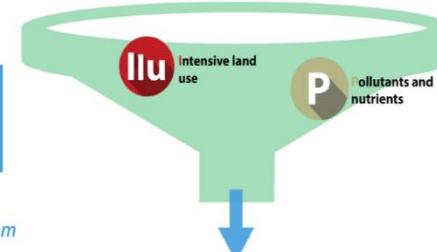
## ECOHYDROLOGY SYSTEMIC SOLUTION FOR RESTORATION OF THE BURKITU RESERVOIR AS AN ALTERNATIVE WATER SUPPLY SOURCE FOR THE ASELLA CITY POPULATION (ETHIOPIA)



Up-dated in September 2015

## Major Issues

- \* Dioxin-induced toxicity in Asella Lake and inside the sediment
- \* High siltation of Asella Lake
- \* Land erosion due to agricultural activities



## Social-Ecohydrological System

### Catchment Ecohydrological sub-system

#### EH Objectives

Water      ● ● ● ● ●

Biodiversity      ● ○ ○ ○ ○

Services      ○ ○ ○ ○ ○

Resilience      ● ○ ○ ○ ○

Are inputs to:

#### EH Methodology

\* Quantification of the hydrological process (runoff & sediment inputs to the lake)

\* Identification and prioritization of major problems

\* Collection of water & sediment samples (Physiochemical analysis of water sample & Measurement of sedimentation rate)

Set conditions for:

#### Objectives

\* Restore the Burkitu reservoir water quality based on ecohydrological systemic solution for the use of water supply for Asella town

\* Upgrade the Burkitu reservoir capacities to produce potable and aesthetic value for cultural ecosystem services

\* Promote and implement aquaculture and capture fisheries to provide provisioning ecosystem services by applying reduction of pollutant entering into the lake

\* Rehabilitation of degraded lands around the lake using biodegradable geotextile

Set conditions for:

### Catchment Sociological sub-system

#### Stakeholders

\* Researchers (ERCE, Polish Academy of Sciences)

\* Ministry of Water, Irrigation & Energy

\* Asella City Council

\* YEHA Institute Farmer's Academy

\* Polish development cooperation programme

\* Asella town habitat and the vicinity

Participate in:

## Results

### MAIN EXPECTED OUTCOME

### Reduction of dioxin-induced toxicity in Asella BioFarm Park Lake (figs. 1&2)

## LATEST RESULTS

- After the sediment removal from the sedimentation chamber (ASBS), total phosphorus was reduced by 93%, total nitrogen by 73%, organic matter by 36% and mineral matter by 67% (Y.Z. Negussie et al, 2012).

[CLICK HERE TO SEE THE REFERENCES](#)



Yohannes Z. Negussie | Maciej Zalewski  
Ministry of Water, Irrigation and Energy, Addis Ababa and European Regional Centre for Ecohydrology  
yhrnszterlun@gmail.com | mzal@biol.uni.lodz.pl



# Mejora de diversos ecosistemas



- Los procesos hidrológicos y ecológicos se estudian en diversos hábitats acuáticos como humedales, marismas, manglares, floraciones de cianobacterias **para encontrar soluciones a largo plazo que integren componentes sociales.**
- Para ser plenamente eficaz, también se debe tener en cuenta la cultura del agua respectiva de cada región.

# Objetivos clave para establecer nuevos sitios demostrativos de ecohidrología

1. Reducir las brechas de conocimiento para abordar los problemas ecohidrológicos relacionados con los ecosistemas hídricos críticos, incluidos los de las zonas áridas y semiáridas, las zonas costeras y los estuarios y las zonas urbanizadas;
2. Mostrar cómo un mejor conocimiento de las interrelaciones entre el ciclo hidrológico, los medios de vida y los ecosistemas puede contribuir a una gestión del agua más rentable y respetuosa con el medio ambiente;
3. Demostrar soluciones de sistemas y oportunidades de transferencia de tecnología a través de los vínculos Norte-Sur y Sur-Sur para armonizar el potencial del ecosistema con las necesidades de la sociedad.



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



International  
Hydrological  
Programme



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



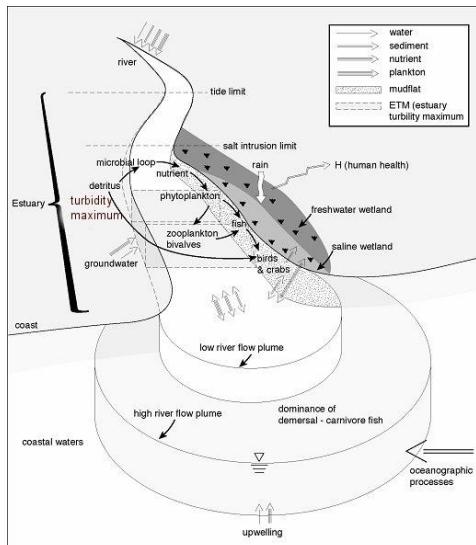
International  
Hydrological  
Programme



# Centros de Ecohidrología

**ERCE:** Centro Regional Europeo de Ecohidroología  
Lodz, Polonia

- Mayor desarrollo de la ciencia ecohidrológica y su implementación para restaurar los recursos de agua dulce en el marco del Programa Hidrológico Internacional de la UNESCO.
- Entregar herramientas para implementar la Directiva Marco del Agua Europea como parte de la cooperación nacional de Polonia.
- Promover la investigación ecohidrológica multidisciplinaria integradora a una escala de captación para la gestión sostenible, la protección y la restauración de los recursos acuáticos.





United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



- International
- Hydrological
- Programme

With a great pleasure I welcome you on behalf of the Consortium of the Erasmus Mundus Master Course in Ecohydrology (ECOHYDRO) that is constituted by the European partners (University of Algarve, Portugal; University of LCC, UK; University of Zaragoza, Spain; and several associated members).

By choosing EMH ECOHYDRO Course, you have decided to study at the best higher education institutions in the area of ecohydrology (Management of Aquatic Ecosystems and Resources (MAER) based on the Ecohydrology approach and principles).

You are now: Erasmus Mundus Master Of Science In Ecohydrology

**Ecohydrology**  
a new vision for aquatic ecosystem management

With the support of the Erasmus Mundus programme of the European Union

Erasmus Mundus

HOME | ABOUT US | CONORTIUM | SCHOLARSHIPS & FEES | APPLY | SUMMER COURSE | RESOURCES | CONTACT

Q-HOME | Q-CONTACT | Q-SITEMAP

Contact Us  
Call us: +351 289 800 081  
Write an e-mail: [info@ecohydrology.org](mailto:info@ecohydrology.org)

Important dates  
February

# Centros de Ecohidrología

**ICCE:** International Centre for Coastal Ecohydrology  
Faro, Portugal

- Desarrollo de soluciones para ecosistemas costeros bajo escenarios de cambio climático.
- Aumentar la conciencia de la sociedad y fomentar la participación de la sociedad, incluidas las partes interesadas y los usuarios finales, para adaptar las poblaciones a los impactos del cambio climático, asegurando una calidad y cantidad adecuadas de agua.
- Promover el avance científico en la integración de los ecosistemas de agua dulce y costeros y la implementación de soluciones de ecohidrología para controlar la calidad y cantidad del agua.

# Centros de Ecohidrología

**APCE:** Centro de ecohidrología del Pacífico asiático.  
Cibinong, Indonesia

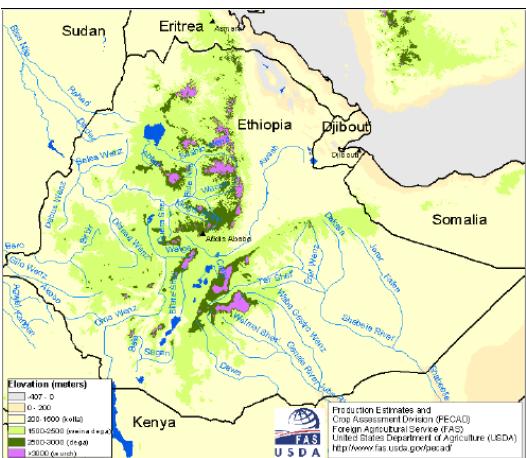
- Relación y usos entre biota e hidrología en la región Asia-Pacífico.
- Identificar una jerarquía de problemas ambientales y fuentes de contaminación en áreas seleccionadas asociadas con procesos ecohidrológicos.
- Fortalecer la red de científicos en ecohidrología en Asia y el Pacífico



# Centros de Ecohidrología

**ARCE: Centro Regional de África para Ecohidrología**  
Addis Abeba, Etiopía

- Promover la investigación científica avanzada en sistemas de ecohidrología, monitoreo y modelos matemáticos.
- Transferencia de conocimientos y su implementación para que los cuerpos de agua sean ecológicamente seguros para implementar la Directiva marco relacionada con el agua de los países africanos y otras regulaciones legales relacionadas con el medio ambiente



# Cátedras UNESCO relacionadas con Ecohidrología

---

Cátedra UNESCO de Ecohidrología y Gestión de los Recursos Hídricos Transfronterizos: En proceso de establecimiento en la universidad de agricultura Sokoine, Morogoro Tanzania. El titular de la silla es el Prof. Makarius Lalika

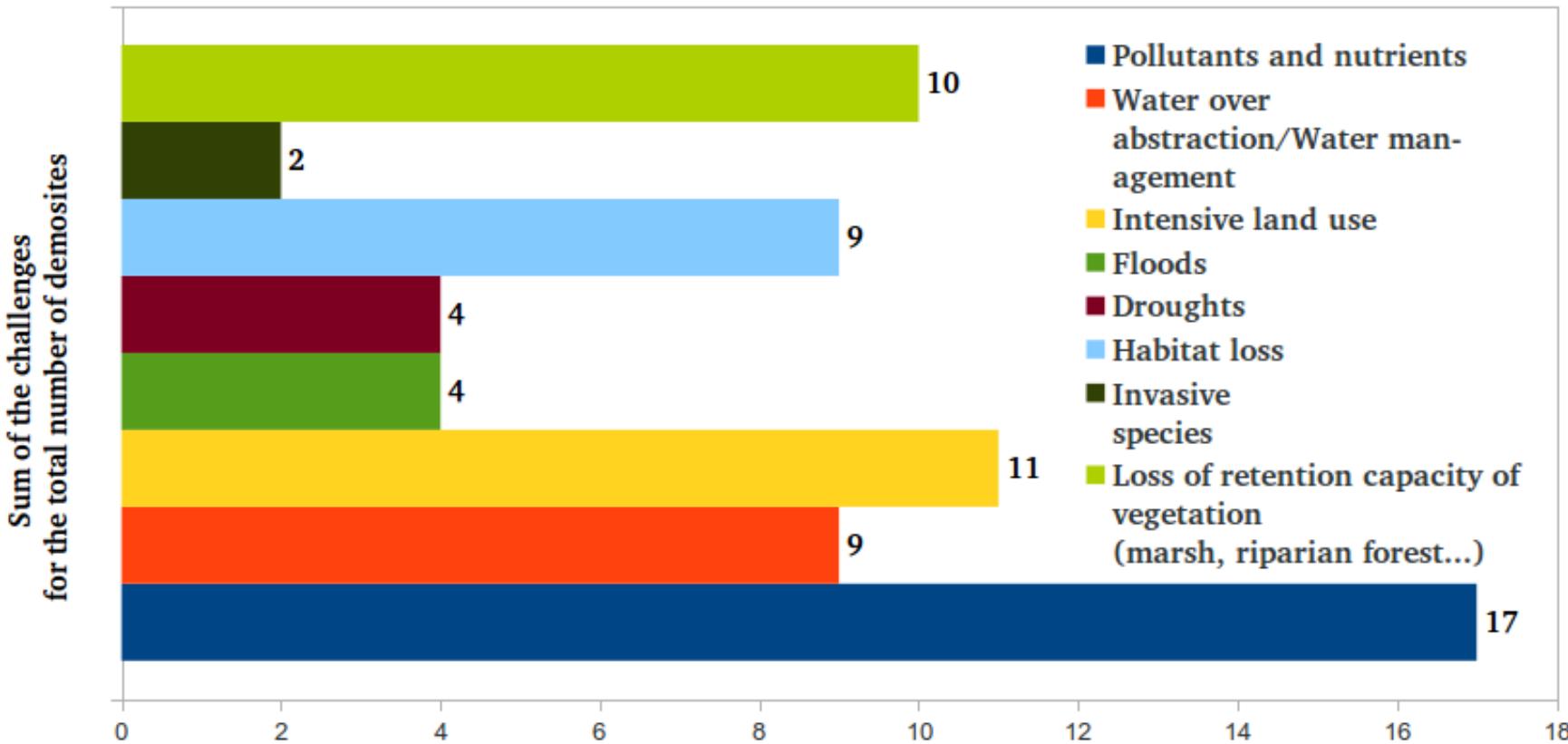
---

Cátedra UNESCO de Ecohidrología: agua para ecosistemas y sociedades: Establecido en 2016 en la Universide do Algarve, Faro, Portugal. El titular de la Cátedra es el Prof. Luis Chícharo.

---

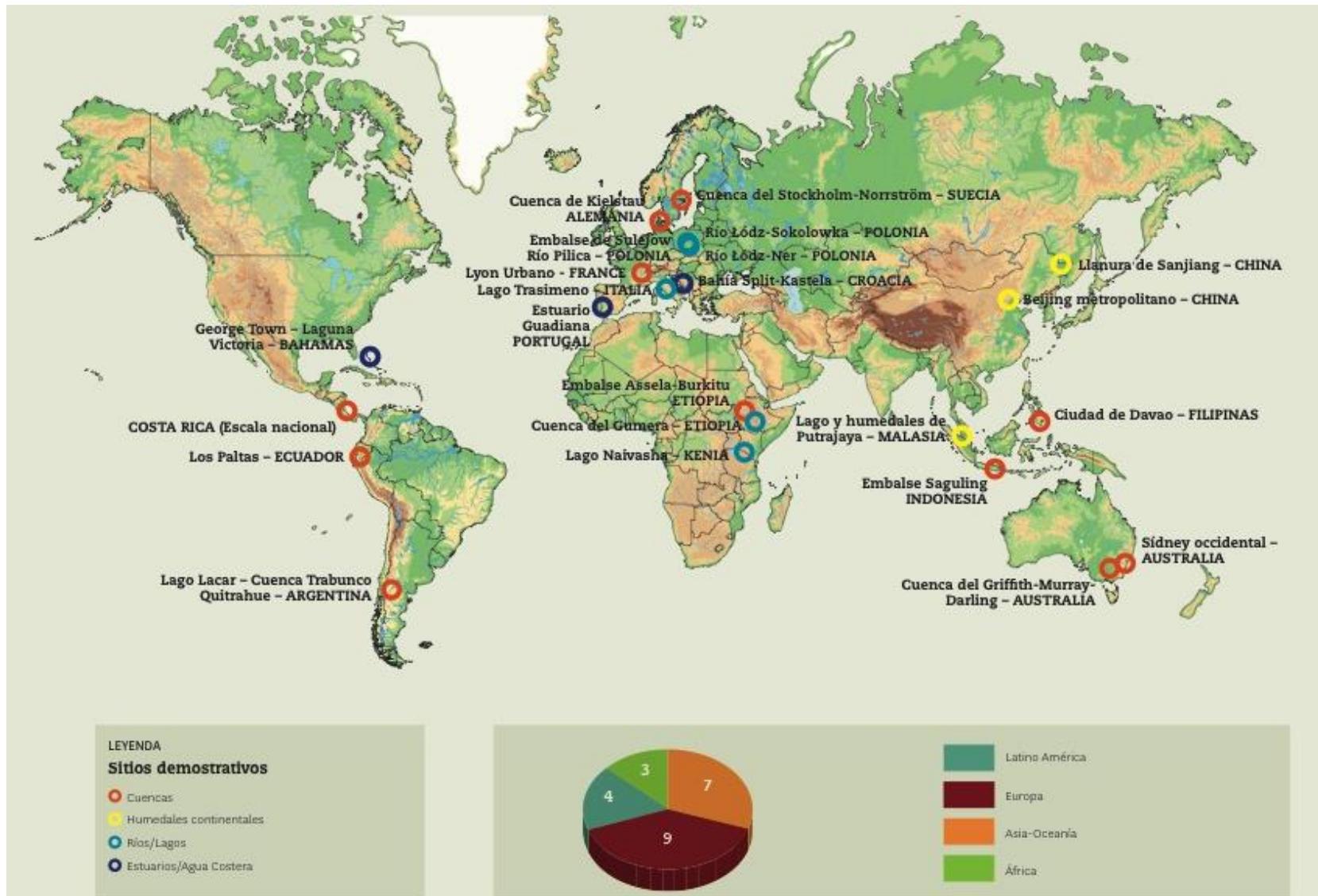
Cátedra UNESCO de Ecohidrología y Ecología Aplicada: Establecida en febrero de 2019 en la Universidad de Lodz, Polonia. El titular de la silla es el profesor Maciej Zalewski.

# Principales problemas abordados por los sitios demostrativos



Las tres principales amenazas son la presencia excesiva de contaminantes y nutrientes, el uso intensivo de la tierra y la pérdida de la capacidad de retención de la vegetación.

# Red global con 23 sitios



# Criterios y lineamientos de los sitios demostrativos

para resolver problemas, en particular la disposición de diferentes partes interesadas para contribuir de manera efectiva y activa a la implementación del enfoque de Ecohidroología en el sitio demostrativo



# Descripción de las soluciones ecohidrologicas de ingeniería



# Ecohidrología aplicada

## Cuatro soluciones de ingeniería ecohidrológica:

FAUNATECHNOLOGY



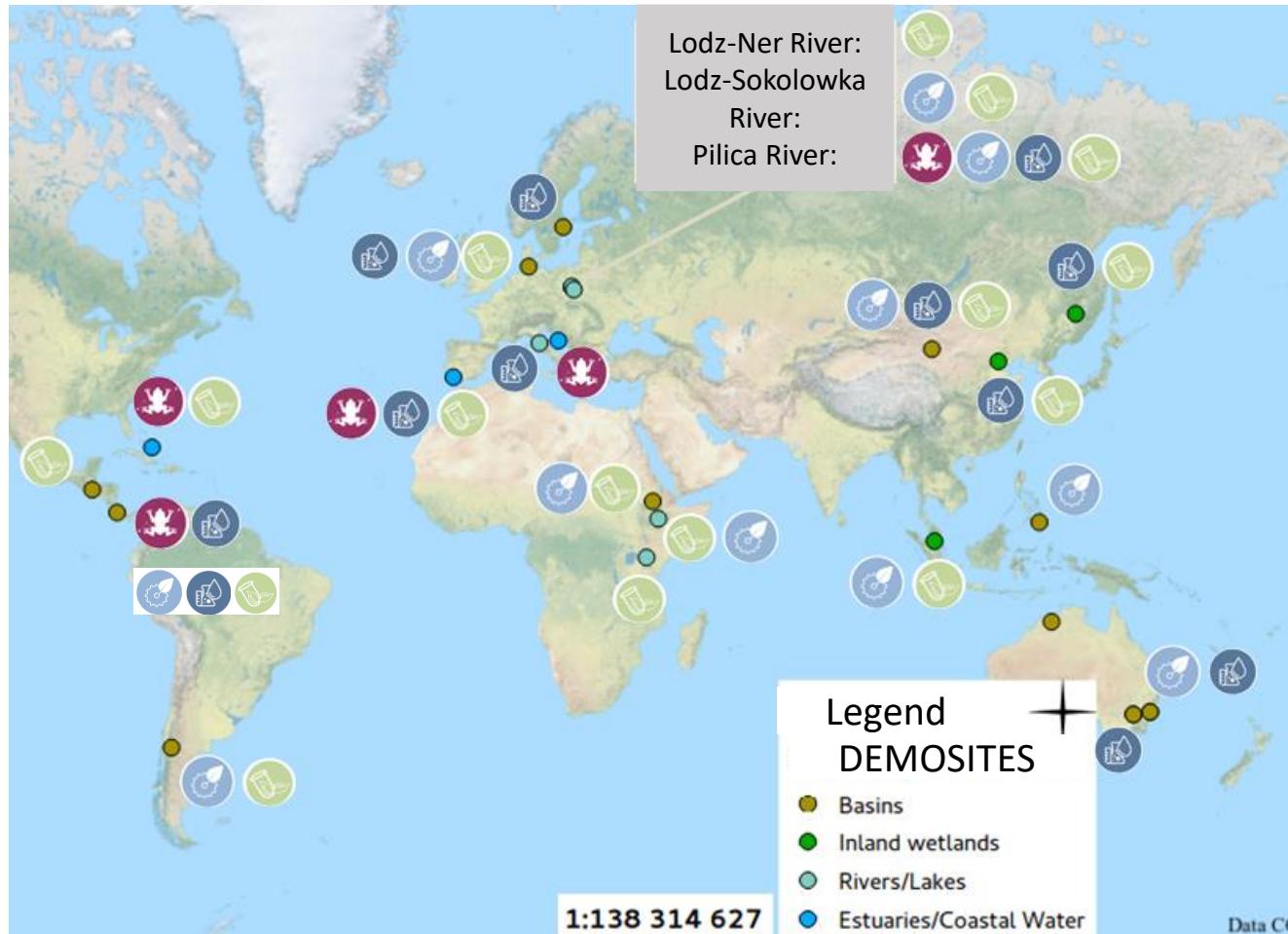
PHYTOTECHNOLOGY



HYDROLOGICAL FLOW



ECOHYDROLOGICAL INFRASTRUCTURE



El **65%** de los demos están utilizando las **fitotecnologías** como solución EH.

48% -> Caudal ambiental

43% -> infraestructura ecohidrológica

22% ->  
Faunatecnología

# Ejemplos de Demosites

[Ecohydrology-ihp.org](http://Ecohydrology-ihp.org)



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



- International
- Hydrological
- Programme



**ecohydrology**  
programme

# Ejemplo - Demosite embalse de Burkitu de Asella (Etiopía)

**SOLUCIÓN SISTÉMICA DE ECOHIDROLOGÍA PARA LA RESTAURACIÓN DEL EMBALSE DE BURKITU COMO FUENTE ALTERNATIVA DE SUMINISTRO DE AGUA PARA LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE ASELLA**

El lago Asella fue abandonado debido a que causó enfermedades entre las personas debido a una alta tasa de contaminación con dioxinas y nutrientes (fósforo, nitrógeno, materia orgánica y minerales). El reservorio se usa ahora para suministrar agua a la ciudad de Asella.

## Objetivos:

Restaurar la **calidad del agua** del embalse de Burkitu y las capacidades para **proporcionar valor recreativo y estético** para los servicios de los ecosistemas culturales

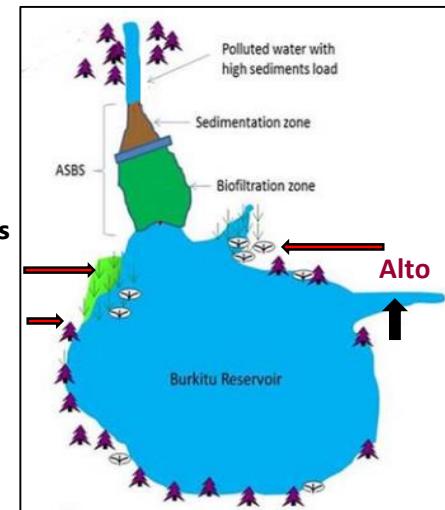
Promover e **implementar la acuicultura y la pesca** para proporcionar servicios ecosistémicos de aprovisionamiento mediante la aplicación de la reducción de contaminantes que ingresan al lago.

Rehabilitar las tierras degradadas alrededor del lago

## Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

**Construcción de un Sistema de filtración** llamado Sistema de biofiltración secuencial de Asella (ASBS) en 2010 para absorber los micropontaminantes y nutrientes y convertirlos en formas menos tóxicas.

**Restitución de suelos erosionados** mediante la aplicación de geofibras biodegradables en los bancos de arroyos y fitorremediación.



ECOHYDROLOGICAL INFRASTRUCTURE



PHYTOTECHNOLOGY



# Ejemplo - Demosite cuenca del río Ribb y el lago Tana (Etiopía)

## DESARROLLO DE CAPACIDADES EN ECOHIDROLOGÍA Y PRESENTACIÓN DE LAS BUENAS PRÁCTICAS EN LA CUENCA DEL RÍO RIBB Y EL LAGO TANA

La cuenca del Ribb tiene un área de drenaje de 1790 km<sup>2</sup> (130 km) hasta que alcanza el lago al oeste. La cuenca presenta un severo problema de degradación del suelo, principalmente por cambio de uso para agricultura

### Objetivos:

- Reducir la invasión de la agricultura a la orilla del lago Tana. Reducir la degradación de la tierra y las inundaciones en la cuenca. Posible postulación para ser reserva de la Biosfera.

### Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicada:

- **Construcción de un sistema de sedimentación-biofiltración (SBS)** en la ciudad de Debre Tabor para absorber los contaminantes de los elementos con polución y los contaminantes convertirlos en formas menos tóxicas.
- Restitución de suelos erosionados mediante la aplicación de geofibras biodegradables y plantación de plantas pioneras + creación de cinturones de protección.



PHYTOTECHNOLOGY



ECOHYDROLOGICAL INFRASTRUCTURE



### ÚLTIMOS RESULTADOS:

No hay resultados todavía.

# Ejemplo - Cuenca de Naivasha (Kenia)

## EH PARA LA UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA EN LA CUENCA DE NAIVASHA

El lago Naivasha es el segundo lago más grande de Kenia. Está rodeado por cultivos de flores y vegetales (exportando 1.5 – 2 Ton/año. El proyecto es apoyado por el Fondo Europeo de Compradores minoristas europeos de flores.

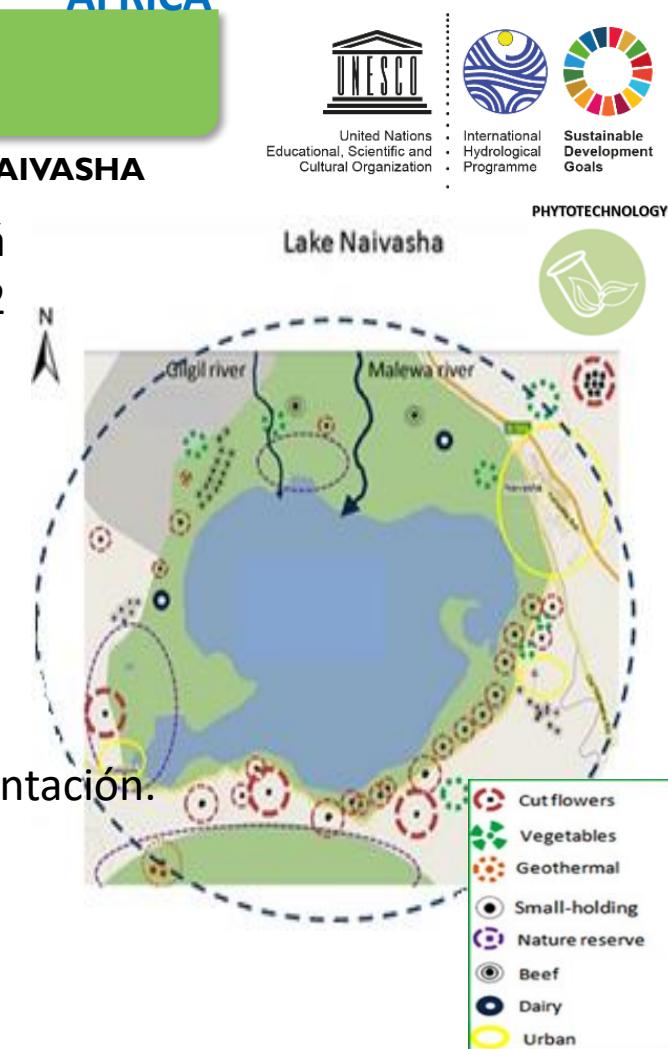
### Objetivos:

Comprensión del **papel del ciclo del agua en el apoyo a la existencia humana** y el contexto de los Servicios de los Ecosistemas sostenibles en el Lago Naivasha

### Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

**Protección de la franja de papiro *Cyperus*** a través de la replantación en la zona ribereña

**Islas artificiales** fueron plantadas en tierra en estanques con papiro para ser anclado costa afuera en seleccionado localizaciones



### ÚLTIMOS RESULTADOS:

- El complejo e impredecible relación entre precipitación, inundación resultante, Fósforo y retención por parte de plantas flotantes (jacinto de agua) ha sido entendido en la comunidad.
- La relación ecohidrológica entre la especie invasora de pez (Carpa), y las tilapias silvestres, ha sido estudiada y reportada.
- Los servicios ecosistémicos del lago y la cuenca han sido cuantificados



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



International  
Hydrological  
Programme



Sustainable  
Development  
Goals

PHYTOTECHNOLOGY



Cut flowers
Vegetables
Geothermal
Small-holding
Nature reserve
Beef
Dairy
Urban



ecohydrology  
programme

# Ejemplo – demosite de Planificación del Agua en la Cuenca Murray-Darling (Australia)

**Desarrollo de herramientas adecuadas para abordar problemas sociales, ecológicos y económicos complejos en la planificación del agua (cuenca Murray-Darling)**

La cuenca del Murray-Darlong es la región de agricultura más importante de Austrlia (39%).

Habitan 1.7 Millones de personas.

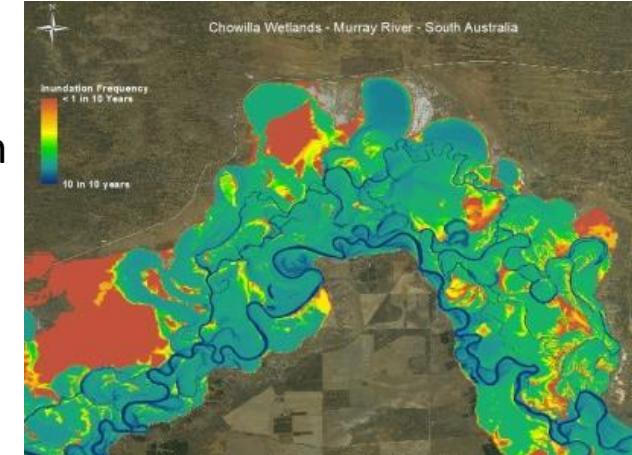
## Objetivos:

Identificación de **valores sociales en activos ambientales** (humedales) para propósitos de priorización en contexto de escasez de agua.

Obtención de valores culturales hídricos **indígenas** para ser incorporados en los planes de agua.

## Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

**Modelización** de la acumulación de sal, *inundación de la llanura de inundación*, Necesidades de agua y salud de la vegetación.



HYDROLOGICAL FLOW



## ÚLTIMOS RESULTADOS:

Mejorar el conocimiento sobre los impactos de cambios socio-económicos

Establecer protocolos que han construidos transparencia y confiabilidad

Mayor interés de los actores involucrados en la toma de decisiones para uso del agua con fines ambientales

Mejora la relación con los grupos indígenas y la exploración del significado del agua cultural



International Hydrology Programme

# Ejemplo – demosites Occidente de Sydney (Australia)

**Desarrollo de soluciones para la gestión del agua respetuosa con el medio ambiente en paisajes periurbanos (Western Sydney)**

La cuenca de South Creek proporciona servicios de agua a sus habitantes y viviendas, que se espera que aumenten respectivamente en un 40% y 25% desde 2011 hasta 2030.

## Objetivos :

Evaluar los efectos de **los cambios en el uso del suelo y la urbanización sobre la calidad del agua** y el microclima.

Monitorear cambios ecohidrológicos en la cuenca.

**Desarrollar y aplicar herramientas** y nuevas tecnologías para mejorar la habitabilidad de **las áreas urbanas locales**.

## Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas :

Reutilización y conservación del **agua** utilizando el **sistema de recolección de agua de lluvia** en áreas urbanas y periurbanas

Construcción del desempeño de remoción de contaminación de unidades de bioretención de aguas pluviales.

**Estimación de la asignación de agua , caudales, escorrentía de aguas pluviales** a través del modelo hidrológico

## ÚLTIMOS RESULTADOS:

Definición del concepto de salud del río desde 9 variables claves desde diferentes perspectivas.  
Desarrollo un modelo para predecir la salud del río con un número mínimo de mediciones



2009



2015

Cambio de uso de suelo a raíz de la urbanización de la cuenca sur de Creek

ECOHYDROLOGICAL HYDROLOGICAL FLOW INFRASTRUCTURE



# Ejemplo – demosite de humedales en la Llanura de Sanjiang (China)

## Vinculación de la ecología e hidrología de humedales con el apoyo de técnicas de información para evaluar el hábitat de humedales de aguas dulces continentales degradado en la Llanura de Sanjiang

La llanura de Sanjiang tiene la densidad más representativa de los humedales de agua dulce del interior de China. El 90% de los humedales pantanosos se perdió entre 1975 y 2006, y su área se redujo drásticamente en torno a las tres principales empresas agrícolas del sitio de demostración que utilizan intensivamente el agua de los humedales y las aguas subterráneas.

### Objetivos:

Definición de una política científica para equilibrar el desarrollo sostenible y un ecosistema saludable en el tema del agua

**Predicción cuantitativa del ecosistema de una planta de humedal que responde al cambio de régimen hidrológico**

### Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

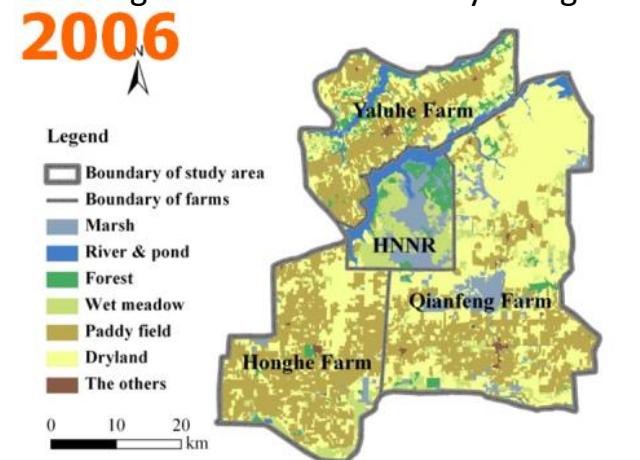
**Mapeo de clasificación de Marsh** utilizando imágenes de alta resolución

Cuantificación de los diferentes patrones dinámicos de agua del suelo vinculados con diferentes plantas.

Uso de la presa para controlar los niveles de agua en los pantanos.

### ÚLTIMOS RESULTADOS:

Los resultados de los 3 escenarios indican que la recuperación de la vegetación de los humedales no está relacionada de manera lineal con el ajuste de un aumento de 30 cm en el nivel del agua en una nueva presa. Las áreas de marismas y aguas abiertas aumentaron significativamente. La distancia al cuerpo de agua y la profundidad del agua superficial explicaron el 70% de la variabilidad relacionada con la presencia de Carex pseudocuracica



ecohydrology  
science

# Ejemplo – demosite de humedales del área suburbana y metropolitana de Beijing (China)

## Gestión de los recursos hídricos regionales relacionados con el mantenimiento de la biodiversidad de los humedales en el área suburbana del área metropolitana de Beijing

Wild Duck Lake Wetland se convirtió en un área de reserva natural en 2000. El agua subterránea soporta casi el 70% de los recursos hídricos totales para uso local y, por lo tanto, la profundidad media regional del agua subterránea disminuyó en 1,52 m en 20 años. El río Guishi entra en el embalse de Guanting, que perdió su función principal de suministro de agua debido a la degradación de la calidad del agua.

### Objetivos:

**Cuantificación del cambio de cobertura del uso de la tierra** en los últimos 50 años para la fijación de las fuerzas motrices en los humedales mediante la SIG

Presentación de las **políticas de agua que vinculan con la protección de la biodiversidad de los humedales** cerca del área metropolitana.

### Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

Evaluación del mecanismo de interacción: el ciclo integral del agua y la vegetación de los humedales

Cuantificar la transformación espacial y temporal del ciclo hídrico regional y **evaluar la influencia antropogénica en los procesos hidrológicos regionales de humedales**

### ÚLTIMOS RESULTADOS:

Tres modelos que incluyen factores de conducción en los humedales del embalse, como la urbanización y las tasas de precipitación. Los impactos de la actividad humana son mayores y de larga duración que los factores ambientales naturales (Gong Z. et al., 2013). El valor total del servicio ecológico de Wild Duck Lake Wetland en 2009 fue de 252.42 millones de dólares.



# Ejemplo – Demosite Reservorio de Saguling (Indonesia)



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



International  
Hydrological  
Programme



Sustainable  
Development  
Goals

**EL RÍO CIBITUNG ES DE VITAL IMPORTANCIA PARA LA PROVINCIA DE JAVA OCCIDENTAL Y YAKARTA, EN TÉRMINOS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y PROSPERIDAD DE LA POBLACIÓN.**

Los principales servicios de regulación son el tratamiento de aguas residuales, el control biológico, la prevención de la erosión y el mantenimiento de la fertilidad del suelo, entre otros. También el turismo como servicio cultural.

## Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

El sistema de estanques de fitotecnología consta de 3 series de estanques de lona, cada uno contiene 1 estanque de recolección, 4 estanques de fitorremediación y 2 estanques de protección.



## ÚLTIMOS RESULTADOS:

Mediante el uso del enfoque ecohidrológico y la participación comunitaria local, se instalaron estaciones de monitoreo en tiempo real y en línea.

La aplicación preliminar del modelo desarrollado distribuido basado en la lluvia-sedimento-escorrentía en la cuenca superior del río Citarum puede simular con precisión las descargas de flujo de la corriente, espacio-temporal de las fuentes dinámicas de erosión y deposición del suelo, y la cantidad de rendimiento de sedimento.

PHYTOTECHNOLOGY



ECOHYDROLOGICAL INFRASTRUCTURE



# Ejemplo – demosite del lago y humedales de Putrajaya (Malasia)

## Manejo integrado de cuencas del lago y humedales de Putrajaya

Putrajaya Eco-hydrology Management ganó el Premio en la Categoría de Ciudad Verde de los Premios de Arquitectura del Paisaje de Malasia (MLAA) 2012 y un Premio de Oro de los Premios Internacionales para Comunidades Habitables 2012.

### Objetivos:

Aumentar el **compromiso de los interesados y la participación de la comunidad** en Putrajaya.

Crear conciencia entre las comunidades.

**Educar a las personas** para que sean más responsables en el cuidado del medio ambiente.

### Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

Implementación del **sistema de humedales construido por Putrajaya** desde 1998.

**Plantación** de una variedad de plantas acuáticas en este humedal (más de 70 especies que suman un total de 12 millones de plantas)



## ÚLTIMOS RESULTADOS:

Una serie de monitoreo y vigilancia realizados en esta área han mostrado signos muy positivos de que el interesante desarrollo del hábitat sigue siendo de buena calidad del agua para permitir que las actividades relacionadas con el agua se realicen en el lago.

PHYTOTECHNOLOGY



ECOHYDROLOGICAL INFRASTRUCTURE



# Ejemplo – demosite del Davao (Filipinas)



**Comprensión de la conectividad ecohidrológica en múltiples cuencas para conservar las aguas subterráneas, proteger las aguas superficiales y contener los riesgos en una ciudad globalizada, la ciudad de Davao**

## Objetivos:

Transformar el alto nivel actual de concientización en políticas y programas cohesivos y de alto impacto (tanto en el gobierno como en la sociedad civil)



## Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

Rehabilitación de áreas críticas.

Construcción de una **planta de tratamiento de agua** para aprovechar el río Tamugan-Panigan para obtener agua potable  
Medidores de aguas pluviales centralizados y automatizados en ubicaciones estratégicas.

ECOHYDROLOGICAL  
INFRASTRUCTURE



## **ÚLTIMOS RESULTADOS:**

El “Marco de gestión para el río Davao” está listo para aprobación pública  
Demarcación parcial de áreas críticas. F  
uncionamiento del Consejo de Gestión de Cuencas  
Actualización del “Plan integral de uso de la tierra” y revisión de la “Ordenanza de zonificación”

# Rápido Construido en La Periferia Urbana De Lyon (Francia)

**DESDE 2008 SE DESARROLLÓ UN SITIO PILOTO, CON PRINCIPIOS ECOHIDROLÓGICOS, EN LA PERIFERIA URBANA DE LYON.**

## Objetivo:

poner en marcha una solución basada en procesos naturales para atrapar, almacenar la contaminación emitida por una salida combinada de desbordamiento de alcantarillado y luego biotransformar o digerir esta contaminación por mecanismos basados en procesos naturales, para mejorar la capacidad de autodepuración de este río estacional, expuesto desbordamientos, incluyendo el de las alcantarillas.

## Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

Por publicaciones científicas anteriores y por trabajos de campo, los científicos encontraron que el sedimento poroso en un río puede ser un potente bioreactor y, con esto, justificaron el desarrollo de un sistema llamado «vertedero permeable», que permite la acumulación de sedimentos y aumenta la transferencia de agua dentro de ella; es decir, se construyó un rápido artificial en el río.

## ÚLTIMOS RESULTADOS:

Confirmó que los rápidos artificiales pueden ayudar a atrapar y procesar la contaminación orgánica emitida por un sistema combinado de desbordamiento de alcantarillado.



FAUNATECHNOLOGY PHYTO TECHNOLOGY ECOHYDROLOGICAL HYDROLOGICAL FLOW  
INFRASTRUCTURE



# Ejemplo – Demosite en la Bahía de Kaštela (Croacia)

**Gestión sostenible de la zona estuarina para el control de la eutrofización, la proliferación de tóxicos y la conservación de la biodiversidad en la Bahía de Kaštela.**

Hasta 2005, la Bahía recibió altas cantidades de materia orgánica y nutrientes debido a la descarga de aguas residuales sin tratar de múltiples ríos, especialmente del río Jadro.

## Objetivos:

Creación de condiciones para el desarrollo seguro de la economía.

Mantenimiento del nivel alcanzado de calidad del agua.

## Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

Seguimiento de la **estructura de la red alimentaria microbiana**.

(desarrollo de un índice basado en parámetros relacionados con el fitoplancton)

## **ÚLTIMOS RESULTADOS:**

Se encontraron cambios significativos en la estructura de la red alimentaria en respuesta al cambio del estado trófico ambiental antes y después de la activación del nuevo sistema de alcantarillado. Las métricas más adecuadas para evaluar el grado de eutrofización resultaron ser la comunidad de fitoplancton (Ninčević Gladan et al., 2015)



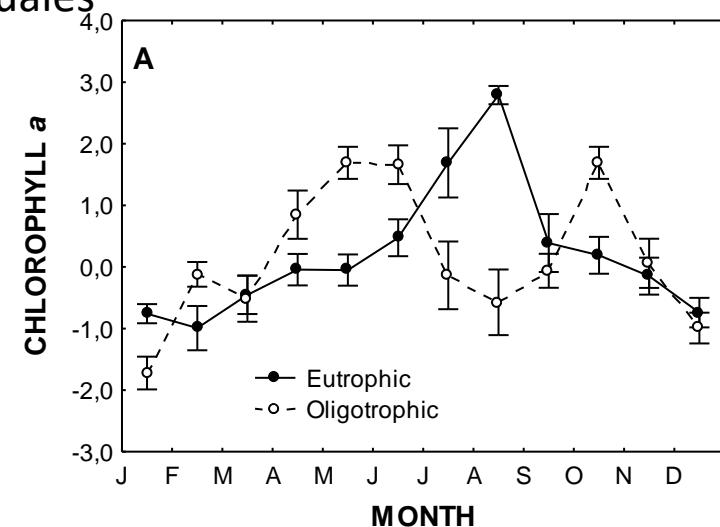
United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



International  
Hydrological  
Programme



Sustainable  
Development  
Goals



FAUNATECHNOLOGY



# Ejemplo – Demosite en la Cuenca del río Kielstau (Alemania)

## Análisis ecohidrológicos en la cuenca del río de tierras bajas

**Kielstau, Alemania, para la gestión sostenible de los recursos hídricos y la educación en paisajes rurales**

La calidad del agua del río Kielstau está fuertemente influenciada por la agricultura. El uso de la tierra está dominado por el grano, maíz y pasto; El 38% de las tierras agrícolas se drenan artificialmente

### Objetivos:

**Cooperación** entre investigación, administración y actores locales para resolver problemas.

Implementación de enfoques ecohidrológicos.

**Educación** de los estudiantes

### Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

**Renaturalización** de tramos fluviales y humedales ribereños.

Construcción y ensayo de **zanjas reactivas y estanques de retención**.

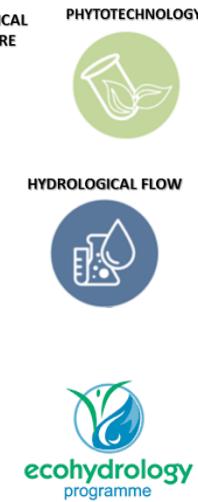
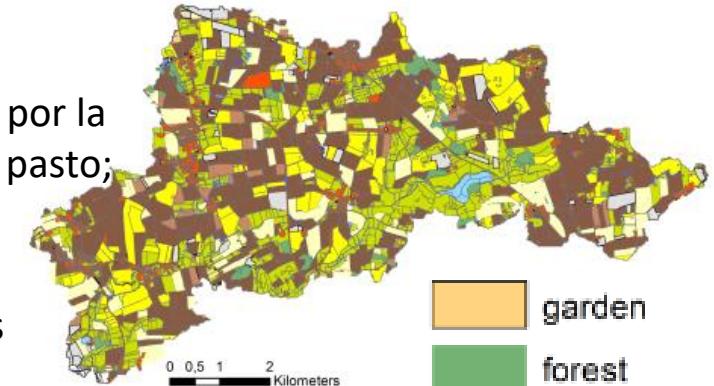
Modelo de cuenca fluvial, modelos hidráulicos, modelo de distribución de especies

### **ÚLTIMOS RESULTADOS:**

Hay un fuerte impacto de las aguas subterráneas poco profundas con interacciones intensivas entre las aguas subterráneas y las superficiales. Debido a los sistemas de drenaje artificial, el área está influenciada por el rápido transporte de agua.

El modelado ecohidrológico integrado mediante el uso de datos hidrológicos, hidráulicos y biológicos ayuda a evaluar los hábitats y ecosistemas acuáticos.

Se calculó un estado ecológico moderado utilizando bioindicadores



# Ejemplo – Demosite en la Cuenca del río Tíber (Italia)

**Planes de gestión sostenible de los recursos hídricos en la cuenca del río Tíber para la protección del medio ambiente, la regulación de los flujos de corriente mínima y la conservación del ecosistema del lago Trasimeno**



La cuenca se caracteriza principalmente por pequeñas fincas y centrales de generación hidroeléctrica concentradas en la cuenca del río Nera.

El lago Trasimeno es un lago poco profundo que podría albergar especies raras, pero también es una zona turística muy conocida.

## Objetivos:

**Armonizar la protección de la biodiversidad**, las expectativas de los interesados y las limitaciones administrativas para lograr una gestión integrada de la cuenca.

## Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

**Rehabilitación de caudales naturales** mediante el seguimiento de las extracciones de agua.

## **Gestión integrada de cuencas lacustres**

## **ÚLTIMOS RESULTADOS:**

Los resultados resaltan la extrema vulnerabilidad hidrológica del lago Trasimeno en relación con el cambio climático (para la temperatura). Se confirmaron las condiciones meso-eutróficas del lago Trasimeno. También se observó una reducción en los lechos de macrófitos de 2003 a 2008.



*Crisis de agua del lago Trasimeno en 2003, el nivel del lago cae 1,85 m por debajo del nivel cero del indicador (por datos históricos)*

HYDROLOGICAL FLOW



# Ejemplo- Demosite Pilica (Polonia)

## DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL CONCEPTO DE ECOHIDROLOGÍA PARA REDUCIR LOS AFLORAMIENTOS DE CIANOBACTERIAS EN UN RESERVOARIO CONSTRUIDO (CUENCA DEL RÍO PILICA, POLONIA)

El Reservorio artificial de Sujelow (construido en 1974) es pando y presenta eutrofización. Está ubicado en la parte media del Río Pilica en Polonia Central.

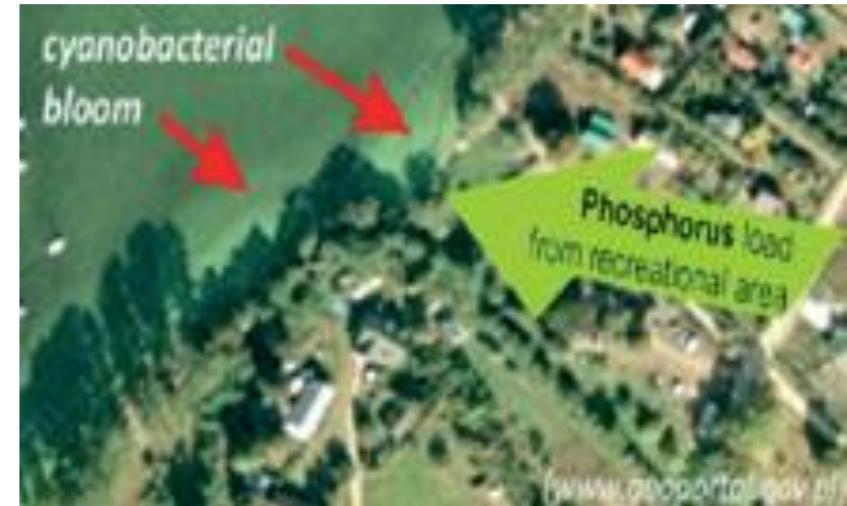
El Reservorio **Sulejów** fue utilizado como Fuente de agua potable para la ciudad de Łódź hasta 2004, actualmente funciona para mitigar inundaciones y sequías. Tambien es un sitio importante de recreación.

### SOLUCIONES EH:

*Integración para la desnitrificación en sinergia y barreras biogeoquímicas con diversas plantas altamente eficientes para mejorar la reducción de nutrientes en la zona de ecotonos (la preservación o construcción de zonas ribereñas / zonas de amortiguación de agua (ecotonos)*

### ÚLTIMOS RESULTADOS:

- La reducción alcanzada en promedio de concentraciones de fosfatos (58%) y nitratos (85%), como resultado del flujo de agua através de la barrera
- El potencial biológico de la vegetación de la llanura de inundación de demostración para la retención de P ascendió a 255 kg P/año por hectárea.



ECOHYDROLOGICAL  
INFRASTRUCTURE



PHYTOTECHNOLOGY



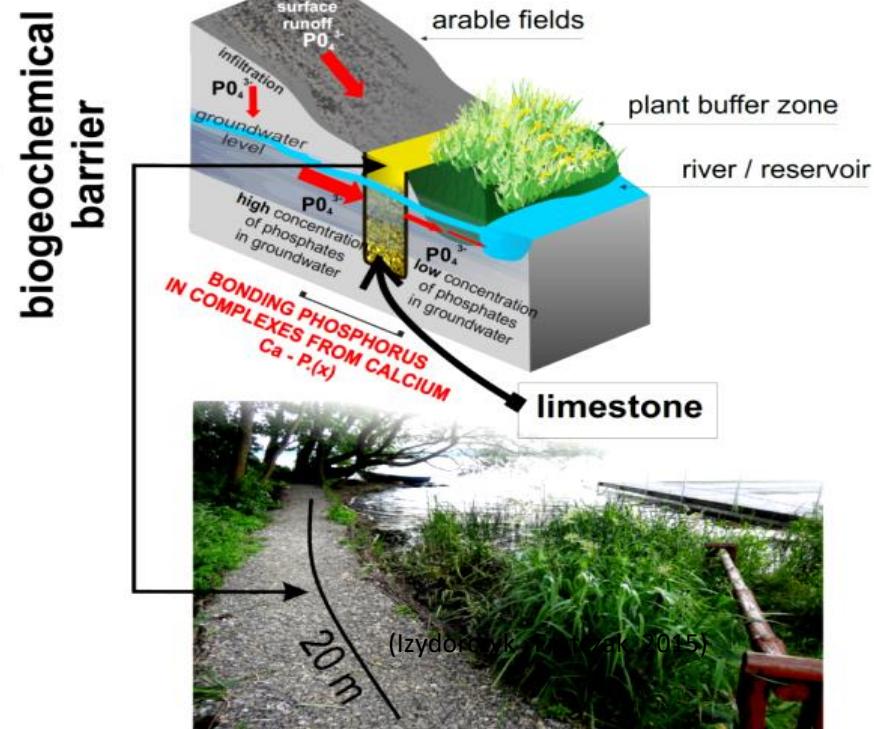
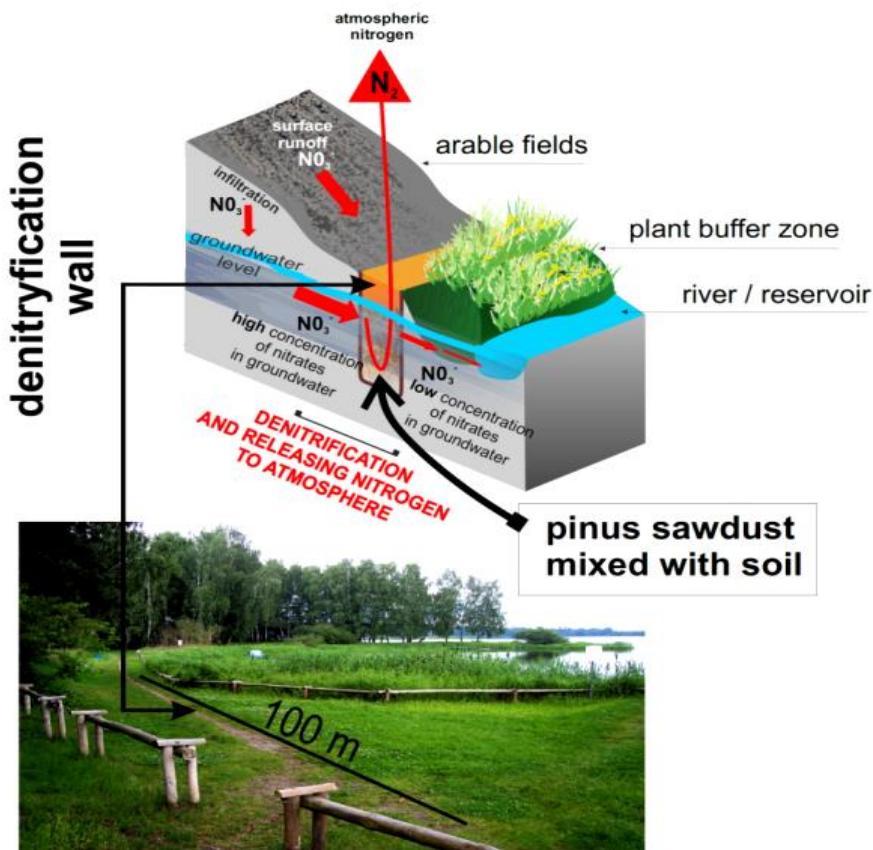
HYDROLOGICAL FLOW



FAUNATECHNOLOGY



## Biotechnological buffering zone for reduction of nonsource pollution Prototypes constructed at Sulejow Reservoir



# Ejemplo - Demosite Lodz – Río Sokolowka (Polonia)

## GESTIÓN DEL AGUA URBANA BASADA EN LA ECOHIDROLOGÍA Y PLANIFICACIÓN URBANA PARA LA SALUD HUMANA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE (LODZ, RÍO SOKOLOWKA)

Łódź es la segunda ciudad más grande de Polonia con 768.755 habitantes. Hay 18 pequeñas corrientes que fluyen a través de Łódź. El río Sokolowka fluye a través de la parte norte de Łódź y se abastece con unas 50 salidas de aguas pluviales. La sección media e inferior del valle del río ha mantenido parcelas de prados, humedales y bosques (medio ambiente seminatural)

### Objetivos:

Rehabilitación del río Sokolowka y su valle.

Elaboración y legalización del **concepto de red azul-verde**.

Implementación de **mejores prácticas de gestión** por parte de los desarrolladores en la gestión de aguas pluviales.

### Soluciones de ingeniería ecohidrología aplicadas:

Construcción de embalses para **mitigar el flujo extremo de aguas pluviales**.

Purificación de aguas pluviales en sistema de biofiltración sedimentaria.

Fitotecnología en reservorios para el desarrollo de la red azul-verde en áreas urbanas, salud y calidad de vida.

### ÚLTIMOS RESULTADOS:

El sistema secuencial de purificación de aguas pluviales (SSPS) redujo las concentraciones de nitrógeno total y fósforo hasta en un 60%, la tecnología se transfirió a otro sistema fluvial en Lódz.



Humedales construidos



# Ejemplo - Demosite Lodz – Río Ner (Polonia)

## GESTIÓN DEL AGUA URBANA BASADA EN LA ECOHIDROLOGÍA Y PLANIFICACIÓN URBANA PARA LA SALUD HUMANA Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE (LODZ, RÍO NER)

El río Ner es un afluente del río Warta; El río Ner recibe aguas residuales tratadas de Łódź y sus alrededores. La purificación del agua y la producción de materias primas son dos de los principales servicios ecosistémicos del sitio de demostración.

### Objetivos:

Establecimiento de un sistema funcional entre la **Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)** y la plantación de sauces.

Elaboración y legalización del **concepto de red azul-verde**.

Participación de los condados a través de la **producción de biomasa** que se utiliza para calentar escuelas y edificios públicos.



PHYTOTECHNOLOGY

### Soluciones de ingeniería ecohidrología aplicadas:

Uso de lodos de depuradora en biomasa y **bioenergía** en plantaciones de sauces.

**Fitorremediación** para la inactivación y eliminación de metales pesados de los fangos.

### ÚLTIMOS RESULTADOS:

Desarrollo de directrices para profesionales sobre la aplicación de lodos en plantaciones energéticas. La investigación muestra la capacidad del método desarrollado para inmovilizar metales pesados hasta en un 30%.



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



International  
Hydrological  
Programme



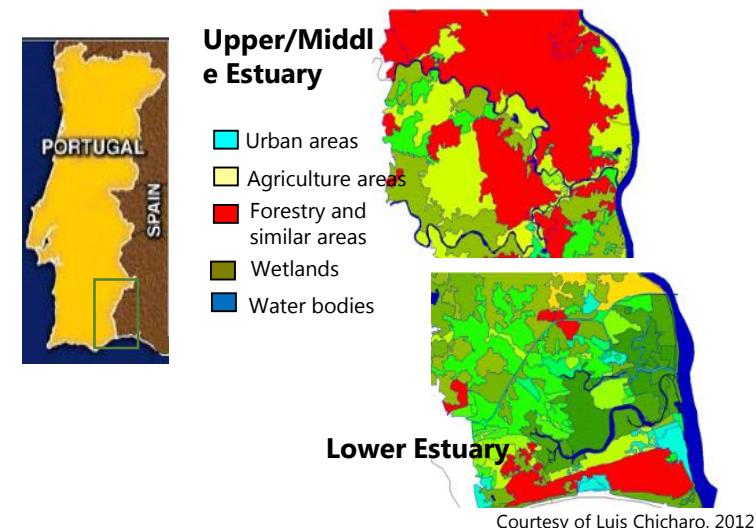
Sustainable  
Development  
Goals



# Ejemplo - Demosite Guadiana (Portugal)

## GESTIÓN SOSTENIBLE DE LA ZONA ESTUARINA PARA CONTROL DE EUTROFIZACIÓN, AFLORAMIENTOS TÓXICOS, ESPECIES INVASIVAS Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (ESTUARIO DE GUADIANA, PORTUGAL)

La cuenca del río Guadiana es la cuarta cuenca más grande de la Península Ibérica: 83% en España y 17% en Portugal. Hay 1824 presas en la cuenca. El estuario del Guadiana y las zonas costeras se ven afectados por el más grande llamado la presa de Alqueva. **Éste modificó el régimen hidrológico del estuario y también sus funciones ecológicas reduciendo el servicio ecosistémico de regulación del agua.**



## SOLUCIONES EH:

- Liberación de agua dulce del embalse para controlar los riesgos de la proliferación de algas nocivas.
- Uso de dos especies de bivalvos y plantas de marismas como indicadores de la calidad del agua

## ÚLTIMOS RESULTADOS:

- Las simulaciones con modelos indican que una descarga de 50 m<sup>3</sup>/s todos los días durante los períodos críticos, como el verano y otoño, podría ser suficiente para evitar las floraciones de cianobacterias.



PHYTOTECHNOLOGY



FAUNATECHNOLOGY



HYDROLOGICAL FLOW

ecohydrology  
programme

# Ejemplo – Demosite Norrström (Suecia)

**LA GESTIÓN ADAPTATIVA DEL AGUA EN RESPUESTA A LOS EFECTOS DEL CAMBIO HIDROCLIMÁTICO EN LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS Y LA BIODIVERSIDAD DE LA CUENCA DE DRENAJE SUECA NORRSTRÖM**

## Objetivos:

Reducir eficientemente los **efectos de la eutrofización** de la población, las presiones agrícolas e industriales.

Comprender y mitigar y **adaptarse de manera eficiente a los impactos de los cambios en el clima y el uso del suelo.**



## Soluciones de ingeniería ecohidrología aplicadas:

**Análisis de gestión** con respecto a la carga de nutrientes en los ecosistemas de aguas continentales y costeras, incluido el enfoque en la regulación de los servicios ecosistémicos de los humedales

**Cuantificación e interpretación** basada en observaciones y de **modelos de flujo de agua y procesos de transporte de nutrientes**, impulsores, impactos y cambios

Evaluación de los impulsores y efectos ecohidrológicos de los cambios **hidro-climáticos** y del uso del suelo a través del tiempo



## ÚLTIMOS RESULTADOS:

Retención de pequeñas concentraciones de nutrientes a gran escala por los humedales, disminuyendo impactos acumulados



# Ejemplo – Demosite Lago Lácar (Argentina)

## CUENCA DEL LAGO LÁCAR: MEJORA DE LAS POLÍTICAS DE USO DE LA TIERRA BASADAS EN UN ENFOQUE ECOHIDROLÓGICO SAN MARTÍN DE LOS ANDES – NEUQUÉN

Varios arroyos y ríos desembocan en las cabeceras del lago Lacar. La salida se transmite como escorrentía por el río Huahum / Valdivia hacia el Océano Pacífico. El río Pocahullo cruza la ciudad de San Martín de los Andes (26.000 hab.) Y drena la parte este de la cuenca, equivalente al 20% de toda la superficie.

### Objetivos:

Participación de las autoridades locales / partes interesadas en la implementación de estrategias de gestión de ecohidrología

Formación in situ para **jóvenes científicos y responsables de la toma de decisiones.**

Difusión de información sobre el enfoque EH para la GIRH.

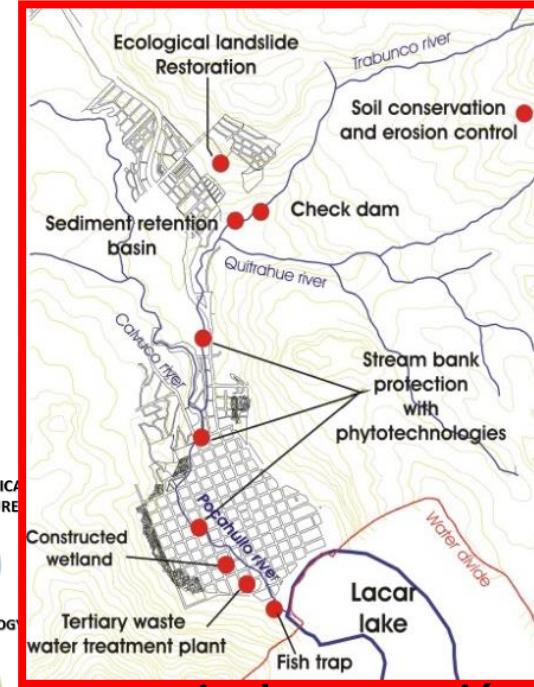
### Soluciones de ingeniería ecohidrología aplicadas:

Biofiltración y captura de sedimentos utilizando **humedales construidos y manejo de vegetación**

**Reducir los riesgos naturales y geohidrológicos** mediante el control de escombros leñosos, deslaves y restauración de márgenes.

### ÚLTIMOS RESULTADOS:

Después de 22 años, el proyecto ha logrado su sostenibilidad y expansión a otras áreas de la Región Patagónica Andina (Argentina y Chile). Es reconocido como un proyecto de demostración de alcance regional en la investigación, diseño e implementación de medidas innovadoras basadas en ecohidrología, ingeniería blanda y enfoque participativo. Se produjeron más de 10 publicaciones, dissertaciones y graduaciones.



# Ejemplo – Demosite Victoria Pond (Bahamas)

**RESTAURACIÓN DEL HÁBITAT DE HUMEDALES DEL ESTANQUE VICTORIA EN EL HISTÓRICO GEORGE TOWN, GREAT EXUMA PARA EL MANEJO SOSTENIBLE PARA CONTROLAR LA CONTAMINACIÓN Y MEJORAR EL HÁBITAT DE LOS PECES CERCANOS A LA COSTA**



Victoria Pond es el mayor complejo de humedales en el puerto de Elizabeth. Los servicios de los ecosistemas están vinculados a la ecología costera: protección del medio ambiente cercano a la costa para apoyar la producción de peces y reducir las inundaciones en George Town, degradados por la destrucción de los humedales costeros (hábitats de manglares).

## Objetivos:

Crear un manglar local dentro de George Town para proteger los humedales

## **Ayudar a mantener y financiar la reserva.**

Desarrollo de un programa comunitario de largo plazo y programas de administración costera.

## Soluciones de ingeniería ecohidrología aplicadas:

Plantación de **manglares** y plantas costeras (restauración de comunidades vegetales)

## **Mapeo del Índice de Sensibilidad Ambiental (ESI)**

Modela la frecuencia de ocurrencia de eventos de hipoxia y la comunidad cercana a la costa



A carpet anemone



## ÚLTIMOS RESULTADOS:

Se empleó una nueva estrategia en 2012 después de que se produjeron graves inundaciones en George Town. El equipo del proyecto se centró en crear un mapa de humedales y elevaciones de toda la isla de Great Exuma para evaluar el riesgo de inundación para la propiedad e identificar los lugares prioritarios para la restauración de humedales para mitigar los riesgos de inundación.

# Ejemplo – Demosite Metodología de compensaciones por escorrentía (Costa Rica)

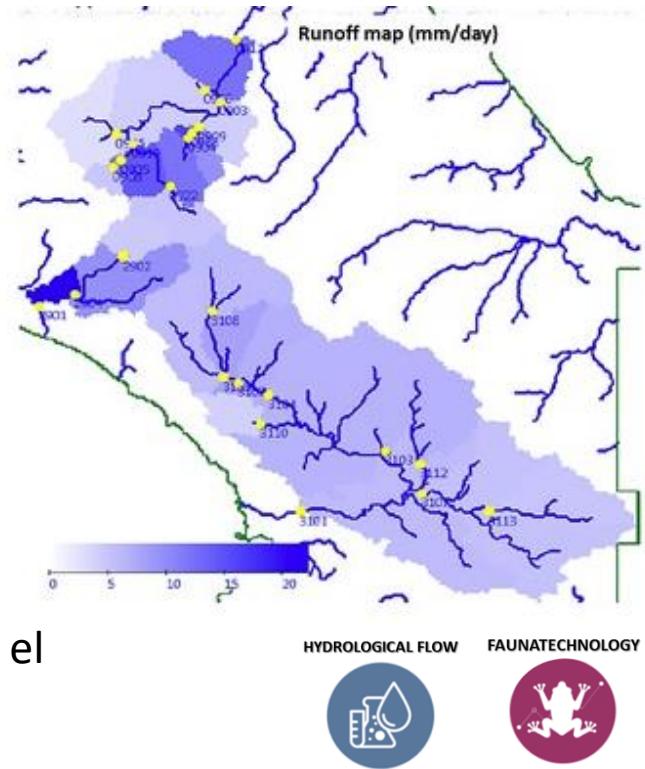
El área está dividida en tres cuencas:

- Reventazon River
- Savegre River
- Térraba River Basins

La cuenca de Térraba corresponde al 10% del área total de Costa Rica. Todos son importantes para usos consuntivos y no consuntivos, especialmente para el transporte, el ganado y la pesca.

## Soluciones de ingeniería ecohidrológica aplicadas:

Se Consideran los ciclos de vida de las especies indicadoras seleccionadas y su demanda de hábitats como un insumo para el flujo de adaptación evaluativo



## ÚLTIMOS RESULTADOS:

El estudio presenta un enfoque completo para evaluar los impactos de diferentes alternativas de regulación de flujo en la vida acuática y las actividades socioeconómicas de la población ribereña durante todo el año para facilitar la elección del esquema de regulación a un cierto nivel de riesgo. La metodología sigue el concepto de gestión del flujo adaptativo.

# Ejemplo – Demosite Los Paltas (Ecuador)

Recuperación del Sistema de Agua Ancestral de Los Paltas con Enfoque Ecohidrologico para Suministrar Agua a la Ciudad de Catacocha en el sur de Ecuador (2018)

**Demosite** en el cantón de Paltas: proporciona el 70% del agua a la ciudad de Catacocha.

**El sistema hidrológico ancestral de los Paltas**, basado en pequeños humedales y diques para recargar los acuíferos, fue transformado por los colonos y mestizos españoles para usar las tierras para la ganadería y la agricultura

Es un testimonio real de la gestión ancestral del agua, con la presencia única de **tallas de roca antiguas**, recreando el sistema de humedales, que ha inspirado las prácticas actuales en la gestión del agua



La restauración de la microcuenca con el conocimiento ancestral y el manejo de cuencas hidrográficas, ha permitido mejorar el suministro de agua de 1 a 6 horas por día. Al construir presas muy pequeñas a lo largo del curso del río (foto), se obtienen dos efectos principales:

- reducción de la velocidad del agua (escorrentía) permite la infiltración en el acuífero subyacente. El agua es luego extraída por pozos en la parte inferior de la microcuenca
- cantidad de **agua retenida en los pequeños embalses permite la rehabilitación del ecosistema, induciendo la regulación del ciclo hidrológico (interacción hidrología - biota)** y proliferación de la vegetación, lo que a su vez reduce la evapotranspiración excesiva.

# Plataforma WEB (ecohydrology-ihp.org)

- La plataforma de la red en ecohidrología (plataforma web) fue diseñada desde 2015 junto con el Centro Internacional de Hidroinformática (CIH) en Brasil. La plataforma tiene como objetivo proporcionar acceso a la red de intercambio de información y a que los datos de los sitios demostrativos estén disponibles para todos.
- Además, se espera que la difusión de esta iniciativa contribuya al desarrollo de la investigación y el intercambio de conocimientos sobre ecohidrología.

# Plataforma WEB (ecohydrology-ihp.org)

- La plataforma web de ecohidrología es el entorno interactivo que mejora la difusión del concepto ecohidrológico con diferentes objetivos, y se dirige a científicos, público en general, diferentes partes interesadas y responsables políticos.

ECOHYDROLOGY  
WEB PLATFORM



The screenshot shows the top navigation bar of the website. It features a series of icons followed by text links: WHAT IS EH, DEMOSITES, EVENTS, APPLY TO THE EH NETWORK, FUNDING OPPORTUNITIES, EH-FAMILY, ABOUT, and CAREER NETWORK.

ECOHYDROLOGY  
WEB PLATFORM

ENTER



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization



International  
Hydrological  
Programme



## Plataforma web de Ecohidrología

**Operacional desde  
2016**

[ecohydrology-ihp.org](http://ecohydrology-ihp.org)

ECOHYDROLOGY DEMONSTRATION SITES			
Region	Site	Country	Downloads Count
Latin America & Caribbean	CATACOCHA-PALTAS	Ecuador	216
	VICTORIA POND WETLAND	Bahamas	278
	SAN MARTÍN DE LOS ANDES - NEUQUÉN	Argentina	290
	RANA-ICE STUDY	Costa Rica	309
Africa	NAIVASHA BASIN	Kenya	449
	ASELLA CITY	Ethiopia	314
	RIBB WATERSHED & LAKE TANA SHORE		943
Asia-Pacific	PUTRAJAYA LAKE AND WETLAND	Malaysia	330
	DAVAO CITY	Philippines	360
	SAGULING RESERVOIR	Indonesia	220
	METROPOLITAN BEIJING	China	263
	SANJIANG PLAIN		410
	MURRAY-DARLING BASIN	Australia	310
	WESTERN SYDNEY		338
Europe	TRASIMENO LAKE	Italy	275
	CONSTRUCTED POROUS RIFFLE	France	70
	KAŠTELA BAY	Croatia	326
	GUADIANA ESTUARY	Portugal	296
	NORRSTRÖM DRAINAGE BASIN	Sweden	357
	KIELSTAU CATCHMENT	Germany	508
	NER RIVER	Poland	303
	SOKOLOWKA RIVER		487
	PILICA RIVER CATCHMENT		311
Fevrero 2019		TOTAL	7,963