

ORGANIZAN



European Federation of Soil and Water Bioengineering
Asociación Española de Ingeniería del Paisaje

IX CONGRESO INTERNACIONAL de BIOINGENIERÍA del Paisaje
INTERNATIONAL CONGRESS EFIB /AEIP Soil and Water BIOENGINEERING

De Irío a la bahía,
ibaitik badiara,
from the river to the bay

Donostia San Sebastian
9,10,11 Noviembre November 2016-SPAIN

Soil and Water Bioengineering in river restoration
Bioingeniería en restauración fluvial



Documentación Documentation

Patrocina



Colaboran





1. PRESENTACIÓN DEL CONGRESO

El río no es solo un cauce, sino toda una cuenca receptora. Un sistema complejo, formado por múltiples elementos, tanto geomorfológicos como demográficos, que mantienen entre sí un delicado equilibrio. De ahí que a la hora de intervenir en él sea imprescindible una labor de equipo: distintos profesionales que, con diferentes visiones y lenguajes, trabajan teniendo siempre en cuenta a la población que lo habita.

En Europa existe hace tiempo la firme voluntad de recuperar el estado ecológico de nuestros ríos. Ello implica restaurar no solo la calidad de sus aguas, sino también una morfología y un funcionamiento compatibles con el desarrollo de los ecosistemas fluviales (fauna y flora) y el control del riesgo de inundaciones. En última instancia, se propone el restablecimiento del espacio fluvial, tarea para la que es preciso una estrecha colaboración con el habitante que lo ocupa, condicionándolo y sufriendo al mismo tiempo las consecuencias de dicha ocupación.

Junto con la restauración morfológica, hidrológica o ecológica, se habla cada vez más de la necesidad de incidir en la restauración social, esto es, lograr la implicación del ciudadano con el medio, de manera que llegue a comprender el funcionamiento fluvial y pueda participar activamente en la gestión y toma de decisiones. Para eso debe trabajarse a nivel cultural y de sensibilización de la sociedad. El empoderamiento de la ciudadanía es un sistema tan complejo como el río y pasa necesariamente por el conocimiento de sus necesidades y la toma de conciencia de su identidad y evolución a lo largo de la historia.



Durante el año 2016, la AEIP y la EFIB han llevado a cabo una serie de actividades enmarcadas dentro de los actos de celebración de la **Capitalidad Europea de la Cultura DSS2016**, con la bioingeniería fluvial como protagonista. Para rematarlas, ambas organizaciones han aunado esfuerzos organizando el Congreso Internacional sobre Bioingeniería del Paisaje que se celebrará en San Sebastián el próximo mes de noviembre y dedicará el primero de sus días al agua y al río. La gestión de las cuencas, la restauración y el tratamiento del espacio fluvial en medio urbano serán los temas centrales de una jornada en la que se presentarán los mejores trabajos y prácticas llevados a cabo en esta materia.

El segundo día se dedicará a otros ámbitos de aplicación de la bioingeniería, y durante el tercero y último se visitará la cuenca del Urumea para estudiar *in situ* el resultado de las obras ejecutadas en los talleres llevados a cabo durante el año de Capitalidad en Goizueta, Astigarraga y Hernani.

El IX Congreso de la AEIP coincide con el X congreso de la EFIB y el vigésimo aniversario de su fundación en Viena.



2. PROGRAMA

MIÉRCOLES, 9 DE NOVIEMBRE DE 2016

9:00 - 9:30 **Inscripción**

9:30 - 10:00 **Inauguración por parte de las autoridades**

Presentación del Congreso

10:00 - 10:15 **PAOLA SANGALLI** (EFIB / AEIP)
Del río a la bahía. La Bioingeniería en DSS2016 EU

Ponencia inaugural

10:15 - 11:00 **FLORIN FLORINETH** (Universidad BOKU-Viena)
Revitalización de cursos fluviales en ámbito urbano

11:00 - 11:30 PAUSA CAFÉ

Restauración fluvial, humedales y zonas costeras

11:30 - 12:15 **GIOVANNI DE CESARE** (École Polytechnique Fédérale de Lausanne. EPFL Verein für Ingenieurbioogie)
Evolución de un río restaurado y medidas para paliar efectos no deseados

12:15 - 12:30 **MARTA TOBELLA** (Universidad de Barcelona)
Restaurar para mejorar la calidad del agua en ríos

12:30 - 12:45 **ALFONSO CALVO** (Confederación Hidrográfica del Ebro)
Experiencias de restauración fluvial en la cuenca del Ebro

12:45 - 13:00 **EVA HACKER** (Universidad de Hannover)
Restaurar la conectividad ecológica en el río Neckar en Ludwigsburg "Zugwiesen"

KLAUS PEKLO (ICE)
13:00 - 13:15 Ingeniería Fluvial Diseño y proyecto.
Diseño y gestión de proyecto en la restauración fluvial. Ejemplos prácticos

13:15 - 13:30 **CARLA ROLO ANTUNES** (Universidad do Algarve)
Proyecto de restauración del valle Soraia :estrategias, problemas y experiencias

13:30 - 15:30 COMIDA de BIENVENIDA EN EL PALACIO MIRAMAR

15:30 - 16:00 **BERNARD LACHAT** (BIOTEC)
Proyectos de revitalización en el río Rin (VIDEO)

16:00 - 16:15 **ALBERT SOROLLA** (Naturalea)
Balsas de laminación, islas de biodiversidad

MIQUEL RIBOT (CEAB-CSIC)
16:15 - 16:30 Evaluación de las técnicas de Bioingeniería usadas en la restauración fluvial desde una perspectiva funcional

16:30 - 16:45 **HENNING GÜNTHER** (Universidad de Leibniz)
Estrategia para el desarrollo de hábitats en la línea costera

16:45 - 17:00 **ASTRID SUBATZUS**(Subatzus y Brikmann)
Regeneración del río Pulhstrom en Brandemburgo, Alemania

17:00 - 17:30 PÓSTER

17:30 - 17:45 **ALBERTO PIETROGRANDE** (Universidad de Lisboa)
Bioingeniería del suelo en ámbito mediterráneo. El caso Praia do Telheiro

18:00 - 18:15 **VALENTÍN CONTRERAS** (BPS group)
La formación y participación social de proyectos de control de erosión

18:15 - 18:30 MESA REDONDA

19:00 - 21:00 **CONFLUYENDO: Ibaítik badiara.**
Del río a la bahía. Aquarium de San Sebastián



JUEVES, 10 DE NOVIEMBRE DE 2016

Gestión fluvial y participación ciudadana

- 9:00 - 9:15** **JOSU PEREA (URA. Agencia Vasca del Agua)**
La coordinación interinstitucional como herramienta para la mejora de los cauces y sus riberas
- 9:15 - 9:30** **MIREN NEKANE VIZCAY URRUTIA (Gobierno de Navarra)**
Procesos de participación pública en torno al río Bidasoa en Navarra.
Proyecto LIFE IREKIBAI 2015-2020
- 9:30 - 10:00** **GIOIA GIBELLI (Asociación Italiana de Ecología del Paisaje. Studio Glibelli)**
El manejo sostenible del agua en el paisaje antropizado

Infraestructuras lineales y actividades extractivas

- 10:00 - 10:30** **CARLO BIFULCO (APENA)**
Nuevas técnicas de bioingeniería aplicada a las infraestructuras: la berma vegetada "La Portuguesa"
- 10:30 - 10:45** **MONTERRAT JORBA (Universidad de Barcelona)**
Nuevos planteamientos en la restauración de espacios mineros
- 10:45 - 11:00** **GIANLUIGI PIRRERA (AIPIN)**
Hidrosiembra paisajística
- 11:00 - 11:30** PAUSA CAFÉ

Restauración hidrológico-forestal y estabilización de laderas

- 11:30 - 12:00** **GIULIANO SAULI (AIPIN. Naturstudio)**
Control de erosión, revegetación y secuestro de carbono en torrentes de montaña mediante técnicas de Bioingeniería. Compendio de Bioingeniería
- 12:00 - 12:15** **ALEJANDRO CANTERO (HAZI Fundazioa)**
Diques de madera para frenar la erosión en arroyos de montaña de Oñati (Gipuzkoa)
- 12:15 - 12:30** **ANABELA PEREIRA (Universidad de Lisboa)**
Mitigación de un desprendimiento en un talud de arenisca en el Río Tajo Portugal

Restauración ecológica

- 12:30-13:00** **CAROLINA MARTÍNEZ (SER Europa UVA-IAP)**
Restauración ecológica: hacia el objetivo común de mejorar nuestro entorno
- 13:00-13:30** **MERCÈ PLANAS (Generalitat de Cataluña)**
Hacia la No Pérdida Neta de Biodiversidad en la Evaluación Ambiental: Medidas compensatorias y Bancos de Conservación de la Naturaleza en Cataluña
- 13:30 - 15:30** VISITA A LA CIUDAD
- 15:30 - 16:00** **MAURICIO BALENSIFER (Universidad de Paraná SOBRADE)**
Potencialidades, oportunidades y estado del arte de la regeneración de áreas degradadas en Brasil
- 16:00-16:30** **CESAR PÉREZ (Gobierno de NAVARRA)**
Territorio Visión – Cuando la restauración fluvial parte de la fauna

Técnicas, materiales, modelización y cálculo

- 16:30 - 17:00** **ROSMARIE STANGL (Universidad BOKU-Viena)**
Revolución radicular: la arquitectura subterránea de las técnicas de estabilización
- 17:00 - 17:30** PÓSTER
- 17:30 - 17:45** **GUILLERMO TARDÍO (AEIP .Universidad de Madrid)**
Nuevas herramientas para el diseño estabilización de laderas mediante técnicas de Bioingeniería
- 17:45 - 18:00** **JOAQUIM BOSCH (Fundació de la Jardineria i el Paisatge)**
NTJ 12S la normativa técnica de las técnicas de bioingeniería del paisaje
- 18:00 - 18:15** **ROBERTA CALVO (Universidad de Palermo. AIPIN)**
Materiales orgánicos de reutilización para las obras de bioingeniería del paisaje
- 18:15 - 18:30** **PERE SANZ (TALIO, S.A.)**
Bioingeniería... ¡la vamos a armar! Ejemplos y sinergias con elementos no orgánicos
- 18:30 - 18:45** **SLODOBAN MICKOVSKI(Universidad de Caledonia-Glasgow)**
Efectos hidrológicos de la vegetación en taludes y la inestabilidad del suelo como motor para la evolución biofísica y la biodiversidad
- 18:45 - 19:00** MESA REDONDA
- 19:00 - 19:30** **CONCLUSIONES Y CLAUSURA CONGRESO**

19:30 ASAMBLEA AEIP



PÓSTERS

AUTORES	EMPRESA / INSTITUCIÓN	PAIS	TITULO PÓSTER
Restauración fluvial, áreas costeras y humedales			
Albert Sorolla, Bet Mota, Inma Rueda, Clara Latorre	NATURALEA	España	CONSOLIDACIÓN DE LOS MÁRGENES DE LOS CANALES DE RIEGO DEL PARQUE AGRARIO DEL BAIX LLOBREGAT (BARCELONA)
Carla Rolo Antunes, Miguel Azevedo Coutinho	Universidade do Algarve Universidade de Lisboa	Portugal	RECALIFICACIÓN Y MEJORA DE UN ÁREA LITORAL CON TÉCNICAS DE BIOINGENIERÍA
Mikel Sarriegi	BASOINSA	España	RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA RESTAURACIÓN DE HÁBITATS EN EL LAGO DE CAICEDO YUSO Y ARREO
Gestión fluvial y participación ciudadana			
Gianluigi Pirrera, Giuseppe Scalora, Giovanni Calvo, Sebastiano Emmolo	AIPIN	Italia	AGUA Y VERDE SOCIAL PARA EL PAISAJE URBANO
Gaizka Aranguren	LABRIT MULTIMEDIA S.L.	España	PERSONAS Y RÍOS. PARTICIPACIÓN, COMPLICIDAD, IDENTIDAD, EMOCIÓN, COMUNICACIÓN, CONVICCIÓN.
Restauración hidrológico forestal y actuaciones en zonas de montaña, estabilización de laderas			
Patricia Cardoso Monteiro, Emerilson Gil Emerim	Ambiens Consultoria e Projetos Ambientais	Brasil	ESTABILIZACIÓN DE LADERAS MEDIANTE APLICACIÓN DE ESTIÉRCOL AVIARIO Y SEMILLAS
Patricia Cardoso Monteiro	Ambiens Consultoria e Projetos Ambientais	España	ESTABILIZACIÓN DE LADERAS MEDIANTE CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE MADERA
Técnicas, modelización y cálculo			
Pere Sanz Casany, Jesús Romero Palma	TALIO, S.A.	España	NUEVO SISTEMA DE TERRAPLENADO REFORZADO REVEGETABLE
Valentín Contreras	BPS Group	España	MATERIALES PREFABRICADOS NATURALES PARA OBRAS DE BIOINGENIERIA



PONENTE INVITADO



Florin Florineth

(AUSTRIA)

Profesor emérito del Instituto de Bioingeniería y Construcción Paisajística, de la Universidad de Bodenkultur (BOKU), Viena - Austria / Departamento de Ingeniería Civil y Contingencias Naturales / Instituto de Bioingeniería y Arquitectura del Paisaje (IBLB). Secretario de EFIB (Federación Europea de Bioingeniería). Experiencia profesional: bioingeniería, tecnología vegetal, botánica, erosión (control de la erosión); investigación de riadas y aludes; ciencia del suelo; tecnología de la construcción; planificación áreas verdes; organización medioambiental; planificación del paisaje.

*Restauración fluvial, zonas
Costeras y humedales*

Restauración fluvial en ámbito urbano

Los condicionantes de los trabajos de restauración fluvial en ámbito urbano son diferentes a los existentes en zonas abiertas fuera de la ciudad, por ejemplo:

- El cauce suele estar delimitado por muros de hormigón para proteger edificaciones e infraestructuras. Existe una clara limitación de las posibilidades de ensanche del cauce del río.
- Para modificar el cauce del río es necesario la demolición de los muros de hormigón y construir estructuras del tipo escollera vegetada.
- La necesidad de desagüe del caudal máximo de avenida obliga a que la intervención quede limitada a la zona de aguas bajas.
- El nuevo cauce restaurado es considerado como una nueva zona verde por tanto es importante facilitar el acceso al río mediante, por ejemplo, aterrazados o escaleras.
- El cauce restaurado necesita de un mantenimiento. Las típicas tareas incluidas en su plan de mantenimiento anual consisten en limpieza del cauce, siega de praderas y céspedes, control de especies exóticas y retirada de residuos o acarreos flotantes.
- Además, las labores de poda sobre los árboles y arbustos de gran tamaño (pinzamiento) para lograr una vegetación riparia flexible deberían hacerse cada cuatro-cinco años.

Conclusión: Un cauce restaurado es una nueva zona verde para el disfrute de la ciudadanía. Las necesidades de ésta deben tenerse en cuenta en el proyecto y la obra.



Ejemplo expuesto: Restauración fluvial en el río Mödling, el antes y el después de las medidas de restauración



PONENTE INVITADO



Giovanni de Cesare

(SUIZA)

**Restauración fluvial, zonas
costeras y humedales**

Evolución de un río restaurado y medidas para paliar efectos no deseados

El Dr. Giovanni De Cesare es un investigador asociado y vicedirector del Laboratorio de construcciones hidráulicas HCL de la Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne EPFL de Lausanne, Suiza. Presidente de la Verein für Ingenieurbiologie de Suiza. Cuenta con más de 20 años de experiencia en la modelización física y numérica en todos los dominios de estructuras hidráulicas y esquemas con más de 50 estudios realizados, así como encargos y varios estudios e informes de expertos en construcciones hidráulicas e hidráulicos aplicados. Giovanni De Cesare tiene una maestría en Ingeniería Civil y es doctor en ciencias técnicas de la EPFL. Es autor de más de 100 artículos científicos en revistas especializadas.

En los años 1967 a 1970, se llevaron a cabo una serie de importantes trabajos de canalización con una fuerte alineación y construcción de escolleras en el río Arbogne, ubicado en el cantón de Friburgo, Suiza. Esta intervención era objetivamente necesaria debido a las inestabilidades del lecho del río, así como a su capacidad hidráulica insuficiente, lo que lleva a frecuentes inundaciones en edificios y tierras de cultivo cercanas. Treinta años más tarde, una revisión del perfil río del Arbogne mostró una cantidad significativa de depósitos de sedimentos que cubren parcialmente el perfil inicial, reduciendo considerablemente la capacidad hidráulica.

Contemporáneamente, las autoridades competentes en la gestión del agua de los cantones de Vaud y Friburgo encargaron un estudio para la construcción de un bypass aguas arriba del pueblo de Corcelles-Près-Payerne, dado que también son propensos a inundaciones regulares. El bypass se ha puesto en funcionamiento en el año 2015, lo que lleva a una disminución de la cota de inundación en el tramo aguas abajo de la Arbogne. El caudal en exceso se desvía hacia el cauce principal de La Broye. Previamente, un tramo de río de 1,4 kilómetros situado en Dompierre se ha revitalizado entre los años 2007y 2009 como parte de las medidas compensatorias obligatorias a raíz de la construcción de la carretera nacional A1 cercana. El objetivo inicial del proyecto era mejorar la función del río como corredor ecológico para la vida silvestre para compensar el efecto de pérdida de conectividad causada por la carretera. Poco después de la finalización de las obras, debido nuevamente a la gran acumulación de sedimentos y el crecimiento de la vegetación, el nivel del lecho del río ha subido y de nuevo se han producido frecuentes inundaciones. Para tratar de resolver este problema, el lecho del río se dragó a lo largo de unos 300 m en 2010 y los diques se aumentaron localmente. Los sedimentos continuaron a acumularse y la protección contra inundaciones seguía sin estar garantizada. El Cantón de Friburgo encargó en 2015 otro estudio para resolver el problema y garantizar la protección contra inundaciones a largo plazo, así como el valor ecológico del tramo de río. Este estudio propone y evalúa una serie de medidas de regeneración ambiental en relación con los aspectos hidro-morfológicos y ecológicos.

Giovanni De Cesare

Dr es Sciences techn., President of the Swiss Association of Soil Bioengineering, EPFL ENAC LCH, Station 18, CH-1015 Lausanne, Switzerland.

Sebastian Schwindt

PhD Student, EPFL ENAC LCH, Station 18, CH-1015 Lausanne, Switzerland.

Stéphane Giroud

Senior Engineer, sd ingénierie fribourg sa, rte des Daillettes 21 / CP 139, CH-1705 Fribourg, Switzerland.

Alain Maibach

Dr es Sciences UNIL, Bureau A.MAibach Sàrl - Etudes en environnement, ch. de la Poya 10 / CP 99, CH-1610 Oron-la-Ville, Switzerland.



PONENTE INVITADO



Eva Hacker

(ALEMANIA)

Restauración fluvial, zonas
costeras y humedales

Restaurar la conectividad ecológica en el río Neckar in Ludwigsburg "Zugwiesen"

Profesora en la Universidad de Leibniz, Hannover (Alemania). Vicepresidenta de la Federación Europea de Bioingeniería del Paisaje. Principales trabajos en Bioingeniería, Conservación y Gestión del Paisaje. Es autora de numerosos libros sobre Bioingeniería y ha impulsado desde la federación la edición de las directrices europeas para la Bioingeniería del suelo. Sus trabajos están relacionados con la utilización de especies idóneas para la restauración y la bioingeniería.

Este proyecto piloto se encuentra al norte de Stuttgart, el área de Poppenweiler. Este tramo fluvial en el río Neckar se canalizó para facilitar el tránsito de grandes buques y, como consecuencia, carece de conectividad ecológica e impide el normal flujo de organismos arriba y abajo del río.

El proyecto tiene como objetivo restablecer la conectividad ecológica con la ayuda de un paso natural de 1700 metros. El proyecto consiste en canal naturalizado de aproximadamente 5 metros de ancho y 1 metro de profundidad con un flujo de 1 m³ / s. En contraste con los pasos de peces habitualmente diseñados, este canal sirve como un hábitat independiente para todos los organismos del río. Los nuevos hábitats contarán con un flujo rápido de agua y un sustrato de grava gruesa. Están especialmente diseñados para atraer a especies propias de estos espacios fluviales cuyos hábitats típicos se han perdido casi por completo en la parte navegable del río.

Se crearán dos grandes cuerpos de agua con una superficie global de aguas libres de 26.000 m² ubicados en la zona ribereña para servir de hábitats y áreas de desove para los peces. Recientemente el diseño fue cambiado para conectar directamente estos cuerpos de agua al Neckar quitando la presa que actualmente está separando el río de su llanura de inundación. Este cambio fue posible gracias a la participación de la Autoridad Federal de Vías Fluviales. Además habrá una serie de estanques de diferentes formas y tamaños diseñados para servir como hábitat para los anfibios.

Pero no sólo la flora y la fauna se beneficiarán del proyecto. Dado que los nuevos lagos serán extremadamente atractivos para el uso de los residentes, se han creado una red de senderos que incluye áreas de descanso, un punto de información y una torre de observación diseñados de manera sensata para no interferir con las funciones ecológicas. Un carril bici interregional recorrerá la zona de forma que será accesible por visitantes de todo el país. Es voluntad de los diseñadores del proyecto que la experiencia de viajar por esta área y experimentarla también ayudará a aumentar la conciencia ambiental y la aceptación de proyectos ambientales a gran escala en las zonas urbanas.

La construcción del proyecto, que ha tenido un coste de 7 millones de euros (incluida la compra de terrenos) comenzó en el verano de 2011 y finalizó en junio de 2012.



PONENTE INVITADO



Gioia Gibelli

(ITALIA)

Gestión fluvial y
participación ciudadana

Arquitecto y arquitecto paisajista. De 1993 a 2012 Profesor de ecología del Paisaje en la Universidad de Génova. Presidente de la Asociación italiana de Ecología del Paisaje y miembro de distintas organizaciones de paisaje. Estudio propio de arquitectura del Paisaje, trabajando en planificación, asesoramiento estratégico y arquitectura del paisaje. Consultora de diversas administraciones italianas en paisaje y planificación, entre las que destaca su participación en la planificación paisajística de Liguria, el contrato río del río Olona, Seveso y Lambro, y el comité científico del Parque de la cuenca del Ticino Autora de la vía del agua de la EXPO MILANO 2015. Autora de más de cien publicaciones.

La gestión sostenible del agua para los paisajes antropogénicos

El siglo XXI tiene que lidiar con graves amenazas graves, debido al alto nivel de antropización de nuestro planeta. La crisis ambiental, social y económica representan un desafío que requiere decisiones fuertes en busca de nuevas formas de organización y de un equilibrio de los sistemas ecológicos. Para ello, las políticas territoriales de adaptación pueden desempeñar un papel importante si incluyen al mismo tiempo, los nuevos enfoques para resolver los momentos críticos de medio ambiente y para involucrar a las personas. Pensando en las cuencas fluviales y en la acción del hombre, hay algunos temas principales que deben abordarse. Todos ellos están relacionados con el medio ambiente, la sociedad (seguridad y salud) y la economía:

- El cambio climático, la impermeabilización creciente del suelo y las inundaciones;
- La Calidad del agua dulce;
- El mantenimiento del territorio en términos de soporte y de costes.

Cada uno de estos temas ha inspirado las políticas desarrolladas dentro del proceso de abajo hacia arriba denominado "Contrato río de la cuenca del Lambro-Olona"; (RC), en Lombardía. El área de la cuenca es de 2.206 km² grande, incluye alrededor de 4.212.000 habitantes en 269 municipios con una densidad de población que varía de 5.000 a 8.000 habitantes por / km².

El RC desarrolla una **estrategia** basada en:

- Una visión global compartida con los actores de la cuenca.
- La regeneración de la cuenca hidrográfica obtenida por la remodelación del paisaje, paso a paso, gracias a la visión de conjunto.
- La puesta en práctica de estrategias de adaptación basadas en la reducción de la vulnerabilidad del paisaje mediante el aumento de las funciones ecológicas del medio ambiente.
- Las intervenciones generalizadas y la participación de la población, en lugar de grandes obras.

Métodos, que son principios:

- Participación
- La visión de conjunto de la cuenca
- El enfoque multiescalar
- La multidisciplinariedad
- La integración del proceso gracias a la participación de los actores locales: análisis -Evaluación - Proyecto - Gestión – seguimiento.

Algunas **herramientas**:

- El Atlas de la cuenca
- El escenario de referencia a largo plazo
- Algunos indicadores
- El "mapa de agua"
- El manual de drenaje urbano sostenible
- Las directrices para los planes municipales; las normas del agua
- Acompañando las actividades con voluntarios del municipio



PONENTE INVITADO



Carlo Bifulco

(PORTUGAL)

Infraestructuras lineales y
actividades extractivas

Presidente de APENA (Portugués Soil Association Bioingeniería). Miembro del Consejo Ejecutivo de la LPN (Liga Portuguesa para la Protección de la Naturaleza). Investigador en el "Centro de Ecología Aplicada Prof. Baeta Neves", ISA-UL, de Lisboa. Revisor de "Ciencia Florestal". Experto en proyectos de cooperación internacional en Italia, Portugal, Marruecos, Armenia y Rumania, con experiencia en: bioingeniería de suelos, incendios forestales, sequías, manejo de áreas protegidas, la legislación ambiental europea y la capacitación del personal del parque. Director del Parque Nacional del Vesubio y miembro del Consejo Ejecutivo de la reserva natural Astroni (1997-2005).

Nuevas técnicas de bioingeniería aplicada a las infraestructuras: El bancal vegetado "La Portuguesa"

En 2013, la empresa *Estradas de Portugal S.A.*, hoy en día *Infraestruturas de Portugal S.A. (IP)*, con el objeto de estabilizar una ladera de 40 metros de altura de la autopista A21 en el enlace con Malveira, redactó un proyecto que incluyó una nueva configuración de cinco terrazas (bancales) en las laderas de la autopista. Los bancales fueron impermeabilizados para evitar que, debido a la infiltración, la estabilidad de la ladera disminuyera. La primera opción planteada consistió en cubrir los bancales con hormigón. Mientras tanto, se firmó un acuerdo de colaboración con el "Centro de Ecología Aplicada Profesor Baeta Neves" perteneciente a la Universidad de Lisboa para estudiar soluciones innovadoras basadas en la bioingeniería del paisaje.

El desafío para la empresa IP paso a ser la definición de una nueva técnica a la que llamaron bancal vegetado "la Portuguesa". El sistema impermeable se constituye mediante un "almohadillado" vegetado sobre el suelo, envuelto con geogrid, montado sobre una geomembrana en la superficie del bancal. El perfil del bancal vegetado está diseñado para desviar el agua de lluvia hacia los drenajes superficiales del fondo de la ladera superior. Para vegetar los bancales se utilizaron semillas de plantas herbáceas.

Debido a retrasos en el programa de trabajo, un total de 800 m² de bancales vegetados fueron instalados en junio de 2014. Por tanto las labores se realizaron en una época/clima desfavorable para los objetivos marcados. Sin embargo, en noviembre de 2014 los bancales estaban cubiertos de una densa y exuberante vegetación y los sistemas radicales contribuyeron a consolidar el bancal y a mantener su forma. Se realizó un seguimiento de los bancales vegetados durante dos años. Cada año las plantas produjeron cantidades importantes de semillas que se utilizaron para revegetar al año siguiente tanto el bancal como la propia ladera. El coste de esta nueva técnica supuso el 50% de los costes asociados a la alternativa tradicional más económica que incluía el uso de hormigón.

Esta nueva técnica portuguesa y basada en la naturaleza está disponible y puede ser fácilmente aplicada y mejorada aportando una disminución de los costes de intervención y unas ventajas evidentes en términos de integración paisajística.

Carlo Bifulco

Centro de Ecología Aplicada Prof. Baeta Neves, InBIO, Instituto Superior de Agronomía, Universidade de Lisboa

Anabela Marcos Pereira

Centro de Ecología Aplicada Prof. Baeta Neves, InBIO, Instituto Superior de Agronomía, Universidade de Lisboa

Vera Calado Ferrerira

Infraestruturas de Portugal S.A.

Ana Pinto Mota

Infraestruturas de Portugal S.A.

Lara Rodrigues Martins

Infraestruturas de Portugal S.A.

Maria João Nunes Sousa

Infraestruturas de Portugal S.A.

Francisco Castro Rego

Centro de Ecología Aplicada Prof. Baeta Neves, InBIO, Instituto Superior de Agronomía, Universidade de Lisboa



PONENTE INVITADO



Giuliano Sauli

(ITALIA)

Doctor en Ciencias Naturales, Universidad Científica de Trieste (Tesis en botánica 110/110 *cum laude*). Es desde 1990 fundador y Presidente de la A.I.P.I.N. (Asociación Italiana de Ingeniería Naturalística), y autor de más de 300 proyectos y 200 publicaciones. Áreas de investigación: Bioingeniería, Ingeniería e Impacto Medioambiental.

Restauración hidrológico forestal

Control de erosión, revegetación y secuestro de carbono en torrentes de montaña mediante técnicas de Bioingeniería. Compendio de Bioingeniería

El artículo presenta algunas aplicaciones de las técnicas de bioingeniería de suelos realizados en una región montañosa del noreste de Italia, sobre la base de documentación fotográfica y esquemas técnicos. El control de la erosión de los arroyos y barrancos de montañas en roca por medio de técnicas vivas no es sencilla a causa de la enorme masa en movimiento de barro, tierra, roca, y agua el agua que se desliza por las laderas (debris flow)) y menudo requieren de construcciones de hormigón. Los autores muestran algunos casos de aplicación exitosa de bioingeniería del paisaje en condiciones extremas. Se han empleado muchas técnicas vivas : entramados de madera vivos, escolleras articuladas terraplenes con estructuras reforzadas con vegetación ,gaviones planos verdes, muros en roca revegetados, , cepillo vivos , plantación de estacas de sauce y arbustos, hidrosiembras, etc. El estudio llevado a cabo 20 años después de la construcción de estas obras han demostrado a aplicación con éxito de estas técnicas como medidas de control de erosión y su capacidad para promover la biodiversidad relevante de la zona.

Otro aspecto importante relacionado con estas técnicas es su capacidad de secuestro biológico del CO₂: un estudio reciente ha demostrado que la cantidad de dióxido de carbono equivalente almacenado en la biomasa de las estructuras es similar a la encontrada en una formación vegetal natural , como puede ser un bosque de roble (7,14 ton CO₂ / ha / año).



River Fella UD - I July 1997



River Fella UD - I May 2016

Giuliano Sauli

Presidente Asociación Italiana de Ingeniería Naturalística (AIPIN)

Marco Vicari

Director técnico EMEA, Officine Maccaferri SpA



PONENTE INVITADO



Restauración ecológica

Carolina Martínez

(ESPAÑA)

Doctora en Ciencias Biológicas por la Universidad de Salamanca. Su investigación siempre ha estado relacionada con la Ecología de la Restauración. Profesora de Ecología en la Universidad de Valladolid desde el año 2000, actualmente profesora Titular de Universidad en el Área de Ecología (Departamento de Ciencias Agroforestales) y miembro del Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible Universidad de Valladolid-INIA. Además, responsable del Grupo de Trabajo de Restauración Ecológica de la AEET desde 2013 y miembro de la Sociedad Internacional de Restauración Ecológica en el capítulo Europeo (SER Europa).

Restauración ecológica: hacia el objetivo común de mejorar nuestro entorno

La restauración ecológica, según la [Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica](#), consiste en “asistir a la recuperación de ecosistemas que han sido degradados, dañados o destruidos”.

El objetivo de la restauración ecológica es la conservación y reposición del capital natural , así como la restitución de los servicios ecosistémicos para su disfrute y aprovechamiento por parte de la sociedad. Se distingue de otras prácticas que persiguen objetivos afines en que sus actuaciones se orientan hacia un referente histórico, inciden sobre procesos ecosistémicos que regulan flujos de recursos limitantes, y se implementan de acuerdo con modelos de gestión adaptativa.

Para que la restauración ecológica sea realmente ecológica debe realizarse desde una aproximación holística, que contemple conocimientos ecológicos científicamente contrastados, criterios socioeconómicos, el contexto cultural en el que se realiza la intervención, e incluso la emoción y la sensibilidad de cada uno de los pobladores y usuarios de los ecosistemas o paisajes a restaurar.



PONENTE INVITADO



Mauricio Balensiefer

(BRASIL)

Restauración ecológica

Doctor Ingeniero Forestal, Director del Departamento de ciencias Forestales de la Universidad de Paraná en Curitiba. Profesor de Silvicultura y recuperación de áreas degradadas en La Universidad Federal de Paraná (Curitiba) Ha trabajado en el Instituto brasileño de Medio Ambiente y recursos naturales IBAMA y en el Instituto Ambiental de Paraná. Representante de SER internacional para América Latina y Caribe (2007-2011) y miembro de la Junta directiva de la Sociedad Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica.

Potencialidades, oportunidades y arte de recuperación de áreas degradadas en Brasil

A pesar de que Brasil es un país relativamente joven, se puede ver un gran incremento en su ocupación especialmente en últimos 30 años. Al ser un país con grandes áreas cubiertas por bosques ,esta ocupación se ha traducido en una importante deforestación , siendo la Agricultura y la ganadería las que predominan en términos cuantitativos, promoviendo la eliminación de bosques a gran escala para convertirlos en cultivos y pastos que se extienden de norte a sur.

La minería y la ocupación urbana también son fuentes importantes de degradación del medio ambiente en Brasil en términos cualitativos por sus características y su naturaleza. La minería, aunque ocupan áreas más pequeñas ocasiona los impactos ambientales más significativos.

La legislación ambiental brasileña tiene entre sus artículos más antiguos la obligatoriedad de restauración de los ambientes mineros degradados. Y las disposiciones más recientes ponen de relieve la necesidad de que las propiedades agrícolas recuperen sus áreas degradadas , en especial las aéreas de sus reservas de bosques, llamadas reservas legales y, especialmente aquellas áreas consideradas de conservación permanente. Los órganos oficiales del gobierno apuntan a la necesidad de recuperación de aproximadamente una cantidad entorno a los 380 millones de hectáreas en el país.

Los estudios indican que en Brasil la actividad minera es más activa dentro de los programas de restauración ambiental, seguido de la agricultura. Sin embargo, los conceptos más comunes aplicadas por la minería se refieren a rehabilitar sus áreas degradadas, lo que es difiere conceptualmente de la restauración que es un concepto cuyo objetivo es recuperar no sólo la forma sino también la la función del bosque, es decir, su regreso a una situación similar a la original.

La bioingeniería, la práctica más reciente, está creciendo aquí en Brasil y tiene el potencial de crecer mucho sobre todo en zonas urbanas y la minería puede ser una solución económica y ambientalmente viable para estas áreas.



PONENTE INVITADO



Rosmarie Stangl

(AUSTRIA)

*Técnicas, materiales,
modelización y cálculo*

Ingeniero Agrónomo, especializada en Arquitectura del Paisaje y Horticultura. Catedrático de suelo Bioingeniería y del paisaje de la construcción -Departamento de Ingeniería Civil y Riesgos Naturales Universidad de Recursos Naturales y Ciencias de la Vida (BOKU) Viena - Doctorado en diseño del paisaje y construcción del paisaje. Especialista en Bioingeniería y en el tratamiento de zonas torrenciales y control de erosión.

Revolución radicular: la arquitectura subterránea de las técnicas de estabilización

La disposición o configuración de elementos en capas es fundamental en la bioingeniería del paisaje y su funcionamiento: las plantas o sus esquejes constituyen el material vivo fundamental de la técnica de lechos de ramaje lo cual a su vez es la base de una gran variedad de combinaciones de esquemas constructivos (por ejemplo, cortinas de pilotes vegetadas, muros jaula vegetados, entramados vegetados, combinación de capas de geotextil con lechos de ramaje, gaviones vegetados, etc.

El mecanismo subyacente es el funcionamiento de las raíces adventicias el cual permite el crecimiento de las raíces en las zonas laterales del tallo y las ramas cuando estos son totalmente enterrados por tierra o sedimentos. La colocación quasi-horizontal de las capas de material vegetal genera un anclaje mecánico y da lugar a múltiples brotes y desarrollo radicular. Los lechos de ramaje consiguen un refuerzo mecánico instantáneo a lo largo de la ladera debido, directamente, a los tallos de las plantas enterradas.

La arquitectura radicular resultante es clave en el funcionamiento de las técnicas de bioingeniería del paisaje. Debido a esto, el desarrollo radicular es de crucial importancia en la investigación de la efectividad de las técnicas de bioingeniería. La masa radicular resultante es esencial en términos de los parámetros del suelo, las características físicas del suelo y su régimen hídrico.

Este artículo muestra hallazgos novedosos sobre la arquitectura radicular desarrollada en los lechos de ramaje y sobre el fenómeno de inter-crecimiento de las raíces en estas disposiciones en capas. Se mostrarán imágenes impresionantes de muestras de raíces. La investigación de los sistemas radicales mediante el uso de métodos y enfoques mixtos muestran el valor añadido de las construcciones por capas (por ejemplo, los lechos de ramaje): hallazgos relacionados con la absorción conjunta de nutrientes, incrementos en la biomasa aérea generada y algunos efectos tridimensionales serán discutidos en detalle.



PONENTE INVITADO



Paola Sangalli

(ESPAÑA)

Licenciada en Biología por la Universidad Central de Barcelona y Master en Paisajismo por la Universidad Politécnica de Valencia. Presidenta de la AEIP (Asociación Española de Ingeniería del Paisaje), Presiente EFIB (Federación Europea de Bioingeniería), AEP (Asociación Española de Paisajistas), Profesora de Bioingeniería en diversos másteres, nacionales e internacionales. Organizadora y ponente de diversos cursos y conferencias en Bioingeniería en varios países. Experiencia profesional en viverismo, paisajismo, bioingeniería y restauración ecológica.

Del río a la bahía:
DSS2016 EU

Del río a la bahía: La Bioingeniería en DSS2016 EU

Este año, Donostia-San Sebastián es capital europea de la cultura y dentro de las numerosas actividades programadas, hay un proyecto que tienen que ver con el paisaje, la Bioingeniería y la restauración fluvial, es el proyecto "Ibaitik badiara, del río a la bahía" dentro del proyecto Hidrologikak, Ibaitik badiara organizado por DSS2016, la AEIP y la Fundación Cristina Enea.

El paisaje es el concepto central de este proyecto pues su intención es volver la mirada hacia el río, hacia su ecosistema humanizado, desde la bahía., río con el que no siempre nos hemos relacionado de manera armónica. Esta mirada se configura a partir de sus componentes: **el territorio** porque es el ámbito del espacio fluvial y donde se dan los conflictos y también las posibles soluciones; **la cultura** porque la historia, el patrimonio y el arte pueden ayudarnos a acercarnos más a él, a interpretarlo, a recordarlo; y **la sociedad** porque en el territorio no hay más inteligencia que la de aquellos que lo habitan. Conscientes de que el estado ecológico de nuestros ríos es un problema acuciante a nivel europeo y mundial queremos acercar a la ciudadanía a la complejidad del sistema fluvial, cuyas cuatro dimensiones -longitudinal, transversal, vertical y temporal- nos han conducido desde la cabecera hasta la desembocadura implicando a todos los pueblos de la cuenca; aplicando conocimientos y prácticas interdisciplinares, competencias y miradas distintas sobre nuestro río; con un acercamiento que busca la profundidad y el calado; pensando en la participación de distintas generaciones y con el deseo de que estas reflexiones sean el germen de algo que continúe en el tiempo.

Cuatro expertos europeos en restauración fluvial y miembros de la European Federation of Soil and Water Bioengineering EFIB han compartido una semana de su tiempo con nosotros: Freddy Rey (IRSTEA-AGEBIO), Bernard Lachat (BIOTEC-Verein für Ingenieurbioogie), Paolo Cornelini (Universidad de Tuscia) y Florin Florineth (Universidad de BOKU). Con ellos hemos desarrollado desde el TERRITORIO: talleres técnicos, y prácticos de Bioingeniería, charlas divulgativas y excursiones-.Desde la SOCIEDAD: "El río mola" un acercamiento lúdico para todos los públicos al funcionamiento del río como sistema. Desde la CULTURA el congreso de La Federación Europea de Bioingeniería sobre el río y su gestión.



COMUNICACIONES

**Restauración
fluvial, áreas
costeras y
humedales**

RESTAURAR PARA MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA EN RÍOS (CATALUÑA)

Marta Tobella, Dani Nadal, Santi Sabaté, Francesc Sabater	Universidad de Barcelona
Albert Sorolla, Clara Latorre, Bet Mota, Inma Rueda	Naturalea
Susana Bernal, Eugènia Martí, Miquel Ribot	CEAB-CSIC
Manel Isnard	Consorci Besòs-Tordera, Granollers

En la riera de Cànoves, al pie del Parque Natural y Reserva de la Biosfera del Montseny, se están realizando un conjunto de actuaciones para analizar la influencia de los cambios biológicos y morfo-hidráulicos asociados a distintas técnicas de restauración fluvial sobre la capacidad de autodepuración de estos ecosistemas. Esta información es relevante en ríos afectados por entradas de efluentes de depuradoras que incrementan la concentración de nutrientes en ríos receptores, dado que estos cambios pueden contribuir a mejorar la calidad del agua de estos ríos.

Para abordar este objetivo, se han seleccionado cinco tramos de 75 metros aguas debajo de la entrada del efluente de la estación depuradora de la población de Cànoves. En tres de los tramos se ha modificado la estructura del cauce del río con técnicas de bioingeniería (tramos experimentales) y los otros dos tramos se han dejado sin modificar (tramos control). Los tramos modificados incluyen actuaciones para modificar las características morfo-hidráulicas, generando zonas de laminación en el primer tramo, zonas de turbulencia en el segundo tramo, y un incremento de la heterogeneidad de hábitats en el tercer tramo. Los cinco tramos se han caracterizado en función de variables morfo-hidráulicas (morfología del cauce, velocidad y tiempo de residencia del agua) y de retención de nutrientes durante diversas condiciones ambientales. En esta presentación se mostrarán y discutirán los resultados preliminares de este estudio.

Este proyecto ha tenido el soporte de la AEIP mediante la organización de un curso teórico-práctico con un gran éxito de asistencia. Además, las actuaciones se enmarcan en el contexto del proyecto de investigación "Estudio sobre la mitigación de los efectos de vertido de las EDAR (Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales) sobre los ríos", financiado por la Fundación BBVA y dirigido por miembros del Departamento de Ecología de la UB con la colaboración de miembros del CEAB- CSIC, del Consorci Besòs-Tordera, y la empresa Naturalea. Adicionalmente, las actuaciones cuentan con el financiamiento del proyecto MEDSOUL (Ministerio de Economía) en el que participan los departamentos de Ecología y Microbiología de la Universidad de Barcelona y del CEAB-CSIC.

PALABRAS CLAVE:

Ríos, caudal intermitente, autodepuración de nutrientes, restauración fluvial, técnicas de bioingeniería



EXPERIENCIAS DE RESTAURACIÓN FLUVIAL EN LA CUENCA DEL EBRO (ESPAÑA)

Restauración
fluvial, áreas
costeras y
humedales

Alfonso Calvo

Confederación Hidrográfica del Ebro

El Área de Gestión Medioambiental, perteneciente a la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro, tiene encomendada, entre otras actuaciones, la restauración y recuperación de los cauces.

Si las condiciones HidroGeoMorfológicas lo permiten, desde hace unos años, entre otras actuaciones, se están empleando **técnicas de bioingeniería** a la hora de “naturalizar” el cauce del río. Mediante estas técnicas conservamos o mejoramos el estado ecológico del mismo favoreciendo la recuperación de los procesos naturales que en él se producen

Favoreciendo la conectividad lateral del río con su ribera, la conectividad transversal y vertical estamos aumentando su resiliencia frente a las perturbaciones naturales que se producen, disminuyendo su capacidad erosiva y haciendo del ecosistema fluvial un verdadero corredor ecológico y sobre todo un efectivo evacuador de caudales líquidos en episodios de avenida.

En esta ponencia se van a presentar algunas de las actuaciones que han sido ejecutadas en la Cuenca del Ebro mediante el empleo de técnicas de bioingeniería como son:

- Recuperación de la conectividad longitudinal de la Estación de Aforos del río Izarilla en Matamorosa
- Restauración de los ríos Piedra, Jalón y Ara
- Restauración del Cinca en Escalona y Fraga
- Recuperación de la conectividad lateral del Ebro en Luceni
- Restauración de las riberas del río Ésera en Benasque
- Restauración de las riberas de los ríos Leza, Jubera, Cidacos, Alhama y Linares
- Restauración de Ecosistemas Acuáticos LIFE CREAMagua en el río Flumen
- Restauración de Ecosistemas Acuáticos LIFE Visión en ríos Arga y Aragón
- Restauración de las riberas del Ebro en Alfaro, Novillas, Alcalá, Cabañas, Torres de Berrellen, Movera, Pastriz y Pina
- * Creación del Parque Fluvial de río Hija

PALABRAS CLAVE:



Restauración
fluvial, áreas
costeras y
humedales

INGENIERÍA FLUVIAL. DISEÑO Y PROYECTO – DISEÑO Y GESTIÓN DE PROYECTO EN LA RSTAUACIÓN FLUVIAL. EJEMPLOS PRÁCTICOS (FRANCIA)

Klaus Peklo ICE

Presentación de varios proyectos en los que las capacidades de técnicas biológicas pueden traer buenos resultados en la estabilización de los cauces fluviales. Abanico de posibles intervenciones. Dependiendo del tipo de regeneración se mostrarán diferentes diseños de obras aplicadas entre 1993 y 2015. Se muestran ejemplos para dar más información sobre obras específicas con las imágenes tomadas durante el trabajo en los siguientes casos de estudio:

1-Infraestructura:(viario rural).

- L'Hers Vif: Reconstrucción de un terraplén de la carretera de 6 m de altura en las proximidades de un río mediante la construcción de un entramado vivo de madera de pared simple.
- Garonne: Reconstrucción de las márgenes erosionadas hasta una altura de 10 / 12m, para un $Q \sim 2.300 \text{ m}^3 / \text{s}$ evento de inundación.

2-Zona residencial

- Longues Aygues: 10 m de altura de reconstrucción de la cubierta vegetal de ribera aplicación de una geomalla revegetable en la orilla inferior y estaquilado en la orilla superior.

3-Diseño del paisaje (proyecto de via verde)

- Adur: Creación de 9 kilómetros de sendero multifuncional que bordea el río semi-torrencial con entramados de madera vivos y gaviones.

4-Trabajos de construcción específicos en entornos terrestres y

- L'Hers Vif: Un ambicioso proyecto con el objetivo de garantizar la seguridad de un área protegida como monumento histórico. Reconstrucción de la vegetación de ribera 23m de altura en un acantilado de piedra caliza
- Dourbie / Dourbiettes: Una construcción 500m de largo con técnicas mixtas que unen el río Dourbie al Tarn. Un ambicioso proyecto con el objeto de permitir un acceso a la zona residencial de Cureplat en caso de inundaciones mediante la reapertura de meandros abandonados
- L'Hers Vif: Construcción de una rampa de piedra con el objetivo de verter las aguas y detener la erosión de la orilla del río, al desviar el caudal del río a la orilla opuesta. Un efecto adicional y permanente es la reoxigenación agua, que también integra este trabajo en el paisaje en las dos orillas en forma de protección de bloques de piedra vivos.

PALABRAS CLAVE:

Hidromorfología fluvial, geo -ingeniería, enfoque de diseño integrado, erosión de lecho , 2015 EU Directiva Marco del Agua



Restauración
fluvial, áreas
costeras y
humedales

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DEL VALLE DE SORRAIA – ESTRATEGIAS, PROBLEMAS Y EXPERIENCIAS (PORTUGAL)

Carla Rolo Universidad de Algarve
Coutinho M.A. Universidad de Lisboa

La aplicación de medidas eficaces, en el valle del río Sorraia, para mitigar los problemas relacionados con la gestión de los recursos hídricos debe ser realizada a través de medidas preventivas y estructurales, como resultado de un enfoque integrado de metodologías hidrológicas, hidráulicas, biofísicas, ecológicas, paisajísticas y sociales.

Con el objetivo de una gestión integrada del territorio, una serie de medidas, principalmente relacionadas con la restauración de la red hidrográfica del valle del Sorraia, se propone la ejecución adecuada de los cursos de agua, con la aplicación principalmente de técnicas de bioingeniería. Estas medidas pretenden una coordinación e integración interdisciplinarias, y promover, estimular y acelerar el proceso de restauración teniendo en cuenta la naturaleza particular de cada cuenca.

En la cuenca del río de Sorraia, se han observado grandes cambios en la dinámica de los cursos de agua, con incisiones de más de 2 m en los últimos 10 años, siendo responsable de la disminución del nivel de las aguas subterráneas, cerca de las márgenes de los cursos de agua, con una fuerte influencia en la morfología del río, la estabilidad de sus orillas y en la vegetación de ribera.

Las soluciones propuestas, en el contexto del proyecto, crean condiciones para el restablecimiento de un "continuum" ecológico del río, lo que contribuye a la restauración del sistema de drenaje.

Este trabajo se centra en la fase preliminar de este proyecto de restauración, que tiene como objetivo principal la identificación de los principales problemas y las experiencias percibidas por los miembros del equipo del proyecto, las lecciones aprendidas durante la construcción, y para seleccionar las tipologías más adecuadas de restauración con técnicas de bioingeniería para la región climática mediterránea, en particular para los cursos de agua permanentes

PALABRAS CLAVE:

Cursos de agua mediterráneos, recalificación, sistema de ríos, bioingeniería



BALSAS DE LAMINACIÓN, ISLAS DE BIODIVERSIDAD (CATALUÑA)

Restauración
fluvial, áreas
costeras y
humedales

Albert Sorolla, Clara Latorre, Bet Mota, Inma Rueda
Juan Ramón Lucena
M. Eugènia Gilabert

Naturalea
Ayto de Viladecans
S.P.M.Viladecans Mediterrània S.L (VIMED)

Las balsas de laminación son una estrategia necesaria para que la urbanización e impermeabilización de nuevas zonas del territorio no comporten problemas de inundación. Incluso si el espacio fluvial permitiera estos incrementos en los aportes ordinarios, el aumento de los caudales punta puede modificar sustancialmente el lecho.

El desarrollo del Plan parcial del polígono de actuación PPU-01 en el sector de Ca N'Alemany en Viladecans contempla la creación de una balsa de laminación, un tratamiento previo de las escorrentías, un tratamiento *in situ* de la escorrentía y la creación de una zona de humedal.

Todos los flujos de entrada de aguas además de sistemas de decantación previa pasarán por un sistema de filtro verde que se basa en tres filtros. El primero que trabaja como un flujo subsuperficial horizontal esta impermeabilizado, mantendrá una lámina, pero trabajará por pulsos. El segundo es un lagunaje que seguirá a otro FSSH que ya conectará con la zona naturalizada.

La balsa, con una capacidad de más de 80.000 m³ dispone de una superficie de fondo de 15.269 m² donde 4.104,8 m² son aguas libres y el resto se ha vegetado reproduciendo las diferentes comunidades propias del delta del Llobregat. La fluctuación del nivel del agua comporta alternancia entre situaciones de aridez e inundación. Para facilitar la viabilidad de implantación de la planta se han aplicado técnicas de bioingeniería, básicamente herbazales estructurados en fibra.

El agua sobrante irá a parar a un torrente, prácticamente sin pendiente donde para mejorar la diversidad se han realizado deflectores arbustivos (técnicas de entramado) y de macrófitas (rollos vegetalizados y herbazales pre vegetalizados en fibra).

PALABRAS CLAVE:

Balsa de laminación, filtros verdes, deflectores de entramado y de rollos vegetalizados



EVALUACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE BIOINGENIERÍA USADAS EN LA RESTAURACIÓN FLUVIAL DESDE UNA PERSPECTIVA FUNCIONAL (CATALUÑA)

Restauración
fluvial, áreas
costeras y
humedales

Miquel Ribot	CEAB-CSIC
Susana Bernla	CEAB-CSIC. Departamento de Ecología. Universidad de Barcelona
Mirto Nikolakopoulo	Departamento de Ecología. Universidad de Barcelona
Timothy N. Vaeesen	CEAB-CSIC
EsperançaGacia	CEAB-CSIC
Albert Sorolla	Naturalea
Joaquín Cochero	ILPLA. Instituto de Limnología. Dr. Raúl A. Linguelet. La Plata. Argentina
Alba Argerich	OregonStateUniversit (USA)
FrancescSabater	Departamento de Ecología. Universidad de Barcelona
Eugènia Martí	CEAB-CSIC
Manel Isnard	Consorci Besòs Tordera. Granollers

Muchas técnicas de bioingeniería que se utilizan en la restauración de ríos utilizan helófitos para reducir la erosión del suelo y estabiliza márgenes fluviales. Pero estos, helófitos influyen en el tiempo de residencia del agua, la calidad del carbono disponible(C) y los procesos biogeoquímicos; y, por tanto, pueden jugar un papel relevante en la eliminación de nitrógeno (N). Estas técnicas de bioingeniería podrían aplicarse con éxito aguas abajo de los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales (EDAR), que son fuentes importantes de N en los ríos y arroyos que lo reciben.

Se ha realizado un trabajo experimental en el Laboratorio de ríos artificiales URL **Urban River Lab**, (www.urbanriverlab.com) una nueva instalación experimental que consiste en canales de flujo artificiales alimentados con los efluentes de una EDAR. Consiste en un conjunto de 12 canales con flujo subsuperficial, donde hemos probado el efecto de helófitos en la remoción neta N. Los trabajos se realizaron en canales de flujo subsuperficial que contienen sólo grava o grava con helófitos. Además, hemos añadido una fuente de C lábil a los canales de flujo para poner a prueba si la calidad bajo C del agua residual tratada puede limitar la desnitrificación, y, por tanto, la eliminación neta de N. Además, en el laboratorio se midió el efecto de la adición de una fuente de C lábil en la actividad de los enzimas desnitrificantes (DEA) en gravas como las presentes en los canales.

En los canales con helófitos se observó una disminución en la proporción relativa de amonio con un aumento asociado de nitrato, lo que sugiere que la nitrificación fue un proceso dominante en los canales. Con respecto al experimento de adición de C, una media del 84% de este C añadido es asimilado en el primer metro del canal. La gran demanda de C no se asoció con una absorción neta de N debido a que la concentración de nitrógeno inorgánico disuelto (DIN) no varió a lo largo de los canales. Pero se observó un claro aumento de los enzimas desnitrificantes DEA lo que sugiere que la desnitrificación en los canales es limitada por la concentración de C asimilable. Sin embargo, los aumentos en la desnitrificación probablemente fueron compensados por la mineralización y nitrificación, lo que resulta en la falta de absorción neta de nitrógeno DIN a lo largo de los canales de flujo. Este estudio sugiere que helófitos utilizados en las prácticas de bioingeniería influyen en las tasas de procesamiento del nitrógeno lo que puede aumentar la capacidad de autodepuración de los arroyos y ríos receptores

PALABRAS CLAVE:

Carbono , Nitrógeno inorgánico disuelto, bioingeniería, helófitas, absorción de Nitrógeno .



Restauración
fluvial, áreas
costeras y
humedales

ENFOQUE ORIENTADO A UN DESARROLLO NATURAL DE LAS ORILLAS DE LOS ECOSISTEMAS LACUSTRES (ALEMANIA)

Henning Günther
Svenja Lorenz Universidad de Leibniz
Eva Hacker

Las orillas de los ecosistemas lacustres tienen una función importante en la calidad ecológica del agua. Los diferentes usos humanos y sus consecuentes cambios de las orillas han modificado fuertemente o producido un retroceso de las muy diversas estructuras de los hábitats. La complejidad de los hábitats es uno de los factores medioambientales clave para las comunidades de las orillas de los lagos. Junto con la pérdida de las cadenas tróficas también se modifican fuertemente las relaciones entre las comunidades bióticas porque sustratos como madera muerta o hojarasca ya no están presentes. En orillas con un porcentaje de madera muerta del 5 al 15 % podría mejorarse considerablemente su estado. El aporte de materia orgánica dura, como madera muerta, es actualmente una de las más importantes medidas para el buen mantenimiento de las aguas.

Con técnicas de bioingeniería se inicia un desarrollo dinámico natural de las estructuras vegetales de las orillas que forman la condición previa para el aumento del sustrato orgánico. Con la ayuda de una nueva técnica pueden desarrollarse comunidades vegetales flotantes similares céspedes ligados al agua o los juncales. Esta técnica debe emplearse en lugares en los que no sea de esperar un desarrollo espontáneo de la vegetación debido a la alteración de las orillas. El método está basado en materiales y vegetación típicos que se dan en la zona de acumulación de sedimentos de los lagos, permitiendo este método de construcción el desarrollo natural de la vegetación y los procesos de la sucesión.

Con esta técnica blanda se desarrollan conjuntos de vegetación que se mantienen por sí mismos, que como los céspedes flotantes o los juncales pueden mantenerse largo tiempo sobre el agua. En principios, estas grandes instalaciones son practicables por su bajo costo. Con ello, pueden iniciarse efectos positivos como nuevos hábitats, fuentes de alimentación y calidad de las aguas ayudando a mejorar el estado ecológico y a implementar la Directiva Marco del Agua.

PALABRAS CLAVE:

Juncal, desarrollo de las orillas, calidad de las aguas



Restauración
fluvial, áreas
costeras y
humedales

REGENERACIÓN DEL RÍO PULHSTROM EN BRADEMBURGO (ALEMANIA)

Astrid Subatzus Subatzus y Brikmann

El Puhlstrom es un brazo lateral del río Spree, en el estado federal de Brandenburgo.

Es utilizado por botes y canoas y por ello tiene que tener una determinada anchura. Un antiguo brazo del río, que fue separado a principios del siglo XX, se volvió a abrir en el año 2007/2008 en el marco de un proyecto de saneamiento y regeneración de sus riberas. Tras estas medidas, y debido a las inundaciones en el invierno de 2009/2010, hubo grandes daños en los márgenes, especialmente en las curvas de 90°. También hubo daños en los terrenos colindantes que son de propiedad privada y dedicados a la ganadería. Bancos de arena en el lecho del río ocasionaron pozas de una profundidad de 3 a 4 metros y fuertes remolinos. Posteriores mediciones dieron como resultado una colonización progresiva de los terrenos colindantes debido a las riberas desprotegidas. Dado que el río está dentro de la Reserva de la Biosfera Spreewalt, era preciso encontrar una solución blanda y sostenible para la estabilización de los taludes fluviales y tener en cuenta la biodiversidad y su protección.

Para dos de los puntos de conflicto, en curvas de 90°, se analizaron diferentes técnicas de estabilización y se ejecutaron en el año 2011.

Se utilizó una combinación de técnicas de estabilización con fajinas muertas al pie del talud con estaquillas de sauce en la parte posterior. Como complemento a esta estabilización se estableció una franja y construyó un vallado.

La medida dio como resultado una exitosa estabilización frente a posteriores roturas de la ribera, una regeneración de la vegetación y un aumento de la diversidad de flora y fauna.



PALABRAS CLAVE:



Restauración
fluvial, áreas
costeras y
humedales

BIOINGENIERÍA DEL SUELO EN ÁMBITO MEDITERRÁNEO. EL CASO PRAIA DO TELHEIRO (PORTUGAL)

Alberto Pietrogrande
Carlo Bifulco
Anabela Marcos Pereira Universidad de Lisboa
Vasco Silva
Francisco Castro

El camino de acceso a la playa de Telheiro se vio afectado por una mala gestión del territorio, que condujo a la erosión de la cuenca la destrucción de los torrentes y a la erradicación de la flora.

Se creó un equipo voluntario de especialistas en bioingeniería y arquitectura del paisaje así como botánica de la Liga para a Protecção da Natureza, Centro de Ecología Aplicada Prof. Baeta Neves y la Associação Portuguesa de Engenharia, para apoyar a los actores locales en la elaboración de un proyecto de bioingeniería del paisaje como sugiere el Instituto da Conservação da Natureza e das florestas (ICNF).

Debido a la geología y las especificidades del hábitat de Telheiro, el proyecto debe cumplir con los planes de manejo del paisaje para la Reserva Biogenética Europea de Natura 2000 y las reglas del parque natural del ICNF.

El área, de 2000 m², se caracteriza por una delgada duna fosil del cuaternario sobre la roca caliza que sostiene un matorral esclerófilo designado como 5140pt1 y 5210pt2 según los habitats de Natura 2000

Debido a la dureza del suelo y la pendiente, la colonización natural es difícil y, para un resultado inmediato, se decidió importar arena fósil de un área cercana con una geología similar de Telheiro. Este suelo se estableció con muros de pilotes cubiertos de arbustos en la parte superior, y protegidos por la siembra con mulch de paja. Los materiales inertes fueron suministrados por la Camara Municipal de Villa do Bispo (CMVB), las semillas se recogieron localmente con el apoyo del ICNF.

El uso de todos estos materiales ya disponibles permitió un ahorro en el coste ejecutivo del proyecto. Entre la vegetación autóctona se han seleccionado especies resistentes al fuego y que sirven de alimento a la fauna. La mezcla de las plantas utilizadas se caracteriza por especies pioneras, y de una sucesión ecológica avanzada, mostrando características tanto biotécnicas como ecológicas.

El proyecto se llevó a cabo con la colaboración de diseñadores, voluntarios, forestales CMVB y técnicos de ICNF.

PALABRAS CLAVE:

Protección contra la erosión , reserva genética, Accesibilidad areas protegidas, diálogo entre agentes implicados, ahorro de costes



Restauración
fluvial, áreas
costeras y
humedales

LA FORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS DE CONTROL DE EROSIÓN (ESPAÑA)

Valentín Contreras
Beatriz Fernández García BPS Group

La bioingeniería del paisaje apenas si está considerada socialmente como una necesidad medioambiental. Gran parte de la sociedad ni sabe que es, siendo necesario explicarlo continuamente, y los que algo conocen sobre el tema piensan que son técnicas confeccionadas por grupos o entidades ecologistas, que tratan de demostrar formas diferentes de hacer la restauración del paisaje, cuando son técnicas y servicios tradicionales que se han hecho tras la experiencia y observación de las gentes que viven del y en el campo o en el monte, lo que cada vez es más infrecuente para la inmensa mayoría de la sociedad que vive en entornos urbanos buscando la protección de todo tipo que la urbe ofrece.

Nuestra experiencia en el diseño, ejecución y diseminación de proyectos de control de erosión para la restauración del paisaje rural y urbano a lo largo de más de 20 años, ha sido precisamente esa, que los ciudadanos apenas si se han enterado de las causas del problema, y de las graves consecuencias que conlleva el mal uso del suelo, de la pérdida de fertilidad y biodiversidad que comporta la desaparición del suelo vivo, no solo para la subsistencia a medio o largo plazo del hombre, sino para lo más inmediato que es el mantenimiento y estabilidad de nuestras infraestructuras, y de los costes asociados que esto conlleva.

Desde el objetivo planteado en 2007 de lograr un municipio sin erosión (“Campotéjar Erosión Cero”), apoyado por el Ayuntamiento de Campotéjar (Granada), hasta nuestra participación en proyectos en los que son de máxima importancia la diseminación de las acciones demostrativas y la participación ciudadana como son el proyecto LIFE+ EUTROMED o el de “Estabilización biotecnica de taludes: optimización de tratamientos en proyectos de restauración paisajística de infraestructuras viarias en Andalucía”, en los que se ha contado con el liderazgo y participación de entidades como la Junta de Andalucía, la Diputación Provincial de Granada, la Universidad de Granada y de Córdoba, el Instituto de Agricultura Sostenible del CSIC de Córdoba, así como en los distintos foros temáticos en los que participamos, se tiene siempre la sensación de que el trabajo que desarrollamos tiene poco interés social.

Por ello, para no dejar de intentarlo por nuestra parte, desde marzo de 2014, en el desarrollo de la responsabilidad social empresarial, que debe de impregnar cualquier empresa medioambiental, pusimos en marcha los Premios ZEROSION, con los que, a partir de las designaciones mensuales de personas y organismos que puedan ser referentes en la restauración, conservación y cuidado del suelo, tratamos de informar y concienciar cada día a más personas sobre este grave problema en el intento de búsqueda de una solución integral para cada territorio, para lo que es de suma importancia la participación e implicación social. Estamos convencidos que, tras la nominación de un candidato cada mes, se suman un número indeterminado de adeptos hacia la causa de crear **“un frente social común contra los procesos de desertificación”**.

Con esta comunicación se quiere mostrar algunas de estas iniciativas de participación ciudadana realizadas, las conclusiones obtenidas hasta la fecha, ya que todos son proyectos vivos, que es preciso continuar, y trasladar con ello la inquietud por los problemas que atañen al suelo a toda la sociedad.

En imágenes, a la izquierda, jornadas formativas de control de la erosión.
A la derecha, entrega de premios ZEROSION (2ª Edición)



PALABRAS CLAVE:

Formación, participación social, erosión y restauración paisajística



Gestión fluvial y
participación
ciudadana

LA COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL COMO HERRAMIENTA PARA LA MEJORA DE LOS CAUCES Y SUS RIBERAS (PAÍS VASCO)

Josu Perea URAGENTZIA
Agencia Vasca del Agua

La Ley 10/2001, del Plan Hidrológico Nacional establece, en su artículo 28 Protección del dominio público hidráulico y actuaciones en zonas inundables, que “Las actuaciones en cauces públicos situados en zonas urbanas corresponderán a las Administraciones competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo, sin perjuicio de las competencias de la Administración hidráulica sobre el dominio público hidráulico. El Ministerio de Medio Ambiente y las Administraciones Autonómicas y Locales podrán suscribir convenios para la financiación de estas actuaciones”. Han sido numerosos los casos en los que la responsabilidad de actuar en los cauces en zonas urbanas ha sido objeto de litigio, y en gran parte de las sentencias dictadas, se ha instado a las administraciones competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo a establecer convenios de colaboración para abordar dichas situaciones.

La Agencia Vasca del Agua (URA) cuenta con un servicio de mantenimiento de cauces en el ámbito de la CAPV orientado, por una parte, a la mejora del estado ecológico de los cauces y sus márgenes, y por otra, a la mejora de la capacidad hidráulica en las zonas ya ocupadas con riesgo de inundación.

A fin de conseguir una mayor eficiencia en este tipo de actuaciones, la Agencia Vasca del Agua remitió, a finales del año 2013 un escrito a todas las entidades locales de la CAPV, proponiendo la firma de convenios de colaboración.

Posteriormente se fueron concretando los términos de dichos convenios, que se basan, principalmente en trabajar una planificación anual de actuaciones conjunta entre las entidades locales y URA, tanto para actuar sobre los cauces y las riberas de las zonas urbanas y periurbanas como para promover actuaciones de sensibilización y voluntariado, y **promover la utilización de técnicas de bioingeniería**, siendo además un marco muy adecuado para compartir la visión de lo que queremos que sean nuestros ríos.

A lo largo del año 2016 se ha empezado a trabajar con más de 40 municipios que firmaron el Convenio a finales de 2015, y siguen firmándose convenios con entidades locales (en la actualidad son un total de 52) que se incorporarán para el año 2017.

PALABRAS CLAVE:



**Gestión fluvial y
participación
ciudadana**

**PROCESOS DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN TORNO AL RÍO BIDASOA EN NAVARRA:
PROYECTO LIFE IREKIBAI (2015-2020) (ESPAÑA)**

Miren Nekane Vizcay Urrutia	Gobierno de Navarra
César Pérez Martín	Gobierno de Navarra
Ana Varela Álvarez	Gestión Ambiental de Navarra
Luis Sanz Azcárate	Gestión Ambiental de Navarra

Los problemas ambientales y medidas más relevantes, entorno al río Bidasoa han sido tratados en diversos procesos de participación desde el año 2007 con el Foro del Bidasoa hasta la actualidad a través de proyectos europeos.

Así, en el año 2007, la Fundación CRANA realizó por encargo del Gobierno de Navarra la puesta en marcha del Foro del Agua con la misión de impulsar la información y la participación pública en la administración y gestión del agua en Navarra, al amparo de la Estrategia para la gestión y el uso sostenible del agua en Navarra. A este Foro, han seguido otros procesos de participación incluidos en los proyectos europeos: Sud'eau (Sudoe interreg) en 2009-2011 de gestión integrada y participativa del agua y ríos a nivel local, BIDUR (Poctefa) en 2010-2012, de gestión transfronteriza compartida de las cuencas de los ríos Bidasoa y Urumea, Guratrans (Poctefa) en 2012-2014 de gestión integral y participativa de los ríos transfronterizos del extremo occidental de los Pirineos, Territorios fluviales Europeos (Sudoe interreg) en 2011-2014, de gestión de riesgos de inundación a través de la protección de la dinámica natural de los ríos, además de los procesos de participación previos a la declaración de los espacios naturales protegidos como Zonas Especiales de Conservación.

En 2014, el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra (DRMAAL) promovió a través de la empresa pública GAN (Gestión Ambiental de Navarra), la realización del Proyecto LIFE IREKIBAI (2015-2020) en Navarra. Este proyecto europeo busca mejorar la conectividad de los ríos compartidos por Navarra y Gipuzkoa en la cornisa cantábrica.

A través de la realización de actuaciones en distintos obstáculos que interrumpen la dinámica natural de los cursos fluviales, se pretende mejorar el estado de conservación de los hábitats y especies fluviales de interés comunitario de los espacios Natura 2000 situados en las cuencas de los ríos Bidasoa y Leizaran.

Es voluntad del Departamento (DRMAAL), y también de los Ayuntamientos implicados acompañar todos estos trabajos técnicos de un proceso de participación pública aportando información que sirva de base para la discusión, buscando soluciones eficaces a adoptar teniendo en cuenta los factores ambientales, económicos y sociales.

El proceso participativo consta de dos fases, de las cuales la primera ha finalizado en junio de 2016. Se ha conseguido el entendimiento y aceptación de las actuaciones propuestas, especialmente la demolición de obstáculos, siendo uno de ellos, la emblemática presa de Endarlatsa, por parte de la gran mayoría de la población ribereña, y de la sociedad en general, algo impensable hace unos pocos años.

PALABRAS CLAVE:

Participación pública, restauración fluvial, Navarra, Bidasoa, Irekibai

NUEVOS PLANTEAMIENTOS EN LA RESTAURACIÓN DE ESPACIOS MINEROS (CATALUÑA)

Infraestructuras
lineales y
actividades
extractivas

Montserrat Jorba, Eduardo Mateos, Santiago Mañosa, Josep M. Ninot	Universidad de Barcelona
José Francisco Martín, Sara Nyssen, María Tejedor	Universidad Complutense de Madrid
José Manuel Nicolau	Universidad de Zaragoza
Rosa Fibla, José María Gómez, Francisco Iniesta	CEMEX

La restauración convencional de espacios mineros aplica modelos morfológicos basados en la secuencia de taludes y bermas, en algunos casos heredados desde la misma etapa de la explotación de recursos naturales. Este diseño condiciona todo el resto de fases de la restauración y sus resultados.

El modelo talud-cuneta-berma suele construirse con materiales de relleno y la estabilidad de estas estructuras representa el aspecto más crítico de todo el proceso. La gestión de las aguas de escorrentía se realiza mediante cunetas y bermas, y se requieren tareas de mantenimiento periódicas para hacer viable este tipo de estructuras en el tiempo. Es frecuente la formación de regueros –incluso cárcavas– en los taludes que limitan el desarrollo del suelo y la vegetación. La estrategia más empleada para controlar la erosión superficial es la revegetación con especies de rápido crecimiento. Como resultado de toda esta secuencia de acciones se obtienen sistemas peculiares con estructuras y funcionamientos muy distintos a su entorno natural.

Nuestro planteamiento de restauración difiere de este modelo clásico y toma la naturaleza como modelo, incluyendo también el relieve. Crear morfologías con criterios morfohidrológicos propios de la localidad ofrece mayores garantías de éxito. Además permite planificar la revegetación con criterios centrados en la creación de hábitats. Este planteamiento se ha aplicado en una explotación de arcilla en Campredó (Tortosa, Tarragona) y el proyecto está financiado con fondos del programa LIFE.

El hueco minero se ha organizado como una red hidrológica con pequeñas subcuencas tributarias de un cauce principal que drena a una laguna existente. Los interfluvios son lomas de poca altura y el relieve final es suave con pendientes moderadas (Figura 1). Este relieve ha permitido priorizar la plantación de leñosas frente a las herbáceas y se ha favorecido un mosaico de ambientes distintos y se espera que esto determine una elevada biodiversidad local.

Explotación “Aurora” después del remodelado con criterios hidromorfológicos similares al entorno (diciembre 2015).



PALABRAS CLAVE:

Restauración ecológica, geomorfología, hábitats, biodiversidad



Infraestructuras
lineales y
actividades
extractivas

HIDROSIEMBRA PAISAJÍSTICA (ITALIA)

Gianluigi Pirrera
Giuliano Sauli
Roberta Calvo AIPIN
Filippo Amato
Francesco D'Asaro

En general, las aplicaciones de hidrosiembra, tienen como objetivo la recuperación de la cobertura vegetal para disminuir la erosión y favorecer la estabilización de laderas, pero con frecuencia descuidan el aspecto naturalista. Para darle este valor añadido, el diseño técnico debería incluir la eliminación de las especies exóticas y, al mismo tiempo, elegir especies herbáceas autóctonas idóneas.

El estudio se realizó en vertedero de una ciudad del sur de Italia (Termini Imerese - Sicilia) que preveía crear una capa vegetal de 7,4 ha con hidrosiembra directamente en el suelo de origen con los residuos a menudo visibles. El objetivo de este estudio fue realizar una hidrosiembra alternativa usando plantas autóctonas para recuperar la cobertura vegetal y aumentar la biodiversidad de la zona. Para ello se seleccionaron 21 especies de alto valor biotécnico; especies de gramíneas (géneros: *Ampelodesmos*, *Oryzopsis*, *Cynodon*, *Festuca*, *Brachipodium*, *Lolium*, *Lygeum*) y especies leguminosas (géneros: *Hedysarum*, *Lotus*, *Medicago*). Además, se utilizaron semillas de flores de campo, fertilizantes, mulch en fibra de madera y celulosa y sustancias adherentes orgánicas y sintéticas. También se investigaron la morfología y la resistencia a esfuerzo de tracción de las raíces de tres especies de referencia: *Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) Dur.&Schinz, *Oryzopsis miliacea* (L.) Asch.&Schweinf, *Hedysarum coronarium* L.

Los primeros resultados han puesto de manifiesto que la hidrosiembra paisajística con plantas autóctonas crearon una eficiente capa vegetal en el área degradada favoreciendo, a su vez, el aumento de la biodiversidad vegetal. Por lo tanto, la metodología usada parece ser una alternativa más sostenible a la hidrosiembra tradicional que utiliza mezclas de semillas comerciales y de procedencia poco clara. La validez de esta metodología se corroboró con buenos resultados biotécnicos de las especies de referencia, tanto en términos de velocidad de crecimiento, densidad radical (DR) y de tensión de ruptura de las raíces.

PALABRAS CLAVE:

Hidrosiembra, especies autóctonas, características biotécnicas



**Restauración
hidrológica forestal
y actuaciones en
zonas de montaña,
estabilización de
laderas**

DIQUES DE MADERA PARA FRENAR LA EROSIÓN EN ARROYOS DE MONTAÑA DE OÑATI. GIPUZKOA (PAÍS VASCO)

Alejandro Cantero HAZI Fundazioa

En el marco del proyecto LIFE+ Biodiversidad y trasmochos y de un acuerdo entre Ayuntamiento de Oñati y Diputación Foral de Gipuzkoa, en el invierno de 2010-2011 se construyeron unos 60 diques empleando trozas de madera en la parte alta del monte Iturrigorri. Estas trozas fueron elaboradas in situ por una cuadrilla forestal que iba talando y trasmochando diversas hayas cercanas a los arroyos de actuación.

El monte Iturrigorri es un hayedo de unas 500 ha situado en el corazón del Parque Natural y LIC de Aizkorri-Aratz. Los dos arroyos en los que se construyeron los diques se ubican en la cabecera del río Arantzazu, a una cota media de 1.100 metros.

Transcurridos cinco inviernos desde esa actuación, se repasa el buen estado de conservación de los diques y los efectos hidrológico-forestales y naturalísticos conseguidos con esta actuación.

PALABRAS CLAVE:

Hayedo, trasmochos, trozas, erosión lineal



**Restauración
hidrológico forestal
y actuaciones en
zonas de montaña,
estabilización de
laderas**

RECUPERACION DE UN DESLIZAMIENTO EN EL PARQUE NATURAL DE ARRIBA FÓSSIL DA COSTA DA CAPARICA (PORTUGAL)

Anabela Pereira	Universidad de Lisboa. APENA
Carlo Bifulco	Universidad de Lisboa. APENA
Alberto Pietrogrande	Universidad de Lisboa. APENA
Leónia Nunes	Universidad de Lisboa
Francisco Castro Rego	Universidad de Lisboa

En el año 2015, en la margen sur del río Tagus cerca de Lisboa, dentro del Parque Natural de “Arriba Fóssil da Costa da Caparica”, se instaló una malla de geoceldas apoyada en entramados vegetados de madera. El objeto de la intervención fue estabilizar y recuperar un deslizamiento de 14 metros de altura en un acantilado de naturaleza arenosa. El deslizamiento tuvo lugar en una ladera adyacente a un jardín de propiedad privada. La pendiente era de 40º y existía una capa superficial de arcillas sobre la matriz arenosa del acantilado.

Cuando el deslizamiento tuvo lugar, en el 2014, las barreras colocadas sobre el cuerpo de la ladera para prevenir la erosión fueron arrastradas con el conjunto del suelo deslizado.

Para responder a esta situación y apoyar la consolidación tanto de la capa superior del suelo como de las capas más profundas, se optó por la colocación de dos mallas de refuerzo tipo geoceldas ancladas mediante dos entramados vegetados de madera. En estas estructuras se utilizó vegetación arbustiva autóctona de la zona a razón de 6 plantas/m² y también una hidrosiembra con especies anuales de leguminosas y gramíneas de porte alto.

Debido tanto a las características del clima Mediterráneo de Portugal como a la época desfavorable de ejecución (abril, 2015), se evitó utilizar estacas o esquejes. El primer mes de agosto, tras la ejecución de las obras, la ladera fue regada a mano dos veces al día.

Se realizó un seguimiento del proyecto durante dos años. A pesar de las condiciones climáticas desfavorables en el comienzo de las obras, a día de hoy las estructuras permanecen verdes, consolidadas y bien integradas desde el punto de vista paisajístico.

Aunque no es una técnica habitual de recuperación de deslizamientos en Portugal, esta solución basada en la naturaleza fue más barata que la típica intervención con gaviones, la cual a la vez es más pesada que las estructuras vegetadas de madera empleadas en esta obra.

PALABRAS CLAVE:

Estabilización de laderas; mallas de refuerzo (grids); entramado vegetado de madera; Soluciones basadas en la naturaleza



Restauración
ecológica

HACIA LA NO PÉRDIDA NETA DE BIODIVERSIDAD EN LA EVALUACIÓN AMBIENTAL: MEDIDAS COMPENSATORIAS Y BANCOS DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA EN CATALUÑA (CATALUÑA)

Mercé Planas Generalitat de Catalunya

Actualmente, se puede decir que en la evaluación ambiental se ha llegado a un alto nivel de experiencia en la aplicación de las medidas preventivas y mitigadoras de impactos. Igualmente, los planes, programas y proyectos con frecuencia comportan impactos que no se pueden evitar ni reparar una vez aplicadas todas las medidas de prevención y de corrección posibles. Estos impactos remanentes se conocen como impactos residuales, y su acumulación comporta una degradación ambiental en general y una pérdida de la biodiversidad en particular, en el territorio.

Por este motivo, la Generalitat de Catalunya, está impulsando diversas medidas per ir hacia la no pérdida neta en biodiversidad, como promover la custodia del territorio, ejecutar programas de infraestructura verde, y especialmente fomentar la compensación de los impactos residuales de los planes, programas y proyectos sometidos a evaluación ambiental.

De acuerdo con la normativa, se entiende como medidas compensatorias aquellas medidas específicas incluidas en un plan o proyecto, que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre la especie o el hábitat afectado. Hay algunos planes, programas y proyectos que incorporan medidas compensatorias, especialmente aquellos situados en la red Natura 2000, aunque con frecuencia se prevén solo en el caso de impactos críticos y la sistematización de su aplicación en relación con los impactos residuales aún no está incorporada.

Para facilitar la compensación de los impactos residuales, la Generalitat de Catalunya está desarrollando un sistema de bancos de conservación de biodiversidad en Catalunya. Esta es una herramienta per compensar los impactos que proyectos diversos generan sobre los hábitats naturales mediante la inversión en fincas privadas que contengan los mismos hábitats.

El año 2015 se realizaron las primeras jornadas de dinamización con pequeños grupos de representantes de entidades interesadas seleccionadas para promover un proceso de reflexión i debate sobre los Bancos de Conservación en Catalunya.

La Generalitat de Catalunya forma parte del grupo de trabajo para la redacción del reglamento estatal de bancos de conservación, y es miembro del BBOP (Business and Biodiversity Offsets Programme) que es la organización de referencia internacional con referencia a la no pérdida neta de biodiversidad y la compensación de impactos residuales.

En esta presentación queremos:

- Explicar que la Generalitat de Catalunya quiere incorporar la no pérdida neta de biodiversidad en el procedimiento de evaluación ambiental y dar a conocer los instrumentos para conseguirlo.
- Presentar la propuesta de sistema de bancos de conservación de la naturaleza en Catalunya.
- Valoración inicial de bancos de conservación: Dificultades, riesgos y oportunidades

PALABRAS CLAVE:

Valle salado, vegetación halófila, enclave botánico



Restauración
ecológica

LIFE TERRITORIO VISÓN – CUANDO LA RESTAURACIÓN FLUVIAL PARTE DE LA FAUNA (ESPAÑA)

César Pérez Gestión Ambiental del Navarra
 Gobierno de Navarra

El visón europeo (*Mustela lutreola*) es una de las especies animales en mayor riesgo de desaparición de todo el planeta. La degradación del ecosistema fluvial le afecta especialmente, por ser una especie que necesita los bosques naturales de los ríos y los humedales en diferentes etapas de su vida. El proyecto LIFE+ TERRITORIO VISÓN tiene por objeto la recuperación de los hábitats fluviales en la zona de Navarra con mejores poblaciones de esta especie, el curso bajo de los ríos Aragón y Arga.

El curso inferior de los ríos Arga y Aragón es uno de los lugares de importancia comunitaria (LIC) incluidos en la Red Natura 2000 debido principalmente a la presencia de bosques representativos de los ríos mediterráneos (bosques de galería, alamedas y saucedas) y especies como el visón europeo (*Mustela lutreola*), la nutria (*Lutra lutra*), el galápago europeo (*Emys orbicularis*), la garza nocturna (*Nycticorax nycticorax*), etc. También hábitats de interés como meandros están presentes en estos dos ríos que suelen ser muy dinámicos.

Como en la mayoría de los ríos europeos, los problemas de conservación se derivan de la falta de espacio para el río. La mayoría de las llanuras de inundación han sido ocupadas por las tierras agrícolas o choperas, en general de propiedad municipal. Las escolleras y defensas se construyeron en el pasado para defender la agricultura y las plantaciones forestales y en el caso del río Arga, se produjo la canalización del cauce con el objeto de proteger de las inundaciones los pueblos situados aguas abajo.

Estas infraestructuras de defensa han disminuido la dinámica de estos dos ríos, dando lugar a una reducción de los hábitats naturales disponibles, que a su vez limita la diversidad biológica en la zona.

Es la razón por la que Gobierno de Navarra (competente en materia de medio ambiente) junto con el Ministerio de Medio Ambiente de España y la Autoridad del Agua del río Ebro (competentes en cuestiones relativas al agua) trabajan conjuntamente en este proyecto a través de sus empresas públicas, GAVRN (empresa pública del Gobierno de Navarra) y TRAGSA (empresa pública del Estado español). Las autoridades locales (12 municipios) también apoyan el proyecto

PALABRAS CLAVE:

Visón europeo, territorio fluvial, río Arga, río Aragón



Técnicas,
modelización
y cálculo

NUEVAS HERRAMIENTAS PARA EL DISEÑO Y ESTABILIZACIÓN DE LADERAS CON EL ENFOQUE DE LA ECO-INGENIERÍA (ESPAÑA)

Guillermo Tardío	Ingeniero de Montes
Slobodan B. Mickovski	Universidad de Caledonia-Glasgow
Jose Luis Garcia-Rodriguez	Universidad de Madrid

El uso de material vegetal vivo y materiales biodegradables en las obras de estabilización, control de erosión y, en general, restauración ecológica, incluyen en la fase diseño una serie de particularidades a las que la ingeniería civil tradicional no tiene que enfrentarse. Es precisamente esta característica la que está ralentizando la adopción de las técnicas de bioingeniería en el mundo de la obra civil y la geotecnia. La utilización de un lenguaje común entre el mundo de la restauración ecológica y la ingeniería tradicional permitirá tender puentes entre ambas disciplinas y mejorar tanto su colaboración como sus sinergias.

Por otro lado, la anterior situación también limita las posibilidades de estandarización e inclusión en pliegos de condiciones de las técnicas de bioingeniería.

El objetivo general principal de este trabajo consiste, pues, en aportar nuevas herramientas de cálculo y diseño para apoyar el proceso de especialización del sector de la eco-ingeniería y facilitar la transición de los técnicos de la ingeniería civil y la geotecnia al mundo de las obras de restauración ecológica.

Para dar respuesta a esta empresa, este trabajo se ha estructurado en cuatro bloques. Un primer bloque aportando un nuevo método para mejorar la simulación del comportamiento mecánico de un suelo con raíces. Un segundo bloque, aportando nuevas metodologías de diseño que incluyan las particularidades de las obras de eco-ingeniería. Un tercer bloque donde se desarrolla una metodología no invasiva para facilitar la toma de datos necesaria para simular los efectos de la vegetación en los análisis de estabilidad. Finalmente, en el cuarto bloque se analiza la evolución de una obra de eco-ingeniería para mostrar la gran importancia que tiene la fase de seguimiento en este tipo de obras.

PALABRAS CLAVE:

Suelo reforzado, restauración ecológica, estabilidad de taludes, bioingeniería del suelo, eco-ingeniería, GPR, control de erosión, diques mixtos, técnicas de estabilización



LAS NTJ 12S, LA NORMATIVA TÉCNICA DE LAS OBRAS DE BIOINGENIERÍA DEL PAISAJE (CATALUÑA)

Técnicas,
modelización
y cálculo

Joaquim Bosch Fundació de la Jardineria i el Paisatge

La disciplina técnica de la Bioingeniería del Paisaje está de enhorabuena. Después de muchos años, 18 en concreto, consensuando y reeditando las NTJ 12S sobre las obras de Bioingeniería del Paisaje de la colección de las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo – NTJ, ahora nos encontramos delante de un compendio suficientemente exhaustivo que nos permite poder afrontar con un criterio técnico respaldado las obras de restauración con las técnicas de Bioingeniería del Paisaje.

Desde las intervenciones mínimas, con las técnicas de bioingeniería del paisaje de protección superficial del suelo, tratadas en la NTJ 12S Parte 1: 2012 (1ª edición en 2000), con las técnicas de siembras, siembras por proyección hídrica, trasplante de tepes, implantación de fragmentos de planta, revestimiento vegetalizado con georredes, revestimiento vegetalizado con mantas orgánicas, revestimiento vegetalizado con geomallas tridimensionales, revestimiento vegetalizado con sistemas de confinamiento celular y revestimiento vegetalizado con sistemas reticulares metálicos. Pasando por las técnicas de bioingeniería del paisaje de estabilización de suelos, tratadas en la NTJ 12S Parte 2: 2013 (1ª edición en 1998), con las técnicas de los estaquillados, fajinas vivas, lechos vivos, peldaños de leña y trenzados vivos. Y las técnicas de bioingeniería del paisaje mixtas de estabilización de taludes, tratadas en la NTJ 12S Parte 4: 2015, con las técnicas de las empalizadas vivas, biorrollos, enrejados vivos, entramados vivos, gaviones vegetalizados, escolleras vegetalizadas y muros vegetalizados. También las técnicas de recubrimiento y de estabilización aplicables en ámbitos fluviales en la NTJ 12S Parte 5: 2010, con las técnicas de los decapados y coberturas con tierra vegetal, siembras, hidrosiembras e hidromanta, plantaciones de especies herbáceas, implantaciones de fragmentos de plantas, plantación de herbazales estructurados, plantaciones de árboles y arbustos, estaquillados de ribera, construcción de cepillos vivos, construcción de peines vivos, fajinas, trenzados vivos, estratos vivos de ramas y piedras, lechos vivos, empalizada viva filtrante y esteras vivas. Y recientemente las técnicas mixtas de revestimiento y de estabilización aplicables en ámbitos fluviales en la NTJ 12S Parte 6: 2016, con las técnicas de revestimiento vegetalizado con geosintéticos, enrejados vivos, entramados vivos, biorrollos vegetalizados, deflectores vivos, gaviones vegetalizados, muros vegetalizados de tierras estructuradas, rampas y escolleras vegetalizadas, ya disponemos de la referencia técnica completa para estas obras.

Y todo este compendio de técnicas en colaboración con los expertos del sector de la Bioingeniería del Paisaje y con el apoyo técnico de la Asociación AEIP.



PALABRAS CLAVE:

Bioingeniería del paisaje, normativa técnica, restauración del paisaje, técnicas y materiales



Técnicas,
modelización
y cálculo

MATERIALES ORGÁNICOS DE REUTILIZACIÓN PARA LAS OBRAS DE BIOINGENIERÍA DEL PAISAJE (ITALIA)

Roberta Calvo	Universidad de Palermo
Gianluigi Pirrera	AIPIN
Francesco D'Asaro	Universidad de Palermo

La Bioingeniería del Paisaje utiliza organismos vegetales integrados en materiales biodegradables, inertes o de origen sintético que actúan como soporte para el crecimiento de las plantas. El agotamiento progresivo de los recursos disponibles y el creciente fenómeno de desertificación en el territorio siciliano, ha favorecido el estudio de materiales alternativos. El presente trabajo tiene como objetivo la evaluación de materiales orgánicos de reuso en obras de Bioingeniería del Paisaje en los diferentes ámbitos: terrestre, fluvial y marino costero.

Con este fin, se quiere utilizar una técnica innovadora para la construcción de artefactos modulares hechos con materiales menos perjudiciales para el medio ambiente y de bajo coste: los residuos de poda de vid y los residuos de *Posidonia oceanica* (*banquette*).

El uso de estos dos materiales, residuos de producción y residuos sólidos muy abundantes en el territorio siciliano, permiten una reutilización eficiente de los recursos locales de forma más sostenible.

Los residuos de poda de vid, ensamblados a mano o mecánicamente en forma de fajinas, constituirán el elemento base para realizar las obras anti-erosión. A su vez, los residuos de *Posidonia oceánica* (reduciendo el contenido de sales para obras en ámbito diferente del marino costero), servirán de sustrato para el crecimiento de las plantas autóctonas.

En este trabajo figuran pruebas y datos sobre la caracterización física de los dos materiales realizados por un proyecto de una tesis doctoral en el Departamento de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad de Palermo (Italia). Con el objetivo de probar la validez de estos materiales, se presentan los resultados de una intervención piloto realizada en la ladera de una zona protegida de una pequeña ciudad de la Sicilia occidental.

PALABRAS CLAVE:

Reutilización, residuos sólidos, fajinas



Técnicas,
modelización
y cálculo

BIOINGENIERÍA... ¡LA VAMOS A ARMAR! EJEMPLOS Y SINERGIAS CON ELEMENTOS NO ORGÁNICOS (CATALUÑA)

Pere Sanz TALIO, S.A

Con este artículo se pretende demostrar de forma empírica, con ejemplos básicamente gráficos, que la combinación de elementos mixtos como las geomallas, incorporados en algunas de las técnicas de bioingeniería “sensu stricto”, favorecen los resultados inmediatos de estos procedimientos, ofreciendo sinergias muy favorables de resistencia y revegetación.

Los ejemplos propuestos serán:



- Creación de “wet land” en el encuentro de la Riera de Corbera con el Riu Llobregat mediante geomallas tridimensionales, mantas orgánicas y biorollos reforzados con malla de triple torsión, para protección de las avenidas torrenciales (“debris-flow”) en Sant Vicentç dels Horts. (Barcelona)
- Obra de emergencia para la reconstrucción de talud en zona forestal por rotura de tubería de conducción de agua de Ø 800 mm, mediante un sistema de terraplén reforzado con geomallas tridimensionales, mantas orgánicas y malla de triple torsión. Barcelona.
- Reconstrucción, protección y urbanización del camino paralelo al Rec Comtal, sin desviar el cauce ni interrumpir el suministro de agua, mediante biorollos reforzados con malla de triple torsión. Montcada i Reixac – Barcelona.
- Ejecución de muro revegetalizado aplacado, mediante geomallas orgánicas y malla de acero con triple torsión, en Sant Feliu de Llobregat.
- Creación de rotonda urbana para señalización y guiado de usuarios de la vía, mediante terraplén estructurado con geomallas y geotextil en Sant Cugat del Vallés.

PALABRAS CLAVE:

Biorrollo, refuerzo, geomalla triple torsión, manta orgánica, geotextiles



Técnicas,
modelización
y cálculo

EFFECTOS HIDROLÓGICOS Y MECÁNICOS DE LA VEGETACIÓN EN LA RESISTENCIA DEL SUELO (REINO UNIDO)

Slodoban B. Mikowski Universidad de Caledonia-Glasgow

La utilización de las plantas contra los deslizamientos superficiales y la erosión ha recibido una atención importante desde hace tiempo ya que es comúnmente aceptada la idea de que la vegetación cumple un papel de refuerzo tanto mecánico como hidrológico en el suelo. Sin embargo, ni la variación del refuerzo mecánico de las raíces bajo distintos regímenes hidrológicos del suelo ni los efectos hidrológicos de las raíces han sido adecuadamente estudiados.

Este estudio explora cómo las plantas son capaces de proporcionar un refuerzo mecánico e hidrológico bajo distintos regímenes hidrológicos del suelo. Para ello, primero hemos definido un nuevo, sencillo y fácilmente replicable protocolo de laboratorio para investigar cómo los diferentes contenidos de humedad en el suelo afectan al refuerzo mecánico de las raíces. Hemos explorado cómo las plantas modifican las propiedades fundamentales del suelo y qué implicaciones podrían existir en el refuerzo del suelo por las raíces. Finalmente, hemos intentado evaluar las funciones de tensión de succión (la matriz de succión) tanto para suelos con y sin raíces, a modo de indicador para cuantificar el refuerzo de tipo hidrológico de las raíces.

Los resultados muestran que las plantas aumentan significativamente el contenido de materia orgánica del suelo y su ángulo de fricción interna y en ambos casos existen implicaciones de tipo hidro-mecánico. Se observó que existe un óptimo de contenido de humedad del suelo para el cual el refuerzo de las raíces es mayor y más efectivo. Los regímenes hidrológicos del suelo también dieron lugar a diferencias en el valor del refuerzo hidrológico. Esta variación fue distinta en los suelos con y sin raíces. Sin embargo, la función de tensión de succión hallada en el experimento, para el caso de suelo sin raíces, mostró diferencias respecto a las predicciones teóricas.

Nuestros hallazgos proporcionan una buena base para una investigación futura que mejore nuestro nivel de comprensión sobre la naturaleza del conjunto suelo-raíces y para un mejor entendimiento del uso de la vegetación en el control de deslizamientos superficiales.

PALABRAS CLAVE:

interacción planta-suelo, refuerzo, regímenes hidrológicos del suelo, tensión de succión



3. COMITÉS

3.1. COMITÉ de HONOR

Ana Oregi

Consejera de Política Territorial y Medio Ambiente
Gobierno Vasco

Iñigo Ansola

Director General Agencia Vasca del Agua, URAgentzia
Gobierno Vasco

Eneko Goia

Alcalde
Ayuntamiento de San Sebastián

Alfonso Gurpegi

Concejal de Medio Ambiente
Ayuntamiento de San Sebastián

Paola Sangalli

Presidenta EFIB -European Federation for Soil and
Water Bioengineering
Presidenta AEIP -Asociación Española de Ingeniería
del Paisaje

Eva Hacker

Universidad de Hannover
Vicepresidenta EFIB

Florin Florineth

Universidad e Bodenkultur (BOKU), Viena - Austria
Secretario de EFIB (European Federation for Soil
Bioengineering) (Austria)

3.2. COMITÉ CIENTÍFICO

Paolo Cornelini

Universidad de la Tuscia -Italia
AIPIN Associazione italiana d'Ingegneria Naturalistica

Florin Florineth

Universidad e Bodenkultur (BOKU), Viena - Austria
EFIB Federación Europea de Bioingeniería del Paisaje

Joao Paolo Fernandes

Universidad de Évora -Portugal

Josu Perea

URA Agentzia. Agencia Vasca del Agua

César Pérez

Dirección del Agua Gobierno de Navarra

Albert Sorolla Edo

AEIP Asociación Española de Ingeniería del Paisaje

Guillermo Tardío

AEIP Asociación Española de Ingeniería del Paisaje

3.3. COMITÉ TÉCNICO

Eneko Albizuri

Agencia Vasca del Agua, URAgentzia

Pilar Barraqueta Egea

Asociación Española de Ingeniería del Paisaje

Nekane García Espadas

Asociación Española de Ingeniería del Paisaje

Paola Sangalli

AEIP Asociación Española de Ingeniería del Paisaje
EFIB Federación Europea de Bioingeniería del Paisaje

Miren Nekane Vizcay Urrutia

Gobierno de Navarra

Kristina Benito

Lau Katu



4. EXCURSIÓN TÉCNICA

VIERNES 11 DE NOVIEMBRE DE 2016

Excursión IBAITIK BADIARA, del Río a la Bahía Goizueta, Ereñozu, Hernani, Astigarraga, Donostia San Sebastián

9:00 Encuentro en el Hotel Codina – Avenida de Zumalakarregi 21-20008–Donostia San Sebastián

9:15-10:30 Salida hacia Goizueta en autobús

10:30-12:00 GOIZUETA Visita guiada a las obras de Bioingeniería realizadas



12:00-12:30 Traslado en autobús

12:30-15:00 Ereñozu /Fagollaga /Hernani Visita a las obras realizadas Comida pic nic por el camino



15:00 Traslado en autobús a Astigarraga- Posibilidad de llegar a San Sebastián a las 15.30 Estación

15:30-16:00 Astigarraga Visita a las obras realizadas Humedal de Oialume



16:30 Traslado en Autobús a Martutene

16:30-17:00 Visita a las obras en curso en Martutene Técnicos de URAgentzia, Agencia Vasca del Agua

17:30 Traslado en Autobús a San Sebastián Fin excursión



5. IBAITIK BADIARA , DEL RÍO A LA BAHÍA, FROM THE RIVER TO THE BAY





6. DONOSTIA – SAN SEBASTIÁN: UNA CIUDAD PARA VIBRAR...



... con la suavidad del clima y la belleza de un paisaje que, dominado por la Bahía de La Concha, despliega alrededor de la desembocadura del río Urumea espacios de singular atractivo, como Igeldo, el Peine del Viento, Ulia, el monte Urgull o el pequeño puerto que descansa en su falda.

... con una arquitectura moderna, iniciada en la segunda mitad del siglo XIX, que conjuga con maestría el diseño Belle Époque del Teatro Victoria Eugenia o el Hotel María Cristina con el racionalismo del Real Club Náutico y elementos de vanguardia como los cubos de Moneo del Kursaal.

... con el encanto de sus parques y jardines –desde Alderdi Eder hasta Miramón, pasando por la Plaza de Gipuzkoa, Aiete o Cristina Enea– cuya accesibilidad permite evadirse de la urbe sin salir de ella.

... con una gastronomía para chuparse los dedos, lo mismo cómodamente sentado en un restaurante que dejando al paladar picotear por cualquiera de los recorridos del variado y tradicional “pintxo”, que alcanza su momento álgido la tarde-noche del jueves, con el pintoresco “pintxo-pote”.

... con una oferta cultural que brilla en eventos como el Festival Internacional de Cine, el Festival de Cine de Terror, el Festival de Jazz, la Quincena Musical o el Kutxa Kultur Festibala y que este año, al amparo de la designación de la ciudad Capital Europea de la Cultura 2016 ([DSS2016](http://www.dss2016.eu)), se multiplica en un sinfín de actos, entre los que se encuentran los organizados por la AEIP y la EFIB: el XI Congreso Internacional de Bioingeniería del Paisaje y distintas actividades llevadas a cabo a lo largo del año con la bioingeniería fluvial como protagonista. <http://www.donostia.eu/>

6.1 SEDES

SEDE CONGRESO: Palacio Miramar



El XI Congreso Internacional de Bioingeniería del Paisaje ha elegido como sede el Palacio Miramar, situado en el Barrio del Antiguo, donde surgió el primer asentamiento humano de la ciudad.

Palacio de estilo inglés, con elementos decorativos neogóticos, construido en 1893 por encargo de la Casa Real Española, frente a la Bahía de La Concha. Su interior conserva espacios del diseño original, como el Salón Blanco, el Salón de la Música, el Salón de Madera, el Petit Salon, la Biblioteca y el Comedor Real. El resto del palacio ha pasado por diversas

remodelaciones en aras de la funcionalidad. Sus jardines, entre las playas de La Concha y Ondarreta, descienden suavemente hacia el mar y proporcionan una de las más hermosas vistas de la ciudad.

<http://www.sansebastianturismo.com/> • Paseo Miraconcha, 48 • 20008 Donostia • Teléfono: +34 943219022

CONVENTION BUREAU

AQUARIUM

Seguido el curso del Urumea en sus distintos tramos, el XI Congreso Internacional de Bioingeniería del Paisaje llega al mar que ha estado contemplado desde su sede. Nos despediremos en el Aquarium, habilitado en uno de los edificios emblemáticos de la ciudad, levantado en el muelle del pintoresco barrio pesquero y muy cerca de la Parte Vieja. Con dos plantas dedicadas al patrimonio marítimo de Gipuzkoa y su famoso túnel de 360º, es uno de los puntos turísticos más visitados de Donostia. En él podemos encontrar más de 200 especies cantábricas y una gran variedad de especies tropicales. <http://aquariumss.com/>

Organizan:



Patrocinan:



Colaboran



AAEF

AAEF Asociación de Empresas Forestales y Paisajísticas de Andalucía

AEA Asociación Española de Arboricultura

AEP Asociación Española de Paisajistas

AEPJP Asociación Española de Parques y Jardines Públicos

APEVC Associació de Professionals dels Espais Verds de Catalunya

ASERPMA

Asociación de Ambientólogos

CIREF

COAVN Colegio Oficial de Arquitectos Vasco Navarro

Colegio Oficial de Arquitectos

Colegio Oficial de Biólogos

Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos

Colegio Oficial de Ingenieros de Minas

Colegio Oficial de Ingenieros de Montes

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas

Colegio Oficial de Ingenieros técnicos Forestales

Fundació de la Jardineria i el Paisatge

Gremi de Jardineria de Catalunya

SER EUROPA

AEIP, Asociación Española de Ingeniería del Paisaje

www.aeip.org.es

EFIB, European Federation for Soil Bioengineering

www.efib.org