



# LIFE + : EUTROMED

**Boletín científico-técnico**

**Noviembre 2011**



# **Índice**

<b>Editorial</b>	pag 3
Diputación de Granada	pag 3
Universidad de Granada, Instituto del Agua	pag 4
Bonterra Ibérica S.L.	pag 5
Paisajes del Sur S.L.	pag 5
<b>Informaciones básicas del proyecto</b>	pag 7
<b>Descripción del proyecto</b>	pag 8
Problema medio ambiental	pag 8
Objetivo del proyecto	pag 8
Tecnología a utilizar	pag 8
Área de actuación	pag 9
Metodología de implantación	pag 11
Actividades complementarias	pag 12
Evaluación y seguimiento	pag 12
Divulgación de los resultados	pag 12
Principales grupos objetivo del proyecto	pag 13
<b>Actividades realizadas</b>	pag 14
Primera jornada 29/09/2011	pag 14
Segunda jornada 18/10/2011	pag 16
Tercera jornada 18/11/2011	pag 19

## Editorial

### Diputación de Granada

La Diputación de Granada, a través de su Delegación de Medio Ambiente, apuesta por el **desarrollo sostenible de nuestros municipios** y plantea entre sus cometidos el **diseño de estrategias que proporcionen nuevas prácticas de comportamiento en los diferentes sectores de la población**, entre ellos el sector agrario, que se configura como un sector fundamental en la economía de la provincia de Granada.

En este marco el **proyecto EUTROMED**, cofinanciado por el programa europeo LIFE + y coordinado por la Diputación de Granada, tiene como objetivo principal **prevenir y disminuir la contaminación de las aguas superficiales** derivada del uso de abonos y productos fitosanitarios por parte de los agricultores.

Este proyecto, que cuenta con la participación de la Universidad de Granada y dos empresas granadinas (Paisajes del Sur SL y Bonterra Ibérica SL) como entidades asociadas, surge después de constatar una acumulación de nitratos en las aguas superficiales de las fincas de olivar de la cuenca del río Cubillas y de la necesidad de **prevenir la denominada "eutrofización" provocada por el nitrógeno agrícola**.

Su ejecución está prevista a lo largo de 3 años, y persigue **constatar la eficacia de una nueva tecnología** que por un lado, retiene un alto porcentaje de nitratos del agua (contribuyendo así a reducir la contaminación de las aguas superficiales), y por otro, disminuye la erosión (uno de los problemas ambientales principales de las zonas de clima mediterráneo). Esta tecnología se verá complementada con un paquete de medidas preventivas, canalizadas a través de formación y asesoramiento especializado y gratuito, y orientadas a la aplicación de buenas prácticas por parte de los agricultores de la zona.

A través de este proyecto, cuya calidad técnica ha merecido ser uno de los pocos de toda Andalucía que ha conseguido el aval de la Unión Europea en la convocatoria 2010 de los fondos LIFE +, la

Diputación de Granada pretende contribuir a la mejora del medio ambiente a través de la sensibilización **de los agricultores de la provincia en la necesidad de favorecer el uso sostenible de los recursos naturales**, y demostrar que los intereses económicos y ambientales pueden (y deben) ir de la mano.

**José Francisco Tarifa Sánchez**  
**Diputado Delegado de Medio Ambiente**  
**Diputación de Granada**

## **Universidad de Granada, Instituto del Agua**

El Grupo de Investigación MITA, adscrito al Instituto del Agua, acredita una dilatada experiencia en el desarrollo de investigaciones aplicadas al medioambiente y en el campo del agua en particular.

La contribución del grupo al proyecto LIFE+ EUTROMED será principalmente la de monitorizar los avances y evaluar la eficacia de la tecnología propuesta.

En particular se llevarán a cabo mediciones de la evolución de varios parámetros como el rendimiento en la eliminación de contaminantes, el desarrollo de poblaciones microbianas y la evolución de parámetros agronómicos. Se realizará además un estudio de costes y beneficios del sistema.

Durante toda la duración del proyecto se elaborarán boletines científico-técnicos para ser difundidos entre la comunidad científica y académica.

Adicionalmente se impartirá un ciclo de seminarios con el objetivo de la formación técnica de los agentes implicados del sector agrario que contará también con una "Guía de Formación General" que incluirá los temas tratados.

**Francisco Osorio Robles**  
**Profesor Titular de Universidad**  
**Instituto del Agua**  
**Universidad de Granada**

## **Bonterra Ibérica S.L.**

Bonterra Ibérica S.L. es pionera y líder en España en la fabricación de productos para el tratamiento integral de suelo, especialmente para el control de la erosión. Desde sus comienzos en 1994, ha desarrollado productos y servicios dirigidos a la restauración del paisaje y la protección tanto del suelo como de la vegetación, además de prestar la asistencia técnica necesaria para la correcta ejecución de proyectos de control de erosión.

Bonterra Ibérica, por su experiencia desarrollando diferentes estudios de I+D y nuevos prototipos para dar solución a una gran diversidad de problemas de erosión, participará como socio del proyecto LIFE+ EUTROMED, fundamentalmente fabricando unos filtros orgánicos a base de fibras vegetales, que consigan retener el suelo evitando la erosión en regueros y a su vez depurando las aguas procedentes de la agricultura, al reducir su contenido en nitratos, gracias a que ayudan al establecimiento de determinadas especies de plantas. De este modo se evitará la eutrofización del agua de la cuenca de la zona piloto contemplada en el proyecto.

**Valentín Contreras**  
**Director General**  
**Bonterra Ibérica SL**

## **Paisajes del Sur S.L.**

Paisajes del Sur S.L. fue constituida en 1992 ante la demanda de soluciones paisajísticas para las obras públicas y los trabajos forestales, tomando especial interés en el control de la erosión y en la lucha contra la desertificación en el Sur de la Península Ibérica.

Paisajes del Sur S.L. ofrece soluciones paisajísticas desde su actividad como proyectista-paisajista, productor de semillas y plantas, repoblador, silvicultor, jardinero, restaurador de áreas degradadas y conservador de espacios naturales.

Desde hace años Paisajes del Sur S.L. tiene vocación de internacionalizarse y desarrollar proyectos de I+D en diferentes ámbitos de aplicación de la actividad. Es nuestro afán llevar a otras

zonas del mundo nuestras soluciones medioambientales y nuestro know-how.

La participación de Paisajes del Sur como integrante del consorcio en el proyecto LIFE+ EUTROMED consiste principalmente en la instalación y mantenimiento del modelo de filtro vegetal a emplear en el control de la contaminación por nutrientes de las aguas de escorrentía en la cuenca de las cubillas. Estos modelos de filtros vegetales, serán básicamente tres, diseñados para retener la erosión en regueros moderada (hasta el 10% de pendiente), media (hasta el 20% de pendiente) y alta (para más del 20% de pendiente), estarán constituidos por la repetición de estructuras a base de los elementos de fibras naturales fabricados por Bonterra Ibérica, gaviones flexibles de polipropileno multifilamentado relleno de piedras, picas de acero de distintos diámetros y plantas arbustivas autóctonas nitrófilas que absorben la contaminación de nutrientes.

**Elena María Moya García**  
**General Manager**  
**Paisajes del Sur SL**

## Informaciones básicas del proyecto

Este proyecto pertenece al programa europeo **LIFE+**.

### Nombre del proyecto

Técnica demostrativa de prevención de la eutrofización provocada por nitrógeno agrícola en las aguas superficiales en clima mediterráneo (**EUTROMED**).

### Duración

1/09/2011 hasta el 1/10/2014

### Beneficiario Coordinador:

- Diputación de Granada

### Beneficiarios Asociados:

- Universidad de Granada, Instituto del Agua
- Bonterra Ibérica S.L.
- Paisajes del Sur S.L.

### Cofinanciador:

- Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía

# Descripción del proyecto

## Problema medio ambiental

La acumulación de nitratos en las aguas superficiales causa el enriquecimiento de nutrientes del agua, especialmente el nitrógeno y el fósforo, perjudicando su calidad. Este proceso de contaminación de las aguas (**eutrofización**) lleva a pérdida de calidad, disminución de la salud de los ecosistemas acuáticos y degradación para usos recreativos.

La acumulación de nitratos es atribuida principalmente a las inadecuadas prácticas agrícolas debido a la aplicación excesiva o inadecuada de fertilizantes nitrogenados minerales u orgánicos.

## Objetivo del proyecto

Desarrollar un ejemplo de método sostenible para la reducción especialmente de los niveles de nitrógeno en los flujos superficiales de aguas contaminadas en tierras agrícolas en la zona de clima mediterráneo. La escala técnica elegida ha sido la escala piloto.

El proyecto se complementa también con el establecimiento de acuerdos voluntarios con los propietarios de tierras para la adopción de medidas preventivas y correctivas.

## Tecnología a utilizar

La tecnología del proyecto está basada en la introducción de sistemas prefabricados de fibras vegetales (Biorrollos, Fig. 1) que, rompiendo las líneas de escorrentía del agua, actúan de filtro reteniendo los nitratos y buena parte de los sólidos arrastrados, minimizando así los procesos de erosión y la pérdida de suelo fértil.

Estos filtros fijan también semillas o plantas que utilizan estas estructuras como soporte y substrato a la vez. De esta manera los filtros se anclan a la tierra incorporándose al suelo formando así un sistema estable y ecológico. Para acelerar el desarrollo de vegetación y mejorar su capacidad de retención se pueden además cultivar plantas autóctonas nitrófilas y con muchas raíces secundarias que puedan actuar también como filtros.





**Figura 1.** Biorrollos de fibra vegetal

El sistema descrito es capaz de eliminar nitratos por tres mecanismos:

- Crecimiento de vegetación nitrófila tanto de forma natural como mediante el cultivo
- Desarrollo de bacterias desnitrificantes asociadas a las raíces de las plantas
- Retención en los filtros de sedimentos donde se han podido fijar previamente estos compuestos

En los últimos años se ha reconocido la importancia de los sistemas de detención de aguas de escorrentía con barreras de vegetación como zona de amortiguación entre las áreas agrícolas y las masas de agua. Estas barreras (*buffers*) representan un sistema de mitigación de los impactos derivados de la actividad agraria sobre la calidad de los sistemas acuáticos. Según recientes estudios, filtros del mismo tipo a los propuestos en este proyecto pueden llegar a eliminar, de media, hasta un 50% de los nutrientes del agua de escorrentía.

### **Área de actuación**

Para el desarrollo del presente proyecto se ha seleccionado una pequeña área del Río Cubillas, una zona vertiente a la Unidad de la Vega de Granada designada, en el ámbito de la directiva de Nitratos, como "Zona vulnerable". La combinación de varios factores como lluvias torrenciales, suelos pobres, topografía

accidentada con pendientes considerables, actividad agraria y baja cubierta vegetal, acelera los procesos erosivos y provoca el arrastre de nitratos en el agua de escorrentía y la formación de cárcavas y cárcavas (Fig. 2).

Para comprobar la existencia de un potencial problema de contaminación de las aguas en esta zona se han realizado análisis en 4 puntos diferentes del Río Cubillas con los resultados que se muestran en Tabla 1. Los datos obtenidos demuestran que, en efecto, se trata de una cuenca vertiente con riesgos de contaminación por nitratos de origen agrario a una Zona vulnerable según el Decreto 36/2008.



**Figura 2.** Ejemplo de pendiente con cárcavas e implantación de filtros en las mismas

**Tabla 1.** Resultados de análisis en 4 puntos de muestreo del Río Cubillas (concentración en mg/L)

Puntos de muestreo	Nitratos	Nitrógeno total	DBO <sub>5</sub>	DQO
1	6	63	10	78
2	14	85	10	236
3	27	45	10	146
4	16	39	10	19

Se ha delimitado como área de estudio una zona de unas 8000 ha. aproximadamente dentro de la subcuenca del Río Cubillas en los términos municipales de Iznalloz y Deifontes. Se intentará desarrollar la actuación en el mayor número de parcelas posibles con propietarios diferentes para contar con el máximo número de agricultores implicados en el proyecto.

## **Metodología de implantación**

Para la introducción de los sistemas de filtros se seleccionarán varias parcelas agrícolas próximas y homogéneas en cuanto a pendiente, cultivo, prácticas agrarias, estado de la cubierta vegetal y erosión del suelo. Al menos una de ellas servirá de parcela testigo. En total serán 5 ha. de cárcavas y barrancos que influirán sobre una superficie total de 250 ha.

En función de la pendiente del terreno y de la profundidad de la cárcava, se aplicarán filtros de distintas dimensiones, a diferentes distancias y combinados o no con gaviones flexibles (Fig.3). En los filtros se sembrarán distintas especies vegetales nitrófilas, eligiendo las más adecuadas dependiendo de las características del terreno, a razón de 3 unidades por metro por encima de los filtros.



**Figura 3.** Distintos tipos de filtros, con y sin gaviones.

## Actividades complementarias

Además de la tecnología descrita, se realizará una serie de actividades complementarias:

- Búsqueda, selección, adaptación y aplicación de una herramienta informática para la optimización de la fertilización nitrogenada y los sistemas de riego
- Formación a los agricultores para la instalación de los filtros vegetales y su mantenimiento, aplicación de la herramienta informática y puesta en marcha de buenas prácticas agrarias en relación con la contaminación por nitratos
- Cálculo del coste-eficiencia de la tecnología y de los diferentes modelos utilizados en términos de precio por kilo de nitrógeno reducido

## Evaluación y seguimiento

Para monitorizar el avance del proyecto, evaluar su eficacia con respecto a los objetivos y constatar el rendimiento de los filtros vegetales se llevarán a cabo:

- Mediciones de parámetros ( $\text{DBO}_5$ , DQO, SS, Nitrato y Nitrógeno total) mensualmente (o cuando sea posible dependiendo de la escorrentía superficial)
- Control microbiológico para conocer la actividad desnitrificante en los filtros vegetales
- Creación de microcosmos en laboratorio para controlar la producción de gases por el proceso de desnitrificación
- Control de la producción de biomasa en los filtros vegetales

## Divulgación de los resultados

La difusión de los resultados del proyecto se realizará a través del uso de instrumentos como:

- Página web del proyecto (en español y en inglés) donde se reportarán los avances. Esta página se utilizará también para la comunicación entre los socios y los interesados al proyecto
- Tablones de anuncios en los ayuntamientos de los municipios implicados
- Foros, e-mails y web hacia las redes de sostenibilidad y redes de instituciones académicas y de investigación

- Celebración de jornadas divulgativas para el público en general

Además, para facilitar el traslado de la tecnología descrita en el proyecto a nivel europeo y difundir los resultados en distintos ámbitos, se elaborarán las siguientes publicaciones:

- Guías prácticas para los agricultores (formación básica, instalación y mantenimiento de los filtros, manejo de la fertilización)
- Guías prácticas para las administraciones (descripción del método, selección del área, descripción de los filtros vegetales)
- Boletines científico-técnicos para la comunidad científica y académica (avances y resultados obtenidos)
- Publicación final de resultados del proyecto

Todas estas publicaciones serán difundidas tanto en versión electrónica como en versión impresa.

## **Principales grupos objetivo del proyecto**

Los grupos objetivo están constituidos por aquellos agentes interesados a los que se implicará directamente en la demostración de la tecnología:

- Agentes del sector agrario: agricultores individuales y propietarios de explotaciones agrarias, cooperativas agrarias y empresas del sector del territorio donde se desarrolla el proyecto
- Administraciones con competencia en la gestión de agua, medio ambiente y agricultura (conserjería de medio ambiente, ayuntamientos y consorcios de la zona afectada por el desarrollo del proyecto)

## **Acciones realizadas**

Según la tabla temporal del proyecto se ha llevado a cabo una acción de formación y divulgación del mismo desarrollada en tres jornadas divulgativas.

### **Primera jornada 29/09/2011**

Esta jornada de formación ha sido dirigida a los socios beneficiarios. Durante la reunión se han aclarado las exigencias de la convocatoria LIFE+ en el desarrollo del proyecto y se ha acordado el reparto de tareas y responsabilidades de cada uno de los socios. Esta sesión ha tenido lugar en la Excm. Diputación Provincial de Granada, bajo el siguiente orden del día:

#### **ORDEN DEL DIA**

- Bienvenida del taller de trabajo.
- Inicio del proyecto, funciones básicas del socio coordinador y presentación del acuerdo entre socios.
- Acciones y funciones en el proyecto EUTROMED de la Diputación de Granada:
  1. Gestión del proyecto
  2. Acciones Preparatorias
  3. Acciones de Difusión del proyecto
- Acciones y funciones de la Empresa Bonterra S.L. en el proyecto EUTROMED.
- Acciones y funciones de la Empresa Paisajes del Sur S.L. en el proyecto EUTROMED.
- Acciones y Funciones de la Universidad de Granada en el proyecto EUTROMED.
- Plan de trabajo del Proyecto.

- Puesta en común de las acciones iniciadas por los socios UGR, Bonterra S.L. y Paisajes del Sur S.L.



Primera jornada de formación en la Diputación de Granada.

## Segunda jornada 18/10/2011

Esta jornada de formación ha sido dirigida a los socios beneficiarios completando la acción de la precedente reunión con una visita práctica a la zona de actuación. También se ha realizado en ella el contacto con los grupos objetivo del proyecto. La jornada se ha realizado en el Ayuntamiento de Deifontes, en las instalaciones de Paisajes del sur y en las parcelas demostrativas del proyecto "Campotéjar. Erosión 0".

### ORDEN DEL DIA

- Bienvenida del Excmo. Sr. Alcalde de Deifontes, D. Francisco Abril Tenório.
- Presentación del Diputado-Delegado de Medio Ambiente, D. José Francisco Tarifa Sánchez.
- Explicación del Proyecto LIFE+ EUTROMED, a cargo de Dña. Myriam Prieto Labra. Jefa del Servicio de Medio Ambiente de la Diputación de Granada.
- Aplicación práctica del modelo de biorrollos vegetales que se va a usar en el proyecto LIFE+ EUTROMED, a cargo de D. Valentín Contreras Medrano, Director General de Bonterra Ibérica S.L.
- Ruegos y preguntas.
- Visita a las instalaciones de "Paisajes del Sur" (Colomera).
- Visita a parcelas demostrativas del proyecto "Campotéjar. Erosión 0".





Bienvenida del Alcalde de Deifontes D. Francisco Abril Tenório.



Presentación del proyecto por el Diputado D. José Francisco Tarifa Sánchez



Visitas a las instalaciones de "Paisajes del Sur" (Colomera)



Visita a parcelas demostrativas del proyecto "Campotéjar. Erosión 0"

## Tercera jornada 18/11/2011

Esta jornada de formación ha sido dirigida a la difusión del proyecto entre los grupos objetivo. La jornada se ha realizado previa a la asamblea general de socios de la Cooperativa "San Isidro" en el Salón de usos múltiples del Ayuntamiento de Deifontes.

### ORDEN DEL DIA

- Recepción y firma de asistentes. Entrega de Folleto divulgativo.
- Bienvenida del Alcalde de Deifontes, D. Francisco Abril Tenorio.
- Explicación del Proyecto LIFE+ EUTROMED, D. David Fernández Caldera. Diputación de Granada.
- Implicaciones medio ambientales del proyecto, D. Francisco Osorio Robles, UGR.
- Aplicación práctica del modelo de biorrollos vegetales que se va a usar. D. Valentín Contreras Medrano, Director General de Bonterra Ibérica S.L.
- Ruegos y preguntas



Presentación del proyecto a los grupos objetivo