

## Hoja Informativa AELS Nº 1

Página 1: *Presentación del Programa de Control Limnológico BIANUAL INTENSIVO del lago de Sanabria*

Página 2: *Actividades de muestreo*

- *Actuaciones preparatorias*
- *Parámetros físico-químicos y biológicos*

Página 3 : · *Parámetros hidrológicos en el río Tera y el lago*

Página 4 : · *Parámetros climáticos*

### P **resentación del Programa**



Comisaría de Aguas (CHD)

#### PROGRAMA DE CONTROL LIMNOLÓGICO BIANUAL INTENSIVO DEL LAGO DE SANABRIA

La Confederación Hidrográfica del Duero considera necesario llevar a cabo un estudio limnológico pormenorizado del lago de Sanabria y su cuenca, realizando un Programa de control limnológico bianual intensivo (-Programa-).

Estos trabajos contemplan tanto el medio abiótico (agua y sedimentos) como el biótico (principales indicadores biológicos), cuantificando las entradas de nutrientes u otros contaminantes, evaluando su estado trófico con precisión, y describiendo su funcionamiento y evolución más reciente.



Serán objeto de este Programa desarrollar principalmente las siguientes actuaciones:

- *Realización de un estudio pormenorizado del lago y su cuenca valorando el ecosistema en su conjunto.*
- *Valoración de su estado ecológico actual a partir de índices y estándares oficiales y aquellos más aceptados por la comunidad científica. Y determinación del estado trófico.*
- *Realización y validación de un modelo hidroquímico de la cuenca basado en el balance de la carga de nutrientes que recibe por distintas fuentes (vertidos, agua de lluvia, deposición seca, aportes por escorrentía, aguas superficiales, etc.).*
- *Desarrollo de un modelo sedimentológico basado en los aportes y el estudio de los procesos de sedimentación de materia.*
- *Análisis estadístico de toda la información ambiental (datos limnológicos y climáticos) del lago y su cuenca, y su evolución reciente espacio-temporal (resultados históricos y actuales) para desarrollar un modelo conceptual del funcionamiento ecológico con capacidad predictiva de su posible evolución.*

Es objetivo de la CHD, a pesar de la dificultad técnica inherente a este tipo de estudios, que los resultados, conclusiones y experiencias aprendidas a través de este proyecto sean puestos en conocimiento de la sociedad.

Para ello, es preciso realizar previamente una intensa labor de educación y divulgación ambiental, que traslade a un lenguaje claro y comprensible esta materia.

# A actividades de muestreo

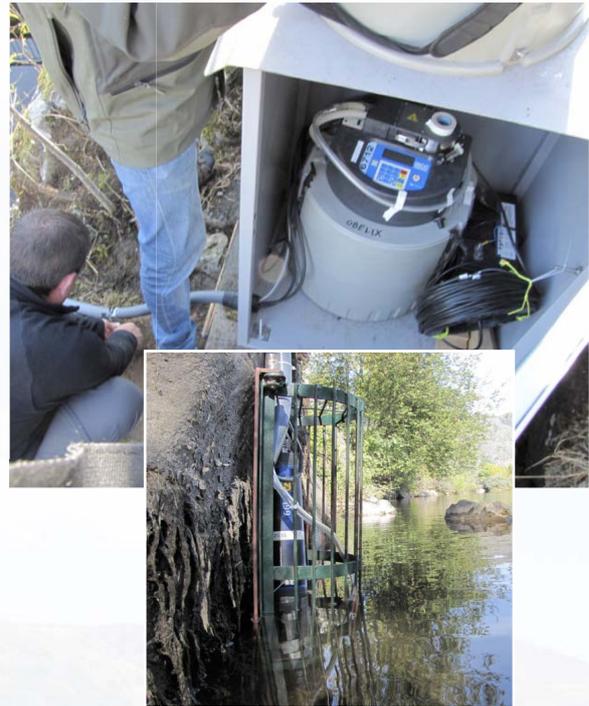
Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX)

## Actuaciones preparatorias

En la última semana de septiembre de 2015 por parte del Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX se comenzaron las tareas de instalación de los equipos e instrumentación en el lago de Sanabria y su cuenca, para iniciar el seguimiento limnológico intensivo del mismo durante los dos años siguientes.

Uno de los principales equipos instalados fue un tomamuestras automático con una sonda multiparamétrica acoplada en el río Tera aguas arriba del lago, cuyo objetivo es medir de forma continua varios parámetros físico-químicos (temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, pH y nivel del agua), así como recoger muestras de agua de forma automática en función del incremento del nivel del agua producido por fuertes lluvias o crecidas del río, para su posterior análisis químico en el laboratorio.

El sistema dispone de un modem para conectarse de forma remota y controlar el funcionamiento del equipo, así como la descarga de los datos recogidos.



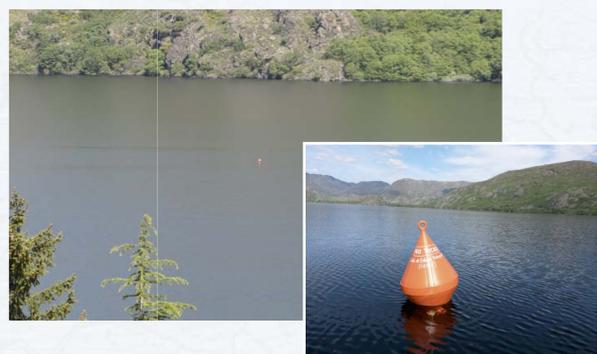
Además en esta primera campaña de trabajo, se seleccionaron los puntos para la recogida de datos y muestras, tanto biológicas como físico-químicas, hidrológicas y meteorológicas, en el lago y su cuenca.

## Parámetros fisicoquímicos y biológicos

Durante la primera semana de octubre se realizó la primera campaña del seguimiento bianual, instalándose las boyas en los dos puntos de muestreo de la zona profunda del lago.

En estos puntos ubicados en la zona de máxima profundidad de cada cubeta, se realizará mensualmente un perfil desde la superficie hasta el fondo con una sonda multiparamétrica que registra las siguientes variables de forma continua en toda la columna de agua: temperatura, conductividad, pH, oxígeno disuelto, turbidez, concentra-

ción de clorofila y ficocianina (pigmentos algales) y profundidad.



Además, se tomarán muestras de agua a diferentes profundidades en función del grado de estratificación térmica del lago, para su análisis químico y biológico en el laboratorio.

A lo largo de este primer otoño de trabajo, las aguas del lago que han permanecido estratificadas durante el verano comienzan poco a poco a homogeneizarse térmicamente con la disminución progresiva de las horas de sol y la temperatura del aire, así como con la entrada de agua más fría de las lluvias de esta temporada. Así, a comienzos de octubre, la diferencia de temperatura entre la superficie del lago (15 °C) y el fondo (6 °C) empieza a reducirse, encontrándonos en la primera semana de noviembre con 11 °C en superficie y 6 °C en fondo, y en diciembre con 8 °C en superficie y 6 °C en fondo. La mezcla es total a comienzos del mes de enero con tan sólo medio grado de diferencia entre la superficie (6 °C) y el fondo (5,5 °C).

Y finalmente también se recogerán muestras de plancton con redes de diferente tamaño de poro.

La transparencia de las aguas del lago se mide utilizando el disco de Secchi, y sus valores a lo largo de la campaña otoñal (octubre a diciembre) oscilaron en valores habituales en la etapa de mezcla.



En otoño se iniciaron los muestreos del fitobentos y zoobentos en 8 puntos litorales del lago, siguiendo los protocolos oficiales del MAGRAMA para la evaluación del estado ecológico.

Las muestras de bentos se procesaron y fijaron en el Laboratorio del Parque Natural para su posterior identificación taxonómica.

El muestreo de los macroinvertebrados en esta época del año resulta, en ocasiones, más laborioso ya que hay un gran acúmulo de hojarasca en la zona litoral, dificultando el muestreo con la red de mano y la separación de los organismos.



Dicha hojarasca es temporalmente muy visible en todas las playas y el resto del litoral, donde el oleaje deposita capas de estos restos vege-

tales (hojas, ramas, cortezas, tallos de herbáceas y hojas flotantes, etc.) durante los días de temporal.



### Parámetros hidrológicos en el río Tera y el lago

Mensualmente, se inició el aforo de los caudales de entrada y salida del río Tera en el lago. En alguna campaña otoñal, no se pudo realizar por ir desbordados los cauces a causa de las fuertes precipitaciones.

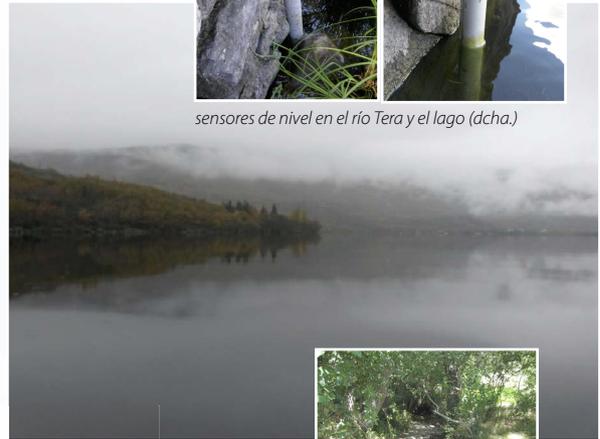
No obstante, en varios de los puntos seleccionados en los arroyos tributarios de la cuenca del lago, el cauce se encontró seco hasta mediados de noviembre debido al estiaje estival, comenzando a circular el agua con la escorrentía de las primeras lluvias otoñales fuertes.

Con el fin de poder obtener un registro continuo en el tiempo de estos caudales, se han instalado sensores de nivel del agua en los puntos de aforo en el cauce del Tera, así como en otro tributario significativo del lago. De esta forma, una vez se disponga de suficientes aforos directos con diferentes niveles de agua, será posible elaborar una "curva de gastos" que permita extraer, a partir del registro continuo del nivel del agua obtenido con los sensores, un registro continuo del caudal circulante por el cauce.

También se ha instalado un sensor que registra de forma continua el nivel del agua en el lago, de forma que pueda estudiarse sus variaciones en relación con la precipitación y los caudales de entrada del río Tera y otros cursos de agua de la cuenca.



sensores de nivel en el río Tera y el lago (dcha.)



curso seco del arroyo Sorribas en octubre

### Parámetros climáticos

Se ha instalado una estación meteorológica que proporcionará datos continuos de variables como la precipitación, temperatura, radiación, viento o humedad relativa, de gran utilidad para éste u otros estudios que se lleven a cabo en el futuro en la cuenca del lago, cuyos datos son consultados y descargados por comunicación remota vía GSM.



### Coordinación y financiación



MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL DUERO

Comisaría  
de Aguas

### Programa de Difusión y Divulgación



UNIVERSIDAD  
DE SALAMANCA  
CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL



Áreas de Biología  
Animal y Ecología



### Otros organismos participantes



MINISTERIO  
DE FOMENTO

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA Y PESCA,  
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CEDEX  
CENTRO DE ESTUDIOS  
Y EXPERIMENTACIÓN  
DE OBRAS PÚBLICAS

Centro de  
Estudios Hidrográficos



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

Ciemat  
Centro de Investigaciones  
Energéticas, Medioambientales  
y Tecnológicas

Dpto.  
de Medio Ambiente



Parque Natural  
Lago de Sanabria y Alrededores



Universidad  
de Granada

Dpto. de  
Botánica