







DESARROLLO DE HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO BASADO EN BIOINDICADORES EN LOS RÍOS DE LA CUENCA DEL GUADIANA A SU PASO POR EXTREMADURA. PROYECTO RICOVER, PROGRAMA INTERREG IV B SUDOE

1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El objetivo último del Estudio de Metodologías de Evaluación de Bioindicadores en los Ríos de la Cuenca del Guadiana a su paso por Extremadura es hacer un análisis y selección de aquellos índices y bioindicadores que sean más representativos de los ríos de la cuenca del Guadiana en Extremadura. Entre estos ríos se encuentra el río Guadajira, que es objeto de un Proyecto RICOVER y en el que se verá como ejemplo la aplicabilidad de los indicadores para proyectos de restauración. Asimismo, se pretende estudiar la evolución de los bioindicadores antes y después de la restauración lo que proporcionará una medida del éxito del Proyecto.

Los indicadores a aplicar serán los más indicativos del grado de conservación-deterioro de los ríos estudiados, por lo que se busca comparar los resultados de distintos bioindicadores, a fin de definir cuál es el que mejor refleja el estado real de cada tramo de río estudiado.

2. TRABAJOS DEL ESTUDIO

En concreto, se pretende proponer aquellos índices y rangos de éstos específicos de dos tipos de tramos, para cada una de las tipologías de ríos del ámbito de estudio:

- 1. Índices y rangos de éstos característicos de tramos que tengan unas condiciones de naturalidad tales que podamos designarles como "imagen objetivo" a conseguir. A efectos del Proyecto RICOVER se trata de tramos en los que los resultados de los indicadores puedan servir para comparar la evolución hacia esas condiciones de naturalidad de los tramos fluviales que se vayan restaurando.
- 2. Índices y rangos de éstos característicos de tramos que sean <u>susceptibles de</u> <u>restauración</u> en el futuro. Se seleccionarán cuáles se adaptan mejor a la situación de estos tramos para que se apliquen antes y después de las labores de restauración.

Por tanto, los trabajos a realizar se agrupan en los siguientes hitos:

- 1. <u>Recopilación y análisis de antecedentes</u>. Estudio bibliográfico de indicadores, examen de experiencias previas en entornos fluviales y de resultados analíticos históricos realizados en la zona de estudio.
- 2. <u>Propuesta de indicadores a evaluar, selección de puntos y calendario de muestreo.</u>

 Definición de objetivos, parámetros y aspectos a evaluar y diagnosticar, coordinación con agentes implicados y establecimiento del programa de muestreo.









- 3. <u>Campañas de muestreo</u>. Normas de referencia a aplicar, toma de muestras según el calendario y metodología seleccionada. Análisis de resultados.
- 4. <u>Redacción del Informe Final de Caracterización Ecológica</u>. Interpretación de los resultados de los muestreos, propuesta de indicadores y conclusiones.

A la redacción del presente informe se han completado los dos primeros hitos que se describen brevemente en los epígrafes siguientes.

3. DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

3.1. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

Inicialmente se ha realizado una recopilación de información gráfica y bases de datos, referentes a masas de agua y estaciones de la red de control de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana (CHG) en Extremadura. Se ha realizado un tratamiento de la información mediante herramientas SIG, comprobando el contenido y alcance de las diferentes capas con la información disponible.

En el caso de las fichas con los datos de la Red de Vigilancia de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, al suministrarse los valores de los diferentes bioindicadores de manera cuantitativa, ha sido necesario comprobar en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) y por tipología de río, los límites de cambio de clase y los valores de referencia, de manera que la información pudiera utilizarse de manera cualitativa.

Casi a la par se ha ido realizando un intenso trabajo de fotointerpretación de ortofotografía aérea, con el fin de comprobar datos y detectar nuevas circunstancias no recogidas en las diferentes capas SIG, en especial localizando presiones que pudieran influir sobre la calidad biológica e hidromorfológica de los tramos.

3.2. SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MASAS DE AGUA

Una vez comprobada toda la información disponible y su alcance, se ha pasado al análisis en detalle, empleando igualmente herramientas SIG. La primera actividad consistió en analizar y caracterizar todas las masas de agua de la CH Guadiana en Extremadura, obteniéndose de todas ellas:

- Naturaleza: seleccionándose sólo las masas naturales (124 masas de agua: aproximadamente 4.697 km de longitud de cauces).
- Tipología: comprobación de las tipologías de masas de agua según la IPH en la CHG en Extremadura, obteniéndose las siguientes:
 - 101.- ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana (2.688 km de longitud de cauces: 57,23 % del total de masas).









- 108.- ríos de la baja montaña mediterránea silícea (1.302 km de longitud de cauces: 27,72 % del total de masas).
- o 117.- grandes ejes en ambiente mediterráneo (707 km de longitud de cauces: 15,05 % del total de masas).



3.3. ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE BIOINDICADORES

Se analizan los incluidos en la Instrucción de Planificación Hidrológica para la definición de condiciones de referencia y límites de cambio de clase de estado ecológico, aplicándose a las estaciones de la red de control biológico de la CH Guadiana en Extremadura: años 2005, 2006, 2007, 2008 y 2009, con resultados cuantitativos, calificándose el estado cualitativamente en malo, deficiente, moderado, bueno y muy bueno.

- Calidad biológica: macroinvertebrados (IBMWP) y diatomeas (IPS).
- Calidad hidromorfológica: calidad del bosque de ribera (QBR) e índice de hábitat fluvial (IHF).
- Físico-químicos: conductividad, pH, oxígeno disuelto y amonio.

3.4. ANÁLISIS DE DATOS DE LAS ESTACIONES

Para cada estación de la Red de Vigilancia se obtuvo:

- Código estación.
- Nombre estación.
- Código de la masa a la que pertenece.
- Nombre de la masa a la que pertenece.









- Tipología de la masa a la que pertenece.
- Evolución del estado cualitativo del índice de calidad biológica de macroinvertebrados (IMBWP) en los últimos 5 y 3 años.
- Estado cualitativo del índice de calidad hidromorfológico del bosque de ribera QBR en los últimos 5 y 3 años.
- Estado cualitativo del índice de calidad hidromorfológico del hábitat fluvial IHF en los últimos 5 y 3 años.

La intención de analizar las estaciones en función del histórico por años ha sido garantizar que las estaciones elegidas como imágenes objetivo hayan tenido el máximo tiempo posible para conseguir unos parámetros de calidad biológica e hidromorfológica optimizados.

3.5. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PRESIONES

Se realiza una visualización del entorno de las estaciones de muestreo con ortofotos, y se ubican espacialmente aquellas presiones que son notablemente visibles (presa, azud, canalización, graveras, invasión del DPH y falta de cobertura vegetal, fundamentalmente).

Otras tipologías de presión, como por ejemplo la presencia de especies alóctonas, son sospechables a partir del tratamiento de datos de las estaciones de la red de calidad de la CH del Guadiana, pero su confirmación sólo puede realizarse "in situ".

3.6. ASIGNACIÓN DE ESTACIONES POR TIPOLOGÍAS

Finalmente toda la información obtenida proporciona un listado clasificado de estaciones de la red, en la que será posible seleccionar los tramos a priori candidatos bien a servir como tramos en los que determinar imágenes objetivo, o bien tramos en los que sería relativamente sencillo y exitoso ejecutar labores de restauración fluvial. En este sentido se tratan los datos de dicho listado de la siguiente manera:

- Descartados por cuestiones técnicas: por ejemplo por escasez de datos.
- Descartados en la selección: calidad biológica muy buena o buena, pero indicadores de calidad hidromorfológica mala, deficiente o moderada. Sin embargo, en ortofoto no se distinguen presiones o impactos que corregir por lo que, a priori, son peores candidatos para una restauración fluvial.
- De posible restauración y seguimiento: calidad biológica muy buena o buena, pero calidad hidromorfológica mala, deficiente o moderada, y con presiones hidromorfológicas en las proximidades.
- Imagen objetivo: reiteradamente aparecen en buena posición en las clasificaciones y carecen de presiones hidromorfológicas a simple vista.









3.7. VISITAS DE CAMPO

Una vez seleccionados los tramos se procede a realizar una visita a campo, con el fin de contrastar lo establecido en gabinete, pudiéndose valorar muy positivamente la metodología seguida y los resultados obtenidos en dicha selección.



3.8. TRABAJOS DE CAMPO

Finalmente, se han seleccionado una serie de **tramos para el muestreo** de los indicadores de calidad biológica, hidromorfológica y físicoquímica:

1. Propuesta de tramos imagen objetivo:

- 101: Río Gargáligas en Casas de Don Pedro (Badajoz)
- 108: Río Guadarranque en Alía (Cáceres)
- 117: Río Guadiana en La Coronada (Badajoz)

2. Propuesta de tramos a restaurar

- 101: Río Guadajira en Lobón (Badajoz), Ayo. Chaparral en Valdetorres (Badajoz), Ayo. Lorianilla en La Roca de la Sierra (Badajoz).
- 108: Río Ruecas en Logrosán (Cáceres).
- 117: Río Guadiana en Villanueva de la Serena (Badajoz), Río Guadiana en Mérida (Badajoz).











Para la consecución de los objetivos del Estudio, la valoración de los **indicadores más** característicos del grado de conservación-deterioro de los ríos estudiados se basará en los empleados con regularidad en España para calcular el estado ecológico:

- Parámetros físico-químicos in situ (pH, conductividad, temperatura y oxígeno disuelto) y ex situ en laboratorio (nitratos, amonio y fosforo total).
- Indicadores de elementos de calidad hidromorfológicos: valoración del hábitat fluvial (IHF) y calidad de la ribera (QBR, RQI y RFV).
- Indicadores de elementos de calidad **biológicos**: macroinvertebrados (IBMWP), fitobentos (IPS) e ictiofauna.

Los trabajos de toma de muestras en el medio acuático en todos los tramos de muestreo propuestos así como las determinaciones analíticas en laboratorio se realizarán conforme a las Normas UNE correspondientes. Es necesario señalar que, de los indicadores hidromorfológicos, aparte del IHF y el QBR que indica la Instrucción de Planificación Hidrológica, se emplearán también nuevos indicadores como el RQI¹ y el RFV², que incluyen variables importantes para la restauración hidromorfológica, como la tipología del valle y las tres dimensiones del bosque de ribera (longitudinal, transversal y vertical).

Se realizan **dos campañas**: otoño y primavera. Los muestreos de otoño se llevan a cabo en Noviembre de 2010 y los de primavera están previstos para Abril de 2011.

¹ González, et. al., 2006. Índice RQI para la valoración de las riberas fluviales en el contexto de la Directiva Marco del Agua. Ingeniería Civil 143/2006: 97-108.

² Magdaleno, et. al., 2010. Índice RFV para la valoración del estado del bosque de ribera. Ingeniería Civil 157/2010: 85-96.









4. CONCLUSIONES DEL INFORME

En definitiva, de la metodología aplicada en este Estudio, se puede concluir lo siguiente:

- Los proyectos de restauración deben tener una "imagen objetivo", es decir, en este caso un referente de indicadores de calidad biológica e hidromorfológica, según cada tipología del río.
- Se pretende que los índices y bioindicadores sean los más representativos de los ríos de la cuenca del Guadiana en Extremadura, pero que los resultados del Estudio sean exportables a otros ríos de tipología y condiciones bioclimáticas similares.
- No sólo se ha buscado el análisis de los indicadores que se vienen usando con regularidad en España sino también de otros indicadores que puedan aportar información específica del estado de conservación y las posibilidades de recuperación de las condiciones naturales mediante labores de restauración.
- La utilidad de los indicadores en el análisis del éxito del proyecto de restauración se probará a través de su evolución en los tramos restaurados en comparación con tramos sin restaurar.
- Finalmente, la efectividad del Estudio se verá reflejada en la posibilidad de priorización de actuaciones de restauración en base a los indicadores seleccionados, con un ahorro importante de costes tanto en la selección de actuaciones como en la inversión en obra.

MARÍA DÍAZ REDONDO



AMBISAT, INGENIERÍA AMBIENTAL S.L.

Asistencia Técnica a la Dirección General de Evaluación y Calidad Ambiental de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. Junta de Extremadura