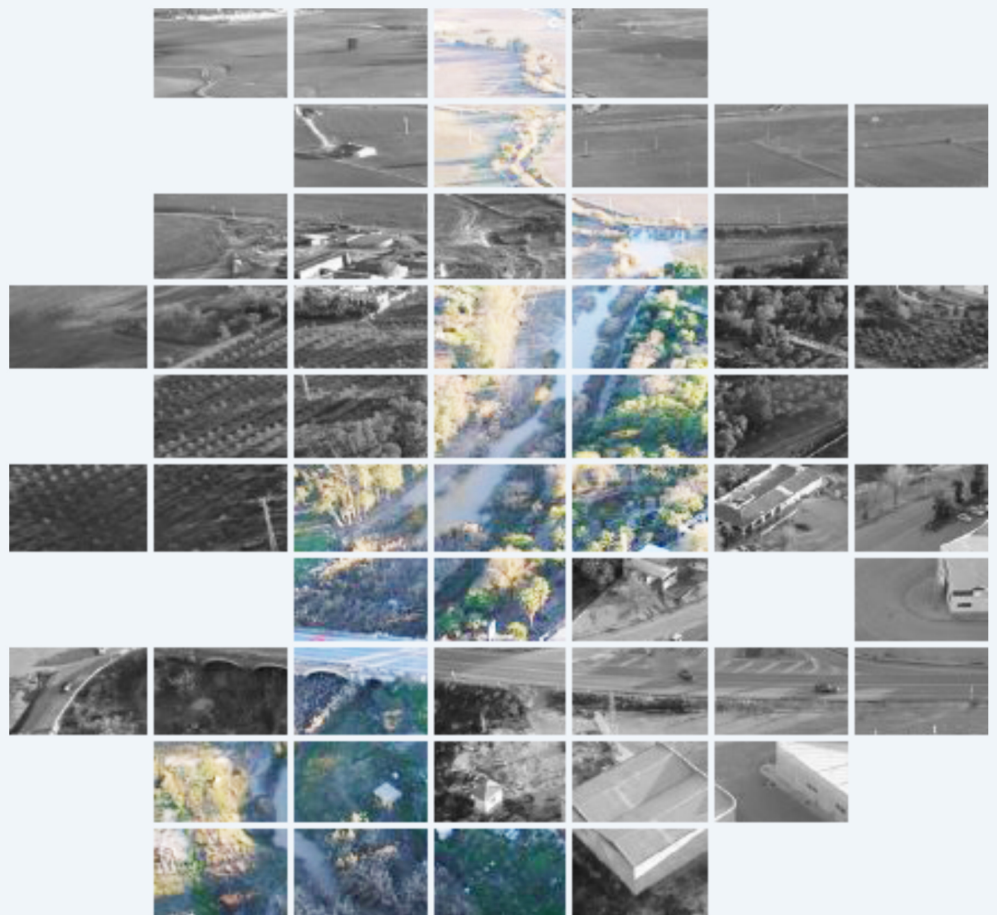


# ESTUDIO DEL IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN DE RÍOS.

## CASO DE APLICACIÓN: EL RÍO CORBONES (SEVILLA)



### TESIS DOCTORAL

María del Pilar Joya Reina  
Sevilla, marzo 2017

Directores: Concepción Foronda Robles y Luis Galindo Pérez de Azpillaga  
Departamento de Geografía Humana  
Programa Doctorado en Geografía



## **El Programa de Doctorado:**

- **Denominación: Geografía**
- **Nivel: Doctor**
- **Código ISCED 1: HUMANIDADES - ISCED2: CIENCIAS SOCIALES Y DEL COMPORTAMIENTO**
- **Código UXXI: 3015**



# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	3.
<b>CAPÍTULO 1.- MARCO DE REFERENCIA</b>	10.
<b>1.1. Marco teórico.</b>	10.
<b>1.2. Espacio objeto de estudio.</b>	12.
<b>1.3. Marco legislativo.</b>	23.
1.3.1. Base legislativa de la política europea de restauración y gestión de ríos.	25.
<b>CAPÍTULO 2.- METODOLOGÍA DE TRABAJO</b>	35.
<b>2.1. Antecedentes.</b>	35.
<b>2.2. Hipótesis y objetivos.</b>	37.
<b>2.3. Método.</b>	40.
2.3.1. Método para analizar el impacto de la política europea.	40.
2.3.2. Método para la caracterización de ríos en el marco de la DMA.	41.
2.3.2.1. Indicadores físico-químicos.	45.
2.3.2.2. Indicadores biológicos: composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados.	56.
2.3.2.3. Indicadores hidromorfológicos.	61.
2.3.2.3.1. Continuidad del río.	61.
2.3.2.3.2. Vegetación de ribera.	63.
2.3.2.3.3. Hábitat fluvial.	68.
2.3.2.4. Determinación del estado ecológico del río Corbones.	71.
2.3.3. Método para el análisis del riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales previstos en la DMA.	72.
2.3.3.1. Presiones.	74.
2.3.3.2. Análisis de impactos.	83.
2.3.3.3. Rieago de incumplimiento de los objetivos medioambientales (OMA) de la DMA.	86.
<b>2.4. Fuentes.</b>	87.
<b>2.5. Limitaciones y alcance.</b>	88.
<b>CAPÍTULO 3.- IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.</b>	89.
<b>3.1. Proyectos de investigación financiados por la UE en materia de restauración y gestión de ríos.</b>	90.
3.1.1. Proyectos financiados en el Séptimo Programa Marco (FP7).	93.
3.1.2. Proyectos financiados en Horizonte 2020.	98.
<b>3.2. Influencia del instrumento financiero Life en la gestión y recuperación de ríos.</b>	102.
3.2.1. Proyectos financiados por Life (2007-2013).	102.
3.2.2. Proyectos financiados por Life + (2014-2020).	109.
<b>3.3. La repercusión de otros programas de financiación europea en la restauración y gestión de ríos.</b>	113.
<b>CAPÍTULO 4.- CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DMA.</b>	119.
<b>4.1. Indicadores fisicoquímicos y microbiológicos.</b>	119.
<b>4.2. Indicadores biológicos: composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados.</b>	136.
<b>4.3. Indicadores hidromorfológicos.</b>	145.
4.3.1. Continuidad del río Corbones.	145.
4.3.2. Estructura de la zona ribereña.	155.
4.3.3. Hábitat fluvial.	159.

# ÍNDICE

4.4. Determinación del estado ecológico del tramo medio del río Corbones.	161.
<b>CAPÍTULO 5.- ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES.</b>	168.
5.1. Identificación de presiones y valoración de las presiones significativas.	168.
5.1.1 Fuentes puntuales de contaminación	169.
5.1.1.1 Vertidos industriales de actividades incluidas en la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC).	169.
5.1.1.2 Vertederos de residuos tóxicos y peligrosos.	171.
5.1.1.3 Vertederos de residuos no peligrosos.	172.
5.1.2 Fuentes difusas de contaminación	172.
5.1.2.1 Uso del suelo en regadío y en secano.	175.
5.1.2.2 Zonas mineras	176.
5.1.2.3 Suelos contaminados	179.
5.1.2.4 Gasolineras	184.
5.1.2.5. Ganadería	187.
5.1.2.6 Vías de transporte	189.
5.1.3 Alteraciones morfológicas	190.
5.1.4. Usos del suelo	192.
5.1.4.1 Explotaciones forestales de crecimiento rápido	192.
5.1.4.2. Cambios en los usos del suelo	193.
5.2 Análisis de las presiones	195.
5.2.1 Análisis cualitativo de presiones	195.
5.2.2 Análisis cuantitativo de presiones	196.
5.2.3. Análisis final de las presiones	196.
5.3 Análisis de los impactos	197.
5.3.1. Análisis de impactos probables	197.
5.3.2. Análisis de impactos comprobados	200.
5.4. Riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales (OMA) de la DMA	200.
<b>CAPÍTULO 6.- ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES</b>	203.
6.1. Tendencias de restauración de ríos en Europa.	203.
6.2. La restauración del tramo medio del río Corbones.	207.
6.3. Propuestas de actuación	213.
6.3.1. Formación y educación ambiental	214.
6.3.2. Protección y conservación	214.
6.3.3. Restauración y rehabilitación	215.
6.3.4. Programa de voluntariado	217.
6.3.5. Actuaciones de coordinación administrativa y participación social	218.
6.3.6. Investigación, innovación y desarrollo	219.
<b>CONCLUSIONES</b>	221.
<b>BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.</b>	227.
<b>ANEXO 1:</b> Relación de proyectos de restauración y/o gestión fluvial financiados por la UE.	246.
<b>ANEXO 2:</b> Resultados de las analíticas llevadas a cabo en distintas campañas de muestreo.	325.
<b>ANEXO 3:</b> Infraestructuras transversales y obras longitudinales del cauce del tramo medio del río Corbones e infraestructuras en la zona de inundación.	345.
<b>ANEXO 4:</b> Descripción de perfiles edáficos y datos analíticos de calicatas.	346.
<b>ÍNDICE FIGURA, MAPAS, TABLAS, GRÁFICOS, FOTOS Y CROQUIS.</b>	370.

# INTRODUCCIÓN

---

El agua es un recurso fundamental para la vida, el bienestar económico y la ordenación del territorio. Sin embargo, su disponibilidad se encuentra reducida y en estado de vulnerabilidad dada la creciente demanda para poder garantizar el abastecimiento de la población.

A la limitación en su disponibilidad, se ha de sumar el reparto desigual de los recursos respecto a los países en vías de desarrollo.

Los usos del agua pueden clasificarse en 5 categorías principales:

- 1- Como necesidad vital de la humanidad.
- 2- Como recurso agrícola y ganadero.
- 3- Como componente indispensable en la industria para los procesos de fabricación, o como fuente de energía.
- 4- Como método de transporte de bienes y personas.
- 5- Como elemento estético y de recreación para la sociedad, atendiendo a su valor paisajístico (Frioux, 2014).

La Revolución Industrial supuso un punto crucial en el empleo de los recursos hídricos a causa de los múltiples usos: limpieza de maquinaria, vertidos industriales, explotación para fabricación y extracción de diversos materiales, etc. Además de los usos recreativos y/o profesionales tales como la pesca y ocupación de masas de agua para el ocio. No obstante, a lo largo del siglo XXI la sociedad y las entidades públicas de gestión han ido tomando conciencia de la explotación que se ha hecho del recurso a lo largo de los años. Por ello, los recursos hídricos se han ido integrando en varios programas de desarrollo urbano como fuente de ocio y como función estética, sobre todo en los países desarrollados.

El concepto de recurso hídrico implica una relación entre el agua y la sociedad humana, cuestionando los posibles usos y la naturaleza de las distintas fuentes de recursos (mar, lagos, ríos, humedales, etc.). A lo largo de los años, la perspectiva del agua como recurso ha ido cambiando de manera drástica, siendo visto como un tesoro o simplemente como una fuente de energía ilimitada (Pérez & Le-Blas, 2004).

Desde una perspectiva sostenible, la calidad del agua ha de constituir una prioridad, instando a su constante conservación y mejora a escala local y regional. Por ejemplo, en Andalucía el recurso agua se ha adoptado como un patrimonio de todos que hay que conservar mediante la mejora de los servicios públicos que reciben los ciudadanos. Es por ello por lo que el Consejo Andaluz del Agua aprobó, el 17 de septiembre de 2008, las Bases del Acuerdo Andaluz por el Agua, el cual supuso un punto de inflexión en la percepción del recurso hídrico comopreciado, ilimitado y escaso en la actualidad.

## INTRODUCCIÓN

---

El Acuerdo Andaluz por el Agua surge al asumir por parte de la Junta de Andalucía la gestión del río Guadalquivir, incorporando la mayoría de los recursos hídricos a las políticas autonómicas. De esta manera, se genera una oportunidad en las políticas hídricas, basadas en los conceptos de sostenibilidad, garantía y responsabilidad. Esta nueva gestión se basa en una ética medioambiental dado el punto de inflexión que supuso la Directiva Marco del Agua (DMA). Para ello, establece como directrices principales las siguientes:

- La gestión comprometida con las generaciones futuras para el alcance de los objetivos europeos sobre el buen estado ecológico de las aguas y sus ecosistemas.
- La garantía en el abastecimiento de agua a la población y en los usos productivos, como medio de vida y de creación de empleo y riqueza.
- El respeto a la gestión integral del agua y a la unidad de cuenca, considerándolo como un todo mediante el concepto de ciclo hidrológico (se incluyen aguas costeras y de transición).
- La gestión del agua respecto al servicio prestado a la ciudadanía, haciendo partícipe a los agentes sociales y económicos.
- El sistema de tarificación adecuado para recuperar los costes de la gestión del agua (incluidos los ambientales), en la medida de lo posible.
- El impulso a la I+D+i en materia de aguas gracias al compromiso de las entidades públicas y privadas (Consejería de Medio Ambiente, 2009).

La DMA fue un antes y un después en la concepción ambiental de las masas de agua, hasta entonces relegada al olvido. Así, la DMA incorpora un enfoque multidisciplinar, convirtiendo los ecosistemas fluviales en herramientas ambientales y sociales, más allá de su elevado e inestimable valor como elemento paisajístico y ecológico. En la aplicación de la DMA, surgió la necesidad de la creación de diversas figuras a nivel ecológico y administrativo para la caracterización de masas de agua para atribuirles una valoración especial.

A nivel autonómico, el Inventario de Espacios Fluviales Sobresalientes de Andalucía surge como iniciativa para el reconocimiento y puesta en valor, por parte de todos los ciudadanos, de los ríos cuya atención no ha sido suficiente en los últimos años.

También pretende contribuir a una labor de educación, voluntariado y divulgación ambiental, fortaleciendo y estrechando lazos con los ciudadanos en la conservación de sus espacios fluviales. Esta denominación tiene por objetivo:

- Representar la diversidad de tipos fluviales existente en Andalucía, como complemento a la Estrategia Andaluza de Restauración de Ríos.
- Promover el valor natural, sociocultural, histórico, paisajístico y recreativo del ecosistema.
- Complementar la restauración fluvial.
- Potenciar su gestión y conservación.

## INTRODUCCIÓN

Acorde a la definición propuesta por la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, un espacio fluvial sobresaliente es aquel espacio físico caracterizado por albergar ecosistemas vinculados con la presencia de un cauce de régimen permanente o temporal, que presenta un interés y valoración especial en base a aspectos hidrogeomorfológicos, ecológicos, socioculturales y paisajísticos. La unidad básica de estudio se compone por el tramo fluvial, que divide la red hidrográfica de referencia.

Se establecen 3 tipologías de valoración de tramos fluviales que caracterizan dicha red, en función de 3 atributos distintos.

- 1- Tipología I: Basado en el estado de conservación hidrogeomorfológico del cauce y el valor de las formaciones vegetales asociadas. Se consideran espacios sobresalientes bajo esta tipología aquellos que presentan un Estado Natural de conservación, determinado mediante indicadores CBR y QBR (índice de calidad del bosque de ribera).
- 2- Tipología II: Basado en el valor ecológico, según presenten hábitats bien conservados relacionados con el medio fluvial y recogidos en la Directiva Hábitat (92/43/CEE), o que alberguen poblaciones significativas de especies de flora o fauna de interés.
- 3- Tipología III: Basado en los valores especiales desde un punto de vista cultural, recreativo y paisajístico.

Según la valoración obtenida conforme a las tres tipologías, se les asigna un valor especial por el hecho de definirse como sobresalientes en más de una tipología y se clasifican en:

- Valor A: sobresalientes por las tres tipologías (I + II + III).
- Valor B: sobresalientes por dos tipologías (I + II, I + III, II + III).
- Valor C: sobresalientes por una sola tipología (I, II ó III).
- Valor D: ninguna tipología.

Los resultados de la metodología quedan recogidos en el Inventario de Espacios Fluviales Sobresalientes de Andalucía. El Inventario consta de 113 tramos fluviales de mayor relevancia ecológica, medioambiental, cultural, paisajístico y recreativo. Sin embargo, éstos apenas representan un 2,3% de los 63.000 kilómetros que forman la red hidrográfica andaluza (<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/riberas/>).

Por otro lado, y entendiendo al río como un todo, existen las reservas fluviales. Las reservas fluviales constituyen una figura de protección novedosa cuyo objetivo es preservar aquellos tramos del curso fluvial que hayan sufrido poca o ninguna intervención humana, y además cuenten con un buen estado ecológico (MAGRAMA, 2016). De acuerdo con la normativa vigente, los planes hidrológicos han de incorporar de manera obligatoria las reservas fluviales en las distintas demarcaciones.

Las reservas naturales fluviales tienen por objetivos los siguientes puntos:

- 1- Favorecer la difusión del estado ecológico de los sistemas fluviales con representatividad en España, así como de los diferentes elementos y procesos que forman parte del sistema, además de los valores y servicios ecosistémicos que prestan. Al integrar a la sociedad en el proceso de difusión, se pretende contribuir a la sostenibilidad del medio rural.
- 2- Contribuir al cumplimiento de los objetivos establecidos para la conservación del estado del Dominio Público Hidráulico (DPH) y las masas de agua asociadas, atendiendo a valores ecológicos e hidromorfológicos y de manera especial a aquellos sistemas más frágiles y/o sometidos a mayores perturbaciones.

## INTRODUCCIÓN

---

- 3- Proporcionar una muestra representativa de los distintos ecosistemas fluviales y tipos de ríos presentes en el territorio español, integrada por aquellos que gocen de un mejor estado de conservación. También se han de incluir aquellos ríos con singularidades ecológicas o hidromorfológicas que merezcan especial atención.
- 4- Preservación y establecimiento de ámbitos de protección para el correcto conocimiento y observación de los procesos ecológicos e hidromorfológicos naturales asociados al DPH, y que además puedan contribuir a su categorización de 'muy buen estado'.
- 5- Aporte de escenarios adecuados para el seguimiento del cambio global en aquellos tramos con escasa o nula presión antrópica.
- 6- Promover la mejora del estado ecológico y restauración de tramos fluviales y cursos enteros, en especial a aquellos que estén raramente presentes en el territorio español.
- 7- Vigilancia del estado de conservación de las especies y los hábitats de interés comunitario que estén íntimamente relacionados con los sistemas fluviales.
- 8- Contribuir a los objetivos de conservación de los espacios establecidos por la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y con ello de la calidad ambiental del territorio. Cabe destacar la preservación del papel de los sistemas fluviales como corredores ecológicos gracias a su continuidad longitudinal y transversal (Urquiaga *et al.*, 2016).

La ley de Aguas (2005) incluye la figura de reserva fluvial como punto de partida en la garantía para la protección de aquellos ríos con un alto grado de conservación y patrimonio. El artículo 42 de la misma contempla la incorporación obligatoria en los Planes Hidrológicos competencia del Estado. Como resultado, se ha creado una red de reservas que representa la mayor cantidad posible de ecosistemas fluviales existentes en España. A fecha de noviembre de 2015, se declararon en España 82 reservas naturales fluviales (de un total de 135 propuestas), pertenecientes a 10 demarcaciones hidrográficas distintas y que en su totalidad ocupan una longitud de 1.755 kilómetros (MAGRAMA, 2015). La denominación de estas reservas también supone el cumplimiento de la DMA, sirviendo como enclaves de referencia. A nivel estatal, se creó el Catálogo Nacional de Reservas Hidrológicas, en el cual han de colaborar las Comunidades Autónomas. Éstas, además, tienen la competencia en su demarcación hidrográfica, y, por tanto, en la gestión de su estado ecológico.

Para una evaluación teniendo en cuenta el río en su mayor magnitud, llegando a abarcar su demarcación hidrográfica, la figura del paisaje protegido resulta idónea como herramienta de gestión y protección de espacios naturales, en su mayoría situados en entornos rurales. Dicha figura de protección queda establecida por la Ley 4/89 de Conservación de los Espacios naturales y de la Flora y la Fauna Silvestre y queda definida en el art. 17 como "aquellos lugares concretos del medio naturales que, por sus valores estéticos y culturales sean merecedores de una protección especial".

A nivel europeo, existe el Convenio Europeo del Paisaje, en vigor desde el año 2004 y ratificado por España en el 2007 (BOE 5/02/2008). Se creó con el objetivo de poder disfrutar de paisajes de gran calidad, participando activamente en su protección, gestión y ordenación. Se compromete a la toma de medidas generales para la integración del paisaje en las políticas de ordenación del territorio, así como en aquellas a nivel social, cultural y ambiental. Además, considera fundamental la formación de expertos para la educación ambiental y la contribución en la sensibilización ciudadana (Consejo de Europa, 2000).

La gestión y administración de los Paisajes Protegidos queda a cargo de las autonomías; en este caso, es la Consejería de Medio Ambiente quien posee las competencias, sin perjuicio de las correspondientes a otras administraciones públicas. Además de la gestión a nivel administrativo, el organismo encargado está obligado a promover la colaboración y participación de los ayuntamientos, entidades locales y asociaciones, de las actuaciones que se desarrollen en el mismo.



## INTRODUCCIÓN

---

En Andalucía existen dos espacios adscritos a esta figura de protección: el Corredor Verde del Guadamar, y el Río Tinto. El Corredor Verde del Guadamar fue denominado Paisaje Protegido en el año 2003 como resultado de la expropiación de los terrenos afectados por el vertido minero de Aznalcóllar, ocurrido el 25 de abril de 1998. Este espacio se caracteriza por el potencial y carácter emergente de sus ecosistemas, además de su evolución positiva, mostrando una gran capacidad de recuperación desde su degradación con el vertido minero. Por otro lado, forma parte de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) debido a la funcionalidad como corredor ecológico que ha alcanzado entre los espacios protegidos de Doñana y Sierra Morena. Constituye también una de las principales aportaciones hídricas a las marismas de Doñana, que, junto a su función como corredor ecológico, hacen de este espacio un referente científico, técnico, didáctico y de gestión. Respecto al Río Tinto, éste constituye un espacio único por sus llamativas características visuales (aguas rojizas y cauce amarillo ocre) y sus peculiares condiciones ambientales (pH muy ácido, aguas con escasez de oxígeno y contaminadas por sulfato férrico). A lo largo de su tramo fluvial, de casi 100 km., se sitúa el mayor yacimiento minero a cielo abierto de Europa.

Gracias a la puesta en marcha de todas estas normativas a diversas escalas y magnitudes, los paisajes y sus elementos se valoran como patrimonio. Desde el punto de vista cultural, se ha de incorporar al concepto una percepción sensorial única, generada por cada individuo y totalmente subjetiva (Herráiz & Serrano, 2011). El potencial turístico del espacio ha de ser tenido en cuenta de igual manera para la conciliación de actividades económicas sostenibles.

Desde el punto de vista fluvial, se puede extrapolar este concepto de paisaje protegido teniendo en cuenta dos vertientes: el curso fluvial en sí y su lecho de inundación, y la cuenca visual del río. Además, al legado cultural y medioambiental del paisaje se deben añadir aquellos recursos cuyo origen, función o desarrollo está estrechamente ligado al aprovechamiento del cauce fluvial (por ejemplo, cultivos de regadío o infraestructuras hidráulicas para la generación de energía). El paisaje fluvial debe ser abordado de forma espacial como cuenca hidrográfica, en orden a integrar la estructura, dinámica y función del ecosistema, desde un punto de vista holístico (Paredes, 2013).

En definitiva, el paisaje fluvial se puede percibir de tres maneras diferentes:

- A- Como un sistema homogéneo dentro del paisaje terrestre, considerando la estructura del paisaje en forma estática espacialmente.
- B- Como parte de un paisaje heterogéneo, ateniendo a la dinámica en el tiempo.
- C- Como conexión con el paisaje circundante a través de los flujos agua-tierra, y a su función como corredor ecológico (Wiens, 2002).

Respecto al último punto, la concepción del paisaje como sistema de flujo dinámico sienta las bases para el establecimiento de una política de conservación efectiva. En los diferentes tramos fluviales, desde el curso principal del río hasta los ambientes acuáticos y terrestres adyacentes conectados al mismo, se pueden encontrar un gran número de especies vegetales y animales, produciendo un flujo horizontal de biodiversidad (Neiff *et al.*, 2005). Esta diversidad se encuentra integrada por diversos parches o islas con diferente conectividad entre sí, que resulta en una alta riqueza de especies en la visión general de la cuenca fluvial. Los parches difieren en el espacio y tiempo, y en ocasiones son empleados como refugios de biodiversidad ante perturbaciones del sistema (Paredes, 2013).

Por otro lado, las actividades humanas han perturbado la distribución del paisaje y, por ende, la funcionalidad de los distintos elementos que lo componen. En el ámbito fluvial, se ha ido observando una reducción de la dinámica espacial y temporal en el flujo de biodiversidad y nutrientes, provocada por una desconexión de los componentes. Por ello, una de las mayores preocupaciones en torno a la función de los corredores ecológicos es conocer la adaptación de sus funciones antes los cambios inducidos por el ser humano y el cambio climático.

## INTRODUCCIÓN

---

Un corredor ecológico se puede definir como espacios que conectan áreas de importancia biológica para mitigar los impactos negativos provocados por la fragmentación de los hábitats, y cuyo concepto queda ligado a contextos científicos y sociales (Quiroga & Soria, 2014). Los ríos poseen una función muy importante como corredores ecológicos desde tiempos primitivos, en los que eran empleados para el transporte y comunicación de poblaciones y recursos como la provisión de alimentos. El asentamiento de poblaciones ha venido determinado a lo largo de la historia por la cercanía a cursos fluviales por el aprovechamiento de los recursos hídricos y la tierra fértil de llanura aluvial.

El objetivo principal de un corredor ecológico es evitar el riesgo de fragmentación del ecosistema ante una perturbación, cuyas consecuencias desembocan en una pérdida extrema de biodiversidad en flora y fauna. El papel que desempeña el flujo de agua favorece el desplazamiento de plantas y animales en sus diferentes estadios y formas. Por otro lado, se debe tener en cuenta el régimen de alternancia entre fenómenos de inundaciones y sequías de la cuenca fluvial, ya que determina la distribución del paisaje fluvial. Respecto al territorio adyacente al curso fluvial, conocido como zona riparia (zona de transición entre el río y el conjunto terrestre que forma parte de su llanura de inundación), se le debe prestar especial atención debido a la alta productividad de la misma (papel muy importante en el ciclo y retención de nutrientes) y su amplia variedad de hábitats y refugio para los organismos. Esta zona también forma parte del corredor ecológico como espacio para el intercambio de materia, energía y organismos dentro y fuera de los límites del propio corredor.

Como mención especial, el Convenio Ramsar (1975) constituyó un punto de partida en la conservación de humedales, basándose en el mantenimiento de los mismos por su singularidad ecológica en el contexto paisajístico. Hoy en día aún se destinan esfuerzos por parte de las instituciones políticas y administrativas en institucionalizar corredores ecológicos entre humedales.

Por último, y desde un punto de vista más abstracto, surge el concepto de río escénico en los años 60 en Estados Unidos, como figura de protección de tramos fluviales, los cuales incluyan valores ambientales, culturales y recreacionales, e incluyan a su vez al territorio perteneciente a la cuenca fluvial. Persigue el beneficio del medio ambiente y el compromiso de las futuras generaciones en la contribución del mismo (U.S. Congress, 1968).

Esta herramienta proporciona un mecanismo para la gestión de los recursos hídricos, limitando la construcción de presas y otras infraestructuras que puedan afectar de manera significativa al flujo natural del río y su entorno, así como a los valores culturales. La elegibilidad de un curso fluvial depende principalmente de si los beneficios al ser designado como tal superan a las pérdidas; es decir, si la conservación del río y las posibles ganancias indirectas que puedan suponer, compensan los costes en la adquisición de tierras, desarrollo de infraestructuras, y posible pérdida económica en el uso de determinados recursos naturales. El proceso de designación dura aproximadamente 3 años, en los cuales la tarea más difícil recae en la delimitación de los límites. La administración se basa para ello en la existencia de otros elementos naturales existentes en el entorno, así como en el límite de poblaciones y fincas. A lo largo de los años que lleva instaurada esta figura en EE.UU., su designación puede resultar confusa. En comparación con la figura de parque nacional, ésta tiene el objetivo de preservar los recursos naturales y culturales. Está prohibido residir en las áreas bajo protección de parque nacional, por lo que aquellas tierras privadas corren el riesgo de ser expropiadas. Por otro lado, la designación de ríos escénicos tiene por objetivo mantener las condiciones ya existentes del medio fluvial, incluyendo los valores recreacionales, culturales e históricos, en consonancia con los diferentes usos del suelo.

La población local juega un papel muy importante como parte del sistema fluvial, ya que en ocasiones la figura de protección recae sobre propiedades privadas. Desde las administraciones y autoridades locales, la ciudadanía participa de forma activa en la revisión de los planes de gestión, en la elaboración de sugerencias para la mejora del entorno, y en la creación de grupos locales para la consecución de actividades culturales, recreacionales y de índole medioambiental.

Con todo ello, la política medioambiental de la Unión Europea tiene como objetivo alcanzar un nivel de protección elevado, teniendo presente la diversidad de situaciones existentes en las distintas regiones, y se basa en los principios de cautela y de acción preventiva, en el principio de corrección de los atentados al medio ambiente, preferentemente en la fuente misma, y en el principio de quien contamina paga (Diario Oficial de la Unión Europea, 2010).

## INTRODUCCIÓN

---

En este sentido, el tratado de funcionamiento de la UE apuesta porque la elaboración y gestión de su política medioambiental debe tener en cuenta los datos científicos y técnicos disponibles, las condiciones particulares del medio ambiente en las diversas regiones, las ventajas y las cargas que puedan resultar de la ejecución o no de una acción y el desarrollo económico y social equilibrado de sus regiones.

Asimismo, en la Unión Europea existen condiciones y necesidades diversas que requieren soluciones específicas. Esta diversidad debe tenerse en cuenta en la planificación y ejecución de las medidas destinadas a garantizar la protección y el uso sostenible del agua en el marco de las cuencas hidrográficas; las decisiones deben tomarse al nivel más próximo posible a los lugares donde el agua es usada o se halla degradada mediante la elaboración de programas de medidas que se ajusten a las condiciones regionales y locales (Directiva 2000/60/CE).

De esta forma, la DMA establece que la cuenca hidrográfica es la unidad básica de gestión y planificación y, si se tiene en cuenta que la del río Guadalquivir tiene una extensión de 57.527 km<sup>2</sup>, cabe esperar que en tan amplio territorio existan multitud de particularidades que deben ser tenidas en cuenta para establecer las estrategias específicas que aseguren la protección del estado de las aguas. Por ello, resulta imprescindible estudios de detalle a nivel local como el que se presenta en este trabajo de investigación, centrado en el tramo medio del río Corbones.

# CAPÍTULO 1

## MARCO DE REFERENCIA

---

### 1.1. Marco teórico.

---

En este sentido, existen diversos autores que han estudiado el río Guadalquivir, como gran cuenca hidrográfica que vertebra gran parte de Andalucía, y donde se encuadra el río Corbones, desde multitud de puntos de vistas.

El irregular ciclo hidrológico al que está sometida la cuenca hidrológica del Guadalquivir, ha configurado el paisaje actual. La fuerte incidencia de las eventuales crecidas del río explica la roturación y la distribución de los parches agrícolas desde 1746 (Suárez-Japón, 2000).

Los paisajes agrarios constituyen una realidad compleja y plural, que admite diversos enfoques en su análisis. A través de un estudio de las tramas parcelarias se permite alcanzar un conocimiento global de la realidad agraria en un espacio fluvial (Suárez-Japón, 2002) y que, en el tramo medio del río Corbones, tiene una influencia decisiva para la consecución o no del estado ecológico que promulga la DMA.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que otra política europea, la Política Agraria Comunitaria (PAC), estimula la producción pero también la aparición de excedentes. Estos excedentes suponen un problema principalmente ambiental, concretamente en materia de contaminación de aguas superficiales y subterráneas (uso excesivo de pesticidas, insecticidas, herbicidas, etc., a los que se han de sumar los excedentes de la ganadería) (Mata, 2012).

En el caso del Guadalquivir, son las actividades agrícolas y ganaderas las que representan una mayor presión significativa (Martín-Ortega *et al.*, 2008).

Con la metodología denominada WATERCO, adoptada por la Unión Europea para medir la dimensión económica en el proceso de implementación de la DMA, se obtiene que en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir el aprovechamiento del recurso superará en un futuro cercano el 50% de los recursos renovables. Esta situación compromete a la administración y demás organismos de cuenca a la hora de asegurar una conservación y explotación sostenible del recurso hídrico (Martín-Ortega *et al.*, 2009).

Estas transformaciones de los entornos fluviales a lo largo de la historia cambian la percepción del espacio de forma decisiva. Un ejemplo de ello es cuando, en 1950, se produce una alteración decisiva respecto a la relación de Sevilla y el Guadalquivir, con el aterramiento del cauce en Chapina, la corta de la Vega de Triana y la esclusa de la Punta del Verde, que transformaron el río en la dársena que se conoce en la actualidad. El cauce activo se desvió hacia el oeste y el núcleo urbano de Sevilla perdió parte del sentido fluvial (Moral-Ituarte, 1997).

La depresión del Guadalquivir ha sufrido una evolución desde el punto de vista geomorfológico, desde el Neógeno hasta día de hoy existiendo una distinción entre los piedemontes y las formaciones aluviales procedentes de la constitución y evolución del río Guadalquivir (Baena, 1994). Esta distinción ha permitido conocer la formación del valle medio (Córdoba) y bajo (Sevilla) del río, con un sistema aluvial de 14 niveles de terrazas, agrupadas en muy altas, altas (ámbitos de Sevilla, Carmona, Campana y Écija), medias y bajas/muy bajas. Así, las terrazas del valle del Guadalquivir muestran dos bloques geocronológicos, correspondientes con el Pleistoceno Inferior (hasta aprox. 800.000 años) y Medio (hasta aprox. 300.000 años). La geomorfología de la cuenca indica que el río Guadalquivir generó dichos depósitos de terrazas, de origen litoral y estuarino (Rodríguez-Ramírez *et al.*, 1997).

## CAPÍTULO 1

### MARCO DE REFERENCIA

---

Al tratarse de una cuenca de dimensiones tan extensas, la evolución de la red fluvial asociada, incluido el río Corbones, se encuentra altamente relacionada con las fluctuaciones del nivel del mar, así como con la naturaleza litológica y tectónica de los materiales geológicos. La tendencia regresiva de los niveles del mar provocó la formación de una red fluvial jerarquizada a finales del Plioceno (Cantano-Martín *et al.*, 1993).

Las campiñas del Guadalquivir constituyen una de las mayores y principales unidades paisajísticas que forman parte del río. En ellas, se han establecido los núcleos de población gracias a la existencia de suelos fértiles (también conocidos como suelos de vega) y abundantes precipitaciones, que a su vez ha ido favoreciendo la expansión de cultivos de regadío. Los cultivos y aprovechamientos se diversifican y distribuyen según la disponibilidad de agua para el riego, encontrando cultivos de secano (cereales), frutales (cítricos) y otros intensivos (algodón).

Las poblaciones se han establecido en la Depresión del Guadalquivir y, por extensión, en las Campiñas, desde la Prehistoria, con la presencia de civilizaciones fenicias, íberas, romanas, musulmanas, etc. Sin embargo, no fue hasta la Reconquista cuando la distribución poblacional no se reorganizó en pueblos, villas y agrocidades, donde se concentraba la mayor parte de la población (López-Ontiveros, 1994). La actividad agraria de la Depresión del Guadalquivir supone la fuente de riqueza principal de la población, basada en la coexistencia de grandes explotaciones y pequeñas propiedades. Dicho reparto territorial estaba sujeto al sistema jerárquico de clases, basado en las rentas económicas y en un régimen de explotación de las clases más pobres. Los núcleos de población se encontraban separados entre sí en distancias considerables, dando lugar a poblamientos dispersos, cuyo núcleo de gestión agraria, hacienda o cortijo, sería la tan conocida en Andalucía (Naranjo-Ramírez, 2013).

La distribución de las tierras cambió con la introducción del modelo de Carlos III, el cual lanzó el proyecto 'Nuevas Poblaciones de Sierra Morena y Andalucía'. Este modelo introdujo nuevos aprovechamientos agrarios y un nuevo esquema de poblamiento con mayor número de núcleos de población y distinto tamaño entre sí (surgen las aldeas). Al aumentar el número de núcleos, surgen nuevas vías de comunicación con hábitats dispersos entre ellas. Como resultado negativo, parte de la Campiña sufrió una intensa deforestación para el autoabastecimiento de las fincas, junto al desarrollo de la ganadería doméstica. Parte de esta colonización tiene su origen en la difusión del regadío. Los territorios poblacionales se planificaron sobre las terrazas fluviales, cuyo paisaje se fue transformando debido a la introducción de la agricultura intensiva, instalaciones industriales, etc., hasta la situación actual (López-Ontiveros, 1994). Estos hechos históricos han hecho de las Campiñas del Guadalquivir uno de los escenarios naturales en los que el ser humano ha generado paisajes agrarios en territorios fértiles sobre los ecosistemas potenciales. Todo este proceso de transformación se ha visto condicionado por varios factores:

- La producción de cereales (trigo, cebada) como alimento básico, que ha concedido una cierta autosuficiencia económica a la población, y principal sustento de la ganadería.
- La rotación de cultivos, alternando cultivos de cereales con otros de leguminosas (garbanzo, habas).
- La existencia de espacios mixtos: agrícolas, ganaderos y forestales, combinados con la actividad cinegética.
- La presencia de dos cultivos mayoritarios en Andalucía: olivar y viñedo. Su ocupación territorial es inmensa y se configuraban siempre en torno a un núcleo poblacional.
- La introducción de otros elementos vegetales en la alimentación básica: cultivos cítricos y otras frutas, y el desarrollo de la hortofruticultura.



# CAPÍTULO 1

## MARCO DE REFERENCIA

---

Por otro lado, el río Guadalquivir presenta unas determinadas características físico-químicas debido a la dinámica fluvial altamente dependiente del régimen de mareas, y a la situación geográfica a lo largo de su curso, con distintos tramos.

La salinidad muestra un marcado gradiente en el perfil horizontal, viéndose disminuida en periodos de altas precipitaciones y por la existencia de presas y/o canales adyacentes. La temperatura resulta homogénea a lo largo de todo el perfil, con máximos estivales de 28°C y mínimos invernales de 10°C. Por último, la turbidez es relativamente homogénea, con una marcada evolución estacional debido a la influencia de las precipitaciones y a la situación de la zona de muestreo (zona de mezcla de aguas dulces y saladas) (Baldó *et al.*, 2005).

Se ha de tener en cuenta que la magnitud de estas características está sometida a fuertes variaciones ya no sólo de origen natural, sino antropogénico. La regulación de aguas procedentes de presas y otras infraestructuras, altera el régimen hídrico y la concentración de parte de las variables químicas de las aguas del Guadalquivir. A estos dos factores hay que sumar la creciente aparición de fuentes difusas de contaminación, procedentes de las industrias agrícolas y ganaderas, situadas en las cercanías del valle fluvial.

El riego en la cuenca del Guadalquivir ha ido aumentando con los años, debido al gran desarrollo de infraestructuras hidráulicas y a la sucesión de periodos de extrema sequía en cultivos como el olivar de regadío. El aumento de la demanda, sin embargo, no ha supuesto un aumento en los recursos hídricos, por lo que la garantía de suministro ha ido disminuyendo. La productividad del agua del río Guadalquivir, entendida como la relación entre la cantidad de agua disponible sobre el volumen consumido (FAO, 2016), presenta un valor medio de 0,50 €/m<sup>3</sup>, repartido de forma irregular a lo largo de la cuenca y siendo un valor elevado en comparación con otras cuencas españolas (0,11 €/m<sup>3</sup> en la Cuenca del Duero) (Salamanca & Carrasco, 2010).

Por otro lado, la mayoría de las obras hidráulicas llevadas a cabo en la cuenca del Guadalquivir son un instrumento de desarrollo económico y social. Sin embargo, la distribución de las mismas a lo largo de la cuenca es irregular. Las obras hidráulicas realizadas en el río Guadalquivir no se entienden sin la historia de la ciudad de Sevilla y su lucha contra las inundaciones. Durante siglos se han destinado muchos esfuerzos e inversión en el control del fuerte caudal y de los diversos brazos con los que contaba el cauce (Castilla, 1977).

A día de hoy, la ejecución de obras hidráulicas se encuentra sujeta a análisis de viabilidad dentro de la aplicación de la DMA, con el objetivo de aumentar la productividad del agua, tanto en términos monetarios como ambientales. Por otro lado, gran parte de las obras destinadas al fomento by eficiencia del riego en cultivos de regadío, se encuentran subvencionadas y respaldadas bajo el art. 9 de la DMA, con referencia a la recuperación de los costes hídricos (López-Unzu *et al.*, 2005).

### 1.2. Espacio objeto de estudio.

---

El río Corbones nace en la provincia de Cádiz, en las faldas de las Sierras de Blanquilla, Molina y de los Borbollones, cerca de la Sierra de Tablón donde nace el Guadalmenil del que le separa una divisoria que, en este punto alcanza los 1.100 m de altura. Su longitud total es de 177 Km, con un desnivel de 780 m y ocupa una superficie de 1.826 Km<sup>2</sup> enclavada, en un 95%, en la provincia de Sevilla. Su confluencia con el Guadalquivir se realiza frente al núcleo urbano de Alcolea del Río (Joya *et al.*, 2005).

En el diccionario enciclopédico de Madoz aparece la siguiente entrada sobre el río Corbones: "CORBONES: r. conocido también con el nombre de Algámitas(V): nace en Sierra-Blanquilla, térm. y hacia el O. de Cañete la Real, prov. de Málaga, part. jud. de Campillos: pasa en su curso perenne, aunque no muy copioso j de S. á N., por la jurisd. de Villanueva de San Juan, Saucejo, Puebla de Cazalla, Osuna y Marchena; desaguando en el Guadalquivir en la part. jud de ALCOLEA DEL RIO (SEVILLA). Próximo a



## CAPÍTULO 1

### MARCO DE REFERENCIA

---

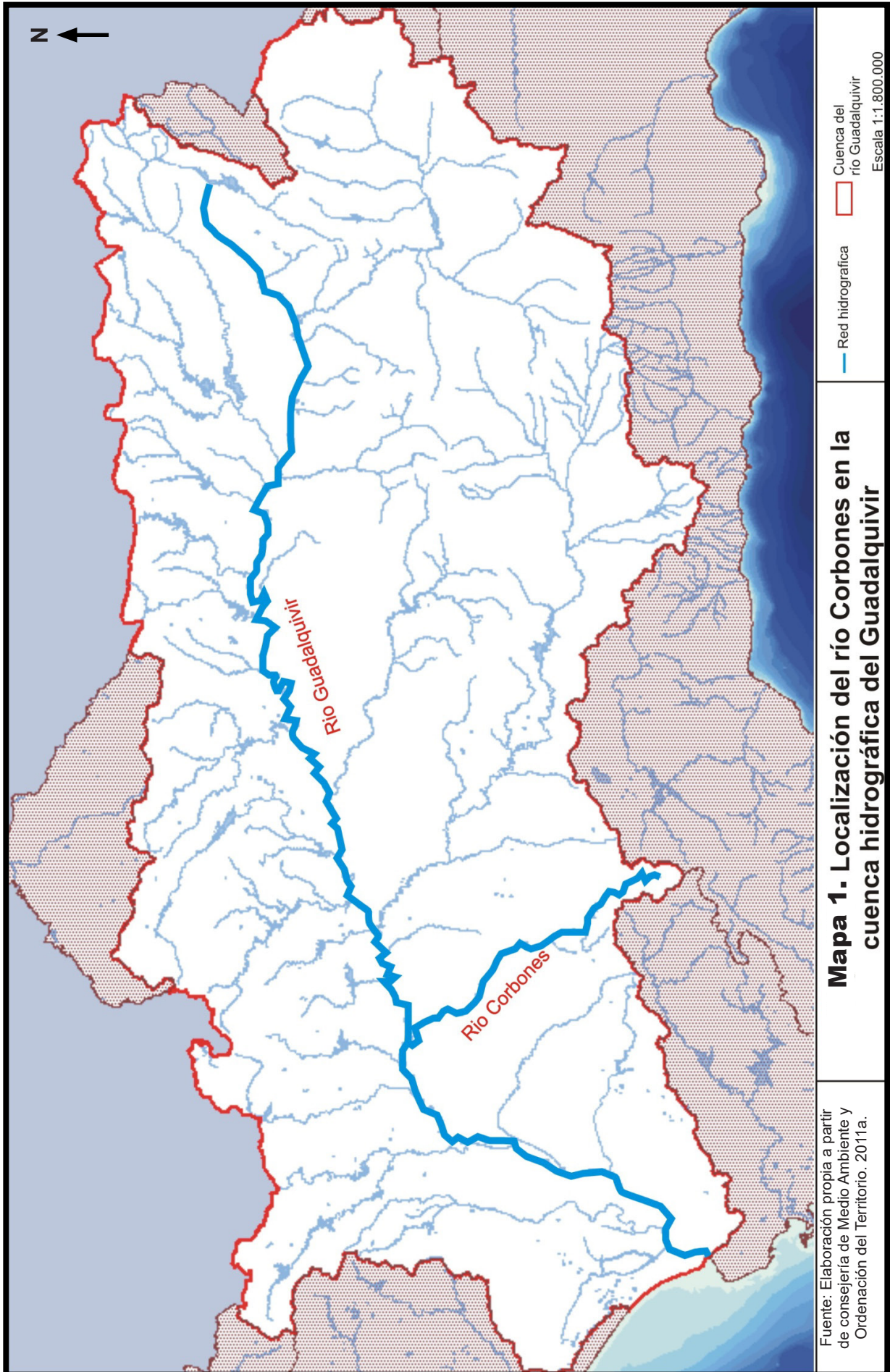
su desembocadura tiene unas charcas, cuyas aguas producen admirables efectos para la curación de úlceras, habiéndose advertido que no causan iguales resultados en las personas que se bañan aguas más arriba ó más abajo de dichas charcas. Este r. se utiliza para el riego de muchas fan. de tierra, y para dar movimiento a un número considerable de molinos” (Madoz, 1849)

El río Corbones atraviesa en su curso, los términos municipales de Marchena, Carmona, parte del de Fuentes de Andalucía, Lantejuela, Puebla de Cazalla, Villanueva de San Juan, parte del de El Saucejo y Osuna, así como el de Algámitas.

El tramo medio del río Corbones como elemento vertebrador de la campiña sevillana es un elemento paisajístico de vital importancia y debe ser gestionado desde un punto de vista holístico, donde se fomente la actividad agropecuaria y su integración en las políticas de ordenación territorial y urbanística (Mata, 2008).

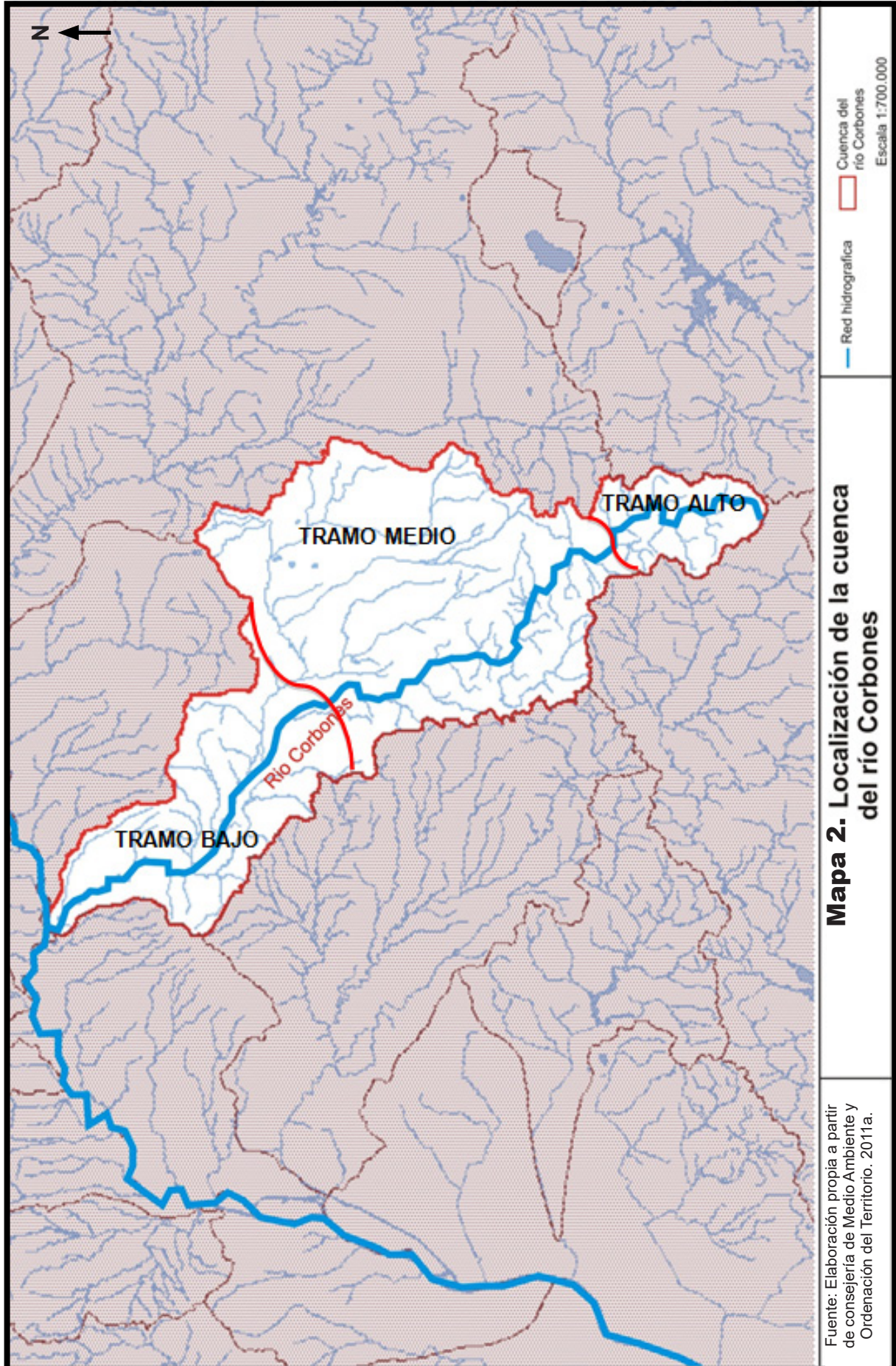
La mayor resistencia a la erosión hace que, mientras que la margen izquierda sigue manteniendo un cierto escarpado, hasta llegar a la altura de Marchena, la derecha se va abriendo en un valle aluvial cada vez más amplio, mientras el recorrido del río da lugar a numerosos meandros al hacerse más lento. En su recorrido desde su nacimiento en la comarca del Guadalteba, cruza la comarca de la Sierra Sur y termina en la Comarca de la Campiña. A lo largo de su trayectoria se aprecian diferencias importantes en lo que a procesos erosivos se refiere. Así, las escasas pendientes y los relieves poco accidentados de su tramo bajo en la Comarca de la Campiña, no presentan gran importancia, mientras que al atravesar en su tramo alto la Comarca de la Sierra Sur Alta, presenta uno de los mayores niveles de susceptibilidad erosiva de toda la provincia de Sevilla, tanto por su intensidad como por su extensión. Es precisamente la zona de transición del río Corbones, su tramo medio, el ámbito de estudio de este trabajo.

CAPÍTULO 1  
MARCO DE REFERENCIA





CAPÍTULO 1  
MARCO DE REFERENCIA



# CAPÍTULO 1

## MARCO DE REFERENCIA

El tramo medio del río Corbones, que tiene una longitud de 57 km y 119 m, comienza en el embalse de La Puebla de Cazalla ya que es, en este punto, donde se empieza a apreciar un cambio en la pendiente del río que pasa de estar encajado en altitudes de 500-600 m a discurrir por llanuras aluviales de 100-200 m haciéndose meandriforme. El término del curso medio coincide con la intersección del río con el límite municipal de Marchena, donde el Corbones empieza a fluir entre unas altitudes de 50-0 m hasta desembocar en el Guadalquivir.

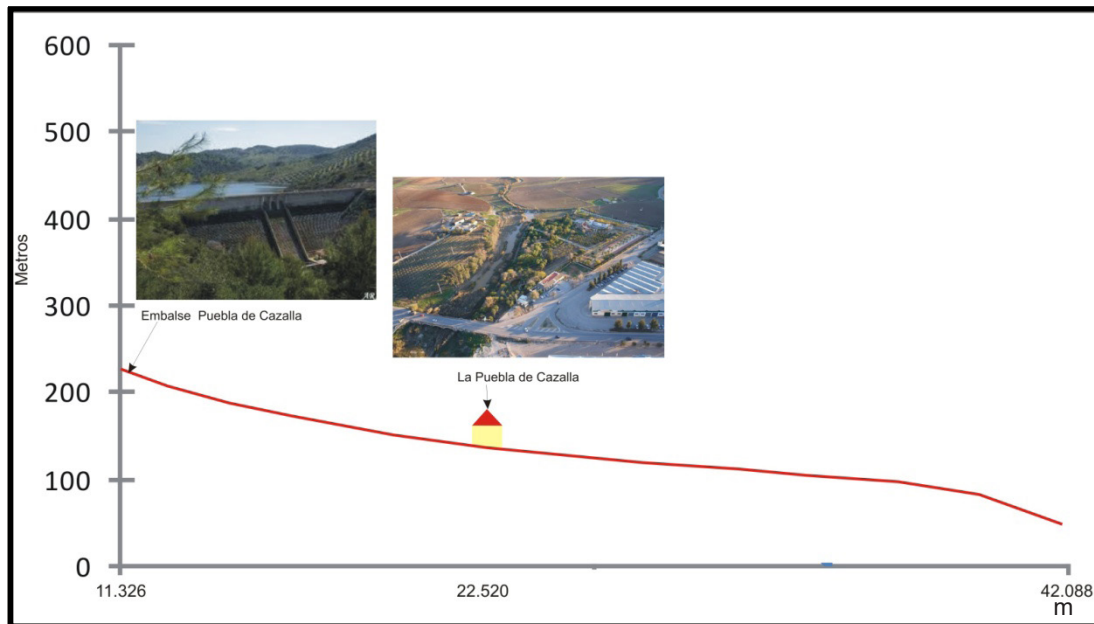


Gráfico 1. Perfil longitudinal del tramo medio del río Corbones. Elaboración propia, 2011.

El río Corbones ha sido estudiado tradicionalmente desde el punto de vista de su riqueza histórica. Hace más de 700.000 años, el ser humano empezó a recorrer las márgenes del río Guadalquivir y de algunos de sus afluentes, como el Corbones. Acampaban temporalmente en lugares abiertos, cercanos a los escarpes del valle y junto a las graveras de la materia prima con la que tallaron herramientas y armas a lo largo de cientos de miles de años. Los testimonios de la industria lítica se encuentran en depósitos aluviales de las sucesivas terrazas formadas por el río.

La evolución de la población en el valle medio del Corbones se debe principalmente a la agricultura, delimitando un área de más de 300 km<sup>2</sup> atravesada de norte a sur por el Corbones. A lo largo del final de la Edad de Bronce la población aumentó de manera significativa, con una colonización agraria de las zonas más aptas para el cultivo (Pérez & Avila, 2005).

### PALEOLÍTICO:

Se han encontrado 9 yacimientos en el valle del Corbones, 2 en la margen izquierda y 7 en la derecha, correspondientes a deposiciones sin ninguna alteración por transporte, procedentes a procesos industriales. Gran parte de los restos encontrados pertenecen al Paleolítico Superior y Medio (Caro, 2000). Durante el Pleistoceno Medio y Superior, y a lo largo del curso fluvial, desde su nacimiento hasta su desembocadura, se puede concluir en que el ser humano estuvo presente en asentamientos temporales. Éstos se encontraban en lugares abiertos cercanos al valle, sobre canteras de materia prima. Estas industrias se dedicaban a la explotación de cuarcita y sílex.



## CAPÍTULO 1

### MARCO DE REFERENCIA

---

#### NEOLÍTICO:

A lo largo de la margen derecha del río Corbones se han hallado restos neolíticos, en terrenos abiertos de campiña, contando con un total de tres yacimientos: Las Barrancas, Los Álamos y San Pedro. Las Barrancas ha sido aquel con mayor número de restos hallados, encontrándose algunos correspondientes a otras etapas de la Prehistoria. En Los Álamos, se han encontrado restos calcolíticos y de la Edad de Bronce, pertenecientes a su vez a dos grandes grupos: post- y supero- paleolíticas. Por último, el yacimiento de San Pedro muestra el menor número de restos neolíticos, formando junto al de Los Álamos un mismo conjunto de cerros, los “Cerros de San Pedro” (Ceballos & Caro, 1995).

En general, los yacimientos descubiertos muestran una marcada industria lítica, fechada en el Pleistoceno Superior, y cerámica, datada en el Neolítico, el Calcolítico y a la Edad de Bronce (Pleno y Reciente). Las fuentes de aprovisionamiento debieron estar asociadas al río Corbones, bien en las terrazas fluviales, bien en las fuentes halladas en los núcleos de población. Esta asociación se debe al desarrollo de las actividades económicas en las tierras más productivas, además de valorar al río como vía natural de comunicación. Estos yacimientos se encuentran rodeados de tierras de labor, lo que indica el comienzo de la explotación agrícola, junto a parches con abundante vegetación arbórea y herbácea, que podrían servir como cabañas domésticas. La economía en la época se basaría en gran parte en la ganadería y la agricultura, con mayor desarrollo de la última (Ceballos & Caro, 1995).

#### ROMANOS:

Pertenecientes a la época romana, se han encontrado restos de poblaciones, las cuales permanecieron desde mediados del siglo I d.C. hasta finales del siglo III, en la desembocadura del Corbones, aunque existen autores que la extienden hasta la época medieval (Rodríguez-Temiño, 2004). Esta zona sería seleccionada por situarse en torno a un puerto fluvial (portus Carmonensis). También se han encontrado restos de pequeñas instalaciones de apoyo a las actividades agropecuarias cercanas. Cabe destacar la reducción drástica del número de asentamientos a partir del siglo III en toda la vega del Corbones. Se deduce que, tras el abandono de las pequeñas y medianas explotaciones, se reagrupó la población hasta el siglo V en el valle de Corbones, correspondiente con el término municipal de Marchena (Jiménez & Conlin, 2012).

Otros yacimientos romanos (época tudetana, 500 a.C.-206 a.C.), con menos de una 1 ha y considerados asentamientos menores, granjas o establecimientos dependientes de las uillae (yacimientos entre 5 y 1 ha), se encuentran distribuidos de manera regular a lo largo de las orillas del Corbones y su afluente, el Arroyo Salado (Ferrer *et al.*, 2000).

En este sentido cabe destacar el estudio acerca de la arqueología de la cuenca del tramo medio del Corbones es amplia. Sin embargo, las referencias bibliográficas acerca de la caracterización física y ecológica del río Corbones son escasas todavía.

El tramo medio del río Corbones, según el punto 1.1. del anexo V de la DMA, se identifica con una masa de agua superficial muy modificada debido a la regulación que ejerce el embalse de La Puebla de Cazalla.

Por otro lado, la cuenca del río Corbones se encuentra, según las regiones ecológicas de ríos y lagos definidas en la DMA, se encuadra dentro de la región 1 denominada Ibérico-macaronésica que abarca el territorio peninsular, desde el sur de los Pirineos y las islas Baleares, así como los archipiélagos de Azores, Madeira, Salvajes, Canarias y Cabo Verde.

## CAPÍTULO 1 MARCO DE REFERENCIA

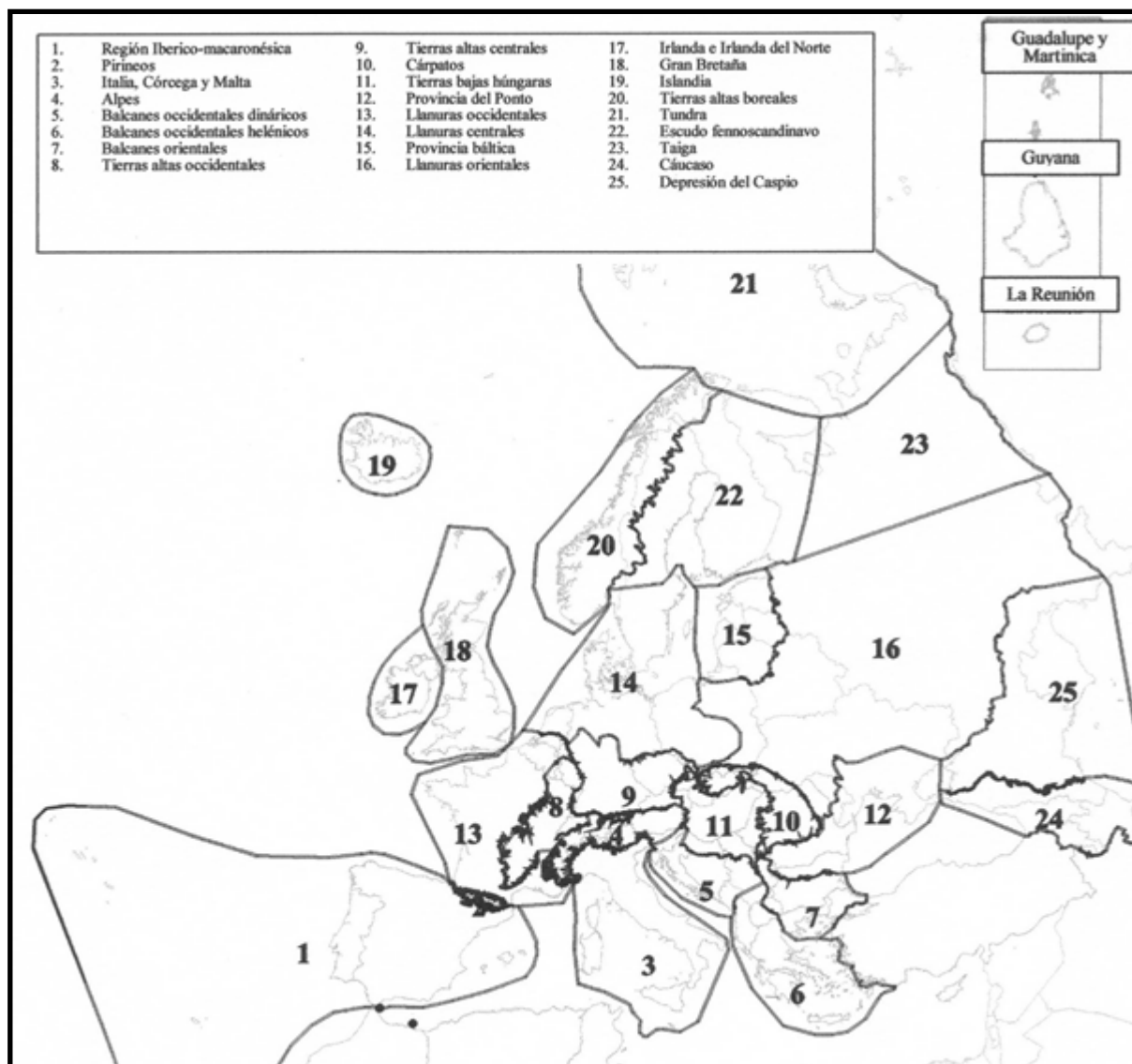


Figura 1. Regiones ecológicas de ríos y lagos (Directiva 2000/60/CE)

Dentro de esta ecorregión, el Corbones se encuentra dentro de los rangos y umbrales correspondientes a los ríos tipo 7 (ríos mineralizados mediterráneos de baja altitud), según la orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica (ver Tabla 1) ya que cuenta con las siguientes características:

Altitud (m.s.n.m.)	180
Amplitud térmica anual (°C)	13,7
Área de la cuenca (km <sup>2</sup> )	1.826
Orden del río de Stralher	4
Temperatura media anual (°C)	14,9
Distancia a la costa (km)	105,47

Tabla 1. Valores que definen la tipología de río del tramo medio del río Corbones.  
Fuente: elaboración propia, 2011.



# CAPÍTULO 1

## MARCO DE REFERENCIA

El río Corbones comparte tipología, entre otros, con el río Barbate, el Majaceite y el Celemín.

Tabla 37. Rangos y umbrales de las variables que definen la tipología de ríos

Núm. tipo	Altitud <sup>1</sup> (m.s.n.m.)	Amplitud térmica anual <sup>2</sup> (°C)	Área de cuenca <sup>3</sup> (km <sup>2</sup> )	Orden del río de Strahler <sup>4</sup>	Pendiente media de la cuenca <sup>5</sup> (%)	Caudal medio anual <sup>6</sup> (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> )	Caudal específico medio anual de la cuenca <sup>7</sup> (m <sup>3</sup> s <sup>-1</sup> km <sup>-2</sup> )	Temperatura media anual <sup>8</sup> (°C)	Distancia a la costa <sup>9</sup> (km)	Latitud <sup>10</sup> (gmmss)	Longitud <sup>10</sup> (gmmss)	Conductividad ad <sup>11</sup> (µs cm <sup>-1</sup> )
1	200-550	17,9-20,0	15-1.100	1-4	0,7-4,2	0,1-4,3	0,002-0,012	14-17	140-325	-0,72238 a -0,33506	381108 a 404050	< 595
2	0-180	15,0-18,1	25-1.380	1-4	0,4-2,4	0,1-5,7	0,003-0,005	17-18	13-130	-0,70900 a -0,40556	362754 a 380108	> 370
3	600-1000	16,9-18,6	20-650	1-4	0,7-3,4	0,1-4,0	0,003-0,010	10-14	60-290	-0,64941 a -0,50325	402933 a 415811	< 380
4	680-950	16,0-19,0	40-1.620	1-4	0,4-3,6	0,1-5,6	0,001-0,006	10-12	95-270	-0,61134 a -0,30740	403148 a 424932	> 195
5	580-930	19,0-21,0	50-2.400	1-4	0,6-2,7	0,1-3,3	0,001-0,004	13-15	115-300	-0,40419 a -0,10403	383126 a 401014	> 285
6	20-280	15,1-19,2	20-1.700	1-4	1,2-4,2	0,1-8,5	0,003-0,008	16-18	30-150	-0,72613 a -0,34042	371658 a 380749	> 365
7	20-600	13,7-19,1	20-1.820	1-4	1,7-10,3	0,1-7,6	0,001-0,014	15-18	10-120	-0,60506 a -0,05108	361053 a 380048	> 190
8	260-710	17,0-20,1	15-860	1-3	1,7-7,3	0,1-4,0	0,002-0,011	14-17	90-330	-0,71804 a 0,30205	374035 a 422524	> 410
9	70-790	15,0-20,0	25-1.880	1-3	1,9-9,1	0,1-5,3	0,001-0,009	13-17	13-160	-0,52036 a 0,31432	363929 a 423323	> 325
10	390-1.380	15,8-18,4	10-470	1-3	2,6-13,3	0,1-4,7	0,004-0,018	9-14	30-320	-0,64820 a 0,24201	364938 a 423714	< 310
12	450-1.280	15,4-19,8	15-1.090	1-4	1,6-10,1	0,1-5,3	0,002-0,011	9-14	50-255	-0,43836 a 0,31039	365309 a 425302	> 300
13												
14	5-320	13,1-19,3	550-9.100	3-5	3,9-7,4	7,6-28,2	0,002-0,014	17-18	4-135	-0,61225 a -0,00444	361042 a 395706	> 505
15	140-940	15,0-20,0	660-11.050	3-5	2,6-10,2	6,4-108,0	0,005-0,022	10-15	50-330	-0,65204 a 0,31526	394437 a 424932	< 450
16	260-840	17,1-20,0	2.090-15.700	4-5	1,5-6,1	10,8-46,4	0,001-0,007	11-16	40-280	-0,44703 a 0,21259	370916 a 422225	> 435
17	5-710	15,0-20,0	7.000-81.200	4-7	2,0-5,0	22,7-525,4	0,002-0,010	12-18	15-320	-0,71509 a 0,05624	364811 a 420917	> 120
18	0-350	8,6-16,0	10-210	1-3	0,8-12,3	0,1-11,3	0,002-0,014	15-18	0-15	-0,72027 a 0,03158	355849 a 422211	> 80
19												
20	15-690	12,0-16,0	10-320	1-3	5,0-12,3	0,2-4,8	0,011-0,027	16-18	5-50	-0,54219 a -0,45805	360812 a 365147	> 305
21	115-690	10,1-14,4	10-95	1-2	1,8-13,7	0,2-2,5	0,016-0,039	10-14	10-100	-0,85451 a -0,44006	414759 a 434146	< 305
22	20-670	11,0-13,9	10-100	1-2	4,4-14,9	0,3-2,5	0,017-0,038	9-14	0-35	-0,44908 a -0,22234	425510 a 432224	> 250
23	100-490	12,0-13,7	10-75	1-2	7,9-12,4	0,3-2,8	0,022-0,049	11-14	5-35	-0,23351 a -0,12539	425736 a 431804	> 150
24	280-1.000	17,4-18,9	10-270	1-3	1,9-16,9	0,2-4,9	0,008-0,035	9-14	220-305	-0,60831 a -0,45106	395645 a 404140	< 105
25	600-1.240	12,9-17,0	10-550	1-3	3,0-14,7	0,2-10,2	0,009-0,038	8-11	50-170	-0,75335 a -0,44054	414915 a 431654	> 345
26	420-1.180	13,2-19,4	10-1.730	1-4	4,0-16,6	0,2-39,0	0,011-0,038	7-13	35-165	-0,44559 a 0,21358	415547 a 430850	> 220
27	890-1.800	13,8-17,8	10-280	1-3	7,6-18,7	0,14-0,058	0,014-0,058	6-10	50-270	-0,64714 a 0,22747	401116 a 425828	> 15
28	15-550	10,0-15,8	450-12.800	3-6	2,3-13,4	13,6-285,4	0,020-0,036	10-14	0-120	-0,90051 a -0,50342	415022 a 433454	< 205
29	10-170	8,7-13,7	400-1.160	3-4	7,7-17,1	13,5-35,6	0,021-0,039	9-14	0-25	-0,44758 a -0,13931	430559 a 432621	> 210
30	0-230	7,0-11,2	10-85	1-2	2,3-10,2	0,2-2,0	0,016-0,036	12-14	0-12	-0,90824 a -0,14757	415345 a 435013	> 20
31	25-650	9,9-15,6	95-450	2-3	2,2-14,8	3,2-11,8	0,019-0,041	9-14	5-125	-0,90839 a -0,45044	415626 a 434837	< 215
32	15-430	10,6-14,3	85-450	2-3	7,4-15,4	3,1-12,0	0,020-0,043	7-14	0-30	-0,45426 a -0,12956	430029 a 432404	> 215

Como valores representativos de los límites superior e inferior de la distribución, se muestran los percentiles 5 y 95, de tal forma que enmarquen en cada caso el 90% de la distribución. En el caso de la conductividad sólo se establece un umbral, máximo o mínimo, que acotará el 95% de la población

<sup>1</sup> Altitud media de la masa de agua en metros sobre el nivel medio del mar

<sup>2</sup> Valor medio para la masa de agua de la diferencia (en grados centígrados) entre la temperatura media del aire del mes más cálido y la temperatura media del aire del mes más frío, calculadas para el periodo 1940-1995

<sup>3</sup> Superficie de la cuenca vertiente en el punto de desagüe de la masa de agua, en km<sup>2</sup>

<sup>4</sup> Orden del tramo de río, calculado para la red de drenaje de más de 10 km<sup>2</sup> de área de cuenca según el método de Strahler. En dicho método, los ríos de cabecera tienen orden 1, la unión de dos ríos de orden 1 genera un río de orden 2, la unión de dos de orden 2, un río de orden 3 y así sucesivamente

<sup>5</sup> Se expresa en % y se calcula para el punto de desagüe de la masa de agua. Para su obtención se divide la cuenca en una cuadrícula de, como máximo, 500 metros de lado y se calcula la diferencia de cota máxima entre el valor medio de cada cuadrícula y el de las 8 cuadrículas vecinas. Posteriormente se obtiene el promedio de todas las cuadrículas que componen la cuenca

<sup>6</sup> Corresponde al punto de desagüe de la masa de agua y a condiciones naturales de aportaciones y drenaje. Se calcula para el periodo 1940-1995 y se expresa en m<sup>3</sup>/s

<sup>7</sup> Se obtiene dividiendo el caudal medio anual (en m<sup>3</sup>/s) y el área de la cuenca (km<sup>2</sup>), calculados tal y como se ha descrito con anterioridad

<sup>8</sup> Valor medio para la masa de agua de la temperatura media anual del aire (en °C), calculada para el periodo 1940-1995

<sup>9</sup> Distancia lineal (en km) desde el centroide de la masa de agua hasta el punto de la línea de costa más cercano

<sup>10</sup> Coordenadas geográficas, en grados sexagesimales, minutos y segundos, del centroide de la masa de agua

<sup>11</sup> Conductividad eléctrica media de la masa de agua. Se expresa en micro Siemens por centímetro. Corresponde al valor de conductividad del agua en ausencia de impactos humanos. Se calcula como el percentil 20 de una muestra representativa de medidas de conductividad para la masa de agua

Tabla 2. Rangos y umbrales de las variables que definen la tipología de ríos (Orden ARM/2656/2008)

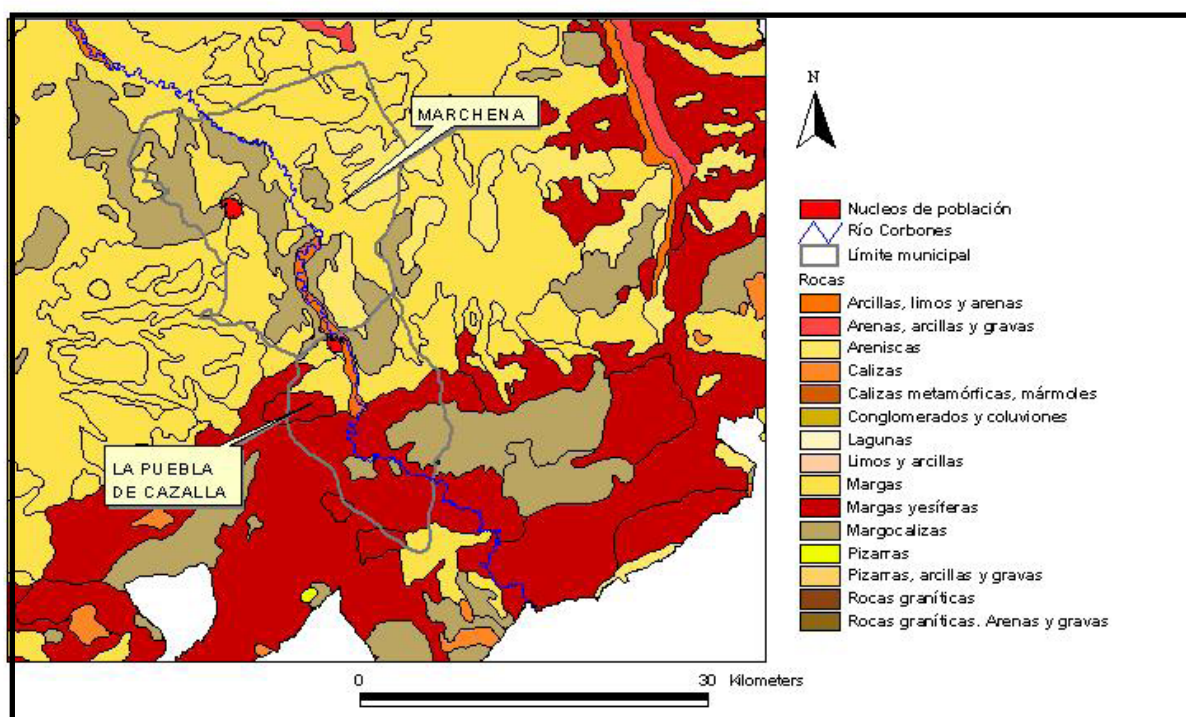
## CAPÍTULO 1

### MARCO DE REFERENCIA

Tendiendo en cuenta la amplitud territorial de la cuenca del Guadalquivir, las aportaciones expuestas en esta investigación aportan un escaso 1% de los datos exigidos por la DMA para la caracterización de todas las masas de agua que constituyen la cuenca. Ello da idea del importante trabajo a realizar para dar cumplimiento a la DMA por parte de los estados miembros. Ello ha supuesto un considerable retraso en su trasposición al estado español debido a la enorme labor de análisis a microescala que se exige en un territorio tan amplio y heterogéneo como el que constituye la cuenca del Guadalquivir.

La DMA prevé la determinación del estado ecológico de las aguas epicontinentales basándose en criterios ecosistémicos. El objetivo final es que antes de 2016 los países de la UE demuestren ante la Comisión Europea que sus ríos y lagos están en buen estado ecológico (Salamanca & Carrasco, 2010). En este sentido, los criterios para la evaluación del estado de las aguas que exige la DMA constituyen un importante avance y se basan en análisis químicos, físicos y biológicos siendo, estos últimos, los que dirigen el proceso de categorización de la calidad de las aguas superficiales. Sin embargo, hay que reconocer la importante labor de estandarización de protocolos realizada por el proyecto Guadalmed. Este proyecto se empezó a gestar en 1998 y surgió de la necesidad de establecer un protocolo de muestreo y evaluación del estado ecológico de los ríos mediterráneos que abarcara todo el arco del levante español y fue el producto de la fusión del trabajo de diferentes equipos que estudiaban ríos mediterráneos con aproximaciones similares. La idea central del proyecto era establecer un protocolo común que fuera útil a las futuras autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas, como uno de los instrumentos posibles para evaluar el estado ecológico de los ríos mediterráneos (Prat & Bonada, 2002). Sin embargo, hay que considerar que el cumplimiento del objetivo final de una “buena” calidad global de todas las aguas es cuestionable en términos de costes elevados y falta de adecuación legal (Kallis *et al.*, 2001). De este modo el presente trabajo presenta una información necesaria para sentar las bases de posteriores estudios ecológicos del río Corbones ya que permitirá detectar amenazas, puntos negros y zonas prioritarias de conservación y establecerá unas primeras líneas estratégicas para la planificación y gestión de la biodiversidad de la zona.

Geológicamente, en el tramo medio del río Corbones, abundan los materiales alóctonos propios del Mioceno donde destacan la margas, margocalizas y areniscas que forman una litología característica de la zona denominada “albariza” cuyo rasgo principal es su semipermeabilidad. En menor medida se pueden encontrar materiales autóctonos del Cuaternario que corresponden a una litología aluvial de gravas, arenas y arcillas altamente permeables que provienen del desarrollo de terrazas fluviales alrededor del Guadalquivir y del Río Corbones en este caso (Joya *et al.*, 2005).





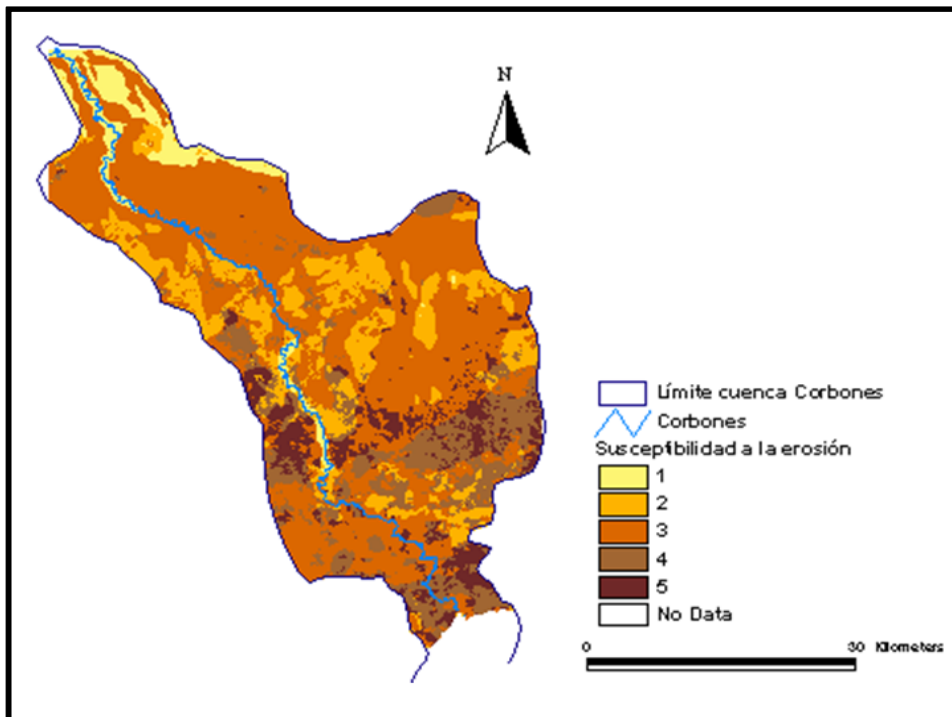
# CAPÍTULO 1

## MARCO DE REFERENCIA

Si se tiene en cuenta la altimetría, la pendiente, la litología, los usos del suelo, la erosividad de la lluvia y el grado de erosión de la red de drenaje, la susceptibilidad a la erosión en el tramo medio del río Corbones se encuentra entre alta y muy alta (Joya *et al.*, 2005).



Foto 1. Erosión en el tramo medio del río Corbones. Autor: Joya, 2007.



## CAPÍTULO 1

### MARCO DE REFERENCIA

---

Hidrológicamente, el tramo medio del río Corbones se encuentra situado sobre el Acuífero Arahal-Paradas-Morón. Dicho acuífero ocupa un área poligonal cuyos vértices son Marchena, Paradas, Arahal, Morón y La Puebla de Cazalla y tiene una superficie de 396 km<sup>2</sup> situada al suroeste de la provincia de Sevilla.

El mencionado acuífero delimita con el Arroyo Salado por el noroeste, con el río Corbones por el este, con la carretera Puebla-Morón por el suroeste, río Guadaira por sudoeste y por el ferrocarril Utrera-Osuna por el Noroeste. Se considera que este acuífero tiene una infiltración comprendida entre el 20% y el 50% de la lluvia útil lo que supone 12-29.7 hm<sup>3</sup>/año.

Las salidas naturales se producen por drenaje natural hacia los ríos Guadaira y Corbones, bien directamente o a través de arroyos que surcan el acuífero. Otra componente es la evapotranspiración, especialmente en los aluviales, donde el nivel freático es muy somero. Otras salidas corresponden a las extracciones mediante captaciones de pozos y sondeos (Joya *et al.*, 2005).

La vegetación que se puede encontrar a lo largo del tramo medio del río Corbones corresponden a las geoserias EH9 (mesomediterránea inferior y termomediterránea-hispalense basófila) y EH13 (meso-termomediterránea hispalense mesohalófila) que se materializa en una zonación transversal o sucesión de esta vegetación según nos alejamos del centro de la corriente o eje de humedad:

- Dentro del agua, presencia de vegetación macrofítica sumergida, cuyo crecimiento y desarrollo depende de los nutrientes de las aguas (grado de eutrofia).
- Próximas a las orillas pero con parte de su estructura aérea fuera del agua se desarrollan los helofitos, o macrofitas emergentes, donde se incluyen el carrizo, juncos, cañas, etc.
- En las orillas del río, ya con el sistema radical fuera del agua, aparecen los tarajes, como especies pioneras o invasoras de fácil regeneración, que toleran periodos de sequía o falta de humedad edáfica y la salinidad de las aguas.
- Más hacia el interior, donde el nivel freático oscila más y el suelo es menos pesado se desarrollan las alamedas, fresnedas y en zonas más externas olmedas.

# CAPÍTULO 1

## MARCO DE REFERENCIA

### 1.3. Marco legislativo.

La Unión Europea (UE) es una asociación económica y política singular de 28 países europeos que abarcan gran parte del continente.

Se basa en un estado de derecho donde todas sus actividades están fundadas en los tratados, acordados voluntaria y democráticamente por todos los países miembros. Estos acuerdos vinculantes establecen los objetivos de la UE en sus numerosos ámbitos de actividad.

La política medioambiental de la Unión Europea contribuye a hacer más ecológica la economía de los países miembros, proteger la naturaleza y salvaguardar la salud y la calidad de vida de sus habitantes. Esta política de medio ambiente en la Unión Europea se elabora en base a:

- 1- El cumplimiento de la legislación: desde la década de los setenta, la UE ha aprobado más de 200 textos legislativos para proteger el medio ambiente.

1967	Primera Directiva de medio ambiente sobre clasificación, embalaje y etiquetado de sustancias peligrosas (67/548).
1979	Directiva «aves», relativa a la protección de las aves y de sus hábitats (79/409).
1985	Directiva sobre evaluación del impacto medioambiental (85/337).
1991	Artículo 6 del Tratado de Maastricht en virtud del cual todas las políticas y actividades de la UE deberán integrar la protección del medio ambiente.
1992	Directiva «hábitats» sobre la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres (92/43).
2000	Directiva marco sobre política de aguas (2000/60)
2008	Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (2008/56)

Tabla 3. Hitos legislativos relevantes en medio ambiente entre 1960 y 2016.  
Fuente: Comisión Europea, 2002.

- 2- Pero por sí sola la legislación sirve de poco si no se aplica y se hace cumplir correctamente. Por eso, el reto es poner en práctica de manera eficaz lo acordado. Se trata de un objetivo complejo, pues incluye gran variedad de tareas que están en manos de colectivos muy diversos, desde inspectores y magistrados nacionales, hasta ONG y ciudadanos que ejercen sus derechos de participación (Comisión Europea, 2014a).

- 3- Asociación con el mercado como forma mas rentable de proteger el medio ambiente.

Sin embargo, debido a los valores de los ciudadanos y a los sobrepuestos a pagar por los alimentos ecológicos, se plantea la duda de cuál de los dos es un freno más importante a la expansión del mercado ecológico, y en base a esto, dónde se sitúan las máximas posibilidades de las ofertas ecológicas en cuanto a este mercado. Por ello, si no existe una mayor conciencia medioambiental social o individual, difícilmente se valoraran los beneficios de la alimentación ecológica. Por añadidura, la existencia de dicha conciencia medioambiental no supone el acceso a alimentos ecológicos, si el freno de los precios actúa (García *et al.*, 1998).

## CAPÍTULO 1

### MARCO DE REFERENCIA

---

- 4- Sensibilización de la población, empresas y administraciones pública.  
Por ello es necesario promover concienciación acerca del entorno natural, construido y social; así como un entendimiento de los conceptos ambientales en los contextos en los cuales estos se manifiestan, claramente relacionados en una concepción de sistema; estimular la sensibilización valores y percepciones adecuadas hacia el medio ambiente; la comprensión de la interdependencia de todas las formas de vida, y la dependencia de la vida humana de los recursos del planeta en un ambiente saludable (García, 2005).  
Sin embargo, las empresas se enfrentan aun importante reto ya que el marketing ha contribuido a la crisis permanente del medio ambiente por su papel central de fuerza impulsora de un consumo no sostenible (o de lo que podría ser denominado sobre-consumo) (Molina & Roqueñi, 2002).
  
- 5- Fomento de innovación de la tecnología ecológica.  
En el camino hacia una economía y una sociedad sostenible, la eco-innovación juega un papel central, puesto que relaciona los dos pilares de la sostenibilidad: la calidad ambiental y el bienestar económico. La eco-innovación permite incrementar el valor de productores y consumidores, a la vez que reduce los impactos ambientales (Van Berkel, 2007).  
En este sentido, se estima que las eco-industrias suponen ya el 2,2% del PIB europeo y dan trabajo a 3,4 millones de personas, lo que le otorga el 30% de la cuota de mercado mundial (cuota que llega al 50% en industrias como el tratamiento y los residuos del agua). Sin embargo, uno de los mayores problemas que conlleva el diseño y la implementación de políticas que promuevan la eco-innovación es la falta de datos e indicadores relevantes.  
Por esta razón, gran parte de los estudios sobre eco-innovación están centrados en buscar indicadores que sean efectivos y factibles para medirla (Pastor *et al.*, 2011).

En este sentido, es de vital importancia comprender la base legislativa que soporta el presente trabajo para comprender la visión holística que se ha tenido en cuenta a la hora de realizar el estudio práctico y en el diseño de las recomendaciones de gestión del río Corbones para dar cumplimiento a todas las referencias normativas vigentes actualmente.

Hay que tener en cuenta que a lo largo del desarrollo de la política ambiental en la Unión Europea, han aparecido numerosos actos comunitarios relativos al medio ambiente o se han modificado los existentes, debido tanto al dinamismo de esta materia (las directivas aprobadas sufren continuas modificaciones para adecuarse a los avances científicos y técnicos, así como a las circunstancias de cada momento) como a una expansión de la materia regulada (cada vez se abarcan más sustancias concretas y nuevos aspectos). Ello obliga a realizar una adaptación continua del ordenamiento español (Sala, 1996).  
Con el fin de alcanzar estos objetivos de política ambiental comunitaria, la Unión Europea realiza todas sus actuaciones basándose en los principios de prevención, cautela, corrección en la fuente, “quien contamina paga” integración y subsidiaridad. Estos principios son claves para que la aplicación de las medidas para la protección del medio ambiente desarrolladas por la política ambiental sean efectivas (Duarte *et al.*, 2013).

Respecto a la política de restauración y gestión de ríos en Europa, es un hecho que los principales ríos, especialmente de Europa septentrional están volviendo a la vida tras siglos de degradación y contaminación.

En Europa, como en el resto del mundo, los ríos han soportado una embestida a lo largo de siglos. Desde el Imperio Romano se construyeron presas, canales y acueductos para el suministro de agua potable, para abastecer los baños públicos y con el fin de aprovechar la fuerza del agua. Y conforme se talaron los bosques para abrir las tierras al cultivo, un entarquinamiento cada vez mayor incrementó la acumulación aluvial y se atascaron los fondos de grava claros de los ríos.



# CAPÍTULO 1

## MARCO DE REFERENCIA

---

Por su parte, la Revolución Industrial produjo una destrucción todavía mayor. A fin de facilitar el transporte de materiales, los canales de los ríos se enderezaron e hicieron más profundos, y se construyeron vastas redes de canales. Esto produjo más tarde el drenaje de las zonas anegadas y el hábitat se destruyó. Además, aumentó la cantidad de residuos químicos y domésticos que se vertieron en los ríos, conforme proliferaban y crecían las ciudades y las fábricas. Hacia el decenio de 1950, los grandes ríos de Europa ya estaban casi muertos (Meadows, 1996).

Desde el decenio de 1970 están en proceso de autopurificación numerosos ríos, a partir de la construcción de más centrales de aguas residuales y del cierre de las antiguas industrias contaminantes como las fundiciones y las curtidurías, debido a la radical reestructuración de la industria europea. También han participado en este proceso una tecnología más limpia y una vigilancia mejor sobre la contaminación (Cowx, 1994). En este sentido, las nuevas tecnologías y técnicas utilizadas en Europa tienen mucho que ofrecer a otros países, como Argentina, China y Malasia, cuyos ríos y el hábitat que los rodea se están degradando progresivamente.

### 1.3.1. Base legislativa de la política europea de restauración y gestión de ríos

---

El incumplimiento de la legislación tiene numerosas consecuencias negativas: puede minar objetivos medioambientales fundamentales, perjudica a la salud humana y genera inseguridad reglamentaria para la industria, al aplicarse de forma desigual en la UE las normas acordadas (Comisión Europea, 2014b). En la Unión Europea existe un marco legislativo que regula el espacio fluvial y los aspectos relacionados con éste. Aplicado al ámbito de la restauración fluvial, cada una de estas directrices legislativas establece en sus artículos, apartados y anexos, aspectos de aplicación directa a la determinación del estado ecológico de un río, y al mantenimiento y regulación del mismo. Para ello, se ha analizado cada una de las leyes y directivas europeas implicadas de forma más directa en la política ambiental de los espacios fluviales, para comprobar qué aspectos recogen relativos a la conservación, gestión y, sobre todo, restauración fluvial.

La relación de leyes, directrices y reales decreto es la siguiente:

- o Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- o Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (conocida como Directiva Marco del Agua).
- o Directiva 2003/4/CE, relativa al acceso público a la información medioambiental.
- o Directiva 2003/35/CE, relativa a la participación pública en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente.
- o Directiva 2007/60/CE, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- o Ley 27/2006, para el derecho de acceso a la información, participación y justicia en medio ambiente.
- o Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- o Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural.
- o Real Decreto 9/2008, por el que se modifica el reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Directiva 1992/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. La Directiva Hábitat (92/43/CEE) se crea como respuesta al contexto de pérdida de biodiversidad actual y el aumento de especies de plantas y animales que se encuentran en peligro de extinción (Lisón *et al.*, 2015). Para ello, atiende a la necesidad de designar zonas especiales de conservación a fin de realizar una red ecológica europea coherente con arreglo a un calendario establecido, la conocida como Red Natura 2000.

El artículo 17 de esta Directiva obliga a los estados miembros de la UE a informar del estado de conservación de los hábitats y especies que figuran en los anexos del documento, cada seis años y siguiendo una metodología estandarizada y común para todos los países (Evans & Arvela, 2011). La evaluación de la Directiva no se encuentra restringida a áreas de la Red Natura 2000, sino que está basada en indicadores cuantitativos como el tamaño y tendencia del área, la población y su dinámica.

# CAPÍTULO 1

## MARCO DE REFERENCIA

---

A lo largo de los años, la Directiva ha evolucionado a través de varias fases: el primer informe (1994-2000) se centró en la implementación de la metodología, mientras que el segundo (2001-2006) y el tercero (2007-2012) incorporaron las evaluaciones de los estados de conservación. Las evaluaciones de la directiva están basadas en la definición del estado de conservación favorable, diferenciada entre 'favorable' FV, 'desfavorable-inadecuado' (U1), 'desfavorable-malo' (U2), o 'desconocido'. Cuando un hábitat o especie se encuentra en un estado de conservación favorable significa que se espera que pueda prosperar sin ninguna gestión o aplicación de políticas. Cuando el estado se define como inadecuado, indica que se requiere un cambio en la gestión o en la política para restablecer su estado a favorable, aunque no existe peligro de extinción de la especie o hábitat. Cuando el estado se califica como 'malo', denota que las especies o hábitats están ante peligro de extinción.

En el proceso de evaluación, los diferentes parámetros se comparan con rangos y valores de referencia descritos. Estos valores describen los umbrales del estado de conservación favorable para cada especie. Rangos con más del 10% y poblaciones con más del 25% por debajo del valor de referencia favorable obtienen un estado U2.

Las evaluaciones llevadas a cabo por los estados miembros de la UE se llevan a cabo en 9 territorios biogeográficos y 5 regiones marinas europeas. En caso de que una especie pertenezca a más de una región biogeográfica distinta dentro de un mismo país, habrá más de una evaluación de su estado de conservación.

Moser *et al.* (2016) ha comparado la eficacia de esta Directiva en comparación con otra herramienta de evaluación del estado de hábitats y especies: la Lista Roja de la IUCN. Las evaluaciones llevadas a cabo por la Directiva están basadas en un concepto de 'estado de conservación favorable', y evalúa el grado de desviación que posee dicho hábitat o especie respecto a ese valor de referencia. El estado de conservación según la Directiva incluye la condición del hábitat y futuras perspectivas en las evaluaciones donde la Lista Roja puede enfatizar las poblaciones más pequeñas y localizadas. El autor señala la importancia de que la Directiva Hábitat cuente con evaluaciones robustas del estado de conservación, ya que constituye una base de las políticas de conservación de la Unión Europea. Sin embargo, esto puede resultar contraproducente, ya que gran parte de las evaluaciones se rigen por criterios políticos, y no en igual medida por criterios científicos.

Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (Directiva Marco del Agua).

La DMA ha supuesto un punto de inflexión en la gestión de los recursos hídricos a nivel europeo, con el objetivo de integrar todos los aspectos medioambientales de los ecosistemas acuáticos de manera sostenible y efectiva. El objetivo de la DMA es establecer un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas en la Unión Europea. Este objetivo se esperaba alcanzar en un plazo de 6 años, estableciendo el año 2015 como límite para la consecución de las acciones para la mejora del estado ecológico.

Los objetivos y requisitos de esta directiva en arreglo a la restauración de ríos, se pueden resumir en:

- Recuperar los procesos dinámicos y de funcionamiento del curso fluvial más próximos al estado natural o de referencia.
- Lograr que el río aumente su capacidad de adaptación frente a las perturbaciones naturales.
- Fomentar la creación de un ecosistema fluvial sostenible y compatible con los usos del territorio y el aprovechamiento de los recursos fluviales.

# CAPÍTULO 1

## MARCO DE REFERENCIA

Esta Directiva se caracteriza por centrarse en los aspectos medioambientales por encima de otros criterios, conectando otras normas relativas a la conservación de la naturaleza. Se ha considerado como un punto de partida en el desarrollo del derecho comunitario de aguas, integrando normativas y directivas anteriores, de aplicación parcial, y que de alguna manera se puedan ver complementadas por la legislación estatal de cada estado miembro. Además, se incorpora el concepto de ‘masa de agua’, que engloba las aguas continentales, de transición, costeras, así como aquellas artificiales y muy modificadas. Así se engloba toda la unidad de cuenca desde un punto de vista hidrológico, aspecto que no se había incorporado antes a ninguna directriz o legislación. Sin embargo y en relación con la legislación española, la actual Ley de Aguas introduce conceptos más amplios tales como la regulación del uso del agua y del dominio público hidráulico, entre otros (Hernández, 2007).

La unidad de cuenca se encuentra definida dentro del concepto de ‘demarcación hidrológica’, como una división física en la planificación de los recursos hídricos, y no administrativa como se había contemplado en normativas anteriores. Las Demarcaciones constituyen una unidad básica de actuación en la planificación hidrológica, aunque en algunos casos puede verse limitado por la existencia de cuencas transfronterizas. Para solucionar este supuesto, la DMA establece que los Estados Miembros implicados deben garantizar la cooperación para elaborar un único plan hidrológico de cuenca. De no ser así, cada país implicado deberá elaborar su propio plan de cuenca de manera complementaria al otro, con el fin de cumplir los objetivos.

Como crítica propuesta por algunos autores (Hernández, 2007, Voulvoulis *et al.*, 2017), aunque la DMA constituye sin duda alguna un gran avance de las políticas de mejora medioambiental, ésta puede haber jugado un mayor papel en la gestión sostenible de recursos hídricos. Los fallos detectados son, entre otros, errores en la interpretación de la directiva; falta de una metodología común, necesidad de investigaciones complementaria, mejora del monitoreo para capturar las interacciones entre estresores, además de las dificultades para implicar a la población. No sólo basta con aplicar la directiva como si fuese una más, sino que se deben hacer esfuerzos para su implementación de manera revisada y supervisada, permitiendo a una herramienta como la DMA alcanzar su máximo potencial.

La DMA supone una herramienta demasiado amplia en sus objetivos, con una gran complejidad técnica de las materias implicadas en la caracterización de aguas, como las características físicas, biológicas y ecológicas. Quizás una de las principales críticas es la inmensa amplitud del objetivo establecido, poco preciso y claro, sin contar con una buena base jurídica. No resulta clara la eficacia de la aplicación de esta Directiva, ya que los resultados esperados no se corresponden con los obtenidos en las fases de análisis, planificación e implementación de la metodología (Marcos, 2009).

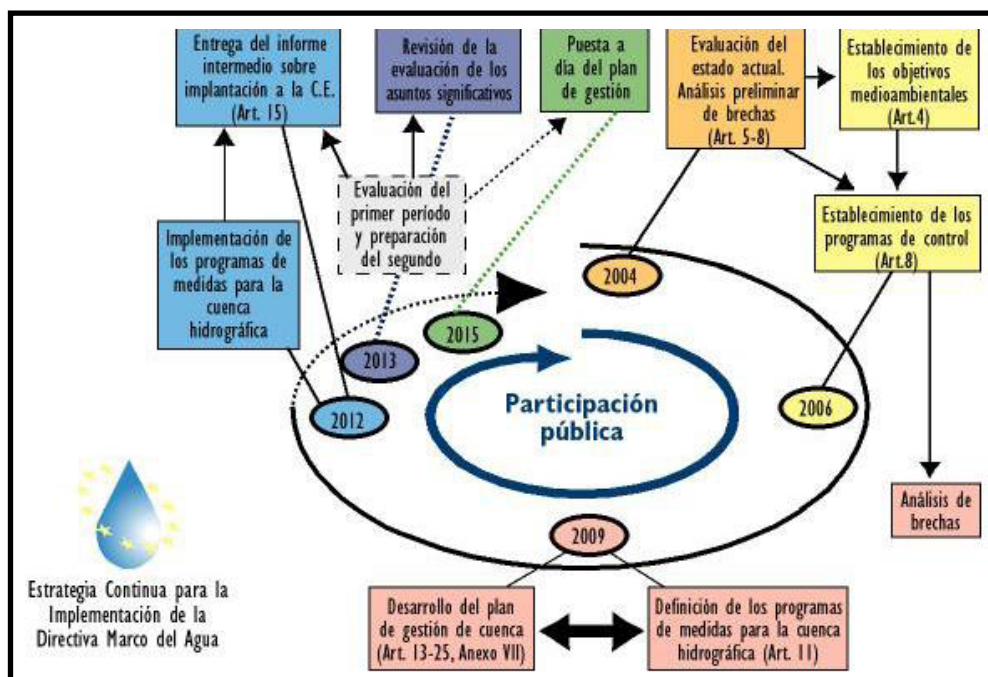


Figura 2. Programación teórica de los plazos a cumplir por los Países Miembros bajo la Directiva Marco del Agua (Fuente: Confederación Hidrográfica del Segura, 2000).

**CAPÍTULO 1**  
**MARCO DE REFERENCIA**

<b>Objetivo</b>	<b>Artículo</b>	<b>Plazo</b>
Logro de un buen potencial ecológico/estado químico de aguas superficiales	4.1 a	15 años (prorrogable por causas de fuerza mayor)
Revisión de medidas y planes tomados	4.1 c	Cada 6 años
Caracterización de la demarcación hidrográfica, estudio del impacto humano y análisis económico del uso del agua	5	4 años Actualización a partir de 13 años; después cada 6 años.
Registro de zonas protegidas	6	4 años
Programas de seguimiento	8	6 años
Recuperación de los costes de los servicios hídricos	9	15 años
Planteamiento combinado de las fuentes de contaminación difusas y puntuales	10	12 años
Elaboración de un plan hidrológico de cuenca	13	9 años
Participación activa en elaboración, revisión y actualización de planes hidrológicos de cuenca	14.2	6 meses
Notificación por parte de los Estados miembros de los planes	15.1 a	3 meses a partir de la publicación
Estrategias para combatir la contaminación de las aguas	16.4	4 años Revisión cada 4 años
Publicación del informe sobre la aplicación de la Directiva	18	12 años Revisión cada 6 años
	18.3	2 años
	18.4	3 años

Tabla 4. Plazos de cumplimiento de la Directiva Marco de Aguas  
(Fuente: Directiva 2000/60/CE)



## **CAPÍTULO 1**

### **MARCO DE REFERENCIA**

---

#### Directiva 2003/4/CE, acceso público a la información medioambiental

Gracias a la Directiva 2003/4/CE, se han llevado a cabo diversas acciones a lo largo de los últimos años para ampliar y mejorar el acceso público a la información de índole medioambiental. Se han establecido oficinas y puestos laborales dedicados en exclusiva a la atención del ciudadano en materias de medio ambiente, a escala nacional, autonómica y local. Además, varios de los recursos que no estaban disponibles se han digitalizado y publicado en plataformas digitales. El uso de las redes sociales e Internet ha mejorado bastante la red de información ambiental y su difusión a la ciudadanía, favoreciendo también el feedback por su parte.

El principal obstáculo en el ejercicio de los derechos de acceso a la información medioambiental es la consideración de qué información es de tipo medioambiental, o que puedan dar lugar a una interpretación de excepciones con motivo de denegación. En caso de recurrir a la resolución, aunque esta opción sea posible los procedimientos judiciales pueden tardar entre 5 y 8 años en dictar una resolución ejecutiva. Ante este bloqueo administrativo, los ciudadanos pierden el interés en el proceso de recurrir. Es por esto por lo que las quejas ciudadanas en la mayoría de ocasiones van en nombre de una ONG.

Para solucionar estos fallos, se prevé la implantación de un plan de medidas para un mejor uso de la información, en orden a que los ciudadanos comprendan mejor sus derechos de acceso a la misma, y se estrechen distancias entre la administración y el ciudadano (MAGRAMA, 2015). La popularidad de las redes sociales facilitaría mucho este plan. De igual manera, también se espera una mejora de la ley con la aprobación de la Ley de Transparencia, Acceso a la información y Buen gobierno, de 2013. Gracias a esta nueva herramienta, el ciudadano podrá acceder a cierto tipo de información sin ningún tipo de solicitud específica y de manera gratuita.

#### Directiva 2003/35/CE participación pública en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente

El derecho a la participación pública en temas relacionados con el medio ambiente figura en la Constitución española, como derecho a participar en asuntos de relevancia pública. Con la introducción de la Directiva 2003/35/CE se pudo introducir en España la posibilidad de participación pública en temas medioambientales, en cumplimiento a las disposiciones del Convenio de Aarhus. Respecto a dicho convenio, esta Directiva ha redefinido los conceptos de 'público' y 'persona interesada', para la adaptación de las normas de participación existentes.

Como aspectos positivos de su aplicación, se ha mejorado el nivel de información sobre cuestiones medioambientales, incluidos planes y programas. Incluso por parte del personal encargado de la redacción de proyectos, se ha observado una mayor sensibilización, aunque se deben destinar más esfuerzos para ello respecto a las autoridades locales.

## CAPÍTULO 1

### MARCO DE REFERENCIA

---

En definitiva, la aplicación de esta Directiva ha logrado el reconocimiento y afianzamiento del derecho público en materias medioambientales, salvando las deficiencias de aquellos Estados miembros que no poseían una legislación específica.

Respecto a otros aspectos menos positivos, el principal fallo viene de la administración, tanto por parte de las solicitudes de los ciudadanos como por parte del propio órgano administrativo. En ocasiones, los ciudadanos piden información errónea respecto a la consulta realizada, sólo por falta de información. Como consecuencia, es difícil resolver y adaptar las respuestas en función de las necesidades del interesado (Comisión Europea, 2010).

Por otra parte, en planes y proyectos de gran magnitud, como los llevados a cabo a nivel nacional, la participación pública ha resultado contraproducente. En España, a pesar de haber ampliado los instrumentos que facilitan la participación en la toma de decisiones, el sistema no está diseñado aún para un alcance mayoritario (MAGRAMA, 2015). Una mayor sensibilización y conciencia ambiental que cause una mayor participación, puede provocar una mayor lentitud y complejidad en los procesos administrativos. Por ello, el Gobierno debe reformar los mecanismos y procedimientos de consulta y participación públicas.

#### Directiva 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación

Esta Directiva surge como necesidad ante los fallos estructurales, tanto de diseño como de seguridad, experimentados en las zonas inundadas. Estos fallos eran resultado de la eliminación de las llanuras inundables, con lo que se agravaron los daños por avenidas, y la ocupación de áreas inundables. La aplicación de la Directiva ha incorporado las componentes 'peligrosidad', 'exposición' y 'vulnerabilidad', teniendo como resultado un análisis del riesgo de zonas a ser inundadas y provocar daños, en distintos grados.

Esta Directiva aporta legalidad a la consecución de medidas no estructurales de defensa de inundaciones, respecto a la ordenación y control urbanístico de espacios inundables y otras áreas anegables. Se establece como metodología principal el diagnóstico de las zonas de riesgo, además de un análisis de peligrosidad que presta especial atención a las frecuencias y calados de las inundaciones (Olcina, 2010). Otra incorporación novedosa es la llamada a la coordinación internacional, teniendo en cuenta los efectos de las políticas de gestión del agua y de los usos del suelo en el riesgo de inundaciones (Lastra, 2012).

Esta herramienta legal establece un marco para la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, en orden a reducir los perjuicios en el medio ambiente, la salud humana, la actividad económica y el patrimonio cultural. Incluye definiciones derivadas de la Directiva Marco del Agua, y hace mención a la misma en el ámbito de la designación de autoridades competentes en la evaluación y gestión del riesgo de inundaciones. Establece un seguimiento cada seis años mediante la elaboración de informes sobre su aplicación, tomando en consideración las repercusiones del cambio climático en tanto que la ocurrencia de los fenómenos aumenta con el mismo.

Como crítica, se debe señalar la excesiva orientación en su aplicación hacia la Europa central, quedando infravaloradas las zonas mediterráneas a pesar de que se caracteriza por la existencia de crecidas rápidas y la existencia de avenidas, que en ocasiones han provocado muertes en zonas urbanas.

#### Ley 27/2006 derecho de acceso a la información, participación y justicia en medio ambiente

Los ciudadanos deben estar bien informados sobre los problemas medioambientales y su papel como sociedad en los mismos, para poder intervenir con conocimiento de causa en los procesos de toma de decisiones y participación. Es por ello que el derecho de acceso a la información ambiental resulta imprescindible en la protección del medio ambiente, como instrumento orientado a la consecución de varios objetivos inmediatos en el medio natural (Casado-Casado, 2013). La información ambiental juega un papel decisivo en la educación de la sociedad, así como en la toma de decisiones públicas que impliquen a los ciudadanos en los procesos sobre medio ambiente.

## **CAPÍTULO 1**

### **MARCO DE REFERENCIA**

---

Dada la importancia del derecho de acceso a la información ambiental, se establece la ley 27/2006, que consta de 23 artículos divididos entre 4 títulos:

- Título I: disposiciones generales.
- Título II: derecho de acceso a la información ambiental.
- Título III: derecho de participación pública en asuntos de carácter medioambiental.
- Título IV: acceso a la justicia y a la tutela administrativa en asuntos medioambientales.

Esta disposición cuenta con una parte activa y otra pasiva respecto a su aplicación. La parte activa se manifiesta como aquellas autoridades públicas que asumen el papel activo en la difusión de la información ambiental sin necesidad de solicitud previa (artículos 6 a 9). Además, se establece un contenido mínimo de la información que se ha de difundir (art. 7). Dicha información deberá ser actualizada e incluir aquellos textos sobre tratados, convenios, acuerdos y demás leyes a los diferentes niveles, así como las evaluaciones ambientales pertinentes de seguimiento y monitoreo. Por último, en el art. 9 se incluye provisiones en casos de amenaza para la salud humana o el medio ambiente, en las que el estado ambiental deberá ser difundido para dar opción a la toma de decisiones oportunas por parte de la población afectada.

Por otro lado, la parte pasiva comprende el suministro pasivo de información, de manera que den respuesta a las solicitudes de información ambiental planteadas por cualquier ciudadano. En este caso, es el ciudadano el sujeto activo en el proceso, y la administración adopta el papel pasivo.

En la actualidad existe una laguna legal, ya que falta una regulación general del derecho de acceso y publicidad de la información, aunque ya existan normas sectoriales de difusión y acceso a la información y la ley descrita en este apartado. En caso de aprobarse una ley que cubra estas necesidades, se necesitará de una revisión de las legislaciones específicas en materia de medio ambiente, ya que algunas no se ven modificadas desde el año 1995 (ley 38/1995 sobre el derecho de acceso a la información en materia de medio ambiente). En la actualidad todavía sigue siendo conflictiva la interpretación que hacen las autoridades públicas respecto al concepto de información ambiental, evitando el abuso en la aplicación de excepciones a la hora de aceptar o denegar peticiones de información ambiental. Además, la administración se enfrenta a diversas dificultades en la resolución de solicitudes de información ambiental, resolviéndolas de forma incompleta y con un retraso considerable. Existe la necesidad de dotar al derecho de acceso a la información de garantías efectivas, que ofrezcan respuestas adecuadas a las necesidades planteadas.

En definitiva, esta legislación requiere de una reforma integral y efectiva que cubra todas las lagunas a nivel administrativo y garantice el cumplimiento de las obligaciones tanto por parte de las autoridades públicas como de los ciudadanos. Tras la revisión de dicha ley, se debe promover su aplicación, en especial en el ámbito local. Aun así, la ley 27/2006 es una herramienta legislativa completa y avanzada, que requiere de una aplicación efectiva por parte de las autoridades públicas.

#### Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

El objeto de esta ley reside en la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, como parte del deber de conservar y del derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona. Constituye una adaptación estatal de la Directiva Hábitats y por la que se instauran pautas para la conservación de los ecosistemas, parte de la Red Natura 2000.

## CAPÍTULO 1

### MARCO DE REFERENCIA

---

En esta ley se utiliza y define adecuadamente el término de patrimonio natural de acuerdo con la Convención sobre la Protección del Patrimonio Natural y Cultural Mundial, aprobada por la Conferencia General de la UNESCO en París en 1972, y suscrita por España en 1982 (BOE de 1 de julio). Al hacer referencia al “conjunto de bienes y recursos de la naturaleza fuente de diversidad biológica y geológica, que tienen un valor relevante medioambiental, paisajístico, científico o cultural”, apuesta por una conservación integral de la Naturaleza sin embargo, hay que destacar, el sinsentido implícito en el título de la ley al mencionar el patrimonio natural y la biodiversidad, como si ésta última no formara ya parte del primero (Díaz-Martínez *et al.*, 2008).

Lo más destacable es que esta ley impulsa la creación de un Inventario Español del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en cuyos apartados se encontrará un Inventario Español de Zonas Húmedas, a fin de conocer su evolución y, en su caso, indicar las medidas de protección que deben recoger los Planes Hidrológicos de Demarcación de la ley de aguas (art. 9).

El artículo 20, relativo a corredores ecológicos y áreas de montaña, señala como prioritarios aquellos espacios protegidos por la Red Natura 2000, y otorga a los cursos fluviales un papel prioritario, con independencia de que tengan la condición de espacios naturales protegidos. Respecto a las áreas de montaña, las Administraciones Públicas promoverán directrices de conservación que atiendan a los valores paisajísticos, hídricos y ambientales de las mismas. De esta manera y según lo estipulado en el artículo 22, no se podrán realizar actos que supongan una transformación física y biológica considerable que pueda hacer difícil o imposible la consecución de los objetivos dictados por esta ley.

También es de importancia señalar el papel socioeconómico en el ámbito de la protección del medio ambiente. El artículo 38 especifica que se podrán establecer Áreas de Influencia Socioeconómica para contribuir al mantenimiento de los espacios naturales protegidos y, a su vez, favorecer el desarrollo social y económico de las poblaciones locales. Esto goza de gran valor dado que la principal razón del emplazamiento de muchas poblaciones ha sido, históricamente hablando, la cercanía a una masa de agua por varios motivos (fertilidad del suelo, abastecimiento de agua tanto para agricultura como para consumo doméstico e industria, etc.). Es por esto por lo que estas áreas se integrarán por el conjunto de términos municipales donde se encuentre el espacio natural (en este caso, hábitat fluvial) y su zona periférica de protección. Para la designación de espacios protegidos de la Red Natura 2000 (Título II, Capítulo III), cabe destacar que los plazos para la aprobación de Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y de Zonas Especiales de Conservación (ZEC) es, para ambos casos, de seis meses (art. 42). Ambos de gran importancia para la conservación y restauración de ecosistemas acuáticos, quizás las Zonas de Especial Protección, estipuladas en el artículo 43, son las más relevantes dado que la avifauna es un perfecto indicador del estado ecológico de un ecosistema fluvial. En orden a mejorar la coherencia ecológica y la conectividad de la Red Natura 2000, las comunidades autónomas fomentarán la conservación de corredores ecológicos (como son los ríos) y la gestión de aquellos elementos del paisaje que gocen de primordial importancia para la migración, distribución geográfica e intercambio genético entre poblaciones de fauna y flora silvestres (art. 46). Como parte de otras figuras de protección de espacios (Título II, Capítulo IV), el artículo 49 considera como área protegida, entre otras, humedales de importancia internacional, del Convenio relativo a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, tal y como se citó anteriormente.

El alcance y la trascendencia de esta ley son patentes ya desde su propio enunciado, pues los conceptos de Patrimonio Natural y Biodiversidad, que vienen a sustituir a los de Espacios Naturales y Flora y Fauna Silvestres respectivamente, denotan la voluntad de avanzar hacia una concepción más amplia y cohesionada de la conservación siendo los siguientes aspectos los más importantes:

- a) reafirmación explícita de la función social y pública del patrimonio natural y la biodiversidad, destacándose su relevante contribución al desarrollo social y económico, a la salud y al bienestar de las personas.



## CAPÍTULO 1

### MARCO DE REFERENCIA

---

b) espectacular reforzamiento de los instrumentos de carácter estatal tendentes a mejorar la coordinación interadministrativa, la gestión del patrimonio natural y el conocimiento del mismo. En esta línea, no obstante, parece haber pesado más el deseo y la necesidad que el realismo, pues el elenco de nuevos instrumentos creados para su elaboración y/o puesta en marcha en los próximos años, es realmente enorme, establece plazos ajustados y, obviamente, necesita de la colaboración de las comunidades autónomas, que no siempre resulta lo ágil y eficaz que debiera (Mendigorri, 2008).

#### Ley 45/2007, de 13 de diciembre, para el desarrollo sostenible del medio rural

Esta ley persigue la implantación de una política rural que potencie la multifuncionalidad del medio rural en el marco de ordenación territorial. Tiene por objetivo mantener y ampliar la base económica del medio rural mediante la preservación de actividades. La política rural en España se ha ido concibiendo desde una estrategia territorial, a la que se le han atribuido funcionalidades económicas, ambientales y sociales, sobre todo por parte de la Unión Europea. De esta manera, cambia la regulación de las principales actividades que se desarrollan en el medio rural: la agricultura y la silvicultura (o actividad forestal). Dicha regulación ahora se entiende desde un concepto territorial dentro de la 'Programación para el Desarrollo Rural Sostenible'. Constituye el instrumento principal para la aplicación de la ley, que integra los núcleos urbanos como elementos dinámicos y funcionales necesarios para el desarrollo rural. Se establece una tipología de zonas que reconoce la diversidad y la necesidad de una atención especial a según qué áreas más vulnerables desde el punto de vista socioeconómico y cultural (Mimbrero, 2011).

Cabe destacar la importancia que se le adjudica a la unión del contexto histórico tradicional que siempre ha estado relacionado con el medio rural, y la realidad moderna, globalizada e industrial que existe en la actualidad. Esta ley regula por primera vez los contratos territoriales, entendidos como contratos cuyo fin es el mantenimiento y mejora de una actividad agrícola, ganadera y forestal compatible con un desarrollo sostenible en el medio rural (con especial atención a las zonas prioritarias o de montaña). Es muy importante refortalecer el concepto de paisaje como principio de conservación del patrimonio natural y biodiversidad, y como punto de referencia en los criterios de gestión del medio.

Los objetivos de esta ley van dirigidos hacia propuestas ligadas a una ordenación territorial del medio rural, mediante varias acciones:

- La integración de la agricultura y ganadería sostenibles en el territorio.
- El desarrollo de un sistema de transportes, educación, sanidad y telecomunicaciones.
- El fomento de la eficiencia ambiental mediante la introducción de las energías renovables en la vivienda.

La aplicación de esta ley incluso llega a afectar a otras normativas de carácter ambiental, como la ley de aguas (Del-Moral, 2009). Establece que los espacios que forman parte de la red de importancia comunitaria (Red Natura 2000, ZEPAs, LICs, ZECs) queden protegidos de cualquier tipo de plan, programa o proyecto que afecte de manera significativa, directa o indirectamente, a su valor ecológico. Además, la ley incorpora los corredores ecológicos (cursos fluviales, por ejemplo) entre espacios naturales y áreas de montaña, a los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales o en la planificación autonómica que corresponda.

Las actuaciones urbanísticas constituyen la dimensión más relevante a la hora de aplicar la ley. Éstas se han de ver limitadas cuando supongan un riesgo tanto para el medio ambiente como para la población en caso de fenómenos naturales extremos. La construcción en espacios naturales debe estar sujeta a proyectos de viabilidad que testen la capacidad del mismo para asegurar el abastecimiento de recursos naturales ante un incremento de la población y por ende, de la demanda. De igual manera, deberá comprobarse la autorización de vertidos en tanto a la capacidad del sistema para soportar los mismos.

# CAPÍTULO 1

## MARCO DE REFERENCIA

---

### Real decreto 9/2008, por el que se modifica el reglamento del dominio público hidráulico.

Este Real decreto modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (DPH) aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. Los artículos modificados tratan sobre la definición de cauce natural (art. 4), la zonación de riberas y márgenes (art. 6), sus fines y limitaciones de uso (art. 7 y 9.1), la delimitación de la zona de flujo preferente (art. 9.2), las zonas no inundables y el nuevo Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (art. 14) (Marquínez *et al.*, 2006). La mayoría de las modificaciones atienden a características geomorfológicas para la determinación y delimitación de las zonas, además de incluir aspectos de la dinámica fluvial y sus procesos.

La regulación del DPH consiste en establecer el marco del uso privativo de las aguas continentales mediante la concesión y autorizaciones condicionadas a determinados supuestos. Para el establecimiento de dicho marco, se definen las aguas continentales superficiales, así como subterráneas implicadas en el ciclo hidrológico. El concepto de DPH se limita al terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias, producidas durante 10 años consecutivos y que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente, capaz de drenar un cauce de una determinada sección hidráulica de una determinada pendiente.

Debido al concepto erróneo de cauce, interpretado como río, resulta insuficiente la definición propuesta por el Real Decreto, ya que se deduce que no se corresponde con zonas de alta probabilidad de inundación ni define el espacio fluvial de los ríos palustres y trenzados. Además, restringe el periodo a 10 años, sin tener en cuenta los periodos de retorno inferiores que se pueden dar en otros tipos de ríos. Asimismo se considera excesiva la delimitación de las zonas de servidumbre y de policía en los nacimientos de los ríos, además del tiempo de retorno indicado anteriormente (Aragón, 2011). De estas críticas se pueden deducir posibles daños a bienes, y las posteriores reclamaciones patrimoniales e indemnizaciones, así como alteraciones hidromorfológicas derivadas en los ríos.

Todas estas leyes ambientales son, en parte, una respuesta a la creciente importancia de los asuntos verdes en la política europea, los cuales representan una respuesta a las condiciones ambientales, que han sido tan desfavorables y que, a partir del año 2000, la CE ya no pudo esperar más para enfrentarlos.

Por su parte, la legislación ambiental de EE.UU. supera a la legislación de la CE en cerca de 5 a 10 años, especialmente en el área de la ejecución de leyes y las compañías norteamericanas, las cuales han respondido durante dos décadas a leyes similares de EEUU, se encuentran bien posicionadas para sacar ventaja de la oportunidad. Está en juego un mercado de servicios ambientales, el cual se espera que se triplique hasta llegar a 171,000 millones US \$ sólo en Europa Occidental y el enorme deterioro ambiental dejado por los regímenes comunistas del Este se sumará básicamente a este mercado (Field *et al.*, 2003).

Por otro lado, la existencia de un amplia legislación ambiental no garantiza la mejora de entornos locales tal y como se verá en el caso de estudio del río Corbones en el capítulo 4. De este modo, la legislación ambiental no es el único mecanismo procedente del entorno institucional que puede propiciar la adopción de prácticas ambientales. La preocupación por los temas ambientales de los stakeholders o grupos de interés puede llevarles a utilizar diferentes estrategias de influencia para favorecer la protección ambiental en determinados entornos, por lo que la dinamización y sensibilización de estos grupos de interés es incluso mas importante que la proclamación de leyes ambientales (de Burgos & Lorente 2001).

## CAPÍTULO 2

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

#### 2.1 Antecedentes

A pesar de la importancia territorial de los espacios fluviales y de su valor para fortalecer la identidad, los ríos no siempre han participado positivamente en la vida urbana debido a circunstancias culturales y procesos naturales. En las últimas década se ha generado un deterioro gradual de las riberas de ríos menores por acción del hombre generando una marginación histórica de estos espacios (Muñoz-Rebolledo & Pérez, 2013). En el tramo medio del río Corbones, esta tendencia ha provocado que la ciudadanía viva de espaldas al río y, en muchas ocasiones, lo utilicen como punto de vertidos no controlado empeorando su percepción escénica aún más.

Estas circunstancias han motivado acciones para recuperar el río Corbones como condición necesaria para aspirar a un desarrollo sostenible y al fortalecimiento del sentido de pertenencia al lugar. La experiencia previa en la restauración y gestión de ríos determina que el éxito de estos proyectos fluviales se basan en un buen estudio de viabilidad y en una excelente planificación. Asimismo, la restauración fluvial está supeditada a una variedad de factores, incluyendo el entorno físico y los objetivos del proyecto. El diseño detallado de un proyecto necesita adaptarse a las cuencas individuales de cada río (Brookes, 1990). Estos criterios se han aplicado en el río Lambourn en Berkshire, Inglaterra, y en el Elbaek, en el centro de Jutlandia, Dinamarca, ríos de referencia en lo que a gestión fluvial se refiere.

Este mismo planteamiento holístico se plantea en este trabajo de investigación, donde el análisis detallado del tramo medio del río Corbones dará pie a considerar las mejores opciones de gestión fluvial acordes a las características particulares de este espacio.

Por otro lado, hay que tener en cuenta este trabajo, centrado en el tramo medio, como parte de la cuenca completa del río Corbones ya que los primeros intentos de restauración de los ríos se centraron principalmente en medidas a pequeña escala y, hoy en día, los proyectos de restauración exitosos deben incluir todo el espectro de escalas, tratando de iniciar la autoformación de morfodinámica (Habersack *et al.*, 2007). Al abrigo de la DMA, en el tramo medio del río Corbones se ejecutó entre 2003 y 2005, el proyecto Life Corbones:

“Nuevos usos públicos en la gestión y planificación de los recursos de una cuenca” LIFE03 ENV/E/000149. El carácter innovador de este proyecto, cofinanciado por la Comisión Europea a través del instrumento financiero Life, residía en el fomento de un cambio de enfoque en cuanto a la planificación y gestión de una cuenca, otorgándole un carácter más participativo y abierto tal y como defiende la DMA. La DMA supuso el mayor impulso a la ciencia sobre restauración de ríos de toda la historia de la gestión fluvial en la UE (Osmerod, 2004). En este sentido, el proyecto hacía hincapié en que la comunidad, entendida como los habitantes e instituciones que interactúan directamente con los recursos de una zona, se responsabilizaran y utilizaran estrategias para la transformación de una situación negativa (en este caso la cuenca contaminada del río Corbones) que afectaba directamente a sus modos de vida.

Para alcanzar esta finalidad, se instauró un plan de trabajo donde destacaban las siguientes tareas:

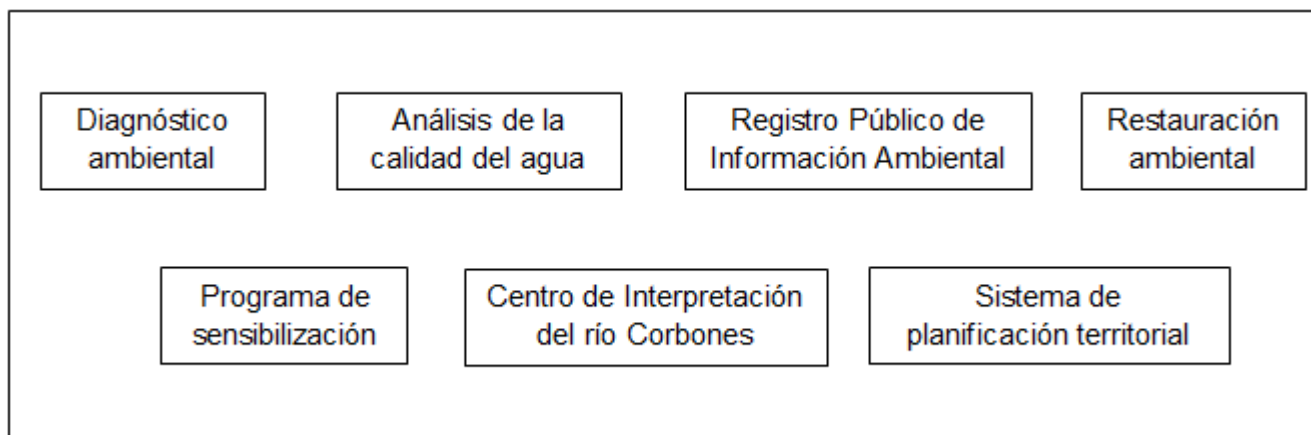


Figura 3. Fases de trabajo del proyecto Life Corbones.  
Fuente: Elaboración propia a partir de Comisión Europea (2015a), 2015.

## CAPÍTULO 2

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

1 - La realización de un diagnóstico medioambiental que permitiera la identificación de zonas de riesgo mediante una metodología de análisis basada en el trabajo de campo. Como resultado de ello surgió el diagnóstico medioambiental del tramo medio del río Corbones, primera publicación habida sobre aspectos ambientales de este tramo del río. Asimismo, el trabajo sirvió para establecer las principales estaciones de muestreo representativas de la heterogeneidad de este ecosistema fluvial y que han sido tomadas como referencia para el desarrollo de este trabajo.

2 - La instauración de un procedimiento para el análisis de la calidad de las aguas que garantizara la prevención de actuaciones incontroladas y negligentes sobre la cuenca. Para llevar a cabo este fin se procedió a la creación de un laboratorio básico. En este sentido, se establecieron los protocolos de análisis físicos, químicos, biológicos y microbiológicos y se llevaron a cabo multitud de analíticas durante la duración del proyecto. Sin embargo, la mayoría de los resultados no se llegaron a analizar desde el punto de vista de la DMA debido a la limitación temporal del proyecto. Por ello, esta investigación genera un valor añadido en este sentido ya que, utilizando aquellos datos y habiendo realizado 4 nuevas campañas de muestreos de comprobación, se lleva a cabo un análisis multivariable para determinar el estado ecológico del tramo medio del río Corbones, no realizado anteriormente ni por el proyecto Life Corbones ni por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, que categoriza el estado ecológico del Corbones en función de un solo punto de muestreo en el tramo alto donde aún no se hacen patentes los principales problemas ecosistémicos del río. Ésta es la principal motivación para la elección del ámbito de estudio del presente trabajo.

3 - El establecimiento de un sistema que garantizara la accesibilidad de los/as ciudadanos/as a la información medioambiental y muy especialmente la relacionada con la cuenca del río Corbones. Para ello, se creó el denominado Registro Público de Informaciones Medioambientales que se desarrolló a través de un inventario de recursos para la divulgación web. Actualmente el mencionado Registro se encuentra obsoleto ya que los últimos datos obran del año 2005 por lo que esta investigación supondrá la actualización necesaria.

4 - La protección de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas y la prevención de la erosión mediante la utilización de técnicas innovadoras de bioingeniería y renaturalización. En este sentido, se llevaron a cabo importantes tareas de restauración ambiental pero que aún no han sido evaluadas desde una perspectiva temporal. Esta investigación servirá para realizar la valoración del impacto de dichas medidas.

5 - La implantación de un programa de sensibilización a todos los niveles (aunque con un carácter más específico para los/as empresarios/as de la agro-ganadería de la zona) y servicio de asesoramiento a través del Centro de Interpretación del Río que, entre otras funciones, coordinó un programa de visitas para escolares. En este sentido, el desarrollo de esta tesis dará a luz nuevas necesidades de sensibilización dado los resultados obtenidos.

6 - El desarrollo de un sistema de planificación territorial, a partir de la utilización de la tecnología GIS, que se desarrolló hasta el año 2005 y que se podrá actualizar con los resultados de este trabajo.

El partenariado que ejecutó el proyecto Life Corbones estaba compuesto por la Diputación Provincial de Sevilla, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, el Ayuntamiento de La Puebla de Cazalla y el Ayuntamiento de Marchena.

El plan de trabajo del proyecto mencionado conecta con el planteamiento de esta tesis en varios aspectos:

- a- Se han utilizado las analíticas de agua realizadas durante el proyecto para realizar una comparación de la calidad de las aguas varios años después. Asimismo esta tesis interpreta éstos y otros datos de la calidad del espacio fluvial en relación al cumplimiento de la DMA, cuestión que no se abordaba en el proyecto Life.



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

- b- Al igual que el proyecto mencionado, esta tesis propone estrategias para impulsar la restauración y la mejora de la gestión del río Corbones.
- c- Los datos obtenidos ayudarán a actualizar y a ampliar el registro de informaciones ambientales ya implementado durante la ejecución del proyecto.

### 2.2 Hipótesis y Objetivos

---

La hipótesis de partida de esta tesis es la siguiente:

“Los instrumentos financieros de la política europea ayudan eficazmente a alcanzar los objetivos programados a nivel europeo en lo referido a la Directiva Marco del Agua”. Estos objetivos programados serán objeto comprobación con la hipótesis antes mencionada:

- Prevenir todo deterioro adicional, proteger y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos. Además incluye las necesidades de agua de los ecosistemas terrestres y de los humedales directamente dependientes de los ecosistemas acuáticos.
- Promover un uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles.
- Realizar una mayor protección y mejora del medio acuático. En esta materia se incluyen acciones específicas de reducción progresiva de los vertidos, de las emisiones y las pérdidas de sustancias prioritarias, y mediante la interrupción o la supresión gradual de los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

La UE cuenta con algunas de las normas medioambientales más estrictas del mundo. La política medioambiental contribuye a hacer más ecológica la economía de la UE, proteger la naturaleza y salvaguardar la salud y la calidad de vida de los habitantes de la Unión. Sin embargo, la aplicación de la política medioambiental en la UE supone un reto al transponerse a los diferentes estados miembros, ya que éstos cuentan con distintas realidades, lo que hace que existan desequilibrios muy acusados en lo que a la aplicación de legislación se refiere.

En este sentido, el reto común por delante es el de trasladar y aplicar en todos los países de la UE (incluidos los de reciente incorporación como Croacia) y los países candidatos (Albania, Macedonia, Montenegro, Serbia o Turquía) un texto que jurídicamente les vincula como es la DMA. Pero ello no es nada sencillo de hacer porque, por un lado, las novedades que contiene son relevantes en la mayor parte de los países pero, por otro, esas mismas novedades no están escritas con la suficiente precisión como para ser susceptibles de una simple y sencilla respuesta en todos los lugares. Estas novedades son, en primer lugar, que la DMA no constituye una ley comunitaria que sustituya la establecida a nivel estatal, sino que modifica y remarca algunos aspectos ambientales relativos a las aguas de forma directa.

En segundo lugar, la DMA establece conexiones con otras normas relativas a la conservación de la naturaleza, garantizando así la protección y gestión de las aguas. Asimismo la DMA no sólo considera las aguas continentales, sino que al introducir el concepto de ‘masa de agua’ incluye las continentales (superficiales y subterráneas), de transición, costeras, masas de aguas artificiales (embalses y lagos artificiales) y masas de aguas muy modificadas (encauzamiento de ríos). Por todo ello, son de prever bastantes dificultades en la implementación de esta directiva (Irujo, 2007) y el caso de España es un ejemplo de ello. En esta tesis se parte del siguiente **problema**: Según sentencia del Tribunal de Justicia de 4 de octubre de 2012, la Comisión Europea constata el incumplimiento de los plazos de aplicación de la DMA en todas las demarcaciones hidrográficas españolas.

Este problema es la base que impulsa la formulación de la hipótesis de este trabajo por lo que se han planteado unos objetivos específicos y una estructura de análisis para llegar a comprobar la veracidad de la hipótesis de partida.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

La hipótesis de que los instrumentos financieros de la política europea ayudan a alcanzar eficazmente los objetivos programados a nivel europeo en lo referido a la DMA, debe comprobarse desde dos perspectivas complementarias. La primera debe focalizarse en el análisis de la influencia de la política medioambiental europea en la restauración y gestión de los ecosistemas fluviales en todos los estados miembros y valorar así el esfuerzo económico que la Comisión Europea pone a disposición de la ejecución de proyectos que ayuden a conseguir los objetivos programados a nivel europeo. Este primer enfoque dará a luz las estrategias temáticas que ha seguido la Comisión Europea para llegar a alcanzar los objetivos programados en la DMA en los espacios fluviales, temáticas que no están definidas en ningún documento de programación a nivel europeo.

Por otro lado, es igualmente importante analizar un caso concreto de espacio fluvial que ha sido beneficiario de ayudas europeas para la implementación innovadora de herramientas que, teóricamente, ayuden a conseguir los objetivos programados en la DMA. En este último caso, es necesario estudiar todos los aspectos que la DMA considera para categorizar el estado ecológico de los ríos en Europa y que son el estado ecológico, las presiones significativas y los impactos ambientales para finalmente poder evaluar el riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales previstos en la DMA.

Asimismo, se hace necesario recoger las posibles líneas de investigación futuras centradas en ecología fluvial de la cuenca del Corbones para asegurar el cumplimiento de lo establecido en la DMA y para impulsar la valorización de este espacio fluvial como recurso ambiental estratégico dentro del territorio por el que discurre.

Esta investigación se ha estructurado en cuatro capítulos específicos que, junto con los capítulos de introducción y de metodología, configuran la presente tesis doctoral.

	<b>Estructura</b>	<b>Capítulo/s</b>
<b>Hipótesis</b> Los instrumentos financieros de la política europea ayudan a alcanzar eficazmente los objetivos programados a nivel europeo en lo referido a la DMA.	Analizar la influencia de la política medioambiental europea en la restauración y gestión de los ecosistemas fluviales en los estados miembros.	3
	Determinar el estado ecológico del tramo medio del río Corbones.	4
	Estudiar las presiones significativas que afectan al tramo medio del río Corbones.	5
	Analizar los impactos ambientales del tramo medio del río Corbones.	
	Evaluar el riesgo de que no se alcancen los objetivos medioambientales previstos en la DMA.	
	Definir las posibles líneas de investigación futuras centradas en ecología fluvial de la cuenca del Corbones.	6

Figura 4. Hipótesis y objetivos de la investigación. Fuente: elaboración propia, 2015.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

Esta estructura de trabajo dará a luz la valoración ecológica esperada por la Comisión Europea en el tramo medio del río Corbones. Asimismo, se obtendrán las líneas de trabajo necesarias para garantizar la mejora de la calidad de las aguas en este espacio fluvial ayudando, de esta forma, a alcanzar los objetivos programados en la DMA poniendo a disposición de las autoridades competentes este trabajo científico necesario previa implantación de medidas de gestión y restauración fluvial.

Asimismo, se conocerá la estrategia que ha llevado la Comisión Europea en lo que a restauración y gestión de ríos se refiere a través del apoyo económico a proyectos que ayuden a alcanzar la DMA. En la presente investigación se ha incluido un caso de estudio que ayudará a aceptar o a rechazar la hipótesis de estudio antes planteada. Se trata del análisis de la situación de los objetivos medioambientales de la DMA en el tramo medio del río Corbones, un espacio fluvial que, como se ha mencionado anteriormente, fue objeto del apoyo económico de la Unión Europea para poner en marcha un proyecto Life, desde el 2003 al 2005, para implantar medidas innovadoras sobre participación de la ciudadanía con el objetivo de ayudar a la transposición de la DMA y servir como referencia para otros espacios fluviales de la UE.

En el estudio de caso, analizado en el capítulo 4 y 5 de la presente tesis, se han utilizado, tal y como indica Chetty (1996), una variedad de fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas según las diferentes fases en el avance del trabajo:

**Fase 1.** Recopilación de información editada y no editada del tramo medio del río Corbones.

**Fase 2.** Análisis de recursos cartográficos.

**Fase 3.** Reconocimiento de campo que ha consistido en el recorrido íntegro de la parte de la cuenca del Corbones que tiene influencia sobre el tramo medio a lo largo del cual se han identificado, georreferenciado y descrito las presiones existentes y sus impactos derivados. Además se ha llevado a cabo un amplio reportaje fotográfico. Este trabajo de campo se ha efectuado a lo largo de varias campañas de una duración aproximada de cuatro días cada una.

Con toda la documentación recabada se ha procedido a estudiar el tipo y la magnitud de cada una de las presiones. Por tipo se entiende el origen de la presión y por magnitud el alcance de la misma que se valora a través un umbral y un parámetro específico. Este umbral es el valor o criterio cualitativo a partir del cual una presión es considerada significativa y el parámetro son las unidades que permiten cuantificar la presión.

De este modo, el diseño de esta tesis está basado, desde el punto de vista científico, en una espiral inductivo - hipotético - deductivo con dos pasos procesales esenciales:

- Fase heurística o de descubrimiento: fase hecha de observación, descripción, reflexión y generalización inductiva, con miras a generar hipótesis (lo que podría ser verdadero como solución al problema, respuesta a la cuestión o explicación del fenómeno).
- Fase de justificación-confirmación: proceso de comprobación del fundamento de una hipótesis por medio de un análisis y susceptible de ser reproducido en otros espacios fluviales (Sarabia, 1999).

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

### 2.3 Método

Los métodos utilizados en la presente tesis son tres, todos ellos estandarizados y utilizados anteriormente por otros autores.

El primero de ellos pretende analizar el impacto real de la política europea de restauración y gestión de ríos en todos los países de la UE, con especial atención en España y en la región andaluza.

Posteriormente, los métodos se centran en el caso de estudio del tramo medio del río Corbones. Concretamente se utilizan el método de caracterización de ríos en el marco de la DMA y el método de análisis de riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales previstos en la DMA.

#### 2.3.1 Método para analizar el impacto de la política europea.

En 2003, se introdujo en la Comisión Europea (CE) el sistema de evaluación de impacto, que integraba todas las evaluaciones sectoriales y los efectos directos e indirectos de las medidas propuestas en un instrumento global e integrado. El objetivo de esta evaluación de impacto es mejorar la calidad y la coherencia del proceso de elaboración de políticas, contribuir a un entorno regulador eficaz y eficiente y a aplicar una estrategia europea más coherente (De Smedt, 2010).

Para la evaluación del impacto propuesto por la CE se prevén herramientas científicas tales como modelos ambientales, socioeconómicos e integrados para detectar problemas, generar información cuantitativa y caracterizar espacios de decisión. Sin embargo, existen diferencias reconocidas entre las afirmaciones hechas acerca de la utilidad de tales herramientas y su utilidad demostrada en las políticas (Mcintosh *et al.* 2005, Jacob *et al.* 2008).

Por todo ello, en esta tesis se plantea un método para analizar el impacto real de la política europea utilizado por autores como De Smedt (2010) y Tallacchini (2009) pero aplicado, en este caso, a la restauración y gestión de ríos. Este método se basa en el análisis de los resultados de proyectos reales financiados con fondos europeos. Para ello se ha utilizado, como primera fuente de información, la base de datos del servicio de proyectos y resultados de CORDIS [http://cordis.europa.eu/projects/home\\_es.html](http://cordis.europa.eu/projects/home_es.html) (Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo).

Esta base de datos constituye el principal portal de información sobre aquellos proyectos financiados con fondos europeos y sobre sus respectivos resultados. Es una herramienta de búsqueda y consulta de la información que posee la Comisión Europea sobre el ciclo vital de cada proyecto: detalles de la subvención, financiación y participantes, informes resumidos de los propios proyectos, los últimos resultados resumidos y enlaces a publicaciones específicas y otra documentación. La información relativa a cada proyecto es remitida por los sistemas internos de la Comisión Europea y se basa en el acuerdo de subvención relativo a cada proyecto y en las enmiendas contractuales, si las hubiere. Los resultados resumidos son elaborados por los redactores científicos de CORDIS a partir de cada informe de proyecto resumido.

Para estar en contacto con la política sobre gestión y restauración de ríos actual, la selección de proyectos esta sesgada hacia casos en curso o terminados que tienen indicaciones claras de las prácticas utilizadas.

Asimismo, se han utilizado otros buscadores de proyectos financiados por la UE como son:

- La base de datos de proyectos Life que ofrece los resúmenes y resultados de proyectos de demostración medioambientales <http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/>
- La base de datos Keep que ofrece los resúmenes y resultados de proyectos de cooperación. <http://www.keep.eu/keep/>



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

Los resultados ofrecidos en estas bases de datos han facilitado el aprovechamiento de los resultados de la investigación realizada en este trabajo.

En todos los casos, se han realizado búsquedas dirigidas a conocer el volumen de proyectos financiados en la historia de la UE y que estuvieran relacionados con la restauración y gestión de ríos. Estas búsquedas se realizaron desde marzo a septiembre de 2015 y se utilizaron los siguientes filtros en el campo "free text": *water resources management, river management, Water Framework Directive, ecological status of rivers, river restoration, ecological restoration.*

### **2.3.2 Método para la caracterización de ríos en el marco de la DMA.**

---

La metodología para caracterizar los ríos en función de las directrices de la DMA ha sido ampliamente difundida en España por el Ministerio de medio ambiente gracias a la obra de Puig *et al.*, (2009) y masivamente utilizada en muchos ríos de Europa para caracterizar su estado. Sin embargo, las características particulares de cada masa fluvial provoca dudas en la aplicación de esta metodología hasta tal punto que los resultados obtenidos no son, en muchos casos, comparables por las desviaciones originadas en la aplicación del método.

De esta forma, en su aplicación en la cuenca del río Anthemountas (Grecia), se ha puesto de manifiesto que la identificación de los contaminantes que se consideren relevantes, para los cuales pueden determinarse objetivos de calidad específicos, está relacionada con las actividades en cada área de estudio y con las sustancias que potencialmente pueden producir impacto en las masas de agua de superficie (Andreadakis *et al.*, 2007). Igualmente, en la aplicación de la DMA en Suiza se propone que los objetivos nacionales e internacionales deben adaptarse a las situaciones locales y las decisiones políticas deben ir precedidas de una discusión abierta entre los responsables de la formulación de esas políticas y los científicos para diferenciar entre conocimiento real, suposiciones o sentimientos (Ulen & Weyhenmeyer, 2007).

Igualmente, en la aplicación del método en el País Vasco se defiende que la valoración de los contaminantes, dentro del marco de la DMA, requiere de una buena comprensión de los procesos ocurridos en los diferentes componentes ecosistémicos (Borja *et al.*, 2009) y que los cambios en la densidad de la población y en el uso de la cuenca tienen una importancia crucial que debe ser tenido en cuenta a gran escala (Legorburu *et al.*, 2013).

El programa de seguimiento del estado de las aguas del tramo medio del río Corbones establecido en esta investigación tiene como objetivo obtener una visión concreta del estado biológico, químico y del potencial ecológico del mencionado tramo ajustándose a lo dispuesto en el anexo V de la DMA, aunque excluyendo el seguimiento del volumen y el nivel de flujo, debido a limitaciones técnicas y presupuestarias.

A nivel gubernamental, el Estado debería establecer un programa de seguimiento, basado en criterios ecosistémicos del estado de las aguas de la cuenca del Corbones, encuadrada dentro del estudio de la cuenca del Guadalquivir, para conseguir alcanzar un buen estado ecológico antes del año 2016. La magnitud del trabajo exigido por la DMA unido a la escasez de grupos de investigación y profesionales dedicados a los estudios de las aguas epicontinentales, ha propiciado la existencia de numerosas lagunas de información de todas las cuencas (Salamanca & Carrasco, 2010). Ello ha supuesto un retraso en la puesta en marcha de la de DMA en todo el territorio español ya que además es necesario tener en cuenta factores locales y territoriales de los diferentes tramos de los ríos lo que implica la demanda de perfiles profesionales muy específicos. En este sentido, este trabajo supone un avance en el conocimiento del estado ecológico del tramo medio del río Corbones, ya iniciado con el proyecto Life Corbones, sumándose así a los esfuerzos parciales realizados en la principal cuenca de Andalucía, la del Guadalquivir, con la finalidad de garantizar un buen estado sanitario y ambiental de la misma.

## CAPÍTULO 2

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

En el caso de la tipología de ríos número 7 a la que pertenece el río Corbones (B.O.E., 2008), la mencionada orden no establece condiciones de referencia por lo que se utilizarán las referencias establecidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino hasta el momento teniendo en cuenta que las variables a incluir serán, como mínimo, la conductividad eléctrica o concentración total de sales disueltas y la concentración de iones mayoritarios. Asimismo, se determinarán al menos valores medios anuales, siendo preferible una resolución temporal mensual (Orden ARM/2656/2008).

De esta forma, para clasificar su estado ecológico se han considerado tanto factores bióticos como abióticos. Sin embargo, hay que mencionar que se han considerado el 60% de los parámetros establecidos en la mencionada Directiva y se han excluido el resto debido a las limitaciones técnicas, temporales y presupuestarias del presente trabajo. En este sentido, en esta investigación se han estudiado los 3 tipos de indicadores (físicoquímicos, biológicos e hidromorfológicos) y 10 parámetros asociados a estos indicadores como son: las condiciones térmicas, las condiciones de oxigenación, la salinidad, el pH, las condiciones de nutrientes, contaminación tóxica y peligrosa, contaminación por otras sustancias, composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados, la continuidad del río y la estructura de la zona de ribera.

Indicadores físicoquímicos	<b>Contaminación general</b>	
	condiciones térmicas	√
	condiciones de oxigenación	√
	salinidad (conductividad)	√
	estado de acidificación (pH)	√
	condiciones en cuanto a nutrientes	√
	<b>Contaminantes específicos</b>	
	contaminación producida por todas las sustancias prioritarias (tóxicas y peligrosas) cuyo vertido en la masa de agua se haya observado	√
	contaminación producida por otras sustancias cuyo vertido en cantidades significativas en la masa de agua se hayan observado.	√
	Indicadores biológicos	<b>Composición y abundancia de la flora acuática</b>
Composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados		√
Composición, abundancia y estructura de edades de la fauna ictiológica.		x
Indicadores hidromorfológicos	<b>Régimen hidrológico</b>	
	caudales	x
	hidrodinámica del flujo de las aguas	x
	conexión con masas de agua subterránea	x
	<b>Continuidad del río</b>	
	<b>Condiciones morfológicas</b>	
	variación de la profundidad y anchura del río	x
	estructura y sustrato del lecho del río	x
estructura de la zona ribereña		√

Tabla 6. Parámetros e indicadores considerados en la evaluación del estado ecológico del tramo medio del río Corbones.

Fuente: Elaboración propia a partir de Directiva 2000/60/CE.

## CAPÍTULO 2

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

La mayor parte de la caracterización físicoquímica, biológica e hidromorfológica del tramo medio del río Corbones se ha basado en información recopilada mediante un procedimiento de recogida de datos en campo, compuesto por las siguientes fases:

a) Preparación del trabajo de campo:

a.1) Investigación bibliográfica: para poder comprender y lograr un mejor conocimiento de la realidad particular del río Corbones, antes del estudio del tramo medio, ha sido necesario analizar los informes existentes sobre:

- El territorio físico, económico y social.
- La política europea y nacional sobre medio ambiente para extraer las directrices referidas a la restauración y gestión de ríos.
- Temas sobre gestión fluvial, técnicas de restauración fluvial, etc.

a.2) Preparación de los formularios de campo: posteriormente a la investigación bibliográfica, se prepararon e imprimieron los formularios de campo necesarios para abarcar las áreas de muestreo definidas en este trabajo de investigación. Para cada segmento del tramo medio del río Corbones se han necesitado 4 formularios de campo de una o más páginas. Estos formularios se han utilizado para determinar los índices IBMWP, IHF y QBR así como para determinar el tipo geomorfológico de cada tramo fluvial. Todos ellos se describen en detalle en los epígrafes siguientes.

El uso de fuentes secundarias de datos, particularmente mapas y fotografías aéreas, fueron fundamentales para determinar información como, por ejemplo, los nombres de los parajes, localización de infraestructuras, etc. Asimismo parte de la información se pudo rellenar durante la fase de preparación y verificarlas después en el campo como por ejemplo la información sobre distancias a la infraestructura.

Fue necesario asegurar que se disponían de suficientes formularios para realizar la recogida programada de datos de campo.

a.3) Preparación de los mapas: hubo que preparar mapas que abarcaran la zona de estudio y ayudaran a la orientación en el campo. Por ello, antes de la visita al campo se programó el itinerario para acceder a las áreas de muestreo, teniendo en cuenta que la ruta de acceso fuese lo más fácil posible y llevara el mínimo de tiempo.

Los límites de los subtramos de muestreo (de 100 metros cada uno) se dibujaron en los mapas topográficos y eventualmente en las fotografías aéreas.

Asimismo se preparó una sección ampliada del mapa correspondiente a la zona que rodeaba a cada área de muestreo, se utilizaron para dibujar el itinerario de acceso a los subtramos del río y se identificaron los objetos de referencia (carreteras, ríos, casas) que contribuyeron a una mejor orientación.

El orden de los subtramos para la recogida de datos se estableció desde aguas arriba hacia aguas abajo.

a.4) Adquisición y puesta a punto de los equipos y materiales: el equipo necesario para realizar el reconocimiento del tramo medio del río Corbones estuvo compuesto por:

- Brújula (360°)
- Receptor GPS (Sistema de Posicionamiento Geográfico) y baterías adicionales.
- Peachímetro/conductivímetro.
- Termómetro.
- Turbidímetro.
- Cuaderno de campo.
- 2 Cintas de medición con rebobinado automático de 10-30 m.
- Bolsas impermeables para proteger los instrumentos de medición y los formularios.
- Prismáticos.
- Teléfono móvil.
- Cámara fotográfica digital.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Botas y traje impermeable.
- Machete.
- Botiquín de emergencia.
- Mapas topográficos y fotografías aéreas.
- Tableros de apoyo para tomar notas.
- Formularios para la recogida de datos.
- Rotuladores permanentes.
- Lista de flora y especies (nombres comunes y científicos).
- Linterna.

### b) Recogida de datos in situ.

La recogida de datos en cada subtramo comenzó en el punto más alto y continuó en dirección de la corriente.

Las mediciones incluyeron ambos lados de la línea central del eje fluvial en toda la anchura del cauce y el método de recogida se explica, de forma detallada, en los siguientes epígrafes.

Cronológicamente, este trabajo de campo se ha desarrollado en un marco temporal suficientemente amplio para poder recoger las posibles variaciones significativas acaecidas en el tramo medio del río Corbones. Ésta ha sido la principal cuestión por la cual se ha dilatado en el tiempo la aparición de los resultados presentados en este trabajo.

	AÑOS				2010									2011									2013									2014		
	MESES	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3										
PREPARACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO																																		
Investigación bibliográfica																																		
Preparación de los formularios de campo																																		
Preparación de los mapas																																		
Adquisición y puesta a punto de los equipos y materiales																																		
RECOGIDA DE DATOS IN SITU																																		
Campaña de muestreo invierno 2011																																		
Campaña de muestreo verano 2011																																		
Campaña de muestreo invierno 2013																																		
Campaña de muestreo verano 2013																																		
ANÁLISIS POSTERIOR DE LOS DATOS																																		

Figura 5. Cronograma de trabajo de campo. Fuente: elaboración propia, 2014.



**CAPÍTULO 2**  
**METODOLOGÍA DE TRABAJO**

---

**2.3.2.1 Indicadores físico-químicos.**

---

Para analizar el estado fisicoquímico del tramo medio del río Corbones, se ha establecido un programa de muestreo para evaluar la contaminación general, conforme a las directrices marcadas en la Orden ARM2656/2008, y la contaminación específica, cuyo vertido se encuentre en cantidades significativas en la masa de agua según los umbrales establecidos en la mencionada orden.

Con todo ello, las variables analizadas han sido las siguientes:

PARÁMETROS	MÉTODO EMPLEADO
<b>FÍSICOS</b>	
pH	Peachímetro/conductivímetro Hanna HI 98129
Tª agua	Termómetro incorporado en la sonda del oxímetro
Tª ambiente	Termómetro de campo
Conductividad	Peachímetro/conductivímetro Hanna HI 98129
Turbidez	Turbidímetro Martini Inst. Mod. MI 415
<b>QUÍMICOS</b>	
Oxígeno disuelto	Oxímetro Hanna HI 9147-04
Tasa de saturación de oxígeno	
Amonio	Fotómetro multiparamétrico Hanna C-209
Nitrato	
Nitrito	
Nitrógeno total	
Fosfatos	
Fósforo total	
Cobre	
Cr+6	
Sulfato	Fotómetro monoparamétrico Hanna HI-93751
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> )	Fotómetro monoparamétrico HI-93725
Zinc	Kit Metals Check for Water Quality Testing 480309.ITS
Plomo	
Cadmio	
Manganeso	Kit Manganese for Water Quality Testing 481020. ITS
Hierro	Kit Total Iron (Fe+2 / Fe+3) 481623-V. ITS
Arsénico	Kit Arsenic Quick 481396-5. ITS
Mercurio	Kit Mercury Check 480048. ITS
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	
Coliformes totales	Cultivo en placa de Petri en laboratorio externo
Coliformes fecales	
Streptococcus fecales	

Tabla 7. Variables físico-químicas y microbiológicas analizadas para la determinación del estado ecológico del tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia, 2011.

## CAPÍTULO 2

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

El sistema de recogida, conservación y transporte de muestra se ha realizado siguiendo los protocolos para ello establecidos, basados en criterios estadísticos correctos, de modo que no se pierdan o alteren. El principal criterio de la recogida de las muestras ha sido que éstas sean representativas del tramo fluvial en estudio teniendo en cuenta que las muestras deben ser recogidas en las zonas donde los distintos vertidos y contaminantes se hayan mezclado bien con el agua. Sin embargo, la decisión final de la selección de las estaciones de muestreos se ha visto influida por variables extracientíficas como son la accesibilidad, el presupuesto y el tiempo del que se dispone. En este sentido, se entiende que en esta investigación se ha llevado a cabo un muestreo de conveniencia con fines prospectivos.

Para la recogida de las muestras se han utilizado botes de plásticos estériles con tapadera roscada, que se han lavado dos veces con el agua del propio río y para la toma de muestras lejos de las orillas se ha utilizado un brazo telescópico.

Asimismo se han evitado estancamientos, aguas muy superficiales y muy profundas y se han buscado zonas en las que el agua se mueve con fluidez, pero sin excesivas turbulencias. El recorrido del Corbones ha sido desde aguas abajo hacia aguas arriba ya que si se empezara por la parte superior del curso se podría alterar la corriente o remover fangos, lo que alteraría a las muestras de la parte inferior (Gavira-Vallejo & Hernanz-Gismero, 2011).

De esta forma, se han establecido diez estaciones de muestreo debido a la heterogeneidad del hábitat fluvial en el tramo medio del río Corbones para, de esta forma, tener la garantía de que la media de la concentración de los analitos de las muestras recogidas coincide lo más posible con la media del tramo completo.

Nº	Localidad	Coordenadas UTM (30S)
1	Río Corbones, presa.	X: 0301153 Y: 4111390
2	Río Corbones, junta de los ríos.	X: 0296704 Y: 4114874
3	Río Corbones, peñón de Marruecos.	X:0296222 Y: 4120845
4	Río Corbones, polígono industrial.	X:0295680 Y: 4122631
5	Río Corbones, cruce A-92.	X: 0294288 Y: 4123175
6	Río Corbones, rancho metro.	X: 0291988 Y: 4127111
7	Río Corbones, cruce carretera de Marchena a Lantejuela.	X: 0291802 Y: 4133460
8	Río Corbones, la zarzuela.	X: 0290973 Y: 4134440
9	Río Corbones, cruce carretera de Marchena a Écija.	X: 0290476 Y: 4137481
10	Río Corbones, el grullo.	X: 0284023 Y: 4141645

Tabla 8. Localización de las estaciones de muestreo físico, químico y microbiológico.  
Fuente: elaboración propia, 2011.

## CAPÍTULO 2

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

---



Foto 2. Estación de muestreo 1: presa.  
Autora: Joya, 2011.

Descripción: punto a 100 m aguas abajo del embalse para evitar parcialmente la zona de máxima influencia de la apertura de la presa. Es el punto más alto del tramo medio del río Corbones.



Foto 3. Estación de muestreo 2: junta de los ríos.  
Autora: Joya, 2011.

Descripción: unión del arroyo de La Peña con el río Corbones. Los muestreos se realizan a 100 m aguas abajo del punto de confluencia para garantizar la mezcla completa de las aguas.



Foto 4. Estación de muestreo 3: peñón de Marruecos.  
Autora: Joya, 2011.

Descripción: estación anterior al paso del río Corbones por el núcleo de población de La Puebla de Cazalla. Punto de paso de vehículos pesados para la entrada/salida de la explotación de áridos situada en el peñón de Marruecos, en las inmediaciones del río.



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

---



Foto 5. Estación de muestreo 4: polígono industrial.  
Autora: Joya, 2011.

Descripción: paso del río Corbones por el núcleo de población de La Puebla de Cazalla.



Foto 6. Estación de muestreo 5: A-92.  
Autora: Joya, 2011.

Descripción: intersección del río Corbones con la autovía A-92.



Foto 7. Estación de muestreo 6: Rancho metro  
Autora: Joya, 2011.

Descripción: punto de muestreo en entorno de agricultura intensiva en Marchena.



## CAPÍTULO 2

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

---



Foto 8. Estación de muestreo 7: cruce ctra. Lantejuela.  
Autora: Joya, 2011.

Descripción: intersección del río Corbones con la carretera SE-7200 Marchena-Lantejuela y con la línea de ferrocarril Sevilla-Málaga-Granada.



Foto 9. Estación de muestreo 8: La Zarzuela.  
Autora: Joya, 2011.

Descripción: punto de muestreo en entorno de agricultura intensiva en Marchena.



Foto 10. Estación de muestreo 9: cruce ctra. Écija.  
Autora: Joya, 2011.

Descripción: intersección del río Corbones con la carretera A-364 Marchena-Écija.

## CAPÍTULO 2

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

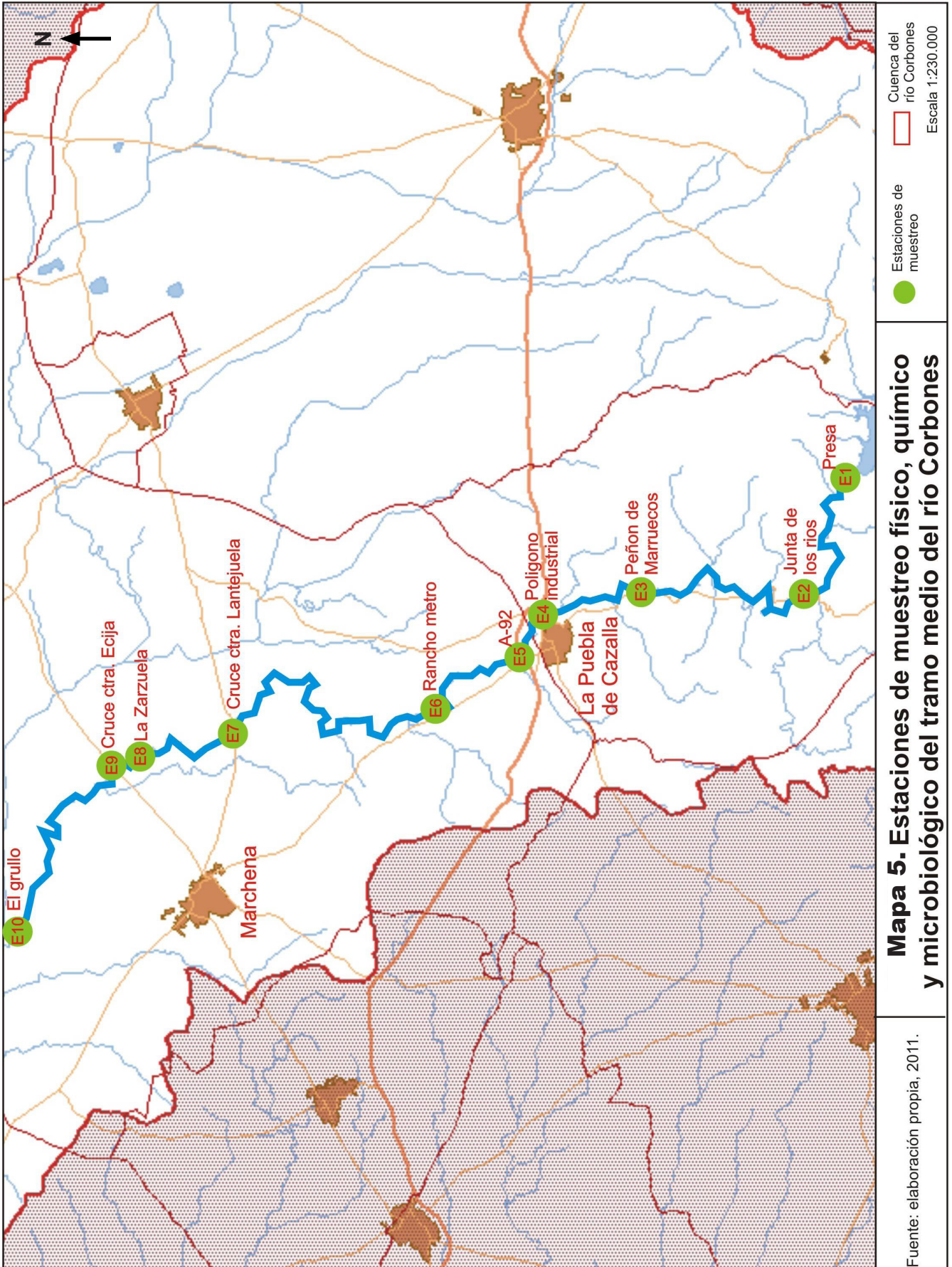


Foto 11. Estación de muestreo 10: El Grullo.  
Autora: Joya, 2011.

Descripción: punto de transición entre el tramo medio y bajo del río Corbones que, además, coincide con el límite del término municipal de Marchena.



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO



## CAPÍTULO 2

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

Según la Orden ARM 2656/2008, en el caso de las condiciones fisicoquímicas generales, los valores de cambio de clase de los diferentes indicadores se establecerán a partir de estudios que caractericen las condiciones naturales y relacionen, en cada tipo, las condiciones fisicoquímicas con los valores de cambio de clase de los indicadores biológicos.

En el caso del Corbones, no existen tales estudios por lo que la mencionada orden permite que, en su ausencia, pueda considerarse como límite muy bueno/bueno el valor correspondiente a una desviación del 15% respecto a las condiciones de referencia y como límite bueno/moderado el correspondiente a una desviación del 25%. Sin embargo, para el tipo 7 no están definidas las mencionadas condiciones de referencia por lo que se entenderá como un buen estado de las aguas superficiales los rangos establecidos en la tabla siguiente:

Oxígeno disuelto >5 mg/L
60% < tasa de saturación de oxígeno < 120%
6 < pH < 9
DBO <sub>5</sub> < 6 mg/L O <sub>2</sub>
Nitrato < 25 mg/L NO <sub>3</sub>
Amonio < 1 mg/L NH <sub>4</sub>
Fósforo total < 0,4 mg/L PO <sub>4</sub>

Tabla 9. Indicadores para la evaluación de los elementos de calidad físico-químicos de los ríos. Fuente: Orden ARM 2656/2008.

Asimismo, existen otros contaminantes que deben ser tenidos en cuenta a la hora de evaluar el estado de las aguas superficiales y que están regulados por la Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.

Esta directiva, complementaria a la DMA, establece normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias<sup>1</sup> y para otros contaminantes que presentan un riesgo significativo para las aguas superficiales debido a su especial toxicidad, persistencia y bioacumulación o por la importancia de su presencia en el medio acuático (Real Decreto 60/2011).

En esta investigación se han analizado las siguientes sustancias tóxicas: zinc, plomo, cadmio, manganeso, hierro, cobre, arsénico, mercurio y cromo. En este sentido, es necesario elaborar un inventario en el que se incluyan, como mínimo, mapas de emisiones, vertidos y pérdidas de las sustancias prioritarias y otros contaminantes así como un análisis de las sustancias prioritarias propensas a la acumulación en los sedimentos o la biota. Sin embargo, este análisis queda excluido en el presente trabajo, quedando esta tarea como una puerta abierta para investigaciones futuras.

<sup>1</sup> Sustancia que presenta un riesgo significativo para el medio acuático, o a través de él, incluidos los riesgos para las aguas utilizadas para la captación de agua potable (Real Decreto 60/2011).



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

### Normas de Calidad Ambiental para sustancias prioritarias y para otros contaminantes

#### Apartado A. Normas de Calidad Ambiental (NCA)

MA: media anual; CMA: concentración máxima admisible; Unidad: [µg/l].

(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Nombre de la sustancia	N.º CAS <sup>(a)</sup>	NCA-MA <sup>(b)</sup> Aguas superficiales continentales <sup>(c)</sup>	NCA-MA <sup>(b)</sup> Otras aguas superficiales	NCA-CMA <sup>(d)</sup> Aguas superficiales continentales <sup>(c)</sup>	NCA-CMA <sup>(d)</sup> Otras aguas superficiales
Alacloro	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7
* Antraceno	120-12-7	0,1	0,1	0,4	0,4
Atrazina	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0
Benceno	71-43-2	10	8	50	50
* Difeniléteres bromados (Pentabromodifenileter; congéneres n.ºs 28, 47, 99, 100, 153 y 154) <sup>(e)</sup>	32534-81-9	0,0005	0,0002	no aplicable	no aplicable
* Cadmio y sus compuestos (en función de las clases de dureza del agua) <sup>(f)</sup>	7440-43-9	≤ 0,08 (Clase 1) 0,08 (Clase 2) 0,09 (Clase 3) 0,15 (Clase 4) 0,25 (Clase 5)	0,2	≤ 0,45 (Clase 1) 0,45 (Clase 2) 0,6 (Clase 3) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)	≤ 0,45 (Clase 1) 0,45 (Clase 2) 0,6 (Clase 3) 0,9 (Clase 4) 1,5 (Clase 5)
) Tetracloruro de carbono <sup>(g)</sup>	56-23-5	12	12	no aplicable	no aplicable
* Cloroalcanos C <sub>10-13</sub>	85535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4
Clorfenvinfós	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3
Clorpirifós <sup>(i)</sup> (Clorpirifós etil)	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1
) Plaguicidas de tipo ciclodieno					
Aldrín <sup>(g)</sup>	309-00-2	Σ = 0,01	Σ = 0,005	no aplicable	no aplicable
Dieldrín <sup>(g)</sup>	60-57-1				
Endrín <sup>(g)</sup>	72-20-8				
Isodrín <sup>(g)</sup>	465-73-6				
i) DDT total <sup>(g) (h)</sup>	no aplicable	0,025	0,025	no aplicable	no aplicable
p,p' - DDT <sup>(g)</sup>	50-29-3	0,01	0,01	no aplicable	no aplicable
1,2 - Dicloroetano <sup>(i)</sup>	107-06-2	10	10	no aplicable	no aplicable
Diclorometano	75-09-2	20	20	no aplicable	no aplicable
Di(2-etilhexil)ftalato (DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	no aplicable	no aplicable
Diurón <sup>(i)</sup>	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8
* Endosulfán	115-29-7	0,005	0,0005	0,01	0,004
Fluoranteno <sup>(k)</sup>	206-44-0	0,1	0,1	1	1
* Hexaclorobenceno <sup>(l)</sup>	118-74-1	0,01 <sup>(o)</sup>	0,01 <sup>(o)</sup>	0,05	0,05
* Hexaclorobutadieno	87-68-3	0,1 <sup>(o)</sup>	0,1 <sup>(o)</sup>	0,6	0,6
* Hexaclorociclohexano	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02
Isoproturón <sup>(l)</sup>	34123-59-6	0,3	0,3	1	1
Plomo y sus compuestos	7439-92-1	7,2	7,2	no aplicable	no aplicable
* Mercurio y sus compuestos	7439-97-6	0,05 <sup>(o)</sup>	0,05 <sup>(o)</sup>	0,07	0,07
Naftaleno	91-20-3	2,4	1,2	no aplicable	no aplicable
Níquel y sus compuestos	7440-02-0	20	20	no aplicable	no aplicable
* Nonilfenol	25154-52-3	0,3	0,3	2	2
* 4-Nonilfenol	104-40-5	0,3	0,3	2	2
Octilfenol {[4-(1,1',3,3' - tetrametilbutil)fenol]}	140-66-9	0,1	0,01	no aplicable	no aplicable
* Pentaclorobenceno	608-93-5	0,007	0,0007	no aplicable	no aplicable
Pentaclorofenol	87-86-5	0,4	0,4	1	1

Tabla 10. Sustancias prioritarias y otros contaminantes a tener en cuenta en el control de aguas superficiales.

Fuente: Real Decreto 60/2011

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Nombre de la sustancia	N.º CAS <sup>(a)</sup>	NCA-MA <sup>(b)</sup> Aguas superficiales continentales <sup>(c)</sup>	NCA-MA <sup>(b)</sup> Otras aguas superficiales	NCA-CMA <sup>(d)</sup> Aguas superficiales continentales <sup>(c)</sup>	NCA-CMA <sup>(d)</sup> Otras aguas superficiales
* Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) <sup>(i)</sup>	no aplicable	no aplicable	no aplicable	no aplicable	no aplicable
* Benzo(a)pireno	50-32-8	0,05	0,05	0,1	0,1
* Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	Σ = 0,03	Σ = 0,03	no aplicable	no aplicable
* Benzo(k)fluoranteno	207-08-9				
* Benzo(g,h,i)perileno	191-24-2	Σ = 0,002	Σ = 0,002	no aplicable	no aplicable
* Indeno(1,2,3-cd)pireno	193-39-5				
Simazina	122-34-9	1	1	4	4
s) Tetracloroetileno <sup>(g)</sup>	127-18-4	10	10	no aplicable	no aplicable
r) Tricloroetileno <sup>(g)</sup>	79-01-6	10	10	no aplicable	no aplicable
* Compuestos de tributilestaño (Cation de tributilestaño)	36643-28-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015
Triclorobencenos	12002-48-1	0,4	0,4	no aplicable	no aplicable
Triclorometano	67-66-3	2,5	2,5	no aplicable	no aplicable
Trifluralina	1582-09-8	0,03	0,03	no aplicable	no aplicable

Tabla 10 (continuación). Sustancias prioritarias y otros contaminantes a tener en cuenta en el control de aguas superficiales. Fuente: Real Decreto 60/2011

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
N.º	Nombre de la sustancia	N.º CAS <sup>(a)</sup>	NCA-MA <sup>(b)</sup> Aguas superficiales continentales <sup>(c)</sup>	NCA-MA <sup>(b)</sup> Otras aguas superficiales	
(1)	Etilbenceno	100-41-4	30	30	
(2)	Tolueno	108-88-3	50	50	
(3)	1, 1, 1 – Tricloroetano	71-55-6	100	100	
(4)	Xileno (Σ isómeros orto, meta y para)	1330-20-7	30	30	
(5)	Terbutilazina	5915-41-3	1	1	
(6)	Arsénico	7440-38-2	50	25	
(7)	Cobre <sup>(d)</sup>	7440-50-8	Dureza del agua (mg/L CaCO <sub>3</sub> ) CaCO <sub>3</sub> ≤ 10 10 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 50 50 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 100 CaCO <sub>3</sub> > 100	NCA-MA 5 22 40 120	25
(8)	Cromo VI	18540-29-9	5	5	
(9)	Cromo	7440-47-3	50	no aplicable	
(10)	Selenio	7782-49-2	1	10	
(11)	Zinc <sup>(d)</sup>	7440-66-6	Dureza del agua (mg/L CaCO <sub>3</sub> ) CaCO <sub>3</sub> ≤ 10 10 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 50 50 < CaCO <sub>3</sub> ≤ 100 CaCO <sub>3</sub> > 100	NCA-MA 30 200 300 500	60
(12)	Cianuros totales	74-90-8	40	no aplicable	
(13)	Fluoruros	16984-48-8	1700	no aplicable	
(14)	Clorobenceno	108-90-7	20	no aplicable	
(15)	Diclorobenceno (Σ isómeros orto, meta y para)	25321-22-6	20	no aplicable	
(16)	Metolacloro	51218-45-2	1	no aplicable	

Tabla 11. Sustancias preferentes a tener en cuenta en el control de aguas superficiales. Fuente: Real Decreto 60/2011

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

La clasificación del estado químico de las masas de agua superficial se reflejará en un mapa confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente:

Clasificación del estado químico	Código de colores
Bueno	Azul
No alcanza el bueno	Rojo

Tabla 12. Presentación de resultados del estado químico de las masas de agua superficial. Fuente: Modificado a partir de Orden ARM/2656/2008.

Asimismo, se ha completado esta investigación con el análisis de las condiciones microbiológicas, mediante laboratorio externo especializado en salud pública, para determinar la procedencia de la contaminación del tramo medio del río Corbones y analizar la posibilidad de fomentar el baño de personas. En este sentido, el uso de baño debe estar expresamente autorizado por las autoridades competentes, o no estar prohibido, y se debe practicar habitualmente por un número importante de bañistas. Estos parajes quedarán definidos de modo concreto en cada plan hidrológico.

El Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas, en su anexo II, transpone los objetivos de calidad establecidos en la Directiva del Consejo 76/160/CEE, de 8 de diciembre de 1975, relativa a la calidad de aguas de baño. Los planes hidrológicos establecerán para cada paraje apto para el baño objetivos de calidad que no podrán ser menos estrictos que los que figuran en la tabla 13.

Parámetro	Unidad	Valor máximo
1. Coliformes totales	/100 ml	10.000
2. Coliformes fecales	/100 ml	2.000
3. Estreptococos fecales	/100 ml	(100)
4. Salmonellas	/1 l	0
5. Enterovirus	PFu/10 ml	0
6. pH	u	6 a 9
7. Color	-	Sin cambio anormales
8. Aceites minerales	mg/l	Sin película visible ni olor
9. Sustancias tensoactivas	mg/l laurilsulfato	Sin espuma persistente (0,3)
10. Fenoles	mg/l C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	Sin olor específico 0,05
11. Transparencia	m	1
12. Oxígeno disuelto	% saturado	(80-120)
13. Residuos de alquitrán y flotantes	-	(Inexistencia)

Tabla 13. Calidad exigida a las aguas dulces superficiales para ser aptas para el baño. Fuente: Real Decreto 927/1988.



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

### 2.3.2.2 Indicadores biológicos: composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados.

---

Para conocer la composición de la comunidad de macroinvertebrados<sup>2</sup> acuáticos del tramo medio del río Corbones se ha utilizado el índice *Iberian Biomonitoring Working Party* (IBMWP). Este índice está basado en el concepto de bioindicador ya que la presencia o ausencia de un organismo en el medio analizado aporta información de su estado ecológico, más aún si conocemos las comunidades presentes en los tramos sin perturbar, lo que garantiza una gran fiabilidad para la evaluación del estado de conservación de los medios acuáticos.

La presencia de ciertos taxones a lo largo de un tramo de río indica la continuidad de las condiciones ambientales a lo largo del mismo y, por el contrario, una heterogeneidad en los muestreos indica una mayor o menor fragmentación del hábitat fluvial. Este tipo de análisis biológicos completa los que tradicionalmente se venían haciendo basados solamente en factores físicoquímicos, ofreciendo una visión más ecosistémica de los ríos.

El índice IBMWP surgió gracias a la adaptación del índice BMWP (Biomonitoring Working Party) a las cuencas mediterráneas (Alba *et al.*, 2000) y fue ratificado como protocolo válido para la evaluación del estado ecológico de los ríos a través de macroinvertebrados durante el proceso de intercalibración metodológica del proyecto GUADALMED. Esta adaptación fue de suma importancia ya que este índice se creó en Gran Bretaña y, durante las primeras aplicaciones en el contexto ibérico, se pudo observar que no todas las familias de macroinvertebrados presentes en nuestros ríos estaban incluidas en él. Tras esta adaptación metodológica, este índice ha tenido una amplia difusión debido a su facilidad de aplicación ya que sólo requiere la identificación taxonómica de los organismos macroinvertebrados a nivel de familia y, por ello, es el índice más usado y de referencia para el estudio de la calidad de las aguas en los ríos de la Península Ibérica asumido por la mayoría de las Confederaciones Hidrográficas de España y Portugal.

La metodología seguida para el cálculo del IBMWP ha sido la definida en el Protocolo Rápido de Evaluación de la Calidad Ecológica (PRECE), número 3, para los ríos mediterráneos elaborado en seno del proyecto GUADALMED (Jáimez-Cuellar *et al.*, 2002). El procedimiento del PRECE recoge, entre otras técnicas, las establecidas en las versiones oficiales de las Normas Europeas UNE siguientes:

UNE-EN 27828:1995. Calidad del agua. Métodos de muestreo biológico. Guía para el muestreo manual de macroinvertebrados bénticos.

UNE-EN 28265:1995. Calidad del agua. Concepción y utilización de los muestreadores de macroinvertebrados bénticos sobre sustrato rocoso en aguas dulces poco profundas.

La ventaja de trabajar con dichas normas de referencia es la posibilidad de comparar los resultados obtenidos en distintos ríos.

Primeramente, mediante reconocimiento de campo a lo largo del eje principal del tramo medio del Corbones, se identificaron cuatro segmentos distintos atendiendo a su significancia y heterogeneidad desde el punto de vista ecológico, territorial y antrópico y, dentro de cada segmento, se seleccionó una zona de 100 m de longitud para realizar los muestreos y, dentro de éstas, se localizaron los diferentes microhábitats (corrientes, vegetación acuática y riparia, zonas remansadas, fondos con hojas/ramas/rocas...).

<sup>2</sup> Se entiende como macroinvertebrados los animales invertebrados de vida acuática, en al menos una parte de su ciclo de vida, y que pueden ser retenidos por redes de 250-300 micras de luz de malla, es decir, entre un tercio y un cuarto de milímetro, por lo que pueden ser visibles a simple vista (Rosenberg & Resh, 1993)



## CAPÍTULO 2

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

Nº	Localidad	Coordenadas UTM (30S)
1	Río Corbones, junta de los ríos.	X: 0296704 Y: 4114874
2	Río Corbones, rancho metro.	X: 0293793 Y: 4125081
3	Río Corbones, puente de la carretera de Marchena a Lantejuela.	X: 0291802 Y: 4133460
4	Río Corbones, puente de la carretera de Marchena a Fuentes de Andalucía.	X: 0284158 Y: 4141811

Tabla 14. Localización de las estaciones de muestreo de macroinvertebrados.  
Fuente: Elaboración propia, 2011.

Estas localizaciones coinciden con las establecidas en el proyecto Life Corbones para la evaluación de las especies de macroinvertebrados ya que las condiciones de referencias tenidas en cuenta desde entonces hasta ahora no han cambiado. Ello permite la comparación cualitativa de los resultados de entonces y los de ahora e inferir conclusiones con una perspectiva temporal considerable.

En cuanto a la frecuencia de los muestreos, hay que mencionar que algunos autores defienden la postura de que la estacionalidad no influye en el resultado del índice IBWMP (Herrera, 2005; Zamora-Muñoz *et al.*, 1995) mientras que otros demuestran que, en determinadas circunstancias, se producen grandes variaciones en los resultados de los muestreos dependiendo de la época del año en la que se realicen (Alba-Tercedor, 1996). En este sentido, en el seno del proyecto Life Corbones los muestreos tuvieron lugar en 2004 y 2005 por lo que, para poder establecer comparaciones fiables, en este trabajo se ha realizado un muestreo en invierno y verano.

Asimismo se ha tenido en cuenta no aplicar el índice inmediatamente después de una crecida ni inmediatamente después de un periodo prolongado en el que el cauce haya estado seco.

Tras todas estas consideraciones se realizó un muestreo de tipo cualitativo de estación de no referencia, y se capturaron, mediante el método “kicking” y redes de mano de 350 micras de luz de malla, todos los organismos existentes en cada segmento de muestreo.

En primer lugar, se procedió a localizar aquellos macroinvertebrados esquivos con hábitat superficial y que con la redada del muestreo podían huir, como las familias Gyrinidae, Gerridae o Hydrometridae. Asimismo los muestreos se realizaron desde aguas abajo hacia aguas arriba para que las perturbaciones no hicieran huir a los animales.

El muestreo se dio por terminado cuando nuevas redadas no aportaron capturas de representantes de nuevas familias de macroinvertebrados. Todos los ejemplares capturados fueron introducidos en viales con alcohol de 96°, correctamente etiquetados, para su traslado al laboratorio. La identificación taxonómica de estas familias se confirmó mediante una lupa binocular conforme a la ponderación establecida en las hojas de campo guías elaboradas en el proyecto GUADALMED.

Para el cálculo del índice se sumaron las puntuaciones parciales, teniendo en cuenta que individuos de una misma familia puntúan sólo una vez, y se obtuvo la puntuación global de cada subtramo en cada muestreo.

Posteriormente se calculó el valor del índice IBWMP y se le asignó a cada punto de muestreo una clase de calidad y un código de color sobre la cartografía (ver tabla 15).

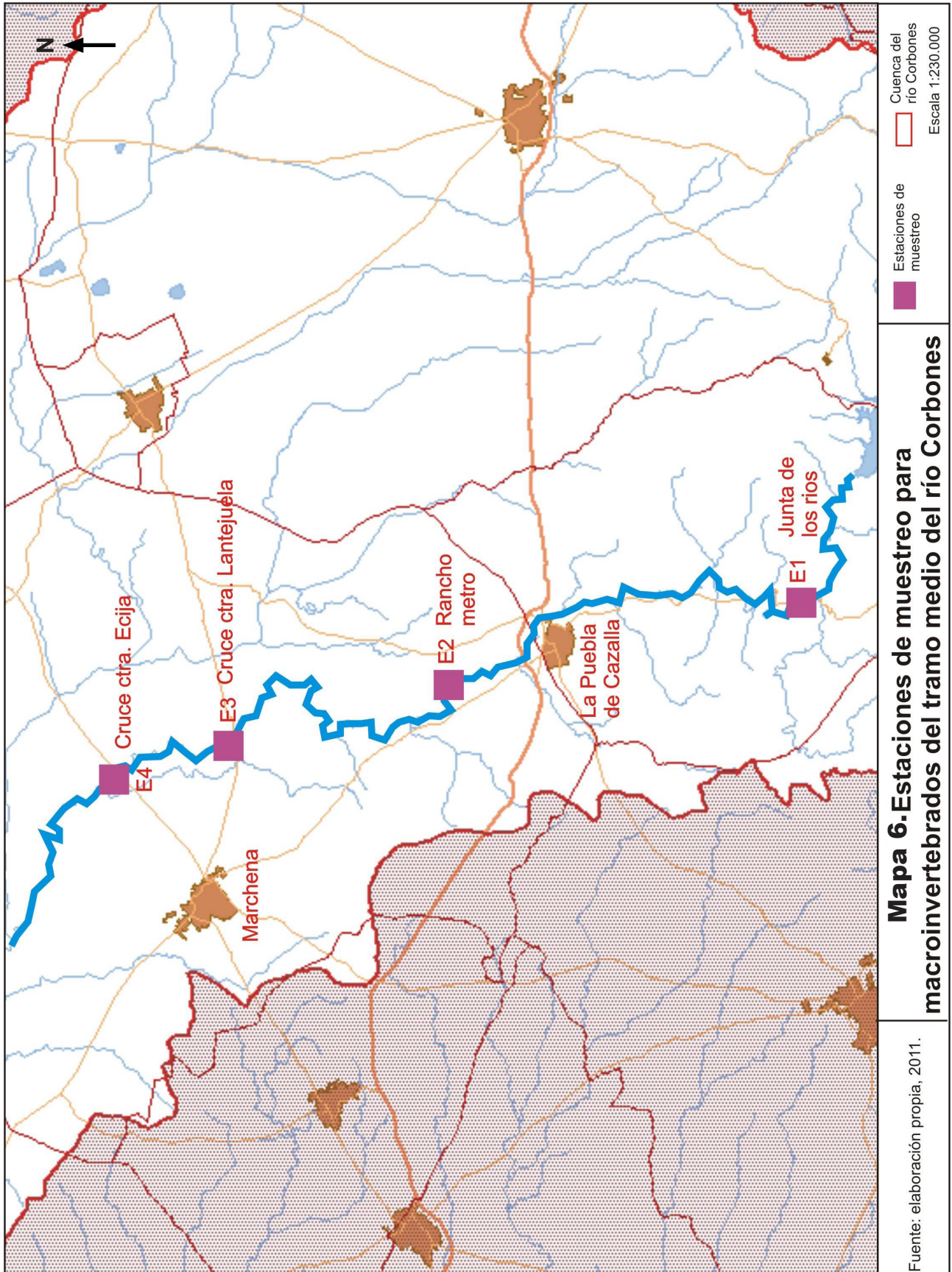
## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Clase	Calidad	Valor	Significado	Color
I	Buena	> 100	Aguas no contaminadas de modo sensible	Azul
II	Aceptable	61-100	Son evidentes algunos efectos de contaminación.	Verde
III	Dudosa	36-60	Aguas contaminadas	Amarillo
IV	Crítica	16-35	Aguas muy contaminadas	Naranja
V	Muy Crítica	< 15	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo

Tabla 15. Clases de calidad del índice IBMWP. Fuente: Directiva 2000/60/CE

El problema de establecer estos límites estrictos en cuanto a la calidad de las aguas se da en situaciones intermedias. De esta forma y por consenso, tras la intercalibración de la metodología, se considera que aquellos valores que queden cinco puntos por encima o por debajo de los límites establecidos en la tabla anterior serán considerados en las dos clases de calidad.

CAPÍTULO 2  
METODOLOGÍA DE TRABAJO



Fuente: elaboración propia, 2011.

**Mapa 6. Estaciones de muestreo para macroinvertebrados del tramo medio del río Corbones**



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

### Protocolo GUADALMED (PRECE)

20

**Anexo.** Hojas de campo del IBMWP, IHF y QBR usadas en el proyecto GUADALMED. *Field sheets for the IBMWP, IHF and QBR indices used in the Guadalmed project.*

IBMWP			Fecha:			Localidad:			Identificado por:		
Río:											
TAXÓN	PTS	Abund	TAXÓN	PTS	Abund	TAXÓN	PTS	Abund	TAXÓN	PTS	Abund
TRICLADIDA			ODONATA			TRICHOPTERA					
Dendrocoelidae	5		Aeshnidae	8		Beraeidae		10			
Dugesiiidae	5		Calopterygidae	8		Brachycentridae		10			
Planariidae	5		Coenagrionidae	6		Calamoceratidae		10			
OLIGOCHAETA	1		Cordulegasteridae	8		Ecnomidae		7			
HIRUDINEA			Corduliidae	8		Glossosomatidae		8			
Erpobdellidae	3		Gomphidae	8		Goeridae		10			
Glossiphoniidae	3		Lestidae	8		Hydropsychidae		5			
Hirudidae	3		Libellulidae	8		Hydroptilidae		6			
Piscicolidae	4		Platycnemididae	6		Lepidostomatidae		10			
MOLLUSCA			PLECOPTERA			Leptoceridae		10			
Ancylidae	6		Capniidae	10		Limnephilidae		7			
Bithyniidae	3		Chloroperlidae	10		Molannidae		10			
Ferrissidae	6		Leuctridae	10		Odontoceridae		10			
Hydrobiidae	3		Nemouridae	7		Philopotamidae		8			
Lymnaeidae	3		Perlidae	10		Phryganeidae		10			
Neritidae	6		Perlodidae	10		Polycentropodidae		10			
Physidae	3		Taeniopterygidae	10		Psychomyiidae		8			
Planorbidae	3		HETEROPTERA			Rhyacophilidae		7			
Sphaeriidae	3		Aphelocheiridae	10		Sericostomatidae		10			
Thiaridae	6		Corixidae	3		Thremmatidae		10			
Unionidae	6		Gerridae	3		LEPIDOPTERA					
Valvatidae	3		Hydrometridae	3		Pyalidae		4			
Viviparidae	6		Mesoveliidae	3		DIPTERA					
HYDRACARINA	4		Naucoridae	3		Athericidae		10			
OSTRACODA	3		Nepidae	3		Blephariceridae		10			
AMPHIPODA			Notonectidae	3		Ceratopogonidae		4			
Corophiidae	6		Pleidae	3		Chironomidae		2			
Gammaridae	6		Veliidae	3		Culicidae		2			
ISOPODA			NEUROPTERA			Dixidae		4			
Asellidae	3		Sialidae	4		Dolichopodidae		4			
DECAPODA			COLEOPTERA			Empididae		4			
Astacidae	8		Chrysomelidae	4		Ephydriidae		2			
Atyidae	6		Curculionidae	4		Limoniidae		4			
Palaemonidae	6		Dryopidae	5		Muscidae		4			
EPHEMEROPTERA			Dytiscidae	3		Psychodidae		4			
Baetidae	4		Elmidae	5		Ptychopteridae		4			
Caenidae	4		Gyrinidae	3		Rhagionidae		4			
Ephemerellidae	7		Haliplidae	4		Sciomyzidae		4			
Ephemeridae	10		Helodidae	3		Simuliidae		5			
Heptageniidae	10		Hydraenidae	5		Stratiomyidae		4			
Leptophlebiidae	10		Hydrochidae	5		Syrphidae		1			
Oligoneuriidae	5		Hydrophilidae	3		Tabanidae		4			
Polymitarcidae	5		Hygrobiidae	3		Thaumaleidae		2			
Potamanthidae	10		Noteridae	3		Tipulidae		5			
Prosopistomatidae	7		Psephenidae	3							
Siphonuridae	10		Scirtidae	3							

Número ind.	Abund.	Otros organismos
1-3	1	Cambaridae
4-10	2	Dreissenidae
11-100	3	Hydriidae
> 100	4	

Figura 6. Hoja de campo del índice IBMWP usadas en el proyecto GUADALMED. Fuente: Jáimez-Cuéllar *et al.*, 2002.



## **CAPÍTULO 2**

### **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

---

#### **2.3.2.3 Indicadores hidromorfológicos.**

##### **2.3.2.3.1 Continuidad del río.**

Para determinar la continuidad del tramo medio del río Corbones se ha llevado a cabo un plan de trabajo dividido en dos fases:

Fase 1: muestreo por fotointerpretación para identificar la presencia de elementos que dificulten la continuidad del río Corbones en el tramo de estudio. Esta técnica es muy común en los estudios territoriales por aportar gran cantidad de información de forma rápida y económica (Paegelow & Olmedo, 2010). Como base de trabajo se ha utilizado la colección de ortofotos digitales de toda Andalucía disponibles en la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, concretamente se han utilizado las hojas 1003, 1004, 1020 y 1021, de 0,5 metros en color y año de vuelo 2006.

La información recogida se ha almacenado y organizado en una base de datos georreferenciada (ver anexo II) que permite determinar distintos aspectos del estudio: infraestructuras transversales en el cauce, obras longitudinales sobre el cauce e infraestructuras en zona de inundación. En este sentido, se han tenido en cuenta las siguientes especificaciones:

1) Infraestructuras transversales en el cauce. Se contemplan en esta categoría un grupo de presiones asociadas a la red viaria, y otro relacionado con obras de regulación o contención de caudales. En ambos casos se recogen varios tipos de infraestructuras en función del tamaño.

Para las infraestructuras de la red viaria se ha considerado la existencia de vados, puentes y viaductos. Si la diferencia entre un puente y un viaducto es clara en cuanto a su extensión sobre el cauce, la diferencia con un vado en la mayoría de las ocasiones no es tan evidente. En la medida de lo posible se ha mantenido esta clasificación, si bien para un análisis conjunto se consideran sólo dos tipos de estructuras: aquellas que se localizan dentro de los límites de los 100 m en ambos márgenes (puentes o puntos de paso) y las que lo superan (viaductos).

En el caso de las obras de regulación en función de su tamaño (ancho y altura) se consideran las siguientes: azud, dique y presa. La problemática de identificación y alternativas son similares a las del caso anterior. De esta forma, pueden considerarse diques aquellas obras con menos de 15 metros de altura, y las presas, con altura mayor de 15 m y generalmente asociadas a embalses recogidos en otras fuentes de información.

2) Obras longitudinales sobre el cauce. Se consideran todas aquellas estructuras longitudinales que quedan recogidas en la figura 7 y que aparecen como una discontinuidad clara en la vegetación de ribera en una (muro de defensa y contención) o ambos márgenes (canalización). En el primer caso, la diferencia vuelve a estar en el tamaño, tanto en extensión longitudinal como en altura. El muro o dique de contención se asocia a la estabilización de márgenes mientras que el de defensa se relaciona con la prevención de riesgos por avenidas o inundaciones.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

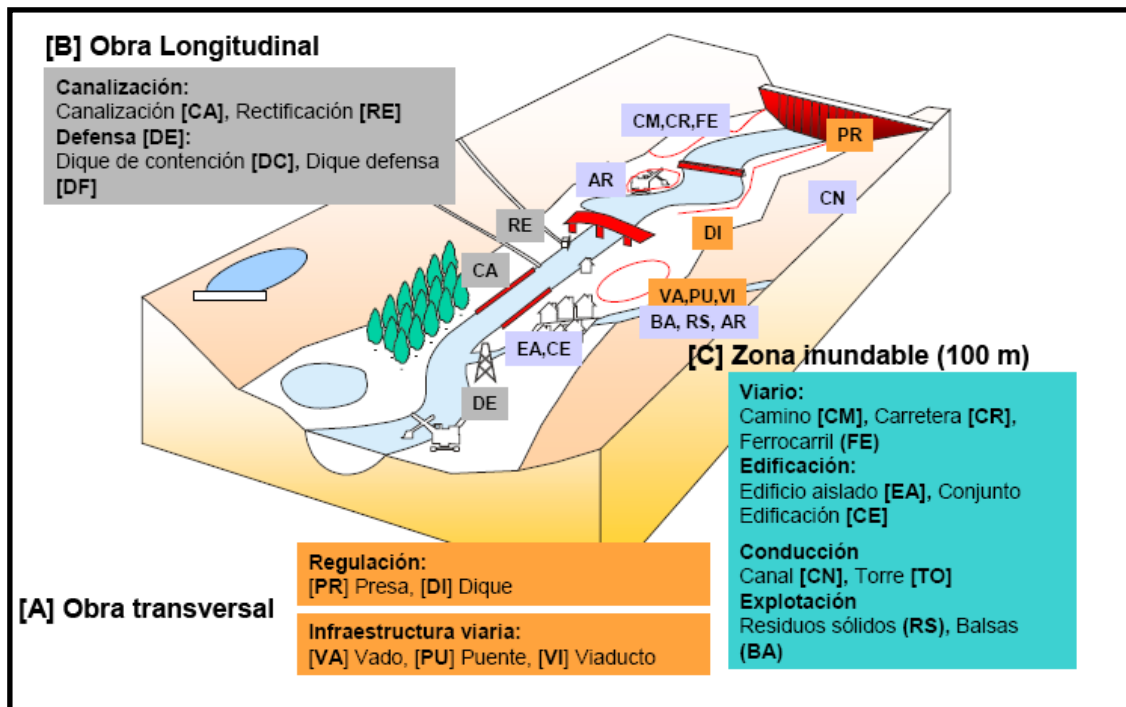


Figura 7. Elementos tenidos en cuenta para determinar la continuidad del tramo medio del río Corbones. Fuente: Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 2005b.

Igual que en el caso anterior, cuando no ha sido posible la discriminación, los elementos se simplifican distinguiendo entre: canalizaciones, obra con incidencia en ambas márgenes, y obras de defensa (un margen), incluyendo muros de contención y defensa. La canalización en zona no urbana, generalmente asociada a trabajos de limpieza o drenaje en zonas de regadío se ha tipificado como rectificaciones del cauce.

3) Infraestructuras en zona de inundación. Incluye cuatro subgrupos, estructuras asociadas a la red viaria, edificaciones, conducciones y zonas de explotación directa. En el primer caso se tendrá en cuenta la diferenciación entre camino, ferrocarril y carreteras principales y secundarias siempre que sea posible. En este último caso, la red principal y secundaria puede agruparse en un tipo único denominado carretera.

En el subgrupo de edificaciones se diferencia entre edificación aislada o conjunto de edificaciones más o menos organizado, diferenciando entre viviendas, industria y agricultura. Si no es posible la diferenciación estas seis clases se agrupan en dos: edificio aislado y conjunto de edificio.

El subgrupo de conducciones recoge infraestructuras relacionadas con el regadío, diferenciando por tamaño y material, entre acequia y canal; también se incluye la presencia de torres de distribución de electricidad, elevación de aguas o similares (torre). Si la delimitación entre acequia y canal no está clara, se unifican los dos tipos en el tipo canal.

Se consideran infraestructuras de explotación las zonas de extracción de áridos, vertederos o escombreras, balsas de regadío, balsas para el almacén de alpechín o purines, y estaciones de depuración de aguas residuales. Las graveras y canteras localizadas se incluyen en un solo tipo denominado áridos por las dificultades de identificación; igual que escombreras y vertederos.

Fase 2: una vez localizados, mediante fotointerpretación, todos los elementos que pueden distorsionar la continuidad del río Corbones en su tramo medio, se ha procedido a realizar una inspección de campo donde se confirmarán, desestimarán o matizarán los datos obtenidos mediante el estudio de las ortofotos digitales y se procederá al fotografiado de las infraestructuras antes mencionadas.

Fase 3: con los datos contrastados se ha elaborado una cartografía de detalle que ilustra especialmente todas las infraestructuras transversales y las obras longitudinales en el cauce así como las infraestructuras en zona de inundación del tramo medio del río Corbones.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

### 2.3.2.3.2 Vegetación de ribera.

Dentro de la DMA, el estudio de la vegetación de ribera tiene un papel importante para la definición del estado de las aguas superficiales. Ello es así debido a la función que desempeña dentro del ecosistema fluvial: supone uno de los principales componentes de la diversidad y riqueza natural de los ríos, aportan rasgos diferenciadores en el paisaje, supone un elemento de control ecológico del ecosistema en sí (regulación de temperatura, formación de microhábitats, filtración de nutrientes...) y las últimas investigaciones están estudiando la relación existente entre la variabilidad del flujo anual de las aguas fluviales y la organización y estructura del bosque de ribera. Todos estos valores y funciones que ostentan los bosques de ribera les hacen excelentes indicadores de la gestión del territorio y este es el sentido de su inclusión como elemento clave para la calificación del estado ecológico de los ríos (Suárez *et al.*, 2002).

No existen muchas propuestas para cuantificar la calidad ambiental de las riberas utilizando índices de fácil manejo y de aplicación sencilla, así que los autores Munné *et al.* (2003) y Fornells *et al.* (1998) propusieron el Índice de Calidad del Bosque de Ribera (QBR) que en cuatro bloques recoge distintos componentes y atributos de las riberas:

- cubierta vegetal.
- estructura de la vegetación.
- naturalidad/complejidad del bosque ribereño.
- grado de alteración del canal fluvial.

El índice de calidad del bosque de ribera QBR varía entre 0 y 100. Está organizado en 5 rangos de calidad que se representan sobre un mapa con un código de colores estandarizado (tabla 16).

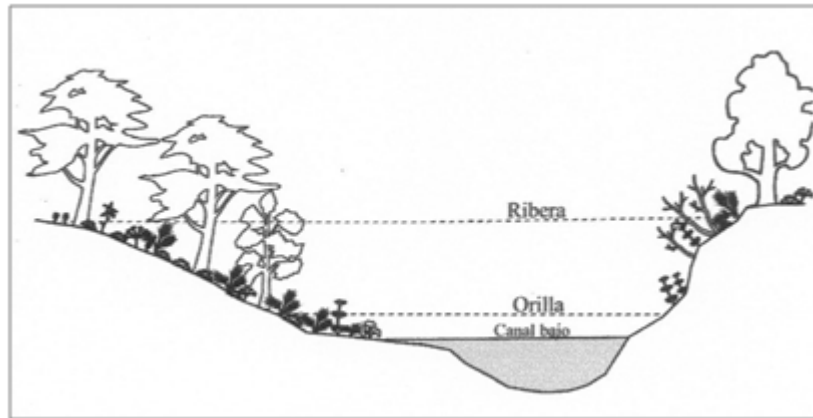
Esta evaluación se realiza visualmente en el campo mediante la identificación de las especies vegetales presentes en un tramo de 100 metros aguas arriba de los puntos de muestreo (coincidentes con los del índice IBMWP más la estación de muestreo del peñón de Marruecos), y se considera toda la anchura potencial del bosque de ribera para calcular el índice QBR.

Nivel de calidad	QBR	Color
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	≥ 95	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75-90	Verde
Inicio de alteración importante, calidad intermedia	55-70	Amarillo
Alteración fuerte, mala calidad	30-50	Naranja
Degradación extrema, calidad pésima	≤ 25	Rojo

Tabla 16. Niveles de calidad de la vegetación de ribera. Fuente: Munné *et al.*, 2003.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se delimita visualmente la orilla y la ribera de la zona riparia según el siguiente croquis:



Croquis 1. Estructura de la ribera fluvial. Fuente: Jáimez-Cuellar *et al.*, 2002.

Para la recogida de datos se ha utilizado una plantilla de campo para homogeneizar el trabajo conforme a lo establecido por Munné *et al.*, 1998. En este sentido, se ha tenido en cuenta cada bloque de forma independiente y la puntuación de cada uno de ellos ha sido la que ha cumplido la condición exigida siempre leyendo de arriba abajo. Asimismo, la puntuación final de cada bloque ha sido modificada por las condiciones expuestas en la parte inferior de cada bloque, tantas veces como se cumpla la condición (sumando o restando).

La puntuación final ha sido el resultado de la suma de los cuatro bloques, por tanto variará entre 0 y 100. Es importante tener en cuenta la siguiente aclaración: los puentes y caminos utilizados para acceder a las estaciones de muestreo no se han tenido en cuenta para la evaluación del índice QBR. Del mismo modo se ha tenido en cuenta analizar el QBR aguas arriba y debajo de estos accesos. Otros puentes o carreteras (por ejemplo las paralelas al río) sí han sido considerados.



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

La puntuación de cada uno de los 4 apartados no puede ser negativa ni exceder de 25

Estación \_\_\_\_\_  
Fecha \_\_\_\_\_

Grado de cubierta de la zona de ribera		Puntuación entre 0 y 25		
Puntuación				
25	> 80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera (las plantas anuales no se contabilizan)			
10	50-80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera			
5	10-50 % de cubierta vegetal de la zona de ribera			
0	< 10 % de cubierta vegetal de la zona de ribera			
+10	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es total			
+5	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%			
-5	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%			
-10	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%			
<b>Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de ribera)</b>		<b>Puntuación entre 0 y 25</b>		
Puntuación				
25	cobertura de árboles superior al 75 %			
10	cobertura de árboles entre el 50 y 75 % o cobertura de árboles entre el 25 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %			
5	cobertura de árboles inferior al 50 % y el resto de la cubierta con arbustos entre 10 y 25 %			
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10 %			
+10	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es superior al 50 %			
+5	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es entre 25 y 50 %			
+5	si los árboles tienen un sotobosque arbustivo			
-5	si hay una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50 %			
-5	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad			
-10	si hay una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50 %			
<b>Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de ribera*)</b>		<b>Puntuación entre 0 y 25</b>		
Puntuación		<b>Tipo 1</b>	<b>Tipo 2</b>	<b>Tipo 3</b>
25	número de especies de árboles o arbustos autóctonos	> 1	> 2	> 3
10	número de especies de árboles o arbustos autóctonos	1	2	3
5	número de especies de árboles o arbustos autóctonos	-	1	1 - 2
0	sin árboles autóctonos			
+10	si la comunidad forma una franja longitudinal continua adyacente al canal fluvial en más del 75% de la longitud del tramo			
+5	si la comunidad forma una franja longitudinal continua adyacente al canal fluvial entre el 50 y 75% de la longitud del tramo			
+5	si las distintas especies se disponen en bandas paralelas al río			
+5	si el número de especies de arbustos es:	> 2	> 3	> 4
-5	si hay estructuras construidas por el hombre			
-5	si hay alguna sp. de árbol y/o arbusto alóctono** aislada			
-10	si hay sp. de árboles y/o arbustos alóctonos** formando comunidades			
-10	si hay vertidos de basuras			
<b>Grado de naturalidad del canal fluvial</b>		<b>Puntuación entre 0 y 25</b>		
Puntuación				
25	el canal del río no ha estado modificado			
10	modificaciones de las terrazas adyacentes al lecho del río con reducción del canal			
5	signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río			
0	río canalizado en la totalidad del tramo			
-10	si existe alguna estructura sólida dentro del lecho del río			
-10	si existe alguna presa <0> U otra infraestructura transversal en el lecho del río			
<b>Puntuación final (suma de las anteriores puntuaciones)</b>				

\* Determinación del tipo geomorfológico de la zona de ribera (apartado 3, calidad de la cubierta)

Sumar el tipo de desnivel de la derecha y la izquierda de la orilla, y sumar o restar según los otros dos apartados.

Figura 8. Hoja de campo utilizada para la determinación del índice QBR. Fuente: Jáimez-Cuellar *et al.*, 2002.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

En cuanto a las especificaciones por bloques, se han tenido en cuenta las siguientes:

**Bloque 1:** grado de cobertura riparia. Se ha contabilizado el porcentaje de cobertura de toda la vegetación, exceptuando las plantas de crecimiento anual. Se ha considerado ambos lados del río de forma conjunta y se ha tenido en cuenta la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente para sumar o restar puntos.

**Bloque 2:** estructura de la cobertura. La puntuación se ha establecido según el porcentaje de cobertura de árboles y, en ausencia de éstos, arbustos sobre la totalidad de la zona a estudiar. Igualmente se han considerado riberas a ambos márgenes del río y los elementos como la linealidad en los pies de los árboles (síntomas de plantaciones), o las coberturas distribuidas no uniformemente y formando manchas se penalizan en el índice, mientras que la presencia de helófitos en la orilla y la interconexión entre árboles y arbustos en la ribera, se potencian.

**Bloque 3:** calidad de la cobertura. Para completar este apartado, antes que nada se ha determinado el tipo geomorfológico y después se ha determinado el número de especies arbóreas o arbustivas nativas riparias. En este sentido, los bosques en forma de túnel a lo largo del río suponen un aumento de la puntuación, dependiendo del porcentaje de cobertura a lo largo del tramo estudiado, al igual que la disposición de las diferentes especies arbóreas en galería, desde la zona más cercana al río hasta el final de la zona de ribera.





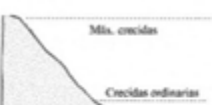

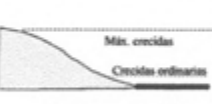
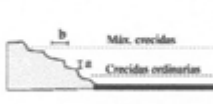
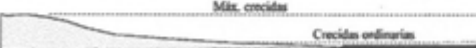

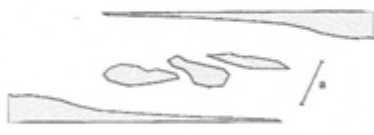
Tipos de desnivel de la zona riparia	Puntuación			
	Izquierda	Derecha		
Vertical/cóncavo (pendiente > 75°), con una altura no superable por las máximas avenidas			6	6
Igual pero con un pequeño talud o orilla inundable periódicamente (avenidas ordinarias)			5	5
Pendiente entre el 45 y 75°, escalado o no. La pendiente se cuenta con el ángulo entre la horizontal y la recta entre la orilla y el último punto de la ribera. $\Sigma a > \Sigma b$			3	3
Pendiente entre el 20 y 45°, escalonado o no. $\Sigma a < \Sigma b$			2	2
Pendiente < 20°, ribera uniforme y llana.			1	1

Figura 9. Hoja de campo utilizada para la determinación del tipo geomorfológico de cada tramo fluvial. Fuente: Jáimez-Cuellar *et al.*, 2002.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

<b>Existencia de una isla o islas en el medio del lecho del río</b>		
Anchura conjunta "a" > 5 m.		- 2
Anchura conjunta "a" entre 1 y 5 m.		- 1
<b>Porcentaje de sustrato duro con incapacidad para enraizar una masa vegetal permanente</b>		
> 80 %		No se puede medir
60 - 80 %		+ 6
30 - 60 %		+ 4
20 - 30 %		+ 2
<b>Puntuación total</b>		
<b>Tipo geomorfológico según la puntuación</b>		
> 8	<b>Tipo 1</b>	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque de ribera
entre 5 y 8	<b>Tipo 2</b>	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos
< 5	<b>Tipo 3</b>	Riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso

### \*\* Especies frecuentes y consideradas alóctonas

*Salix babylonica*  
*Nicotiana sp.*  
*Castanea sativa*

*Arundo donax*  
*Robinia pseudo-acacia*  
*Frutales*

*Ficus sp.*  
*Ceratonía siliqua*

*Ailanthus altissima*  
*Platanus x hispanica*

- 1) El índice no es aplicable en las zonas más altas de las cuencas en las que no existe de forma natural vegetación arbórea.
- 2) En las zonas áridas y semiáridas y en las ramblas, se entiende que se contemplan los arbustos con porte arbóreo como los árboles que se consideran en esta hoja de campo.  
(Para este último caso, ver la aplicación del índice realizado en Murcia y publicado en Tecnología del Agua)

Figura 9 (continuación). Hoja de campo utilizada para la determinación del tipo geomorfológico de cada tramo fluvial. Fuente: Jáimez-Cuellar *et al.*, 2002.

Bloque 4: naturalidad del canal fluvial. En este sentido, la modificación de las terrazas adyacentes al río supone la reducción del cauce, el aumento de la pendiente de los márgenes y la pérdida de sinuosidad en el río. Los campos de cultivo cercanos al río y las actividades extractivas producen este efecto.

Asimismo, cuando existan estructuras sólidas, como paredes, muros, etc., los signos de alteración son más evidentes y la puntuación baja (Jáimez-Cuellar *et al.*, 2002).

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

### 2.3.2.3.3 Hábitat fluvial.

---

La vegetación es un elemento estructural de gran importancia para determinar las características espaciales de los ecosistemas, y además condiciona la fauna y la estructura del paisaje. El incremento de la ganadería y agricultura condicionan la expansión de la vegetación natural que queda restringida a áreas marginales como las zonas de declives más acentuados de las sierras y a los ecosistemas de ribera (Vieira-Lanero *et al.*, 2010).

La heterogeneidad del hábitat fluvial se considera actualmente como uno de los principales factores de influencia de la riqueza de especies de invertebrados acuáticos (Voelz & McArthur, 2000). Bajo esta premisa se han desarrollado técnicas y métodos de muestreo en ríos para evaluar la calidad biológica en función de los macroinvertebrados, y en los cuales se contempla el muestreo de todos los hábitats fluviales existentes para obtener listados exhaustivos de las especies presentes (Wright *et al.* 1984; Davies, 1994; Barbour *et al.*, 1999).

Los ríos mediterráneos han padecido alteraciones históricas en sus cuencas y riberas, y como consecuencia el hábitat fluvial se ha visto afectado. El índice de hábitat fluvial (IHF) surge como respuesta a la necesidad de caracterizar los cauces de los ríos mediterráneos dentro de los objetivos generales del proyecto GUADALMED.

El IHF valora aspectos físicos del cauce relacionados con la heterogeneidad de hábitats y que dependen en gran medida de la hidrología y del sustrato existente, como son la frecuencia de rápidos, la existencia de distintos regímenes de velocidad y profundidad, el grado de inclusión del sustrato y sedimentación en pozas, y la diversidad y representación de sustratos. También se evalúa la presencia y dominancia de distintos elementos de heterogeneidad, que contribuyen a incrementar la diversidad de hábitat físico y de las fuentes alimenticias, entre ellos materiales de origen alóctono (hojas, madera) y de origen autóctono, como la presencia de diversos grupos morfológicos de productores primarios (Pardo *et al.*, 2002).

En el tramo medio del río Corbones, se ha seleccionado áreas de observación de unos 100 m, localizadas en las mismas estaciones de muestreo del QBR, para proporcionar al observador la información necesaria que se requiere para cubrir los siete bloques de los que consta el índice. Estos bloques han sido estudiados independientes siendo la puntuación final el resultado de la suma de los siete bloques y, por lo tanto, nunca puede ser superior a 100.

La recogida de datos, mediante hoja de campo, se ha realizado durante periodos en los que el caudal ha sido bajo (invierno), de modo que el sustrato y las características del canal han quedado a la vista. Asimismo se han tenido en cuenta las siguientes especificaciones para el análisis de cada bloque:

**Bloque 1:** Inclusión rápidos/sedimentación pozas. En la inclusión se contabiliza el grado en que las partículas del sustrato están fijadas (hundidas) en el lecho del río. La inclusión se ha medido aguas arriba y en la parte central de rápidos y zonas de piedras, donde no exista una deposición de sedimentos y la distribución de las partículas del sustrato pueda verse con mayor claridad.

El estudio de la sedimentación consiste en el análisis de la deposición del material fino en zonas más lénticas del río.



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Bloques	Puntuación
<b>1. Inclusión rápidos-sedimentación pozas</b>	
<b>Rápidos</b>	Piedras, cantos y gravas no fijadas por sedimentos finos. Inclusión 0 - 30%. <span style="float: right;">10</span>
	Piedras, cantos y gravas poco fijadas por sedimentos finos. Inclusión 30 - 60%. <span style="float: right;">5</span>
	Piedras, cantos y gravas medianamente fijadas por sedimentos finos. Inclusión > 60%. <span style="float: right;">0</span>
<b>Sólo pozas</b>	Sedimentación 0 - 30% <span style="float: right;">10</span>
	Sedimentación 30 - 60% <span style="float: right;">5</span>
	Sedimentación > 60% <span style="float: right;">0</span>
<b>TOTAL (una categoría)</b>	
<b>2. Frecuencia de rápidos</b>	
Alta frecuencia de rápidos. Relación distancia entre rápidos / anchura del río < 7 <span style="float: right;">10</span>	
Escasa frecuencia de rápidos. Relación distancia entre rápidos / anchura del río 7 - 15 <span style="float: right;">8</span>	
Ocurrencia ocasional de rápidos. Relación distancia entre rápidos / anchura del río 15 - 25 <span style="float: right;">6</span>	
Constancia de flujo laminar o rápidos someros. Relación distancia entre rápidos/anchura del río >25 <span style="float: right;">4</span>	
Sólo pozas <span style="float: right;">2</span>	
<b>TOTAL (una categoría)</b>	
<b>3. Composición del sustrato</b>	
% Bloques y piedras	1 - 10% <span style="float: right;">2</span>
	> 10% <span style="float: right;">5</span>
% Cantos y gravas	1 - 10% <span style="float: right;">2</span>
	> 10% <span style="float: right;">5</span>
% Arena	1 - 10% <span style="float: right;">2</span>
	> 10% <span style="float: right;">5</span>
% Limo y arcilla	1 - 10% <span style="float: right;">2</span>
	> 10% <span style="float: right;">5</span>
<b>TOTAL (sumar categorías)</b>	
<b>4. Regímenes de velocidad / profundidad</b>	
<i>somero:</i> < 0.5 m	4 categorías. Lento-profundo, lento-somero, rápido-profundo y rápido-somero. <span style="float: right;">10</span>
<i>lento:</i> < 0.3 m/s	Sólo 3 de las 4 categorías <span style="float: right;">8</span>
	Sólo 2 de las 4 <span style="float: right;">6</span>
	Sólo 1 de las cuatro <span style="float: right;">4</span>
<b>TOTAL (una categoría)</b>	
<b>5. Porcentaje de sombra en el cauce</b>	
Sombreado con ventanas <span style="float: right;">10</span>	
Totalmente en sombra <span style="float: right;">7</span>	
Grandes claros <span style="float: right;">5</span>	
Expuesto <span style="float: right;">3</span>	
<b>TOTAL (una categoría)</b>	
<b>6. Elementos heterogeneidad</b>	
Hojarasca	> 10% ó < 75% <span style="float: right;">4</span>
	< 10% ó > 75% <span style="float: right;">2</span>
Presencia de troncos y ramas <span style="float: right;">2</span>	
Raíces expuestas <span style="float: right;">2</span>	
Diques naturales <span style="float: right;">2</span>	
<b>TOTAL (sumar categorías)</b>	
<b>7. Cobertura de vegetación acuática</b>	
% Plocon + briófitos	10 - 50% <span style="float: right;">10</span>
	< 10% ó > 50% <span style="float: right;">5</span>
% Pecten	10 - 50% <span style="float: right;">10</span>
	< 10% ó > 50% <span style="float: right;">5</span>
% Fanerógamas + Charales	10 - 50% <span style="float: right;">10</span>
	< 10% ó > 50% <span style="float: right;">5</span>
<b>TOTAL (sumar categorías)</b>	
<b>PUNTUACIÓN FINAL (suma de las puntuaciones anteriores)</b>	
La puntuación de cada uno de los apartados no puede exceder la expresada en la siguiente tabla:	
Inclusión rápidos - sedimentación pozas <span style="float: right;">10</span>	
Frecuencia de rápidos <span style="float: right;">10</span>	
Composición del sustrato <span style="float: right;">20</span>	
Régimen velocidad / profundidad <span style="float: right;">10</span>	
Porcentaje de sombra en el cauce <span style="float: right;">10</span>	
Elementos de heterogeneidad <span style="float: right;">10</span>	

Figura 10. Hoja de campo IHF del tramo medio del río Corbones. Fuente: Jáimez-Cuellar *et al.*, 2002.

## CAPÍTULO 2

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

Bloque 2: Frecuencia de rápidos. Se ha hecho una estima promedio de la aparición de rápidos con respecto a la presencia de zonas más remansadas. Con ello se pretende evaluar la heterogeneidad del curso del río. El que se produzca de forma frecuente la alternancia de rápidos con pozas a la escala de tramo fluvial, asegura la existencia de una mayor diversidad de hábitats para la comunidad de organismos acuáticos.

Bloque 3: Composición del sustrato. Se ha estimado visualmente la composición media del sustrato, siguiendo las categorías del River InVertebrate Prediction And Classification System (RIVPACS) (Wright *et al.*, 1984). El diámetro de partícula considerado en las categorías del RIVPACS es el siguiente:

Bloques y piedras: > 64 mm.

Cantos y gravas: > 64 mm > 2 mm.

Arena: 0.6 – 2 mm.

Limo y arcilla: < 0.6 mm.

Bloque 4: Regímenes de velocidad/ profundidad. La presencia de una mayor variedad de regímenes de velocidad y profundidad proporciona una mayor diversidad de hábitats disponibles para los organismos. Como norma general se considera una profundidad de 0.5 m para distinguir entre profundo y somero y una velocidad de 0.3 m/s para separar rápido de lento (Pardo *et al.*, 2002).

Bloque 5: Porcentaje de sombra en el cauce. Se ha estimado, de forma visual, la sombra proyectada por la cubierta vegetal adyacente, que determina la cantidad de luz que alcanza el canal del río e influencia el desarrollo de los productores primarios.

Bloque 6: Elementos heterogeneidad. Mide la presencia de elementos tales como hojas, ramas, troncos o raíces dentro del lecho del río. Estos elementos proporcionan el hábitat físico que puede ser colonizado por los organismos acuáticos, a la vez que constituyen una fuente de alimento para los mismos. En este apartado se tendrá en cuenta únicamente la aparición de los elementos indicados. Si no existiesen no se les daría ninguna puntuación.

Bloque 7: Cobertura y diversidad de vegetación acuática. Mide la cobertura de la vegetación acuática en el cauce fluvial. La mayor diversidad de morfologías en los productores primarios incrementa la disponibilidad de hábitats y de fuentes de alimento para muchos organismos. En la misma medida la dominancia de un grupo sobre el total de la cobertura no debería superar el 50%.

En este sentido se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

Plocon: incluye organismos fijos al sustrato por un extremo, rizoides, en muchos casos desprendidos y flotando, por ejemplo, Cladophora, Zygnematales, Oedogoniales y Briófitos.

Pecton: incluye talos aplanados, laminares o esféricos, por ejemplo, Nostoc, Hildenbrandia, Chaetoforales, Rivulariáceas, Fieftros de oscilatorias o Perifiton de diatomeas.

Fanerógamas y charales: por ejemplo, especies de los géneros Potamogeton, Ranunculus, Ceratophyllum, Apium, Lemna, Myriophyllum, Zannichellia o Rorippa y Chara.

Briófitos: incluyen musgos y hepáticas.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

### 2.3.2.4 Determinación del estado ecológico del río Corbones.

La DMA establece que el estado ecológico debe ser determinado por la combinación de los indicadores biológicos, físicoquímicos e hidromorfológicos. De este modo, las masas de agua muy modificadas, como es el caso del tramo medio del río Corbones se clasificará en cuatro clases, en función de su estado ecológico: máximo, bueno, moderado, deficiente o malo.

Para llevar a cabo esta evaluación, en esta investigación se ha empleado la metodología que describe la Orden ARM 2656/2008 para la clasificación del estado ecológico en las masas de agua naturales ya que esta misma orden establece que los umbrales de calidad y los indicadores aplicables a las masas de agua muy modificadas serán los que resulten de aplicación a la categoría de aguas superficiales naturales que más se parezca.

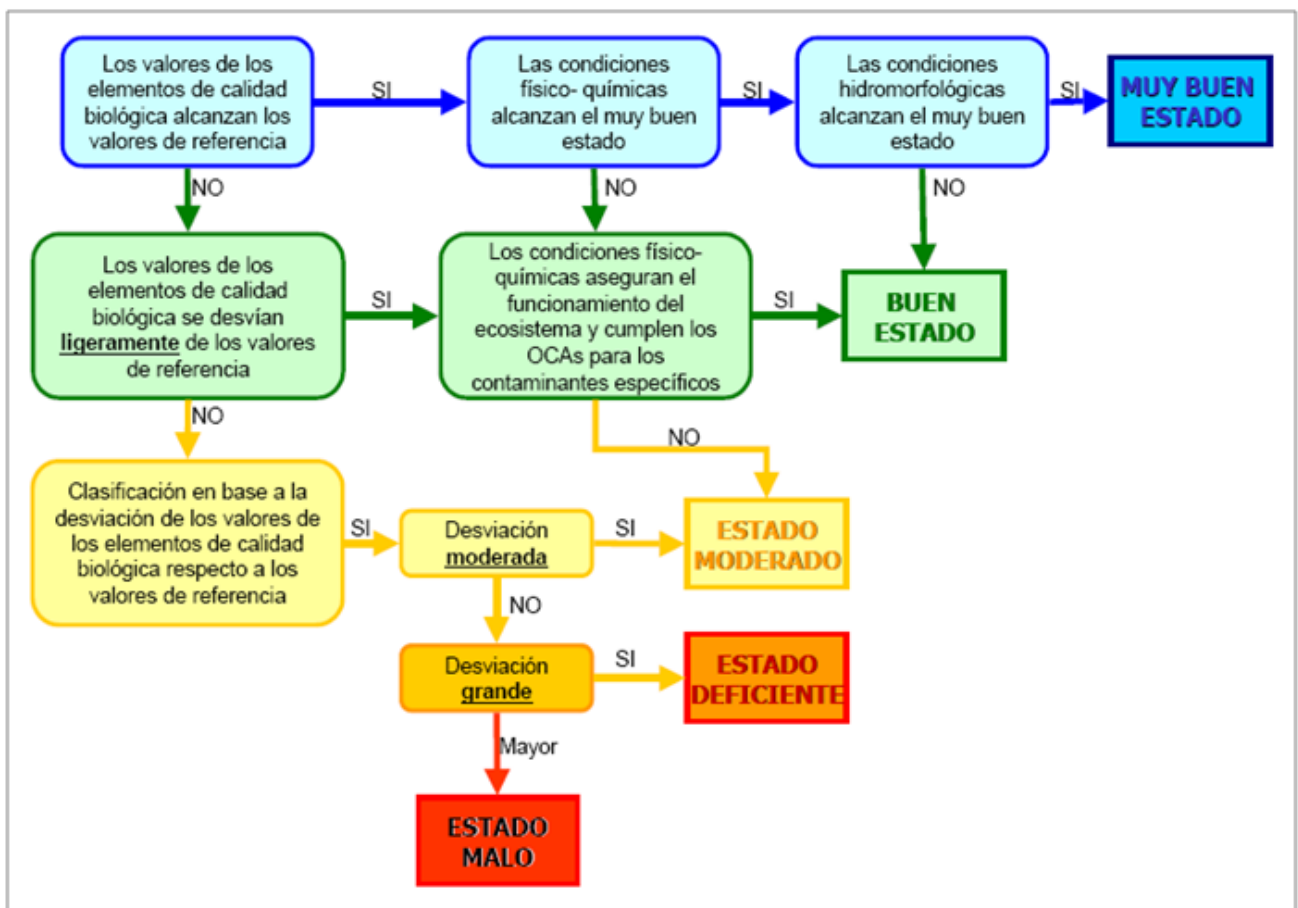


Figura 11. Clasificación del estado ecológico para masas de agua naturales.

Fuente: Confederación Hidrográfica del Júcar, 2009.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

En este sentido, para la clasificación del estado ecológico del tramo medio del río Corbones, siempre se ha tenido en cuenta el peor valor que se haya obtenido para cada uno de los elementos de calidad por separado. Asimismo, cuando un elemento de calidad presenta varios indicadores representativos que corresponden claramente a presiones diferentes, se ha adoptado el valor más restrictivo. En los demás casos, los indicadores se combinarán para obtener un único valor.

En el caso de los ríos tipo 7 (mineralizados mediterráneos de baja altitud, como es el Corbones, por legislación no se han definido las condiciones de referencia por lo que, a priori, resulta complicado categorizar los ríos encuadrados en esta tipología. En esta investigación se ha optado por establecer el estado ecológico del tramo medio del río Corbones en función de los parámetros generales de calidad fluvial, cuando existan, y en las observaciones de campo debidamente justificadas. En todos los casos se tendrá en cuenta que el límite entre bueno y moderado vendrá determinado por el rango de valores que garantice el funcionamiento del ecosistema (Orden ARM/2656/2008).

Así, el estado del tramo medio del río Corbones quedará determinado por el peor valor de su estado ecológico o de su estado químico por lo que la consecución del buen estado requiere, por tanto, alcanzar un buen estado ecológico y un buen estado químico.

La representación gráfica del estado ecológico de las masas de agua muy modificadas se debe reflejar en un mapa confeccionado con arreglo a los códigos indicados en la tabla siguiente:





Clasificación del estado ecológico	Código de colores	
Bueno y máximo	Franjas verdes y gris oscuro iguales	
Moderado	Franjas amarillas y gris oscuro iguales	
Deficiente	Franjas naranjas y gris oscuro iguales	
Malo	Franjas rojas y gris oscuro iguales	

Tabla 17. Presentación de resultados del potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas. Fuente: Modificado a partir de Orden ARM/2656/2008.

### 2.3.3 Método para el análisis del riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales previstos en la DMA.

La evaluación de las presiones significativas del tramo medio del río Corbones tiene como principal objetivo evaluar la probabilidad de que su masa de agua no se ajuste a los objetivos de calidad medioambiental previstos en el artículo 4 de la DMA. Consiste, por lo tanto, en identificar las masas de agua en riesgo.

La DMA señala que para ello se debe utilizar toda la información disponible, especialmente la procedente de los inventarios de presiones así como de los resultados de las redes de control y vigilancia de las Aguas. Además pueden utilizarse técnicas de modelización que complementen los resultados obtenidos con los datos antes señalados.

Siguiendo las directrices de la metodología IMPRESS (Puig *et al.*, 2009, Confederación Hidrográfica del Ebro, julio 2005 y European Communities IMPRESS, 2003) los principales elementos sobre los que se ha desarrollado la metodología son:

- Identificación de las presiones.
- Identificación de las presiones significativas.
- Análisis del impacto.
- Evaluación de la probabilidad de incumplir los objetivos medioambientales de la Directiva Marco de Agua.

Según la metodología IMPRESS existen dos procedimientos para realizar esta evaluación de riesgo: cualitativa y cuantitativa.



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

La evaluación de riesgo cualitativo se basa fundamentalmente en el análisis de los datos procedentes de los inventarios de fuentes de emisión y en los resultados de las Redes de Control y Vigilancia de las Aguas existentes. Se califica como cualitativo porque su resultado es la clasificación de las masas de agua en cuatro grupos: masas de agua en riesgo alto, medio, bajo y nulo.

La evaluación de riesgo cuantitativa se realiza por aplicación de un modelo matemático que permite ordenar las masas en función del riesgo de incumplir los objetivos medioambientales. Se denomina cuantitativo porque asocia a cada masa de agua un dígito relativo y de este modo se priorizan las masas de agua en base al riesgo.

Ambas evaluaciones, cualitativa y cuantitativa, deben realizarse en paralelo y una vez finalizado el proceso se comparan los resultados. El resultado cualitativo permite identificar todas las masas de agua en riesgo alto y las de riesgo bajo. El cuantitativo permitirá ordenar estos resultados para poder priorizar las actuaciones. Asimismo, se pueden seleccionar los sitios potenciales de referencia entre las masas de agua de riesgo bajo y especialmente las clasificadas como con riesgo nulo.

Finalmente, se pueden identificar las masas de agua frontera entre los estados Muy Bueno/Bueno y Bueno/Aceptable que facilitará el diseño de la red de seguimiento.

Sin embargo, cabe destacar que las condiciones de referencia que derivan del ejercicio IMPRESS no permiten conocer con detalle las presiones e impactos por lo que es preciso llevar a cabo acciones que completen este vacío de información (García-Amilivia, 2009).

Esta metodología ha sido utilizada por muchos autores para la determinación del cumplimiento ambiental de muchos ríos españoles entre los que destacan el Llobregat y Ter (Espluga *et al.*, 2011), Júcar (Martínez Mas *et al.*, 2004) y Guadalquivir (Martín-Ortega *et al.*, 2008).

Resumiendo, el procedimiento para la evaluación en este trabajo puede esquematizarse de la siguiente manera:

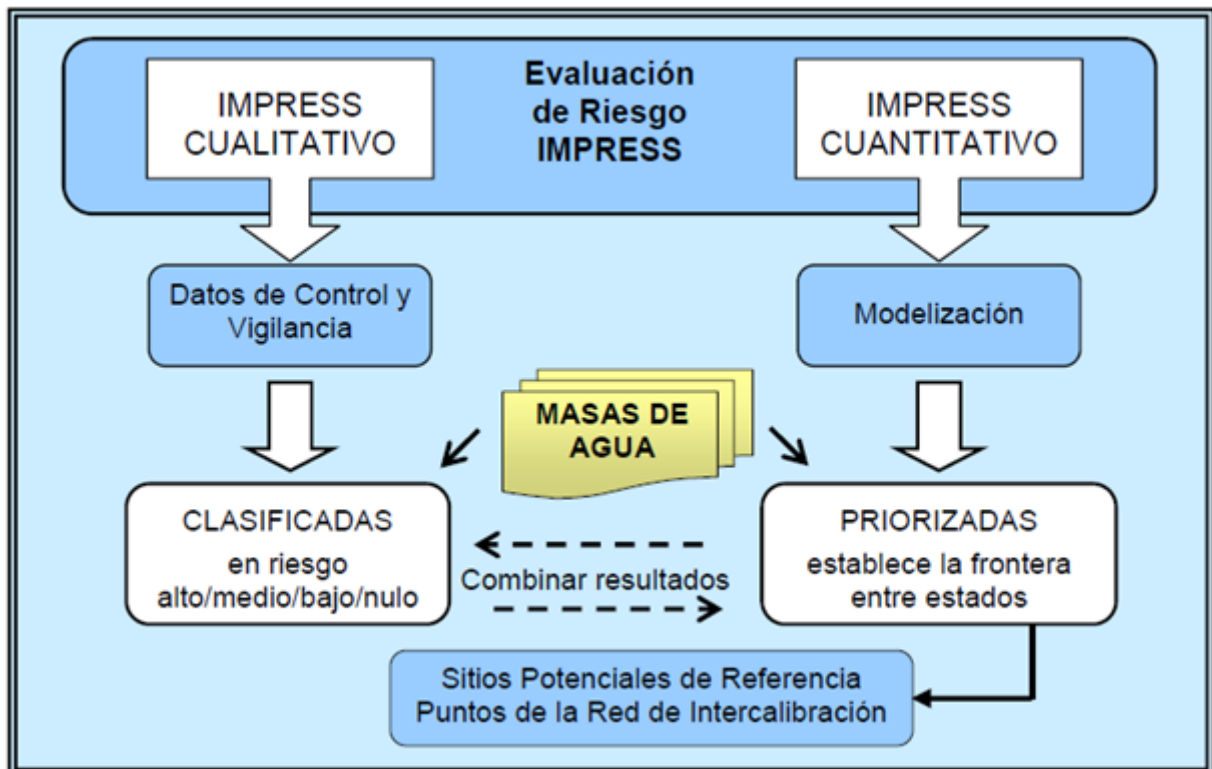


Figura 12. Metodología de evaluación de las presiones. Fuente: Danés-Castro, 2007.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

La primera tarea consiste en identificar para cada subtramo del tramo medio del río Corbones las presiones significativas que soporta. Como consecuencia de este estudio los tramos fluviales se clasifican en tres grupos:

- Masas de agua sometidas a presiones significativas
- Masas de agua no sometidas a presiones significativas
- Masas de agua sin datos sobre las presiones significativas

### 2.3.3.1 Presiones.

---

La DMA distingue las presiones significativas de las presiones propiamente dichas. La identificación de presiones consiste básicamente en disponer de un inventario actualizado de las actividades que pueden afectar a las masas de agua. Estas presiones se han clasificado según los 7 grupos que establece el Anexo II de la Directiva 2000/60/CE: 1. Fuentes puntuales significativas, 2. Fuentes difusas significativas, 3. Extracciones de agua significativas, 4. Regulaciones de agua significativas, 5. Alteraciones morfológicas significativas, 6. Otras incidencias antropogénicas significativas y 7. Usos del suelo.

Se considera presión significativa la propuesta en Puig *et al.*, 2009, es decir, aquella que puede contribuir a un impacto que impida alcanzar alguno de los OMA de la DMA. El término de significancia se utiliza principalmente como herramienta de caracterización de las presiones. La existencia de una presión significativa no implica que la masa de agua superficial (MAS) esté en riesgo, si no que está sometida a presiones que potencialmente pueden alterar los OMA de la misma, es decir, se trata de un elemento importante dentro del sistema al cual debemos prestar atención para cumplir los OMA (ACA, 2008).

El riesgo de una MAS lo puede ocasionar una o varias presiones significativas, también es sabido que por efectos sinérgicos la magnitud del efecto puede variar. En la mayoría de los casos no es posible identificar la presión que genera el riesgo, es decir, no es evidente la relación causa-efecto. Existen efectos sinérgicos, o en ocasiones una presión causa un impacto indeseable como consecuencia de la mala gestión de otra presión. Los riesgos de una MAS son difíciles de precisar, ya que muchas veces las dosis tóxicas sobre las cuales se trabaja son muy pequeñas, y el problema aún se complica más por la presencia simultánea de diversos contaminantes (Barceló *et al.*, 2008). Por ejemplo, una mala gestión de una presa puede suponer que se incumpla la norma de calidad ambiental de una sustancia, aunque la industria vierta la sustancia adecuadamente.

El problema real reside en que contaminación de las masas de agua es de una elevada complejidad ya que, además de la gran cantidad de sustancias contaminantes que se analizan y monitorizan en la presente tesis, cada día se originan o se detectan otras y por consiguiente, las soluciones correspondientes parecen ser inalcanzables. La actividad humana en todo los sectores genera contaminantes orgánicos, algunos de ellos emergentes, que ponen en riesgo a las diferentes formas de vida a corto, medio y largo plazo (Nascimento *et al.*, 2015).

Para el análisis cualitativo de las presiones, Puig *et al.*, 2009, Confederación Hidrográfica del Ebro, 2005 y European Communities, 2003 proponen una relación extensa de presiones que pueden valorarse para la realización de este estudio. En este trabajo se han analizado las que se consideran más relevantes y de las que se tienen datos, según la figura 13.

De cada presión debe conocerse el tipo y la magnitud. Por tipo se entiende el origen de la presión y por magnitud el alcance de la presión. La magnitud se valora a través del umbral y del parámetro específico. El umbral es el valor o criterio cualitativo a partir del cual una presión es significativa. El parámetro son las unidades que permiten cuantificar la presión.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología original indica el análisis de siete grupos de presiones, sin embargo, las presiones identificadas en este trabajo se han limitado a cuatro de los siete grupos:

1. Fuentes puntuales significativas
2. Fuentes difusas significativas
3. Alteraciones morfológicas significativas
4. Usos del suelo

Para cada grupo de fuente de alteración del estado se han seleccionado las presiones sobre las que se debe recopilar información y son:

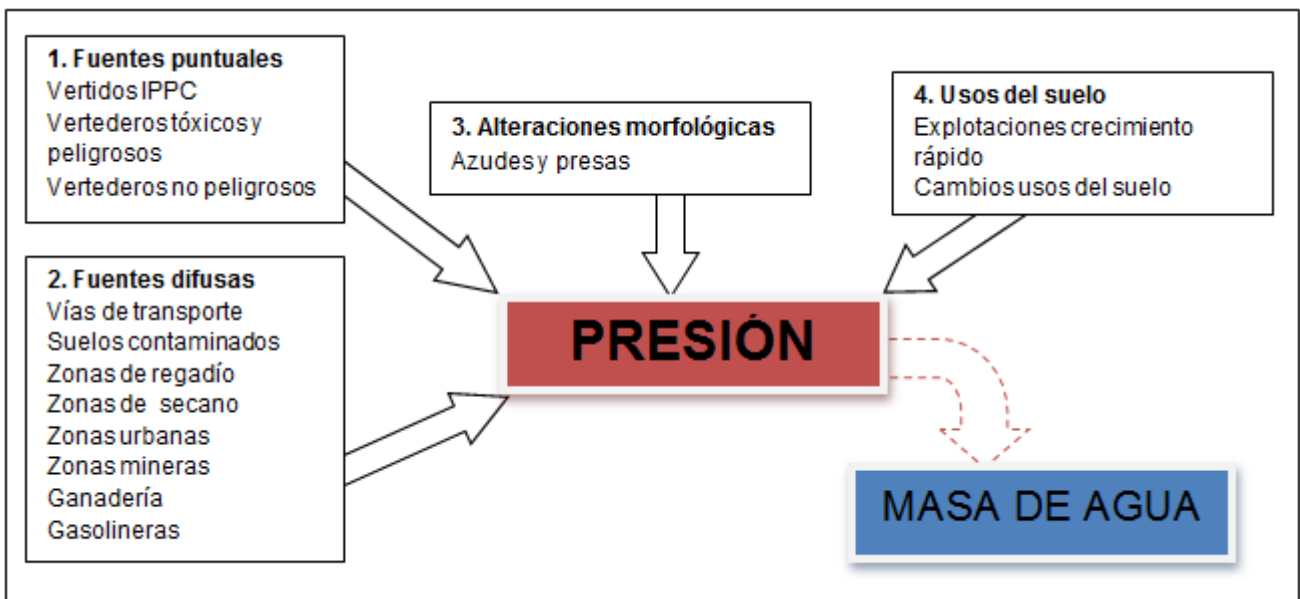


Figura 13. Presiones analizadas en el tramo medio del río Corbones.  
Fuente: Elaboración propia, 2014.

A continuación se recopilan los tipos y criterios utilizados en este trabajo que permiten identificar una presión como significativa teniendo en cuenta los umbrales establecidos por ley.

En el grupo 1 se incluyen fuentes de contaminación procedentes de una fuente única identificable y claramente localizable. Este tipo de fuentes de contaminación se denominan puntuales porque en modelos territoriales pueden aproximarse a un punto para simplificar su análisis.

<b>Grupo 1) Fuentes puntuales de contaminación</b>	
<b>TIPO</b>	<b>Umbral/criterio</b>
1) Vertidos industriales de actividades IPPC	Todas
2) Vertederos de residuos tóxicos y peligrosos	Todos
3) Vertederos de residuos no peligrosos	Si existe evidencia de presión

Tabla 18. Valores umbral para identificar las presiones significativas de fuentes puntuales.  
Fuente: Elaboración propia a partir de Danés-Castro, 2007.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

En el grupo 2 se incluyen fuentes difusas de contaminación donde, si bien todos estos contaminantes se han originado en una fuente puntual, la capacidad de transporte a mayor escala de un río la transforman en una fuente de contaminación no puntual.

<b>Grupo 2) Fuentes difusas de contaminación</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Actividades incluidas</b>	<b>Umbral</b>
1) Vías de transporte	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados	15% de área usada
	Autopistas, autovías y terrenos asociados	
	Complejos ferroviarios	
	Zonas portuarias	
2) Suelos contaminados	Escombreras y vertederos	Todos
3) Zonas de regadío	Terrenos regados permanentemente	10% área usada
	Cultivos herbáceos en regadío	
	Otras zonas de irrigación	
	Arrozales	
	Viñedos en regadío	
	Frutales en regadío	
	Cítricos	
	Frutales tropicales	
	Otros frutales en regadío	
	Olivares en regadío	
	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío	
	Mosaico de cultivos en regadío	
	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	
	Mosaico de cultivos permanentes en regadío	
Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		
Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural		

Tabla 19. Valores umbral para identificar las presiones significativas de fuentes difusas.  
Fuente: Elaboración propia a partir de Danés-Castro, 2007.



**CAPÍTULO 2**  
**METODOLOGÍA DE TRABAJO**

4) Zonas de secano	Tierras de labor en secano	30% área usada
	Viñedos en secano	
	Frutales en secano	
	Olivares en secano	
	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano	
	Mosaico de cultivos en secano	
	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	
	Mosaico de cultivos permanentes en secano	
	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano.	
	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	
	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural	
Cultivos agrícolas con arbolado adhesado		
5) Zonas urbanas	Tejido urbano continuo	25 % de área usada
	Tejido urbano discontinuo	
	Estructura urbana abierta	
	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas	
	Zonas en construcción	
	Zonas verdes urbanas	
6) Zonas mineras	Zonas de extracción minera	Todas
7) Ganadería	Bovino	3500 cabezas acumuladas
	Porcino	10000 cabezas acumuladas
8) Gasolineras	Proximidad a la MAS < 1000m	

Tabla 19 (continuación). Valores umbral para identificar las presiones significativas de fuentes difusas. Fuente: Elaboración propia a partir de Danés-Castro, 2007.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

En el grupo 3 se incluyen alteraciones morfológicas fluviales, las cuales modifican las condiciones de equilibrio de los ríos generando una serie de cambios en los procesos fluviales (Villanueva & Vericat, 2004).

<b>Grupo 3) Alteraciones morfológicas</b>			
<b>Tipo</b>		<b>Umbral</b>	<b>Magnitud</b>
Transversales	Azudes y presas	A partir de 2 metros de altura	Altura (m) de la obra sobre cauce

Tabla 20. Valores umbral para identificar las presiones significativas de las alteraciones morfológicas. Fuente: Elaboración propia a partir de Danés-Castro, 2007.

En el grupo 4 se incluyen los usos del suelo, ya que los cambios socioeconómicos y el nivel técnico han supuesto el abandono o la transformación de los aprovechamientos tradicionales en las cuencas vertientes y, en determinados espacios, la introducción de nuevos usos caracterizados por la creciente capitalización del suelo. Todo ello ha supuesto la aparición o acentuación de fenómenos erosivos, tales como cárcavas y arramblamientos (piping, gullies) que crean una inestabilización morfogenética de las cuencas y contribuyen a la desorganización de las escorrentías, con una clara repercusión negativa en los episodios de crecida (Vera & Marco, 1988).

<b>Grupo 4) Usos del suelo</b>		
<b>Tipo</b>	<b>Magnitud</b>	
	<b>Umbral</b>	<b>Parámetro</b>
Explotaciones forestales de crecimiento rápido	1 ha	Superficie de la explotación forestal
Cambios en el uso del suelo	10%	Superficie agrícola transformada en superficial

Tabla 21. Valores umbral para identificar las presiones significativas de los usos del suelo. Fuente: Elaboración propia a partir de Danés-Castro, 2007.

El análisis cualitativo de las presiones tiene en cuenta principalmente si una presión es o no significativa. Se ha utilizado la siguiente codificación de colores para el análisis cualitativo:

	Masa de agua sin datos
	Masa de agua sin presión significativa
	Masa de agua con presión significativa

Tabla 22. Codificación utilizada para el análisis cualitativo de presiones. Fuente: Puig *et al.*, 2009.

Para el análisis cuantitativo de presiones, se han estudiado aquellas presiones de las cuales se tienen datos y los criterios de significancia utilizados han sido los siguientes:

### Alteraciones morfológicas

El riesgo de incumplimiento por presas y azudes (RI\_PRS) se ha estimado a partir de infraestructuras físicas de retención (presas y azudes) por unidad de longitud fluvial.

El objetivo de 0,5 equivale a la existencia de una infraestructura por cada 2 km de curso fluvial (Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007).

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Fórmula	$RI\_PRS = \frac{1}{0,5} \times \frac{\text{número\_presas\_y\_esclusas}}{\text{longitud\_MA}}$
Parámetros	RI_PRS = Riesgo de incumplimiento por presas y azudes
Objetivo	0,5

Figura 14. Valor umbral para identificar las presiones significativas de las alteraciones morfológicas. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007.

### Alteración del régimen de caudales

La magnitud de la presión se ha determinado a partir del volumen del embalse, mientras que el riesgo de incumplimiento por regulación hidrológica por embalses (RI\_RF) se ha considerado a partir de la relación entre el volumen del embalse y los aportes acumulados de la cuenca en régimen natural.

El objetivo de 0,5 equivale a la proporción de los aportes que pueden ser retenidos por el embalse a escala anual (Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007). El riesgo de incumplimiento se ha calculado para todas las masas de agua que se encuentren por debajo de embalses considerados como masa de agua.

Fórmula	$RI\_RF = \frac{1}{obj} \times \frac{\text{Volumen}}{RN}$
Parámetros	Volumen = Capacidad del embalse RN = Caudal en régimen natural RI_RF = Riesgo de incumplimiento por regulación hidrológica por embalses
Objetivo	0,5

Figura 15. Valor umbral para identificar las presiones significativas del régimen de caudales. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007.

### Fuentes difusas de contaminación

Para la mayoría de las fuentes de contaminación difusa se ha ponderado la magnitud de la presión por los aportes por unidad de superficie en cada subcuenca asociada a masa de agua. Por otro lado, también se ha ponderado la magnitud de la presión en función de los aportes de cada subcuenca asociada a masa de agua. Este coeficiente de aportación se ha asimilado a un coeficiente pluviométrico al carecer de datos suficientes de esorrentía para cada masa de agua.

Para calcular el coeficiente pluviométrico necesario para determinar el impacto de las fuentes difusas de contaminación, se ha utilizado el siguiente cálculo para el caso de estudio, el tramo medio del río Corbones:

$$Q = 100 * \frac{P}{(M^2 - m^2)}$$

Siendo:

P: precipitación anual (mm)

M: media de las temperaturas máximas del mes más cálido (°C)

m: media de las temperaturas mínimas del mes más frío (°C)

Datos:

Precipitación anual: 548 mm

Temperatura media mes más cálido: 34,6°C

Temperatura media mes más frío: 4°C (Joya *et al.*, 2005).

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Por tanto, el coeficiente pluviométrico de la cuenca del río Corbones es de **46,4**; es decir, que la cuenca del tramo medio del río Corbones se encuentra en condiciones semiáridas, además de poder concluir y contrastar la información relativa al tipo de clima de la zona (mediterráneo templado; Figura 16).

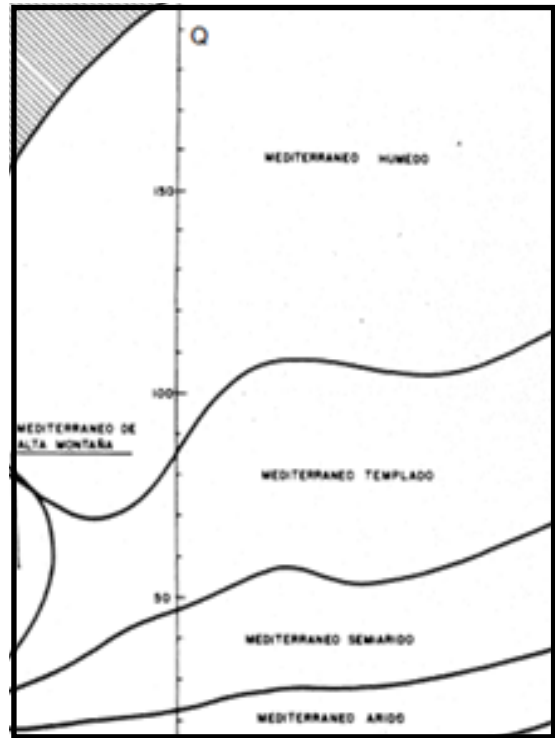


Figura 16. Determinación del género del clima mediterráneo según índice Emberger. Fuente: Vera & Marco, 1988.

Este coeficiente también es de gran ayuda para entender la distribución natural de la vegetación (en especial la de ribera) para así llevar a cabo una mejor configuración del plan de restauración.

### Usos agrícolas

Para determinar la presión ejercida por usos agrícolas (RI-UA) se han considerado cuatro tipos: pastos intensivos (A), cultivos intensivos de cereales y forrajes y cultivos extensivos de regadío o zonas lluviosas (B), cultivos intensivos de hortalizas, flores, frutales de secano, viñedos, frutales de rosáceas y cultivos de cítricos (C) y arrozales (D).

El objetivo para cada una de estas agrupaciones se ha fijado en 0,3, 0,25, 0,25 y 0,15 respectivamente, (Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007) en función de su posible efecto negativo sobre los sistemas acuáticos epicontinentales y equivale al porcentaje de ocupación que no pueden superar de los cultivos.

Fórmula	$RI\_UA = \frac{1}{obj} \times \left[ \frac{Superf\_UA \times Coef\_aportación}{Superf\_CA} \right]$
Parámetros	RI-UA = Riesgo de incumplimiento por usos agrícolas A = Superficie de los 4 grupos previamente definidos Superf_CA = Superficie cuenca asociada a masa de agua
Objetivo	A = 0,3; B = 0,25; C = 0,25 y D = 0,15

Figura 17. Valor umbral para identificar las presiones significativas del uso de suelo agrícola. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007.



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

### Usos urbanos

La presión por usos urbanos (RI\_UU) se ha considerado a partir de la superficie ocupada y el coeficiente de aportación.

El objetivo de 0,10 equivale al porcentaje de ocupación que no pueden superar las zonas urbanas (Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007).

Fórmula	$RI_{UU} = \frac{1}{0,10} \times \left[ \frac{Superf_{URB} \times Coef_{aportación}}{Superf_{CA}} \right]$
Parámetros	RI_UU = Riesgo de incumplimiento por usos urbanos URB = Superficie de zona urbana Superf_CA = Superficie cuenca asociada a masa de agua
Objetivo	0,10

Figura 18. Valor umbral para identificar las presiones significativas del uso de suelo urbano.

Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007.

### Residuos ganaderos

La magnitud de la presión se ha determinado a partir del censo ganadero por especie y comarca y de la generación de nitrógeno estimada por cabeza de ganado, en su mayoría del código de buenas prácticas agrarias en relación con el ganado. La magnitud de la presión se ha estimado a partir de la suma de los productos entre cabezas de ganado y cantidad de nitrógeno generado.

El riesgo de incumplimiento (RI\_DJ) se ha determinado a partir de la relación con la superficie de sub-cuenca asociada a masa de agua y de no superar el objetivo de 60 Kg. N por hectárea y año (Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007). Este valor representa entre el 28 y el 35% de la carga de nitrógeno orgánico que puede ser suministrada a los campos agrícolas de manera general según el código de buenas prácticas agrarias (Decreto 36/2008).

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Fórmula	$RI_{DJ} = \frac{1}{60} \times \frac{\sum (CB \times NG) \times Coef_{aportación}}{Superf_{CA}}$
Parámetros	<p>RI_DJ = Riesgo de incumplimiento por deyecciones ganaderas</p> <p>CB = cabezas de ganado</p> <p>NG = nitrógeno generado por cabeza de ganado</p> <p>Superf_CA = Superficie cuenca asociada a masa de agua</p>
Objetivo	60

Figura 19. Valor umbral para identificar las presiones significativas de los residuos ganaderos. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007.

### Vías de comunicación

El riesgo de incumplimiento por vías de comunicación (RI\_VI) se ha considerado a partir de la superficie ocupada por la red viaria de carreteras, superficie de la subcuenca asociada a masa de agua y el coeficiente de aportación.

El objetivo se ha fijado para que no se supere el 2,5% en cuanto a superficie (Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007).

Fórmula	$RI_{VC} = \frac{1}{0,025} \times \left[ \frac{Superf_{VC} \times Coef_{aportación}}{Superf_{CA}} \right]$
Parámetros	<p>RI_VC: Riesgo de incumplimiento por vías de comunicación</p> <p>VC: Superficie de vías de comunicación</p> <p>Superf_CA = Superficie cuenca asociada a masa de agua</p>
Objetivo	0,025

Figura 20. Valor umbral para identificar las presiones significativas de las vías de comunicación. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007.

### Zonas mineras y extractivas

La presión por zonas mineras y zonas de extracción se ha considerado a partir de la superficie ocupada y el coeficiente de ponderación por la aportación de la subcuenca asociada.

El objetivo se ha fijado en que no se supere el 5% de superficie ocupada (Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007).

Fórmula	$RI_{ZM} = \frac{1}{0,05} \times \left[ \frac{Superf_{ZM} \times Coef_{aportación}}{Superf_{CA}} \right]$
Parámetros	<p>ZM = Superficie de zonas mineras</p> <p>Superf_CA = Superficie cuenca asociada a masa de agua</p>
Objetivo	0,05

Figura 21. Valor umbral para identificar las presiones significativas de las zonas mineras. Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro, 2007.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

El resto de presiones no se ha podido analizar desde el punto de vista cuantitativo por los siguientes motivos:

- 1) Vertidos industriales de actividades IPPC: en los datos oficiales faltan algunos volúmenes de vertidos autorizados.
- 2) Vertederos de residuos no peligrosos: en los datos oficiales faltan datos sobre el volumen de vertidos.
- 3) Suelos contaminados: en los datos oficiales faltan datos sobre la superficie contaminada.
- 4) Gasolineras: en la metodología IMPRESS no consta procedimiento de análisis cuantitativo de la presión ejercida por las gasolineras (de Vega, 2007).
- 5) Explotaciones forestales de crecimiento rápido: en la metodología IMPRESS no consta procedimiento de análisis cuantitativo de la presión ejercida por las explotaciones forestales de crecimiento rápido.
- 6) Cambios en el uso del suelo: en la metodología IMPRESS no consta procedimiento de análisis cuantitativo de la presión ejercida por los cambios de uso de suelo.

Para la valoración cuantitativa de las presiones se han utilizado los siguientes criterios:

Sin datos	Sin valores
Presión nula o sin presión	Valores entre 0 y 0,6
Presión baja	Valores entre 0,6 y 1,2
Presión media	Valores entre 1,2 y 2
Presión alta	Valores superiores a 2

Tabla 23. Codificación utilizada para el análisis cuantitativo de presiones.  
Fuente: Puig *et al.*, 2009.

La valoración cuantitativa se ha realizado considerando la presión más elevada a la que está sometido el tramo medio del río Corbones, es decir, el análisis final de presiones corresponde al máximo valor observado en cada presión.

### **2.3.3.2 Análisis de impactos.**

El análisis de impactos es un paso esencial ya que una vez se han conocido las presiones “antes de tratamiento”, éstas deben ser objeto de corrección mientras que aquellas presiones no tratadas se convertirán en costes ambientales que soporta el entorno y la sociedad en su conjunto (Martín-Ortega *et al.*, 2008). Por ello, se deben estimar los costes y la eficacia en términos de reducción de impactos y presiones utilizando para ello una caracterización integrada de la demarcación previamente elaborada que represente adecuadamente la información disponible las relaciones entre las actividades socioeconómicas que usan agua y el estado de las masas de agua (Maestu & Domingo, 2008).

De esta forma, una vez estudiadas las presiones significativas y no significativas del tramo medio del río Corbones, el paso siguiente es analizar el impacto que provocan esas presiones en cada tramo fluvial. Para ello debe valorarse el estado de las masas de agua en relación con los objetivos medioambientales (OMA) que se deben alcanzar según la DMA.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Este análisis se realiza principalmente a partir de los resultados del control y vigilancia de las aguas que proceden de las redes de control existentes. En algunos casos, esta información puede complementarse con criterios cualitativos no asociados a un valor numérico que aporten información sobre el estado de la masa de agua, por ejemplo, desaparición de determinada especie, observación de bloom de algas, etc. Como consecuencia de este análisis las masas de agua se clasifican en tres grupos:

- Tramo con impacto comprobado: son las que incumplen la normativa vigente de calidad de aguas.
- Tramo con impacto probable: son las que posiblemente incumplan los OMA de la DMA.
- Tramo sin impacto aparente: son las que no reflejan deterioro significativo por lo que se prevé que cumplirán los OMA de la DMA.
- Masas de agua sin datos sobre su estado.

El análisis de los impactos se determina a partir del impacto comprobado y del impacto probable. Los sistemas fluviales sometidos a un impacto comprobado son aquellos donde se incumple la legislación vigente en materia de aguas en lo relativo a contaminantes específicos y existe, por lo tanto, un riesgo alto de incumplir los OMA de la DMA.

Los sistemas fluviales sometidos a impactos probables son aquellos donde la valoración de los elementos de calidad química, relativos a los indicadores fisicoquímicos, y los elementos de calidad biológica indican que no se alcanzan los OMA de la DMA.

Para realizar el análisis del impacto comprobado se utilizan datos de contaminantes específicos y para el análisis del impacto probable se utilizan tanto los datos del estado químico como del estado ecológico.

**Estudio del impacto probable:** para ello se han utilizado los indicadores hidromorfológicos (QBR e IHF) el indicador biológico (IBMWP) tal y como se describen en las páginas 53 y 60 de este trabajo.

Para la estimación del indicador biológico se ha utilizado el método restrictivo, es decir, se ha escogido como indicador, de entre todos los indicadores biológicos, aquel cuyo resultado fuera la estima menos favorable en cada ocasión, tal y como en principio establecen las directrices de la DMA, según el principio “uno fuera, todos fuera” y se ha denominado a este estado ecológico “restrictivo”.

Los resultados de esos estados ecológicos se han equiparado a impacto siguiendo la relación que se detalla en la siguiente tabla, en función de los umbrales de la metodología IMPRESS:

Estado Ecológico	Impacto
Muy bueno	Sin impacto
Bueno	Sin impacto
Moderado	Probable
Deficiente	Probable
Malo	Probable
Sin datos	Sin datos

Tabla 24. Codificación utilizada para el análisis del impacto probable. Fuente: Puig *et al.*, 2009.



## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

**Estudio del impacto comprobado:** para ello se han utilizado indicadores de calidad físico-químicos.

Límite para el buen estado
Oxígeno disuelto > 5 mg/L
60 % < Tasa de saturación de Oxígeno < 120 %
6 < pH < 9
DBO <sub>5</sub> < 6 mg/L O <sub>2</sub>
Nitrato < 25 mg/L NO <sub>3</sub>
Amonio < 1 mg/L NH <sub>4</sub>
Fósforo total < 0.4 mg/L PO <sub>4</sub>

Figura 22. Umbrales máximos para establecer el límite del buen estado de algunos indicadores fisicoquímicos de los ríos.  
Fuente: Orden ARM/2656/2008.

Para la valoración de la salinidad, se han tenido en cuenta las siguientes ponderaciones en cuanto a conductividad para un río de tipo 7 (mineralizados de baja montaña mediterránea), según Orden ARM/2656/2008:

- o Indicador: Conductividad (µS/cm)
- o Condición de referencia: 500
- o Límite muy bueno/bueno: 325- 1000
- o Límite bueno/moderado: 300 - 1500

Para la valoración de la temperatura, se ha tenido en cuenta la Directiva 2006/44/CEE, la cual hace una distinción entre aguas salmonícolas (que contienen peces de tipo salmón, trucha) y cipinícolas (contienen peces de tipo perca). Se han considerado las aguas del río Corbones como cipinícolas, siendo así el límite de temperatura que se establece de 28°C.

Los resultados de esos estados físico-químicos se han equiparado a impacto siguiendo la relación que se detalla en la siguiente tabla, en función de los umbrales establecidos en la metodología IMPRESS:

Estado físico-químico	Impacto
Muy bueno	Sin impacto
Bueno	Sin impacto
Moderado	Probable
Deficiente	Probable
Malo	Probable
Sin datos	Sin datos

Tabla 25. Codificación utilizada para el análisis del impacto comprobado.  
Fuente: Puig *et al.*, 2009.

## CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA DE TRABAJO

### 2.3.3.3 Riesgo de incumplimiento de los Objetivos MedioAmbientales (OMA) de la DMA.

La DMA es consciente que sus directrices llevadas de forma estricta pueden tener efectos no deseados, especialmente a nivel social, por lo que establece “vías de escape” incluyendo la posibilidad de que podrán tenerse en cuenta los efectos sociales, ambientales y económicos de la recuperación fluvial, así como las condiciones geográficas y climáticas de la región o regiones afectadas, hecho de especial importancia en España. Sin embargo, es rígida en el sentido que las circunstancias particulares de los territorios no deben suponer un incumplimiento de los objetivos básicos medioambientales (Hernández, 2007).

A día de hoy existe un gran número de masas carentes de definición de estado ecológico, particularmente en las demarcaciones del Ebro (53% de las masas superficiales no evaluadas, incluyendo la mayoría de masas de un espacio protegido tan emblemático como el Delta del Ebro), Guadalete-Barbate, Baleares, Galicia-Costa, Júcar y en la del Tinto, Odiel y Piedras. Este último donde las masas cuyo riesgo de incumplimiento no ha sido evaluado asciende al 73% (Castro-Valdivia, 2015).

En este sentido, realizados el análisis de presiones y análisis de los impactos del tramo medio del río Corbones, se puede valorar el riesgo al que está sometido por combinación de los resultados procedentes de ambos análisis en cada tramo fluvial.

La evaluación de riesgo da como resultado la clasificación de los tramos de agua en cuatro grupos:

- Tramo con riesgo alto de incumplir los OMA de la DMA
- Tramo con riesgo medio de incumplir los OMA de la DMA
- Tramo con riesgo bajo de incumplir los OMA de la DMA
- Tramo con riesgo nulo de incumplir los OMA de la DMA

Para valorar el riesgo se han utilizado los resultados finales del análisis de presiones y éstos se han cruzado con los datos de impactos y se han valorado a través de la siguiente tabla:

RIESGO de incumplimiento de los OMA de la DMA		PRESIONES				
		ALTA	MEDIA	BAJA	NULA	Sin datos
IMPACTOS	COMPROBADO	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	PROBABLE	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
	SIN IMPACTO	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	SIN DATOS	En estudio	En estudio	En estudio	Bajo	En estudio

Tabla 26. Codificación utilizada para la valoración del riesgo por incumplimiento de los OMA de la DMA. Fuente: Puig *et al.*, 2009.

Los resultados se han codificado siguiendo los siguientes criterios, según metodología IMPRESS:

	Masa de agua en estudio (sin datos)
	Masa de agua con riesgo bajo
	Masa de agua con riesgo medio
	Masa de agua con riesgo alto

Tabla 27. Codificación utilizada para la asignación del riesgo de incumplimiento de los OMA de la DMA a las masas de agua. Fuente: Puig *et al.*, 2009.

## **CAPÍTULO 2**

### **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

---

#### **2.4 Fuentes**

---

La selección de fuentes de información para la elaboración de la presente tesis se ha basado en los siguientes criterios:

1. Información sobre la política europea en materia de agua y su desarrollo en los diferentes estados miembros.
2. Legislación europea, española y andaluza relacionada con la gestión del agua.
3. Resultados de proyectos financiados por fondos europeos que permita filtrar aquellos que tengan relación con la restauración y gestión fluvial.
4. Información general relativa al río Corbones.
5. Información medioambiental de Andalucía que pudiera ser filtrada por municipios y poder extraer así la información ambiental relativa a los municipios que configuran el tramo medio del río Corbones.
6. Resultados de la calidad del espacio fluvial del río Corbones acordes a los estándares de la DMA.
7. Estrategias modelo de restauración y gestión fluvial en la Unión Europea.

La búsqueda de información se ha llevado a cabo desde el año 2010 hasta el 2016. En primer lugar se trabajó, desde 2010 hasta 2013 (durante 10 meses) las fuentes de información indicadas los puntos 4,5 y 6 (relativas al Corbones). En segundo lugar, desde 2014 a 2015 (durante 6 meses) se realizó la búsqueda de las fuentes 1, 2 y 7 (referidas a las políticas públicas sobre gestión del agua y buenas prácticas europeas en gestión de ríos). Finalmente, en 2016 (durante 4 meses) se trabajaron las fuentes de información número 3 (específicas de proyectos financiados con fondos europeos).

Los límites cronológicos que se han impuesto son:

1. Que la información ambiental relativa al tramo medio del río Corbones sea lo más reciente posible.
2. Que los resultados de proyectos europeos de restauración y gestión de ríos fuese lo más amplia posible.

Estas condiciones eran necesarias ya que ambas fuentes de información constituyen el núcleo de este trabajo y son las que han dado los argumentos necesarios para trabajar la hipótesis propuesta.

Por otro lado, se han impuesto límites temáticos para acotar al máximo el ámbito de trabajo. En este sentido, sólo se ha trabajado la gestión del agua en el ámbito fluvial evitando cualquier interrelación con aguas subterráneas, espacios marinos e inundaciones.

La información obtenida en este proceso ha sido de tres tipos:

- Bibliográfica: ha dado soporte al texto de este trabajo.
- Estadística: ha sido la base analítica para conseguir los resultados de esta investigación y que han sido analizados con el programa Excel.
- Cartográfica: ha generado la base de toda la cartografía integrada en el trabajo.

Toda la información utilizada se ha obtenido de diferentes fuentes y se han ido identificado a lo largo de todo el trabajo con el objeto de dar crédito al origen de las ideas, datos o informaciones, para construir así el nuevo texto y para permitir que el lector de este trabajo pueda acceder a las fuentes originales.

En este sentido, la gran parte de las fuentes consultadas han sido secundarias como monografías (tratados de temas específicos en profundidad), libros de consulta (manuales o tratados, diccionarios y enciclopedias), libros de texto (dirigido a estudiantes, con alto sentido didáctico), libros comerciales (dirigidos al público en general, sobre temas de actualidad) (Day, 2005).

El acceso a este tipo de fuentes se ha realizado principalmente vía online y, en menor medida, en bibliotecas.

## **CAPÍTULO 2**

### **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

---

Asimismo otro tipo de fuente muy importante en este trabajo han sido las fuentes terciarias, principalmente los compendios de información que la Comisión Europea pone a disposición pública acerca de los proyectos financiados con fondos europeos y sobre la información ambiental institucional en Andalucía, todo ello de acuerdo a lo directriz sobre el acceso universal a la información aprobada en el Tratado de Maastricht.

Estas fuentes han sido consultadas vía web directamente, en su mayor parte, aunque también ha sido necesario solicitar información específica a la Red de Información Ambiental de Andalucía en la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

Por último, la legislación europea, española y andaluza ha sido un tipo de fuente de vital importancia para el desarrollo de la presente tesis ya que ha servido como documentación de referencia para comprobar el cumplimiento de la DMA en el estudio de caso.

El repertorio de fuentes incluido en este trabajo va dirigido a un público especializado en temas de agua por lo que se ha incluido un capítulo inicial a modo de introducción conceptual de la temática elegida para facilitar el acceso a la información y resultados aquí contenidos a un público menos especializado. De este modo, cabe advertir que, si bien hay trabajos anteriores similares a este, nunca se había focalizado la atención del cumplimiento de la DMA en uno de los principales afluentes del Guadalquivir como es el caso del río Corbones por lo que los resultados aquí contenidos suponen un complemento a la caracterización del río Guadalquivir en el marco de la DMA y, a su vez, una aportación novedosa en lo referido al impacto de las políticas europeas en gestión y restauración de ríos.

### **2.5 Limitaciones y alcance**

---

El alcance de la presente tesis queda definido por:

1. El estudio del impacto de la política europea en la restauración y gestión de ríos a nivel general en la Unión Europea y especialmente en España y Andalucía.
2. El estudio de caso del tramo medio del río Corbones en el marco de la DMA, sin incluir afluentes.

Las limitaciones encontradas a lo largo de la presente investigación han sido varias, entre las que destacan:

- Limitaciones técnicas y económicas para poder realizar analíticas de todos los parámetros que sobre la calidad del agua exige la DMA, por lo que se han analizado aquellos que son mas relevantes.
- Inexistencia de algunos datos ambientales importantes a la hora de determinar la significancia de las presiones sobre el tramo medio del río Corbones. Por ejemplo, la falta de datos en el registro ambiental de Andalucía de los volúmenes anuales autorizados de vertidos de algunas instalaciones del registro IPPC.

Estas limitaciones afectan sólo al estudio de caso y, dada la cantidad de variables que se han tenido en cuenta para determinar el riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales, la desviaciones posibles sobre los resultados se suponen poco significativas.



### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

El análisis del impacto de las políticas públicas constituye un campo poco explorado en España. Más aún, ciertas políticas, como la de protección del medio ambiente, no han sido nunca objeto sistemático de investigación (Aguilar, 1997).

El marco jurídico y las directrices de las políticas comunitarias deben reflejarse en los instrumentos financieros que la Unión Europea tiene para desarrollar proyectos que ayuden a alcanzar los objetivos establecidos en los diferentes periodos de programación de forma general y particularmente en materia de aguas y medio ambiente.

La protección del medio ambiente y la política climática se ha convertido en un componente permanente de las políticas de la UE en los últimos veinte años (Gerhards & Lengfeld, 2008).

Cabe destacar que el 37 % de la financiación europea disponible para la ejecución de proyectos en el periodo de financiación 2014-2020 está destinada a acciones que impulsen un crecimiento sostenible mediante iniciativas climáticas, energéticas y de movilidad. Asimismo, tal y como se aprecia en el gráfico 2 la mayor parte de la financiación está destinada a proyectos para alcanzar un crecimiento inteligente e integrador donde la innovación es un gran eje que lo sustenta.

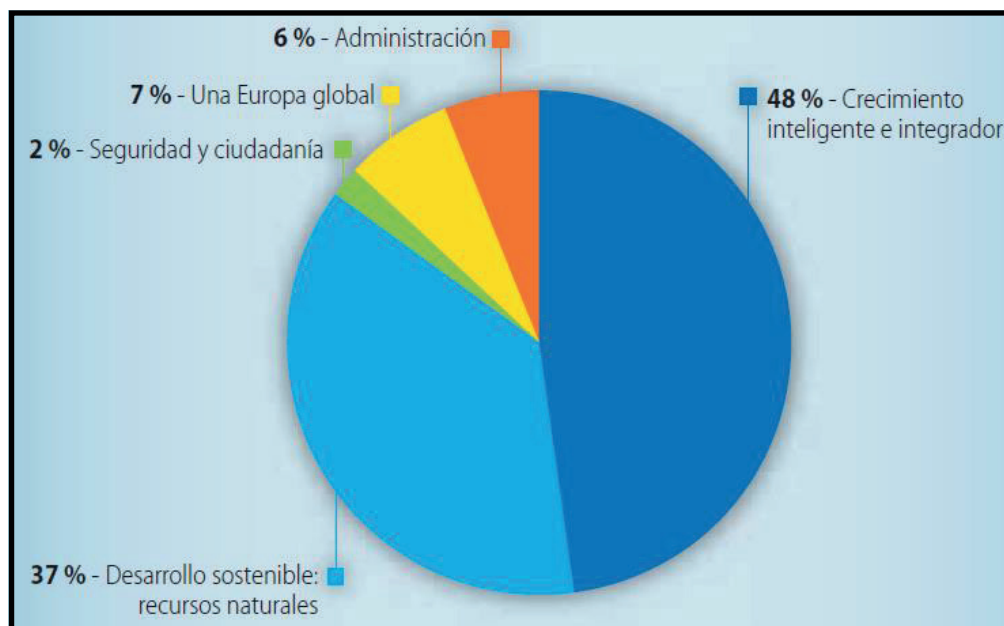


Gráfico 2. Distribución del presupuesto europeo destinado a la inversión en proyectos durante el periodo 2014-2020.

Fuente: Comisión Europea, 2015d.

Por ello, cualquier acción innovadora en tema medioambiental también es factible que sea financiada por ese 48% de presupuesto disponible a nivel europeo. Con ello, se observa que el medio ambiente es una de las prioridades más importantes a nivel de distribución presupuestaria en el periodo 2014-2020.

Sin embargo, la amplitud de la temática medioambiental dificulta el conocimiento del impacto real de la financiación europea en las diferentes disciplinas ambientales tal como es el caso de la restauración y gestión fluvial. Ello es debido a que es posible financiar proyectos sobre restauración de ríos mediante distintos instrumentos financieros y no existen estadísticas unificadas por (subdisciplinas que permita conocer de forma sencilla el impacto financiero de la política europea a este nivel. Por ello se hace necesario realizar una profunda investigación de los proyectos europeos relacionados con la restauración y gestión fluvial para poder alcanzar a ver cuál es la magnitud y la dirección real del compromiso de la Comisión Europea para conseguir alcanzar los objetivos que sobre gestión fluvial están previstos en la Directiva Marco del Agua.

### **CAPÍTULO 3**

## **LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.**

---

En este trabajo se han analizado los principales programas que ofrecen financiación europea para proyectos relacionados con la restauración y gestión fluvial y que son: Programas Marco de investigación, programa Horizonte 2020, instrumento financiero Life, INTERREG, IPA (Instrumento de Acceso) y el ENPI (Instrumento Europeo de Cooperación Transfronteriza).

Durante el actual periodo de programación 2014-2020, la Unión Europea tiene como prioridad utilizar sus fondos con el objetivo de abordar tanto los desafíos a corto plazo asociados a la crisis como la necesidad de reformas estructurales, recurriendo a medidas destinadas a estimular el crecimiento y preparar a la economía europea para el futuro (Comisión Europea, 2012a) .

En la actualidad, la UE tiene cinco objetivos ambiciosos en materia de empleo, innovación, educación, integración social y clima/energía. Son los siguientes:

- 1- Garantizar el empleo al 75 % de las personas de 20 a 64 años.
- 2- Invertir el 3 % del PIB de la UE en investigación y desarrollo.
- 3- Situar las emisiones de gases de efecto invernadero un 20 % (o incluso un 30 %) por debajo de los niveles de 1990, generar el 20 % de nuestras necesidades de energía a partir de fuentes renovables y aumentar la eficacia energética un 20 %.
- 4- Reducir las tasas de abandono escolar por debajo del 10 % y lograr que, al menos, un 40 % de las personas de 30 a 34 años hayan terminado estudios superiores.
- 5- Reducir al menos en 20 millones el número de personas en riesgo de pobreza o exclusión social.

Actualmente la financiación europea destinada a proyectos que se centren en restaurar y gestionar ecosistemas fluviales deben orientarse de tal modo que ayuden a conseguir los objetivos anteriormente descritos. Por ello, se deben vincular estos proyectos de gestión y recuperación de ríos a las posibilidades de estos ecosistemas para disminuir el efecto invernadero, para impulsar la energía renovable y para avanzar en la investigación y desarrollo de técnicas innovadoras de gestión y recuperación de ríos.

### **3.1 Proyectos de investigación financiados por la UE en materia de restauración y gestión de ríos.**

---

La investigación forma parte del “triángulo del conocimiento” que debe impulsar el crecimiento y el empleo de la Unión Europea (UE) en una economía mundializada. Los Programas Marco de investigación, que se iniciaron en 1984, han ofrecido a la UE la ocasión de poner su política de investigación a la altura de sus ambiciones económicas y sociales de cada periodo con la finalidad de consolidar el Espacio Europeo de la Investigación. Para alcanzar este objetivo, en los últimos años la Comisión ha aumentado considerablemente el presupuesto anual de la UE en materia de investigación para, de este modo, atraer más inversiones nacionales y privadas.

Desde 1986 hasta 2015 se han financiado, desde la Comisión Europea, un total de 60 proyectos de investigación relacionados con la restauración y gestión de ríos en todos los países miembros (Comisión Europea, 2015a). Se han analizado como datos de interés las fechas de inicio y fin de cada proyecto (duración en años); presupuestos totales y aportación financiera de la Unión Europea, países participantes y breve resumen de los objetivos del proyecto.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

Tal y como se puede observar en el gráfico 3, los países se pueden agrupar en 3 grupos en función del porcentaje de proyectos de investigación relacionados con la gestión y restauración de ríos que se han ejecutado con el apoyo financiero de algún Programa Marco de Investigación. En este sentido, Países Bajos, Italia y Reino Unido son los que tienen más experiencias y estos proyectos se centran principalmente en el desarrollo de bioindicadores, restauración de ecosistemas fluviales y conservación de los mismos. La mayoría de los proyectos transcurrieron desde la década de los 90 hasta el año 2006.

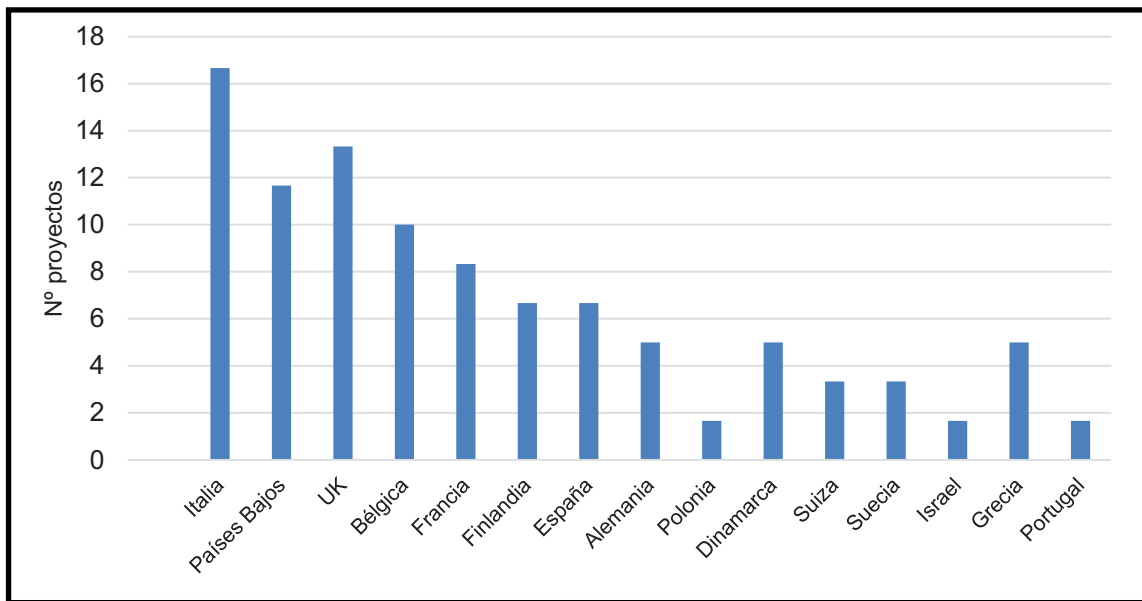


Gráfico 3. Número de proyectos de investigación sobre restauración de ríos financiados por el Programa Marco de Investigación (1984-2015).

Fuente: Elaboración propia a partir de Comisión Europea, 2015a.

El segundo bloque de países (Francia, Bélgica, Finlandia y España) lidera proyectos más enfocados hacia la explotación sostenible de recursos hídricos y la conservación del ecosistema. La gran mayoría de los proyectos fueron financiados durante finales de la década de los 90, existiendo un lapso de tiempo desde entonces hasta los años 2006 y 2007, cuando empezaron a financiarse este tipo de proyectos nuevamente en estos países debido a la necesidad de articular metodologías innovadoras para conseguir la transposición de la DMA (Comisión Europea, 2015b).

Según el porcentaje de aportación al presupuesto total de los proyectos de investigación de restauración de ríos, hay que destacar que la UE ha aportado en la mayoría de los casos entre el 51% y el 99% del presupuesto total.

Según temáticas dentro de la disciplina de estudio, la mayoría de los proyectos se han centrado en la innovación de métodos para la restauración de ríos como vía para devolver ciertas condiciones naturales a los ecosistemas fluviales.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

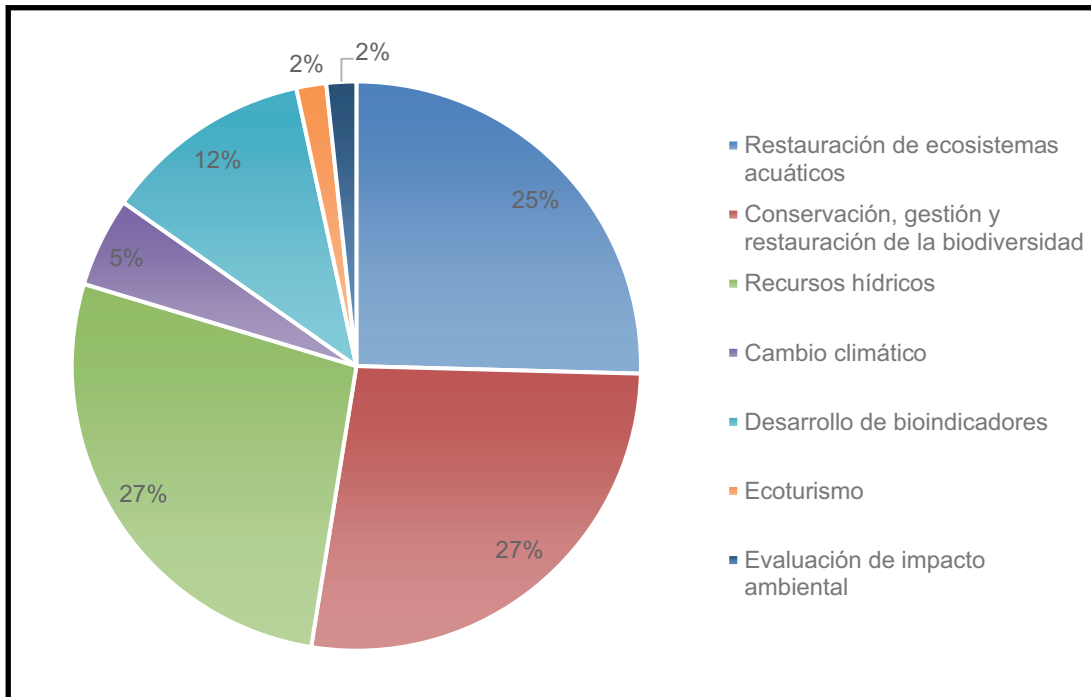


Gráfico 4. Temas principales que abordan los proyectos de investigación financiados por la UE relacionados con la restauración fluvial en el Programa Marco de Investigación.  
Fuente: Elaboración propia a partir de Comisión Europea, 2015a.

Por lo general, la comunidad científica ha reforzado la investigación en el cambio climático desde finales de los años 90. Entre 1992 y 1996 se publicaron 2.467 artículos relacionados con el cambio climático; entre 2007 y 2011 este número aumentó hasta 27.055 (Palmer, 2011).

Esta evolución por una, cada vez mas, preocupación por la gestión integrada del clima también se deja ver en los proyectos europeos.

En lo relativo a los programas de financiación de la investigación, durante los años 90 los proyectos de restauración fluvial tuvieron como temática principal la conservación, gestión y restauración de la biodiversidad, y no es hasta finales de la década cuando se empiezan a desarrollar bioindicadores para una mejor caracterización de las masas de agua. A partir del año 2000, los proyectos se centraron en la explotación sostenible de recursos hídricos, adaptando sus directrices al cambio climático, concepto que se empezó a introducir en la temática de estos proyectos.

Desde el año 2000 hasta la actualidad, se ha observado una evolución favorable hacia la inclusión del recurso hídrico como recurso sostenible, debido a una mayor cooperación entre disciplinas y autoridades. Debido al contexto de cambio actual, se empezaron a combinar los proyectos de restauración ambiental como método de mitigación de los efectos del calentamiento global, y como proyectos per se de restauración frente aquellos impactos producidos por cambios antropogénicos.

Asimismo, cabe destacar que, en los últimos años, los proyectos de conservación y restauración fluvial han prestado especial atención a la gestión fluvial combinada con la gestión de los usos del suelo, denotando así la preocupación de la UE sobre la cooperación y adaptación de los países miembros a las nuevas condiciones medioambientales que puedan afectar a la economía global y local. Igualmente es reseñable que hay algunos proyectos relacionados con la restauración de elementos culturales e históricos de las riberas fluviales como formas de gestión fluvial secundarias ya que la localización de antiguas civilizaciones europeas han influido en tanto en cuanto que los asentamientos se producían en aquellas zonas próximas al cauce fluvial por riqueza y fertilidad de la tierra.



## **CAPÍTULO 3**

### **LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.**

---

Según los datos analizados, la Unión Europea ha aportado, a través de los Programas Marco de Investigación, 76.900.000 € a la restauración y conservación de los ríos europeos lo que supone una media de 1.281.666 € por proyecto ejecutado.

Con esta panorámica general sobre el esfuerzo que la UE ha realizado en los últimos 30 años, es esencial estudiar las direcciones de ese esfuerzo en los últimos años dado que la política europea en medio ambiente y, en especial, en restauración de ríos ha cambiado enormemente en el periodo considerado. Por ello se ha focalizado el análisis en el Séptimo Programa Marco, cuyo periodo de vigencia fue 2007-2013, y en el Programa Horizonte 2020 (actual programa que sustituye a los antiguos Programas Marco de investigación) cuyo periodo de vigencia es 2014-2020.

#### **3.1.1. Proyectos financiados en el Séptimo Programa Marco (FP7)**

---

Este marco de financiación tuvo cuatro tipos de acciones susceptibles de conseguir apoyo financiero de la UE. En este trabajo, se ha focalizado el esfuerzo en conocer los proyectos que, bajo la acción de cooperación, tuvieron algún vínculo temático con la restauración y conservación de ríos.

Se ha tomado esta decisión debido a que es precisamente el programa de “cooperación” donde estaban priorizados los principales ámbitos del progreso de los conocimientos y las tecnologías, en los cuales se centraron los apoyos a la investigación a fin de superar los retos sociales, económicos, medioambientales, de salud pública e industriales que afrontaba Europa durante el periodo de ejecución, para servir al interés general y ayudar a los países en desarrollo.

Dentro de las temáticas definidas como prioritarias en el programa de “cooperación” estaba medio ambiente (incluido el cambio climático). La finalidad de esta temática era la gestión sostenible del medio ambiente y su recursos mediante la mejora de conocimientos sobre las interacciones entre el clima, la biosfera, los ecosistemas y las actividades humanas, y el desarrollo de nuevas tecnologías, herramientas y servicios, con objeto de hacer frente a los problemas medioambientales mundiales de manera integrada. Se hacía hincapié en la predicción de los cambios en los sistemas climáticos, ecológicos, terrestres y oceánicos, en las herramientas y tecnologías para el control, la prevención, la atenuación y la adaptación de los riesgos y presiones medioambientales, incluidos los que afectan a la salud, y en las herramientas y tecnologías para la sostenibilidad del entorno natural y artificial (Decisión nº 1982/ /2006/ CE).

En este sentido, en el Séptimo Programa Marco de investigación no hubo ningún epígrafe de financiación concreto sobre restauración y conservación de ríos por lo que cualquier proyecto que quisiera centrarse en ecosistemas fluviales y quisiera conseguir apoyo financiero de la UE debía vincularse a contaminación del agua, cambios en el ciclo del agua o a tecnologías relacionadas con el agua y tener un enfoque de adaptación social y económica eficiente y sostenible para justificar el beneficio social, económico y medioambiental de estos proyectos.

Hay que tener en cuenta que la asignación presupuestaria global en FP7 fue de 55.806 millones de euros repartidos de la forma que se aprecia en el gráfico 5 y que el presupuesto destinado a financiar proyectos de investigación sobre medio ambiente fue de 1.740 millones de euros, lo que supone el 3,12% del esfuerzo financiero de la Comisión Europea (Comisión Europea, 2016a).

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

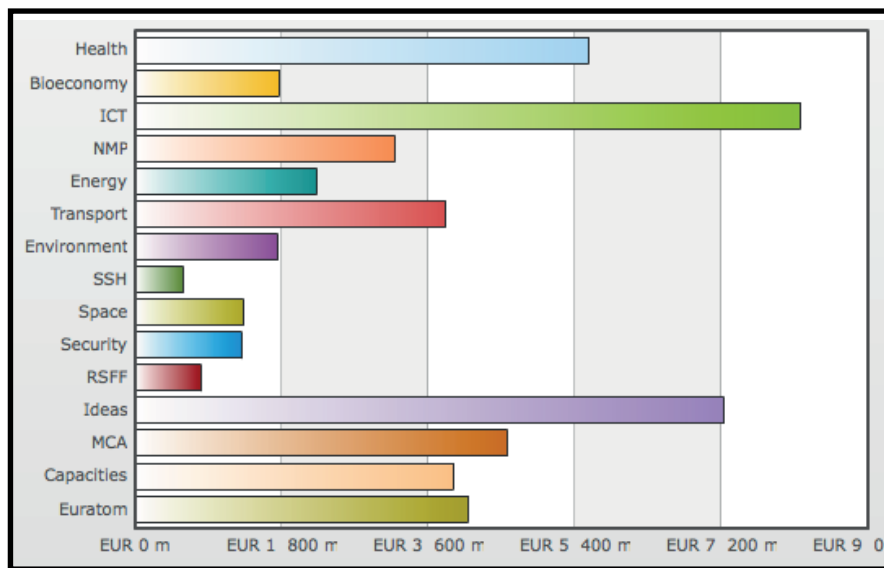


Gráfico 5. Presupuesto de ejecución del Séptimo Programa Marco (FP7) por tema.  
Fuente: Comisión Europea, 2016b.

En el gráfico 5, se puede apreciar las prioridades de investigación de la Comisión Europea en el periodo 2007-2013, entre las que destacan las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), las investigaciones universitarias novedosas (ideas y MCA) y la salud. El apoyo financiero al medio ambiente se centra no tanto en investigación y si en demostración de proyectos pilotos sobre gestión ambiental. Esto significa que la investigación anterior a la demostración tiene que ser financiada, en la mayoría de los casos, por otro tipo de fondos distintos a los de la Unión Europea.

Por otra parte, durante el periodo de ejecución del FP7 de Investigación se financiaron 31 proyectos relacionados, directa e indirectamente, con la restauración y gestión fluvial. El apoyo financiero de la Comisión Europea en estos proyectos fue de 120.495.494 € lo que supone un 6,89% de la partida destinada a proyectos de medio ambiente y un 0,21% sobre todas las prioridades de financiación europea. El país con mayor número de proyectos financiados sobre restauración/gestión fluvial en FP7 fue Alemania, con un 15,5%, seguido de Italia con un 13% y de Francia con casi un 10%. Cabe destacar la última posición de España, junto con Portugal, en el ranking de la ejecución de proyectos de investigación en lo que a gestión y restauración fluvial se refiere.

En este periodo de financiación europea, los proyectos de restauración y gestión fluvial fueron apoyados, en su mayoría, entre un 70 y 80% del coste total de los proyectos.

Italia, Francia y Alemania configuran el núcleo de países que mas proyectos FP7 consiguieron relacionados con la investigación de espacios fluviales y que principalmente estaban destinados a la explotación sostenible de recursos hídricos, mediante el desarrollo innovador de metodologías y bioindicadores (Comisión Europea, 2012b).

Reino Unido, Bélgica, Suiza, Suecia, Grecia y Noruega constituyen el segundo bloque, cuyos proyectos fueron dirigido hacia la evaluación y gestión del suelo y agua en países en vías de desarrollo (Comisión Europea, 2012c). Estos proyectos han sido posibles debido al potencial de estos países en la colaboración internacional, favo-reciendo un desarrollo socioeconómico en aquellos países donde la gestión de los recursos naturales no es la adecuada.

La cooperación internacional se ha establecido gracias al lazo existente entre diferentes entidades, tanto públicas como privadas, aportando los países de este bloque las infraestructuras y medios necesarios para asentar el método de trabajo.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

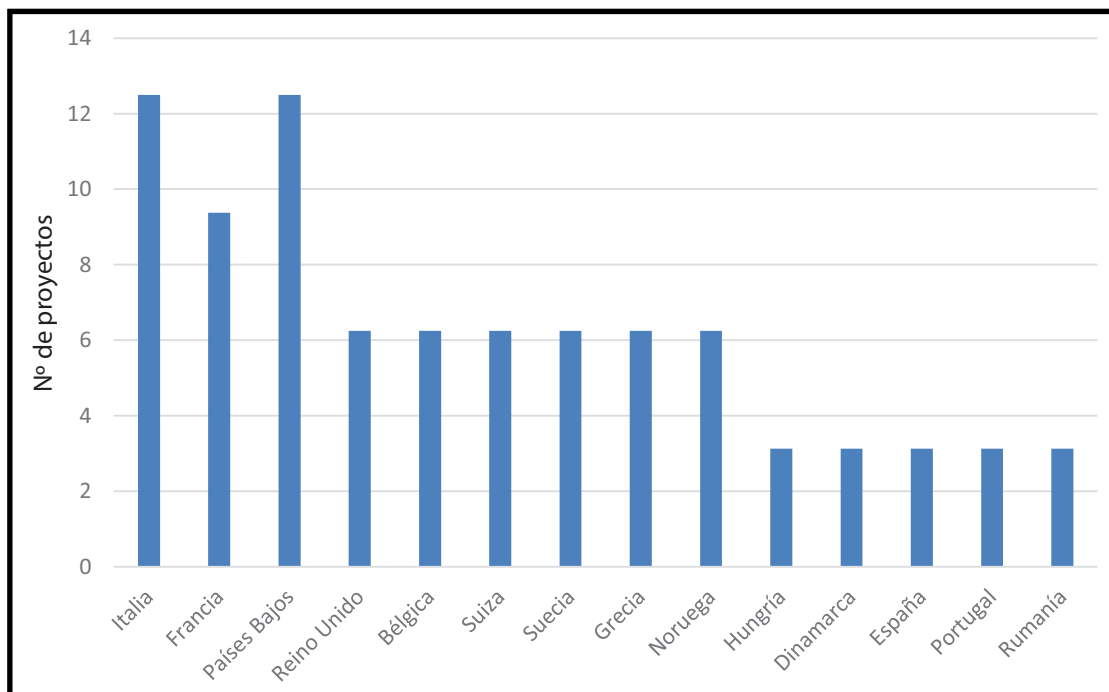


Gráfico 6. Número de proyectos sobre restauración/gestión fluvial financiados por el FP7 en cada país de la UE. Fuente: Elaboración propia a partir de Comisión Europea, 2015a.

Por último, el tercer bloque (España, Hungría, Dinamarca, Portugal y Rumanía) enfocó sus proyectos hacia una explotación sostenible de los recursos hídricos, incorporando la adaptación al cambio climático. Este hecho se debe a varios factores: en el caso de la Península Ibérica, los recursos hídricos son escasos debido a la desertificación y a una mala gestión de los mismos por sobreexplotación de las fuentes superficiales y subterráneas.

Por otro lado, respecto a Hungría y Rumanía se insta además a una mayor eficiencia en la obtención de los recursos, debido al rápido crecimiento poblacional que ambos países han experimentado en la última década, y la adaptación de sus políticas y sistemas productivos a las directrices ambientales europeas. Finalmente, Dinamarca constituye un país cuya superficie se ha visto afectada a lo largo de la historia y en numerosas ocasiones por episodios de inundaciones masivas.

En relación a las prioridades de financiación de proyectos en la sección medio ambiente del FP7, se encuentran identificadas las siguientes temáticas que, en el caso de restauración y gestión fluvial, se han concretado en:

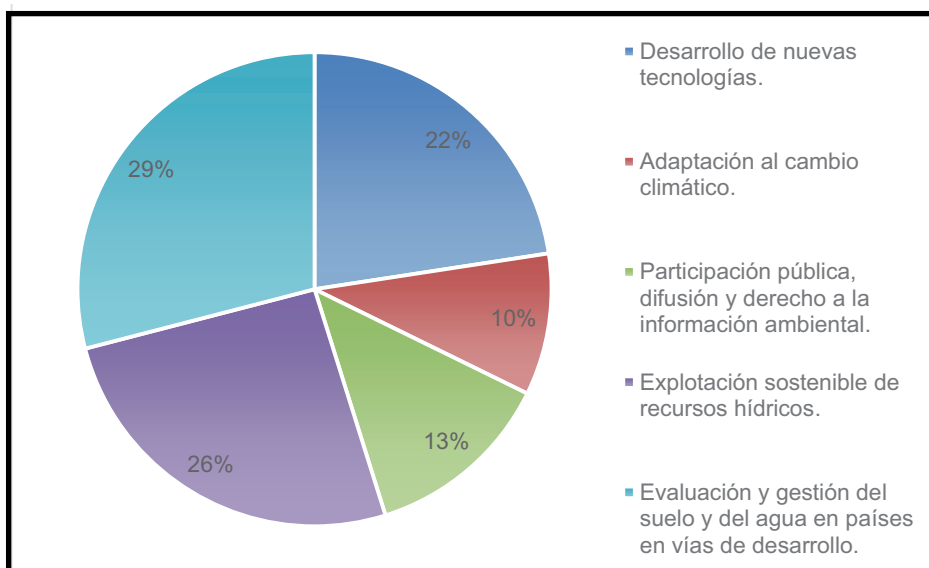


Gráfico 7. Temas principales que abordan los proyectos del Séptimo Programa Marco relacionados con la restauración fluvial, expresados en porcentaje. Fuente: elaboración propia a partir de Comisión Europea, 2015a.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

- **Adaptación al cambio climático:** los proyectos financiados en esta temática se enfocan en emplear modelos para proyectar la influencia del cambio climático global sobre los recursos hídricos y los ecosistemas acuáticos, incluyendo el componente social en los mismos. Así, se proyecta la influencia del cambio climático sobre los principales determinantes de dinámica fluvial en el tiempo y el espacio. Dichos modelos incluyen variables como la precipitación, la temperatura y demás variables meteorológicas, para evaluar los cambios en la estacionalidad, la cantidad, y la incidencia de eventos extremos en diversas zonas de captación.
- **Evaluación y gestión del suelo y del agua en países en vías de desarrollo:** estos proyectos se centran en la investigación de los parámetros hidrológicos y los servicios ecosistémicos que los ríos pueden proporcionar en países en vías de desarrollo. Se establecen metodologías para la gestión de los recursos hídricos locales o regionales, y la evaluación de los problemas de sostenibilidad a corto y largo plazo. La intervención de organizaciones sin ánimo gubernamental y la implicación de los gobiernos regionales resultan fundamentales para el cumplimiento de los objetivos, haciendo partícipe a la población local.
- **Explotación sostenible de recursos hídricos:** estos proyectos se centran en dinamizar la toma de decisiones de diversos sectores implicados en la gestión integrada de la cuenca fluvial. Para ello, se emplean modelos hidrológicos y climáticos, la mayoría con especial énfasis en el régimen de precipitaciones (esencial para evaluar los recursos hídricos potencialmente disponibles).
- **Desarrollo de nuevas tecnologías:** los proyectos se han centrado en el desarrollo e implementación de tecnologías rentables y fiables, así como de herramientas y métodos para la explotación sostenible de los recursos hídricos. La mayoría de los proyectos pertenecientes a esta temática están enfocados en la prevención de inundaciones en zonas urbanas mediante el uso de estas tecnologías.

Tal y como se puede apreciar, la mayoría de los proyectos financiados están en consonancia con las prioridades de financiación previstas en FP7. Sin embargo, hay dos temáticas en los proyectos financiados de restauración/gestión fluvial que no responden específicamente a las líneas programadas como es el caso de los proyectos centrados en países en vías de desarrollo y los proyectos enfocados a la participación pública.

El hecho de que un gran número de proyectos de restauración/gestión fluvial se hayan centrado en países en vías de desarrollo responde a que, la mayoría de estos proyectos se financiaron a través del programa específico de “cooperación” y una de las directrices transversales de este programa era establecer lazos de cooperación con países en desarrollo centrandos los proyectos en las especiales necesidades de cada región subdesarrollada, donde el acceso al agua y las garantías de consumo humano es una temática prioritaria que tenía especial interés en esta línea de financiación europea.

Por otro lado, los proyectos financiados relacionados con la participación pública no responde a ninguna prioridad específica programada en los documentos oficiales del FP7, sin embargo, el periodo de ejecución del mismo coincidió con la transposición e implementación en toda la UE de la Directiva Marco del Agua, donde la participación pública era uno de los pilares fundamentales para conseguir una adecuada gestión en las diferentes cuencas hidrográficas. Sin embargo, este enfoque participativo también ha sido uno de los más complicados de alcanzar. De hecho el artículo 14 de la Directiva Marco del Agua, titulado “Información y consulta públicas”, establece en su apartado 1 que los Estados miembros fomentarán la participación activa de todas las partes interesadas en la aplicación de la presente Directiva, en particular en la elaboración, revisión y actualización de los planes hidrológicos de cuenca (Decisión nº 1982/ 2006/ CE).



### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

En este sentido, muchos países miembros, incluido España, han sido sancionados por el Tribunal de Justicia de la Unión Europea por el incumplimiento del citado artículo 14. Este hecho, unido a que los instrumentos financieros de la Unión Europea cuentan con cierta flexibilidad en el apoyo a proyectos, refleja la finalidad que tienen los fondos europeos como instrumentos de ayuda a la implementación efectiva de las políticas de la Unión Europea.

Cabe destacar que el único proyecto financiado en FP7 y coordinado por una entidad española ha sido GLOBAQUA: Gestión de los efectos de múltiples estresantes en los ecosistemas acuáticos en condiciones de escasez de agua, liderado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), con un coste total de 9.989.394,8 € y con duración desde el 01/02/2014 hasta el 31/01/2019.

El problema que analiza GLOBAQUA es que los sistemas de agua dulce están amenazados por una variedad de factores estresantes (contaminación orgánica e inorgánica, alteraciones geomorfológicas, el cambio de la cubierta vegetal, la extracción de agua, especies invasoras y patógenos).

Algunos factores de estrés, tales como la escasez de agua, pueden serlo debido a su carácter estructural, y conducir los efectos de otros factores de estrés. La relevancia de la escasez de agua es más importante en las regiones semiáridas, como la cuenca mediterránea, que se caracteriza por las corrientes fluviales altamente variables y la aparición de flujos bajos. Ello se ha convertido en uno de los motores más importantes del cambio en los ecosistemas de agua dulce. Ello, junto con otros factores de estrés (químicos, biológicos, geomorfológicos) producirá sinergias novedosas y efectos probablemente muy pronunciados.

Dentro de este contexto, GLOBAQUA ha reunido un equipo multidisciplinar de científicos líderes en el campo de la hidrología, química, ecología, ecotoxicología, economía, sociología, ingeniería y modelización con el fin de estudiar la interacción de múltiples factores de estrés en el marco de una fuerte presión sobre los recursos hídricos. El objetivo es lograr una mejor comprensión de cómo las prácticas y políticas de gestión actuales podrían mejorarse mediante la identificación de los principales inconvenientes y alternativas ([http://cordis.europa.eu/project/rcn/111026\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/111026_en.html)).

El programa de financiación europea FP7 ha sido la principal fuente de financiación para los investigadores. En países como el Reino Unido, con un presupuesto de 1 billón de euros, este programa aportó casi el doble de la cantidad disponible por parte del gobierno estatal y otras agencias y organizaciones. La gran mayoría de los proyectos desarrollados por Reino Unido bajo este programa han tenido relación con el cambio climático o con proyectos de investigación a escala global. Esta inversión en investigación por parte de la Comisión Europea ha supuesto una mejora en la calidad de los investigadores de los países miembros (Palmer, 2011).

Gracias, en gran parte, a la inversión realizada por la Comisión Europea en los distintos programas marco, en la Unión Europea se produce casi un tercio del conocimiento científico mundial siendo reconocida la calidad de las investigaciones europeas en medicina y medio ambiente, siendo líderes en el mundo en muchas áreas de la química, la física, la farmacología, la industria aeroespacial, las telecomunicaciones y el transporte (Potocnik, 2006).

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

### 3.1.2. Proyectos financiados en Horizonte 2020

---

Horizonte 2020 es el programa que financia proyectos de investigación e innovación de diversas áreas temáticas en el contexto europeo en el periodo 2014-2020, contando con casi 80.000 millones de euros. Investigadores, empresas, centros tecnológicos y entidades públicas tienen cabida en este programa, el cual a su vez integra por primera vez todas las fases desde la generación del conocimiento hasta las actividades más próximas al mercado: investigación básica, desarrollo de tecnologías, innovación social, etcétera (Comisión Europea, 2016b).

Las temáticas financiadas en Horizonte 2020, en la mayoría de los casos, responden a problemas específicos muy bien definidos en las convocatorias para conseguir financiación de este programa. Las convocatorias relacionadas con restauración/gestión fluvial han sido, hasta el momento, las siguientes:

- Mejorar la gestión de los nutrientes externos y la calidad del agua.
- Incrementar la eficiencia fotosintética en ríos, lagos y océanos mediante bioreactores y proliferación de algas.
- Crear una masa crítica para los mercados del agua.
- Impulsar carreras de jóvenes investigadores en esta temática.

Actualmente, el programa Horizonte 2020 se encuentra en sus primeros años de ejecución y han sido financiados un total de 10 proyectos relacionados con restauración/gestión fluvial que han alcanzado un total de 16.818.359 de euros.

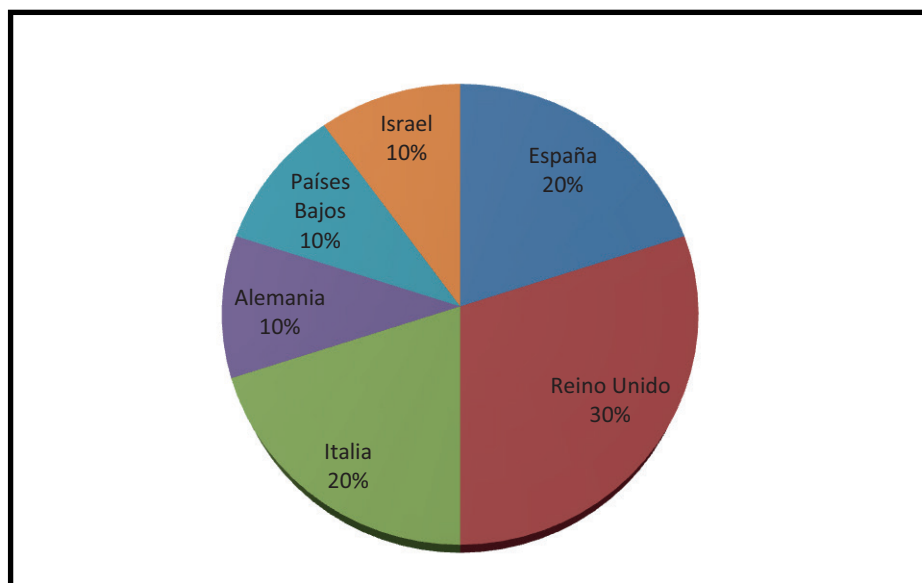


Gráfico 8. Porcentaje de proyectos de I+D financiados por Horizonte 2020. Fuente: Elaboración propia a partir de Comisión Europea, 2015a.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

El Reino Unido es en la actualidad en líder mundial en la aplicación de la Directiva Marco del Agua, mejorando a lo largo de los últimos años la planificación en la gestión de los recursos hídricos y del suelo (European Commission, 2012c). Es por ello por lo que en la actualidad este país es el actual beneficiario de la mayoría de los proyectos de restauración fluvial. Este prestigio lo ha conseguido mediante la creación de instituciones que promueven la investigación en materia de conservación, gestión y restauración de ecosistemas fluviales, como The River Restoration Centre (<http://www.therrc.co.uk/>) y European Centre for River Restoration (<http://www.ecrr.org/>).

Respecto a España, se ha realizado un extenso trabajo técnico por parte de los organismos de cuenca en la preparación de los planes hidrológicos. Dichos planes constituyen documentos completos y estructurados, con numerosos anexos que aportan información detallada sobre el estado del río y sus necesidades a nivel de gestión. La elaboración de estos planes supone un elemento fortalecedor para España en la dirección de proyectos ambientales sobre restauración fluvial (Comisión Europea, 2015a).

Por último, Italia cuenta con el mismo número de proyectos financiados que España debido al establecimiento de una metodología común de diagnóstico, como la realización de evaluaciones de impacto ambiental respecto a la Directiva Marco del Agua (Comisión Europea, 2012b).

En el caso de España, son dos los proyectos financiados en este sentido cuya aportación económica de la Unión Europea (8.881.688 €) lo que supone el 54% de la financiación que ha sido destinada a proyectos de investigación sobre gestión y restauración de ríos. Estos dos proyectos españoles son:

**WATERINNEU:** Aplicar el liderazgo del mercado europeo a las redes de las cuencas hidrográficas y la difusión de la innovación en las modelos TIC, herramientas y datos sobre agua.

Este proyecto responde a la problemática de que el uso eficaz y la explotación de resultados de investigación de mercado del agua es a menudo limitada por la falta de mecanismos de intercambio de prácticas y de conocimientos adecuados. Esto se ve agravado por el hecho de que la investigación sobre el agua y la innovación se enfrenta a varios retos multidisciplinares e implica una amplia variedad de sectores políticos, tomadores de decisiones, los usuarios y los agentes públicos y privados en los distintos niveles. En este sentido, se necesita una masa crítica para el intercambio de conocimientos, para garantizar una amplia aplicabilidad de los resultados de investigación, facilitar la traducción del conocimiento en uso por los distintos grupos de interés, reducir la duplicación innecesaria de esfuerzos, aumentar la conciencia pública sobre las cuestiones relacionadas con el agua y promover la innovación y el desarrollo empresarial ([http://cordis.europa.eu/programme/rcn/664569\\_en.html](http://cordis.europa.eu/programme/rcn/664569_en.html)).

Este proyecto está liderado por el Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales de Cataluña desde 01/03/2015 hasta 01/03/2017.

La visión primaria de WaterInnEU es crear un mercado para mejorar la explotación de los modelos TIC, herramientas y protocolos relacionados con el agua y establecer las condiciones adecuadas para impulsar nuevas oportunidades de mercado en base a estas ofertas.

Los objetivos principales se pueden detallar en cinco objetivos principales:

a) Reunir los resultados de los proyectos financiados por la UE anteriormente, y contribuir a su difusión y explotación para ser utilizado como un instrumento para apoyar la aplicación de la Directiva Marco del Agua (DMA).

b) Evaluar el nivel de estandarización y la interoperabilidad de estos resultados como un mecanismo para integrar las herramientas basadas en las TIC, e incorporar plataformas de datos abiertos y generar una diversidad de componentes intercambiables que son capaces de utilizar los datos sobre el agua que emergen de los procesos de intercambio de datos y los datos modelos estimulados por iniciativas como la Directiva INSPIRE.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

c) Crear el mercado como un servicio: un foro formado por representantes de los proyectos de investigación sobre el agua, los interesados en el ámbito del agua, y las empresas (especialmente las PYME), que son capaces de mover los productos actuales en el mercado y ofrecerlos a, por ejemplo, gestores de las cuencas hidrográficas, a niveles diferentes. El segmento de usuarios se beneficiará principalmente de la capacidad de las asociaciones de agua (por ejemplo, la Asociación Mundial del Agua), para reunir a una amplia variedad de partes interesadas del sector del agua y los profesionales como los tomadores de decisiones, los usuarios públicos y privados, locales, regionales y entidades internacionales, actores multidisciplinares.

d) Crear un mercado abierto virtual que incluye el Portal de Conocimiento del Agua de proyectos e investigaciones (WISE-RTD), una instalación de regeneración de usuario y una cartera de casos de éxito y herramientas actuales.

Los resultados principales que se pretenden alcanzar con el desarrollo de este proyecto son:

1. Mejora en la toma de decisiones basada en la evidencia en el ámbito del agua.
2. Aplicación de las mejores prácticas de gestión y nuevos desarrollos para hacer frente a las necesidades y oportunidades en el campo del agua.
3. Mejora de la interfaz entre las políticas de agua y de innovación.
4. Absorción rápida del mercado de los resultados de investigación.
5. Alcanzar una comunidad más integrada de los investigadores y los usuarios que se extienden a través de las disciplinas, países, organizaciones y sectores. Participación pública en la investigación y mejora de la comprensión pública de la naturaleza dinámica de los sistemas de agua y el papel de la innovación en el sector del agua ([http://cordis.europa.eu/programme/rcn/664569\\_en.html](http://cordis.europa.eu/programme/rcn/664569_en.html)).

**FATIMA:** herramientas agrícolas para el control de nutrientes externos y la gestión del agua. Este proyecto responde a la problemática de que la producción europea de cultivos se enfrenta cada vez a más dificultades para mantener la competitividad en el mercado mundial por muchas razones. Algunas de estas razones son la pérdida de fertilidad del suelo y el consiguiente uso masivo de los aportes de nutrientes externos caros, especialmente nitrógeno y fósforo, por lo que la agricultura europea es casi totalmente dependiente de los productos importados, o de los fertilizantes producidos con procesos industriales costosos, lo que genera efecto invernadero gases (GEI). Por lo tanto, se necesitan estrategias de manejo del cultivo más sostenibles para mantener o aumentar la fertilidad del suelo. Asimismo, la inadecuada gestión del agua y el uso excesivo de insumos externos en los sistemas de producción de cultivos intensivos, representan una pérdida económica para el agricultor y una carga significativa para el medio ambiente y el consiguiente impacto en la salud humana, ya que contribuyen de manera significativa a tierra a la contaminación del agua y aguas de superficie, las emisiones de GEI y la acumulación de contaminantes en el suelo, como los metales pesados y contaminantes orgánicos. Una mejor gestión del suelo y la optimización de los fertilizantes y el agua son de suma importancia para conciliar la necesaria competitividad y la sostenibilidad a largo plazo de todo el sector de la producción de cultivos intensivos en Europa. ([http://cordis.europa.eu/programme/rcn/664728\\_en.html](http://cordis.europa.eu/programme/rcn/664728_en.html)).

Este proyecto está liderado por la Universidad de Castilla La Mancha desde 01/03/2015 hasta 01/03/2018. FATIMA aborda el seguimiento y la gestión de los recursos agrícolas para lograr el rendimiento del cultivo y la calidad óptima en un entorno sostenible. Abarca la agricultura de precisión y la perspectiva de una agricultura sostenible en el contexto de la gestión integrada agroambiental. Su objetivo es desarrollar las capacidades de innovación que ayuden al sector agrícola intensivo a optimizar su gestión y uso de insumos externos (nutrientes, agua), con la visión de la producción agrícola sostenible y competitividad económica justa.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

El proyecto se desarrollará en cinco niveles interconectados: un paquete de tecnología modular (basado en la integración de observación de la Tierra y redes de sensores inalámbricos en una webGIS), un paquete de trabajo de campo, un conjunto de herramientas para múltiples actores (las opciones de mejora de suelos y la gestión de entrada exploración) procesos de participación, un marco integrado el análisis económico de escala múltiple, y un conjunto de análisis de políticas sobre la base de paraguas en indicadores y enfoque de huella.

FATIMA aborda y trabaja con las comunidades de usuarios (agricultores, gerentes, responsables de las decisiones en el sector agrícola y agroindustrial) a diferentes escalas sobre régimen de riego o acuífero, para cuencas fluviales. Se les proporcionará mapas de fertilizantes y las necesidades de agua (para alimentar la maquinaria de agricultura de precisión), el consumo de agua del cultivo y una gama de otros productos para el manejo de cultivos sostenibles compatibles con los marcos de la huella de agua y la energía innovadoras. Toda la información se integrará en los sistemas de soporte de decisiones espaciales en línea de vanguardia participativa. El innovador concepto de servicio FATIMA considera las dimensiones económicas, medioambientales, técnicos, sociales y políticos de una manera integrada.

FATIMA se ejecuta y demuestra en 8 áreas piloto representativas de los sistemas de producción intensiva de cultivos europeos clave en España, Italia, Grecia, Países Bajos, República Checa, Austria, Francia, Turquía ([http://cordis.europa.eu/project/rcn/193262\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/193262_en.html)).

Los resultados esperados de la ejecución de este proyecto son:

1. Mejora de la calidad del agua superficial y subterránea.
2. Reducción de la contaminación del suelo con compuestos tóxicos y metales pesados.
3. La conservación de la biodiversidad y la vida silvestre.
4. Mejora de la salud humana, a través de la reducción de la liberación de contaminantes y gases de efecto invernadero.
5. El apoyo científico a las políticas sobre agricultura y agua de la UE.
6. Reducción de la erosión del suelo y la mejora de la calidad y la estructura del suelo.
7. Aumento de la competitividad de los agricultores europeos a través de la reducción de los costes de producción.
8. Reducción del impacto ambiental negativo de la producción agrícola a través de la menor alteración del suelo, un mejor aprovechamiento de la biodiversidad y las funciones del suelo y el uso más racional de los insumos externos, el agua y los recursos naturales ([http://cordis.europa.eu/programme/rcn/664728\\_en.html](http://cordis.europa.eu/programme/rcn/664728_en.html)).



## **CAPÍTULO 3**

### **LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.**

---

#### **3.2. Influencia del instrumento financiero Life en la gestión/recuperación de ríos.**

---

Este programa constituye el principal y único instrumento financiero de la Unión Europea dedicado, de forma exclusiva, al medio ambiente. Su objetivo general en los últimos años ha sido contribuir al desarrollo sostenible y al logro de los objetivos y metas de la Estrategia Europa 2020 y de las estrategias y planes pertinentes de la Unión en materia de medio ambiente y clima.

Sin embargo, el instrumento Life no puede dar respuesta a todas las necesidades específicas en materia de medio ambiente y de acción por el clima. A este respecto, son necesarios planteamientos específicos para hacer frente a la integración desigual de los objetivos de esas políticas en la práctica de los Estados miembros, a la desigual e inadecuada aplicación de la legislación en ellos y a la insuficiente difusión de información sobre los objetivos de dichas políticas y promoción de estos.

La experiencia obtenida de las últimas ediciones del Programa LIFE demuestra la necesidad de concentrar los esfuerzos en determinadas prioridades políticas y ámbitos de actividad relacionados con el medio ambiente entre los que se mantiene el agua como un foco de trabajo fundamental a nivel europeo. Sin embargo, la temática agua es general y abierta a propuestas donde se incorporen nuevas ideas para reaccionar ante nuevos retos sobre la gestión de ecosistemas fluviales.

El programa Life se articula mediante programas plurianuales de trabajo que también son flexibles para lograr las metas y objetivos del Programa LIFE, al tiempo que proporcionan la estabilidad necesaria de los temas para proyectos para que los solicitantes potenciales puedan planificar, preparar y presentar propuestas.

##### **3.2.1. Proyectos financiados por Life (2007-2013)**

---

Desde 1990 se han financiado un total de 129 proyectos Life directamente relacionados con la restauración y gestión de ríos y el apoyo financiero de la Unión Europea ha sido de 129.483.342,53 €. Los países que más han contribuido al desarrollo de proyectos innovadores sobre gestión fluvial han sido Alemania, Francia y España.

Ello es así debido a que parte de la cuota financiera de estos proyectos es asignada según la superficie de espacios incluidos en la Red Natura 2000 de los diferentes países entre los que precisamente destacan los tres países mencionados anteriormente tal y como se aprecia en el gráfico 9, destacando en primer lugar España (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2015a).

Sin embargo, se aprecia un desequilibrio entre España y Alemania y Francia ya que estos últimos, a pesar de tener menos extensión Natura 2000, tienen más proyectos Life ejecutados que España lo que evidencia que nuestro país está aún infrautilizando los fondos europeos de este instrumento financiero.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

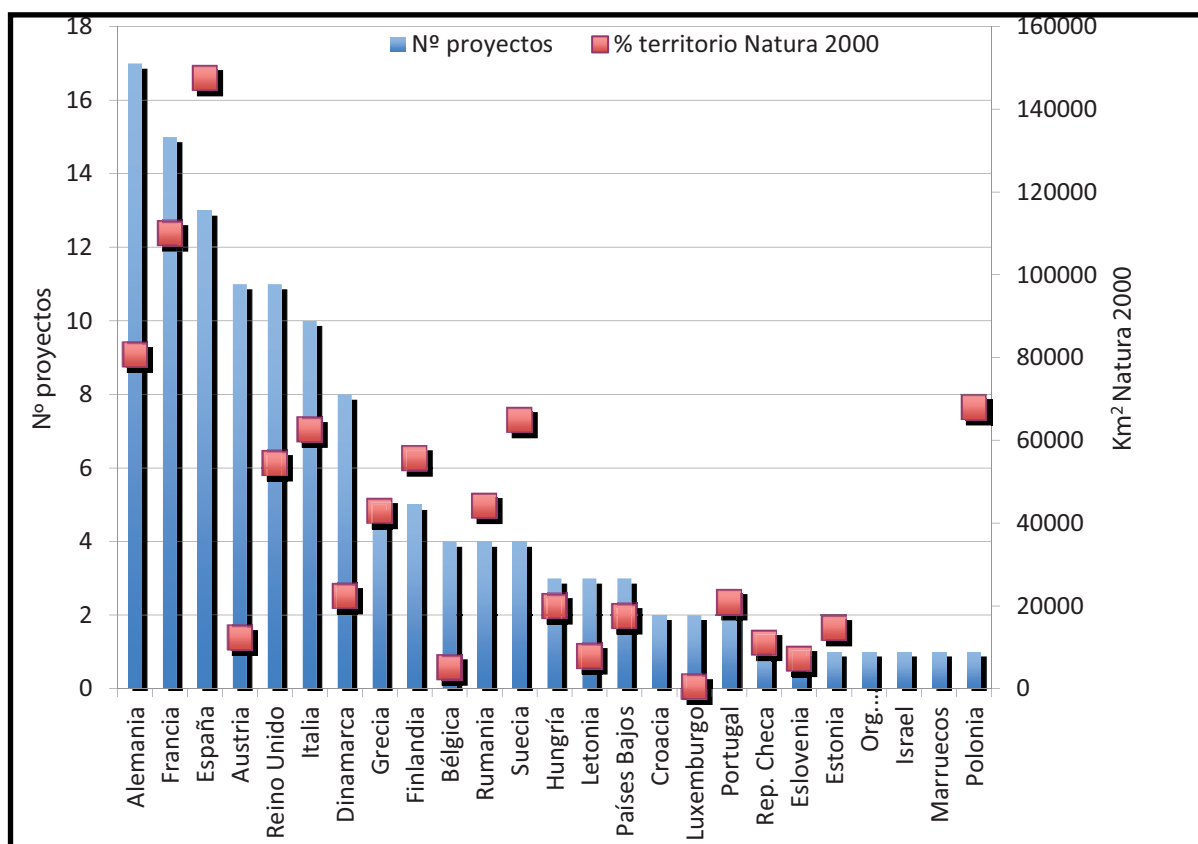


Gráfico 9. Número de proyectos financiados por el Programa Life (2007-2013) y área de Red Natura 2000 por países de la UE. Fuente: Elaboración propia a partir de Comisión Europea, 2016c.

Cabe destacar que, desde 2007, la financiación de la red Natura 2000 ha venido dada por la integración de los objetivos medioambientales en los diferentes fondos de la UE existentes entre los que se incluyen: el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER, el Fondo Europeo de Pesca (FEP, los Fondos Estructurales (es decir, el Fondo Europeo de Desarrollo regional - FEDER y el Fondo Social Europeo - FSE, el Fondo de Cohesión, el instrumento financiero europeo para el medio ambiente (LIFE + y el Programa Marco Europeo de Investigación y Desarrollo.

El objetivo de este denominado “modelo de cofinanciación integrado” es el de unificar aún más la aplicación de los objetivos de biodiversidad de la UE en otros sectores relevantes de políticas e instrumentos financieros de la UE. También se espera que la integración de la financiación de los lugares Natura 2000 en el contexto más amplio ayude a vincular los objetivos de biodiversidad con el manejo más amplio de la tierra y los recursos naturales (Kettunen *et al.*, 2011).

La temática que ocupa la mayoría de los proyectos es aquella relacionada con la gestión y conservación de fauna, en arreglo siempre a la Red Natura 2000. Como aplicación práctica, es este programa el que recoge más proyectos directamente relacionados con la gestión fluvial (CIRCABC, 2014).

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

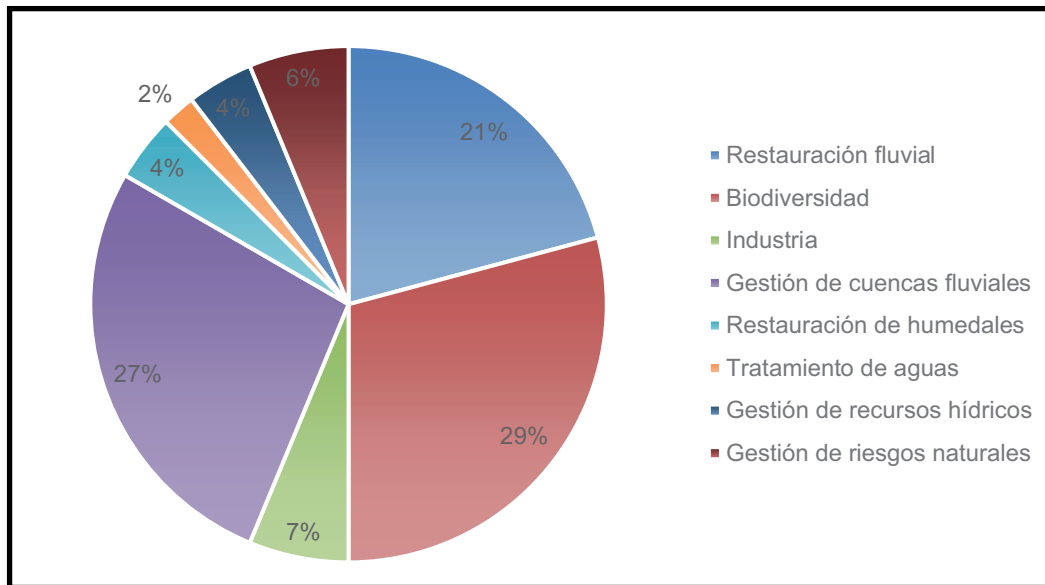


Gráfico 10. Temas principales que abordan los proyectos LIFE (1990-2013) relacionados con la gestión fluvial, expresados en porcentaje. Fuente: elaboración propia a partir de Comisión Europea, 2015a.

Gran parte de los proyectos se centran en entornos locales, en los que se insta a la cooperación y colaboración ciudadana y, en muchas ocasiones, las organizaciones no gubernamentales (ONG's) son las entidades que llevan la ejecución.

La Directiva Marco del Agua y, en segundo plano, la Directiva relativa a riesgos de inundación, ocupan un lugar importante en la ejecución de los proyectos establecidos, dado que constituyen un objetivo prioritario a nivel europeo.

En lo referente a España, son 11 los proyectos Life financiados y relacionados con la restauración y gestión fluvial. Estos proyectos han supuesto una inversión total de 10.972.363,64 € por parte de la Unión Europea para la mejora de los recursos fluviales en España pero cuyos resultados experimentales han sido puestos a disposición de cualquier interesado a nivel europeo. Los proyectos son los que siguen, por orden de ejecución:

- 1- Pollution reduction on urban rivers produced by waste on rain and sewage water (pilot project for Mediterranean rivers).  
CC.AA.: Cataluña  
Fecha inicio: 01/04/1995  
Fecha fin: 01/10/1997  
Temática: Gestión de la cuenca fluvial.  
Presupuesto: 750.838,86 €  
Financiación (aporte UE): 178.202,76 €  
Beneficiarios: CLABSA, Clavegeram de Barcelona, S.A.  
Objetivos: Monitorización y supervisión operativa de los fenómenos de desbordamiento del cauce fluvial durante periodos de tormentas.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

- 2- RIO MIÑO - International restoring project for the Miño river: an example of sustainable hydroelectrical development.  
CC.AA.: Galicia  
Fecha inicio: 20/09/1999  
Fecha fin: 20/06/2002  
Temática: Gestión de la cuenca fluvial; suministro de energía.  
Presupuesto: 1.087.772,47 €  
Financiación (aporte UE): 297.101,25 €  
Beneficiarios: Unión Fenosa S.A. (Empresa internacional)  
Objetivos: Restaurar el ecosistema fluvial mediante la mitigación de los impactos producidos por el embalse de Frieira, facilitando la migración de peces a lo largo del curso.  
Resultados: Se ha facilitado la migración de los peces mediante la construcción de instalaciones en la zona inferior de la presa.
- 3- GUADAJOZ - River agreements: design and implementation of fluvial management policies in the Mediterranean European context.  
CC.AA.: Andalucía  
Fecha inicio: 15/10/1999  
Fecha fin: 15/04/2003  
Temática: Gestión de la cuenca fluvial.  
Presupuesto: 1.129.819,28 €  
Financiación (aporte UE): 520.795,35€  
Beneficiarios: Mancomunidad del Guadajoz y Campiña Este de Córdoba (ONG).  
Objetivos: Promover la creación de técnicas y sistemas para mejorar el entorno fluvial, incluyendo medidas para frenar la erosión y mejorar la calidad del agua, mediante la implicación de la población local y del sector agrícola.  
Resultados: Desarrollo de un modelo de gestión integrada de la zona fluvial a través de diferentes organizaciones e instituciones locales. Mejora de las condiciones ecológicas del entorno fluvial.
- 4- Valle del Guadiato - Model for Restoring and Integrating water resources in a mining area. Actions for an alternative development.  
CC.AA.: Andalucía  
Fecha inicio: 01/11/2001  
Fecha fin: 31/10/2004  
Temática: Gestión de la cuenca fluvial; explotación minera; rehabilitación y descontaminación de áreas degradadas.  
Presupuesto: 1.438.852,96 €  
Financiación (aporte UE): 587.287 €  
Beneficiarios: Mancomunidad de Municipios Valle del Guadiato (Autoridad regional)  
Objetivos: Compensar los impactos sobre el río Guadiato gracias a la restauración de la vegetación de ribera, y la protección y conservación de la fauna y flora local.  
Resultados: Mejora del entorno fluvial (flora y fauna, incluyendo vegetación de ribera) mediante la implicación de las organizaciones locales. La aplicación de un filtro verde ha podido reducir la concentración de contaminantes en las aguas.

**CAPÍTULO 3**  
**LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA**  
**EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.**

---

- 5- LIFE-CORBONES - New public uses in management and planning of a basin resources.  
CC.AA.: Andalucía  
Fecha inicio: 01/11/2003  
Fecha fin: 28/02/2006  
Temática: Gestión de la cuenca fluvial.  
Presupuesto: 1.421.066 €  
Financiación (aporte UE): 680.533 €  
Beneficiarios: Diputación Provincial de Sevilla (autoridad regional)  
Objetivos: Promover un enfoque más participativo en la planificación y gestión de la cuenca del río Corbones, involucrando a la población local, al sector agrícola e instituciones públicas y privadas.  
Resultados: Disminución de los niveles de contaminantes orgánicos en las aguas del río Corbones, mediante la identificación de los problemas ambientales que vertían hacia él. Regeneración de áreas degradadas.
- 6- AQUA-PLANN PROJECT - Integrated management of water resources and their application to the local planning of the SCI Abegondo - CECEBRE".  
CC.AA.: Galicia  
Fecha inicio: 01/01/2009  
Fecha fin: 31/03/2013  
Temática: Gestión de la cuenca fluvial; protección de los recursos hídricos.  
Presupuesto: 987.564 €  
Financiación (aporte UE): 333.304 €  
Beneficiarios: Ayuntamiento de Abegondo (autoridad local)  
Objetivos: Implementación de un enfoque integrado en la gestión de la cuenca fluvial, mediante la aplicación de tecnología y participación pública. Así, se pretende mejorar las condiciones ecológicas e hidrológicas de las cuencas del río Mero y Bercés.  
Resultados: Creación de un sistema de gestión integrada en la cuenca de los ríos Mero y Bercés, basada en la aplicación de la Directiva Marco del Agua.
- 7- AG\_UAS - Sustainable water management at regional scale through Airborne Remote Sensing based on Unmanned Aerial Systems (UAS).  
CC.AA.: Navarra  
Fecha inicio: 01/10/2010  
Fecha fin: 30/09/2014  
Temática: Gestión de la cuenca fluvial; protección de los recursos hídricos.  
Presupuesto: 2.384.688 €  
Financiación (aporte UE): 1.192.344 €  
Beneficiarios: Asociación de la Industria Navarra (organización profesional)  
Objetivos: Desarrollo de un herramienta especial y de bajo coste (vehículos aéreos no tripulados; UAV en inglés) para el monitoreo y gestión de tramos fluviales, en el cumplimiento de la Directiva Marco del Agua.  
Resultados: Obtención de información especial y georreferenciada; elaboración de estudios ambientales sobre las condiciones atmosféricas (niveles de gases de efecto invernadero) y ecológicas, apreciables desde la vista aérea, de la masa de agua.



**CAPÍTULO 3**  
**LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA**  
**EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.**

---

- 8- CREAMAgua - Creation and restoration of aquatic ecosystems for improvement of water quality and biodiversity in agricultural basins.  
CC.AA.: Aragón  
Fecha inicio: 01/01/2011  
Fecha fin: 31/12/2014  
Temática: Gestión de la cuenca fluvial; mejora de la calidad del agua.  
Presupuesto: 1.884.304 €  
Financiación (aporte UE): 898.677 €  
Beneficiarios: Comarca de los Monegros (autoridad local)  
Objetivos: Introducir estructuras naturales como humedales y bosques de ribera para reducir los nutrientes inorgánicos (nitratos y fosfatos) y sales procedentes de los aportes agrícolas en el área de los Monegros.  
Resultados: Creación de humedales artificiales y mejora de los bosques de ribera; reducción de los contaminantes en el río Flumen y en la cuenca; mejora de la biodiversidad local; integración de medidas estipuladas por la Directiva Marco del Agua.
- 9- EUTROMED - Demonstrative technique to prevent eutrophication by agrarian nitrates in surface waters in the Mediterranean climate.  
CC.AA.: Andalucía  
Fecha inicio: 01/09/2011  
Fecha fin: 30/04/2015  
Temática: Gestión de la cuenca fluvial.  
Presupuesto: 1.504.486 €  
Financiación (aporte UE): 750.742 €  
Beneficiarios: Excma. Diputación Provincial de Granada (autoridad regional)  
Objetivos: Desarrollo de un método para reducir los niveles de nitrógeno en el flujo de agua superficial, procedentes de las actividades agrícolas en la zona Mediterránea.  
Resultados: Reducción de los nitratos y demás contaminantes químicos procedentes de los productos químicos aplicables a los cultivos; implementación de una guía de herramientas para la prevención de contaminación por nitrato, y probar tecnología de bajo coste y alta eficiencia.
- 10- ROEM-plus - High resolution AppROach for ManagEMent of Surface Water EutroPhication in RuraL areas of the DUero River BaSin.  
CC.AA.: Galicia, Cantabria y Castilla-León  
Fecha inicio: 01/09/2012  
Fecha fin: 28/02/2016  
Temática: Gestión de la cuenca fluvial.  
Presupuesto: 1.933.584 €  
Financiación (aporte UE): 922.416 €  
Beneficiarios: Fundación Instituto Tecnológico de Galicia (institución regional)  
Objetivos: Demostrar la eficiencia y viabilidad de la aplicación de un enfoque innovador en la gestión integrada de las cuencas fluviales para prevenir la eutrofización.  
Resultados: Desarrollo de una metodología cualitativa en la caracterización y gestión de cuencas fluviales.

**CAPÍTULO 3**  
**LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA**  
**EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.**

---

11- LIFE SEGURA RIVERLINK – RIVERLINK.

CC.AA.: Murcia

Fecha inicio: 01/08/2013

Fecha fin: 30/07/2017

Temática: Gestión de la cuenca fluvial.

Presupuesto: 3.424.250 €

Financiación (aporte UE): 1.655.555 €

Beneficiarios: Confederación Hidrográfica del Segura (empresa pública)

Objetivos: Promover la recuperación de la cuenca del río Segura, mediante la implantación de infraestructuras sostenibles y la cooperación de entidades públicas y privadas.

Resultados: Desarrollo de infraestructuras verdes para la reducción de contaminantes en la cuenca; cooperación entre institución pública y entidades privadas para la conservación de hábitats riparios, además de verse incrementada la biodiversidad en la cuenca fluvial.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

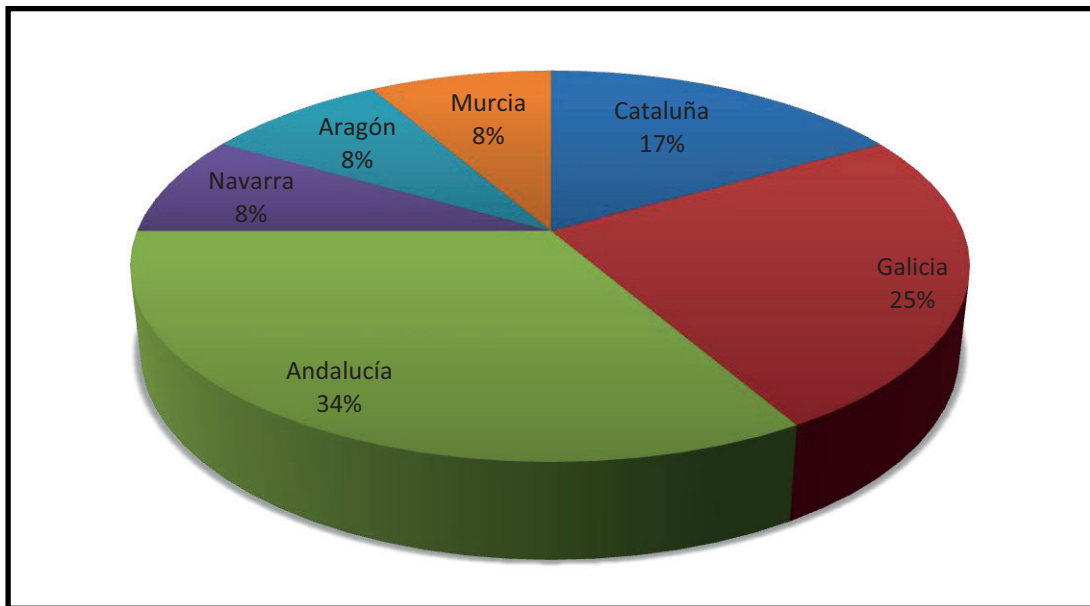


Gráfico 11. Distribución, por comunidades autónomas, de proyectos sobre gestión y/o restauración de río en España por el instrumento Life (2007-2013). Fuente: elaboración a partir de Comisión Europea, 2015a.

La mayoría de los proyectos indicados están impulsados por autoridades a diferentes niveles y por instituciones públicas.

Cabe destacar que el 34% de los proyectos Life financiados entre 2007 y 2013 relacionados con la gestión y/o restauración de ríos (Guadajoz, Río Miño, Valle del Guadiato y Life-Corbones son proyectos que se ejecutaron entre 1999 y 2003 con el objetivo de ayudar a la implantación efectiva de la Directiva Marco de Aguas en España y con extensión al contexto Mediterráneo. Tres de estos proyectos fueron experiencias piloto que tuvieron lugar en Andalucía, siendo esta región una de las pioneras en la práctica de experiencias pilotos novedosas para llegar a alcanzar los objetivos previstos en la Directiva Marco de Aguas. Sin embargo, posteriormente a 2003, ha seguido existiendo inversión europea en España en proyectos Life con el objetivo de ir solucionando obstáculos realmente importante en la implantación efectiva de los métodos de la directiva Marco de Aguas como es el caso de la gestión agrícola de los nitratos o las herramientas efectivas para la definición de estado ecológico de los ríos lo que hace que se siguieran ejecutando proyectos Life en esta temática hasta 2013.

### 3.2.2. Proyectos financiados por Life + (2014-2020)

---

En el periodo actual de financiación, el instrumento financiero Life + ha redireccionado su enfoque tradicional y ha incluido el cambio climático como un eje transversal que deben tener en cuenta la mayoría de los proyectos. El presupuesto total para la financiación de proyectos durante el período asciende a 1,1 mil millones de euros en el marco del subprograma de Medio Ambiente y 0,36 mil millones de euros en el marco del subprograma de Acción por el Clima.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

El cambio de enfoque del programa Life + hacia el cambio climático demuestra que los instrumentos financieros de la UE pretenden adaptarse a los problemas ambientales que surgen. En este caso, era necesario prestar especial atención al cambio climático en lo que a apoyo financiero a proyectos se refiere ya que los efectos del cambio climático afectarán especialmente a las zonas más sensibles de la UE como son la cuenca mediterránea, el noroeste y el este de Europa central, el Ártico y las zonas costeras, áreas que están sujetas a inundaciones, zonas de montaña y ciudades. Incluso se espera un aumento de la temperatura media del planeta de 2 °C a finales del siglo puedan tener efectos significativos a los que Europa y el resto del mundo tendrá que adaptarse. Según el modelo climático HadCM3, en el supuesto de que, en el período de 2031 a 2060, la temperatura media del planeta aumente en un 2 °C, el período de verano se extenderá por un mes (en número total de días), mientras que se espera de 2-4 semanas de noches tropicales (Giannakopoulos *et al.*, 2009).

El anexo III del nuevo Reglamento LIFE establece en su apartado a), prioridades temáticas en materia de agua (incluido el medio marino), mediante el desarrollo de actividades para la consecución de los objetivos específicos en materia de agua establecidos en la Hoja de ruta hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos y el VII Programa de Acción de Medio Ambiente, en particular. Se proponen actividades y enfoques integrados para la aplicación de la Directiva Marco del Aguas y Directiva sobre Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundaciones. Así, se pretende garantizar un uso seguro y eficiente de los recursos hídricos, mejorando la gestión cuantitativa del agua, manteniendo un elevado nivel de calidad del agua y evitando el mal uso y el deterioro de los recursos hídricos. Abordar la gestión de las sequías, las inundaciones y la calidad del agua de forma rentable supone un serio reto para la UE. Para responder a los retos y las oportunidades del sector hídrico es necesario adoptar un enfoque holístico en relación con una serie de agentes.

De conformidad con la aplicación de la DMA, la Directiva sobre inundaciones y las prioridades de la Cooperación de Innovación Europea sobre el Agua, los proyectos deberán centrarse en desarrollar y concretamente poner en marcha acciones que puedan ayudar a los Estados miembros a adoptar una gestión de los recursos hídricos verdaderamente integrada, promoviendo enfoques basados en el ecosistema en caso pertinente. En relación con la industria del agua, las tecnologías y los procesos utilizados para garantizar la prestación de servicios hídricos (producción de agua potable o tratamiento de aguas y residuos) están alcanzando su madurez. De conformidad con las áreas prioritarias de la Cooperación de Innovación Europea sobre el Agua, el reto actual tiene por objetivo garantizar:

- La aplicación adecuada de forma rentable, eficiente en el uso de los recursos y que proporcione resultados conformes a la legalidad.
- La capacidad de abordar los problemas que surjan en este ámbito.

La restauración de ecosistemas es un tema prioritario en el nuevo instrumento Life + y si se analiza las posibles vías de financiación de la restauración en concreto de ecosistemas fluviales encontramos las siguientes conexiones:

1. La planificación y el establecimiento en zonas rurales y urbanas de medidas naturales de retención del agua que aumenten la filtración, el almacenamiento de agua y que eliminen contaminantes a través de procesos naturales o “de tipo natural”, contribuyendo así a la consecución de los objetivos de la DMA, Directiva sobre inundaciones y la gestión de la sequía en regiones con escasez de agua.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

2. Proyectos que promuevan la gestión de los riesgos de inundaciones y sequías mediante:
  - a. Herramientas de prevención y protección contra eventos extremos para dar apoyo a las políticas, la planificación del uso del suelo y la gestión de las emergencias.
  - b. La evaluación de riesgos y los enfoques de gestión integrados basados en la resiliencia y la vulnerabilidad social, garantizando la aceptación social.
3. Proyectos que permitan la consecución de los objetivos de la DMA abordando las presiones hidromorfológicas señaladas en los planes hidrológicos de cuenca y que son originadas por el uso de la tierra o en los ríos.
4. Proyectos que aborden la gestión integrada de los nutrientes y la contaminación orgánica de origen humano y agrícola de forma que se especifiquen cuáles son las medidas necesarias en una cuenca hidrográfica o zona de captación con el fin de poder cumplir los requisitos de la DMA y la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina, incluidos los de la Directiva sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas, la Directiva sobre nitratos, la Directiva sobre aguas de baño y la Directiva sobre aguas subterráneas.
5. Proyectos que aborden las presiones de contaminantes químicos en el medio acuático y destinados a reducir las emisiones de sustancias prioritarias en la fuente, a través del uso de sustitutos adecuados o tecnologías alternativas.
6. Proyectos que renaturalicen la morfología de la costa, los estuarios, los lagos y los ríos o que regeneren los hábitats asociados, incluidas las llanuras de inundación y las marismas para poder alcanzar los objetivos de la DMA y de la Directiva sobre inundaciones.
7. Proyectos que pongan en práctica medidas de ahorro de agua para reducir las presiones cuantitativas y cualitativas sobre las masas de agua en cuencas sometidas a estrés hídrico sobre la base de modelos hidroeconómicos (Decisión nº 2014/203/UE).

De igual manera, se concederá prioridad a temas para proyectos dirigidos a implementar el objetivo 2 de la Estrategia sobre la biodiversidad, a través de la integración de acciones para mantener y mejorar los ecosistemas y sus servicios en las actividades de los sectores público y privado, estableciendo infraestructuras verdes y azules y restaurando los ecosistemas degradados. El desarrollo de sistemas de gestión innovadores es crucial para que puedan ofrecer potenciales mecanismos de financiación y así lograr los objetivos de la Estrategia sobre la biodiversidad y contribuir a lograr los objetivos de la Directiva marco del agua y la Directiva sobre inundaciones. Un ejemplo de la importancia de este desarrollo reside en los resultados obtenidos en las búsquedas realizadas en los diferentes portales científicos europeos, donde la mayoría de los proyectos han obtenido apoyo económico gracias a este desarrollo.

Entre las temáticas prioritarias relativas a aguas, naturaleza y biodiversidad, y a la puesta en marcha de las mejores prácticas, se establecen los siguientes medios para la consecución de objetivos:

- **Aguas:** Sensibilización sobre las oportunidades y obligaciones con arreglo a la DMA, dirigida a autoridades y otros agentes que puedan contribuir a identificar soluciones rentables para incluir las en los planes hidrológicos de cuenca y en relación con la protección contra inundaciones, gestión de sedimentos, energía hidráulica, navegación, transporte, ordenación espacial, industria química y agricultura.



### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

- **Naturaleza y biodiversidad:** Campañas de sensibilización nacionales o transnacionales destinadas a aumentar la sensibilización de la sociedad sobre Natura 2000. Esas campañas se diseñarán de modo que garanticen un cambio significativo en la toma de conciencia respecto a los valores naturales (incluidos los servicios ecosistémicos) para los que se ha creado Natura 2000, y generen cambios positivos de comportamiento en una gran parte de los destinatarios y/o sectores sociales, administrativos o económicos específicos.

- **Puesta en común de las mejores prácticas:** Proyectos que apoyen el intercambio de las mejores prácticas y el refuerzo de capacidades de los gestores de espacios Natura 2000, de conformidad con las recomendaciones de los nuevos seminarios biogeográficos de Natura 2000. Proyectos destinados a desarrollar y apoyar el papel de las redes de voluntarios con el objetivo de garantizar su contribución a largo plazo a la gestión activa de la red Natura 2000.

Respecto al cambio climático, el Programa LIFE+ contribuirá a transformar la Unión en una sociedad hipocarbónica, elemento fundamental del paquete de medidas relativas al cambio climático y la energía de la estrategia Europa 2020. Se facilitará el recurso a la tecnología emergente de mitigación del cambio climático mediante extensos proyectos piloto y de demostración integrada.

En este sentido, entre el 2014 y 2015 se han seguido financiado un total de 5 proyectos Life en la temática de gestión y restauración fluviales en la Unión Europea y que han supuesto una inversión de 24.887.812 €. Ninguno de estos proyectos se ejecutará en España y son los siguientes:

Proyecto	País de ejecución
LIFE+ INADAR - Innovative and ecological approach for dam restoration.	Alemania
LIFE-GOODSTREAM - Good ecological status of an agricultural stream – introducing Integrated Buffer Zones in a holistic approach.	Suecia
Living River Lahn - Living River Lahn - one river, many interests.	Alemania
LIFE-IP RBMP-NWRBD UK - Integrated water management approach to delivery of the North West England River basin management plan.	Reino Unido
DRAVA LIFE - DRAVA LIFE – Integrated River Management	Croacia

Tabla 28. Proyectos financiados por Life + entre 2014 y 2015. Fuente: Comisión Europea, 2016c.

Cabe destacar que aún se siguen financiando proyectos para ayudar a conseguir la máxima eficiencia en la aplicación de la Directiva Marco de Agua. Tal es el caso del proyecto INADAR, que demostrará un nuevo enfoque en la restauración fluvial mediante “eco-berms”. Este sistema, que ha sido creado por dos empresas privadas Rexius Inc. en Eugene (Oregon) y Filtrexx International, LLC, en Grafton (Ohio) utiliza compost para el control de la erosión y que unido a una mezcla de aditivos ayuda a reducir el total de sólidos en suspensión en un 96% (Tyler, 2003).

## **CAPÍTULO 3**

### **LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.**

---

Igualmente resaltable es el caso del proyecto GOODSTREAM, que sigue trabajando en la gestión agrícola colateral a la gestión fluvial mediante la implementación de un enfoque agrícola holístico que incluye nuevos e innovadores métodos de limpieza de las aguas de drenaje para demostrar el potencial de los filtros de drenaje como medidas rentables para:

- La reducción de pérdidas de nutrientes en el medio acuático y marino;
- La reducción de eventos de flujo máximo de los sistemas de drenaje agrícolas; y
- Visualización de los nutrientes por lixiviación como un recurso en lugar de los residuos mediante el aumento de la posibilidad de recirculación de nutrientes retenidos.

Estos enfoques integrales están siendo muy considerados a la hora de financiar proyectos de gestión fluvial tal y como vuelve a demostrar el proyecto Living River Lahn que, con un enfoque multidisciplinar y el impulso de un diálogo de todos los agentes implicados en el territorio, pretende llegar a una metodología para alcanzar un óptimo estado ecológico.

Paralelamente a estos avances conceptuales de los proyectos Life propiamente europeos, se aprecia el apoyo a países que, como Croacia, son países de nueva incorporación a la Unión Europea y necesitan ayuda para adaptar sus políticas a la dimensión europea, entre ellas la transposición de la Directiva Marco del Agua para lo cual cuentan con el proyecto DRAVA LIFE.

### **3.3. La repercusión de otros programas de financiación europea en la restauración y gestión de ríos.**

---

El portal KEEP.eu constituye la fuente de información acerca de aquellos proyectos que suponen una acción de cooperación territorial entre socios. Incluye a los programas INTERREG, así como el IPA (Instrumento de Acceso) y el ENPI (Instrumento Europeo de Cooperación Transfronteriza). Los proyectos localizados en este portal muestran a los beneficiarios de programas de la Unión Europea dedicados a la cooperación transfronteriza, nacional e interregional en Europa.

La base de datos analizada abarca desde el año 2000 hasta la actualidad. Con toda la información recogida, se busca poder establecer futuros convenios de colaboración entre las entidades europeas locales, regionales y nacionales, y así identificar oportunidades de investigación en diferentes ámbitos, como puede ser en este caso el de la restauración fluvial.

La búsqueda realizada para encontrar proyectos de gestión/restauración fluvial financiados por otras vías diferentes a todas las anteriores muestra un total de 116 proyectos.

En la gráfica 12 se observa como Polonia es el país que más proyectos lleva a cabo sobre la temática de estudio (16%), seguida de Hungría (12%) y los Países Bajos (9%).

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

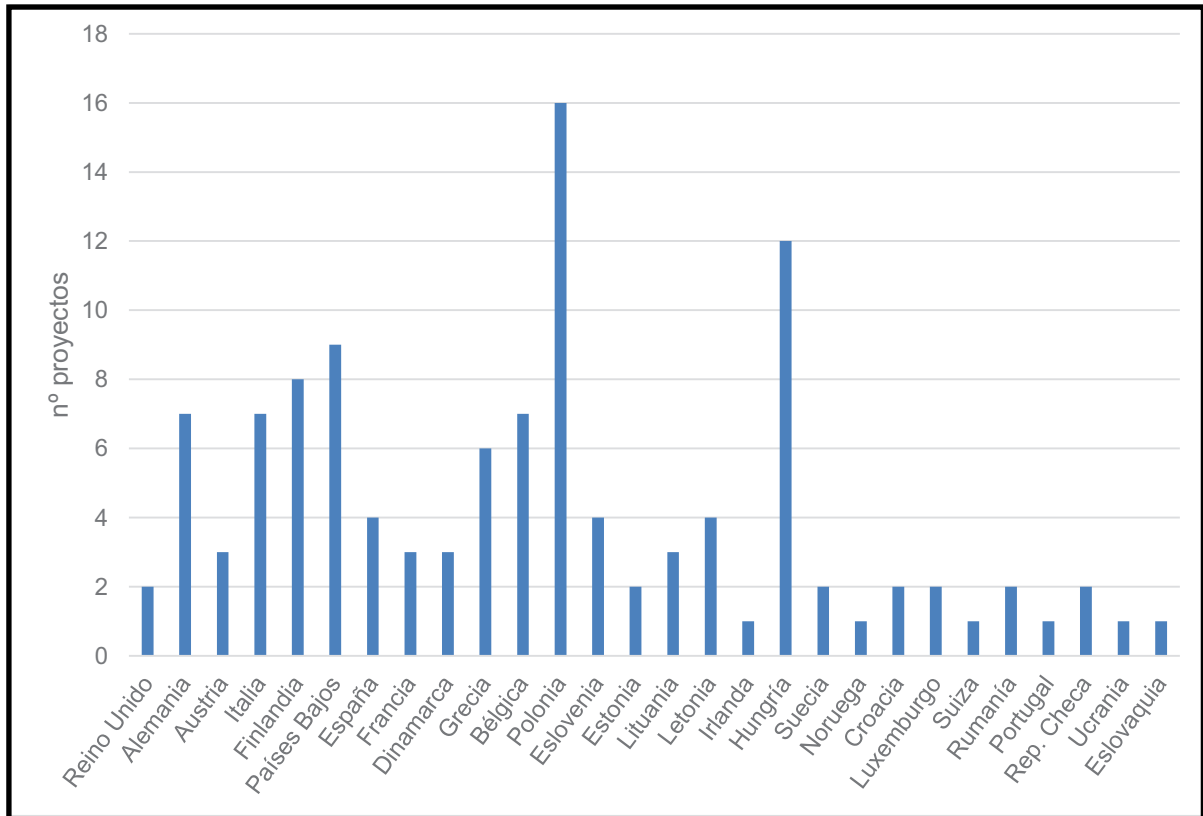


Gráfico 12. Participación de los países en aquellos proyectos financiados por programas europeos INTERREG, IPA y ENPI. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Keep.eu*, 2016.

El caso de Polonia es paradigmático ya que, debido a su situación geográfica, es el país que puede participar en más programas de cooperación financiados por la UE como son Lithuania/Poland/Russia, Poland/Ukraine/Belarus, Baltic Sea y CADSES (Dandiş, 2009).

El objetivo específico de los programas transfronterizos que financian los proyectos en estos países consiste en la búsqueda de soluciones comunes a los problemas medioambientales en ambos lados de las fronteras. Estos programas pretenden fortalecer la competitividad global mediante la innovación y la promoción de la excelencia en investigación en toda Europa Central.

Entre las prioridades ambientales de estos países, cabe destacar la protección contra las catástrofes naturales, un mayor uso de fuentes de energía renovables, el seguimiento y planes de prevención y acción ante contaminación, y la promoción de la biodiversidad y protección de la naturaleza (IPA Programme, 2016).

En Polonia, desde mediados de la década de los 90, se ha ido aumentando el número de proyectos e iniciativas regionales y locales, mediante la implicación de empresas que estratégicamente cooperan en la gestión del río Vístula y los ecosistemas lacustres. En referencia al río Vístula, varios proyectos europeos han estado destinados a la mejora del transporte marítimo y al desarrollo transnacional, tratando de minimizar el impacto en la cuenca fluvial (LP-PL-RU, 2016).

El caso de Hungría también es especial ya que es un país que está inmerso en programas de cooperación y ha tenido el papel de acompañar en la integración a la Unión Europea de los países del este. Así, Hungría participa en los programas de cooperación Hungary-Slovakia-Romania-Ukraine y Romanian-Hungary, ambos, con un plus de dotación presupuestaria en el periodo 2007-2013 para ayudar a la integración de estos países en los procedimientos de adhesión. Éste es el motivo por el cual Hungría se encuentra en los primeros puestos de proyectos de cooperación transnacional (Ilieş *et al.*, 2010).

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

Estos 116 proyectos relacionados con la gestión y/o restauración de ríos en Europa han supuesto una inversión de 118.699.231,5 € por parte de la Unión Europea y, en la mayoría de los casos, estos proyectos han recibido una aportación financiera de entre el 81 y el 90%.

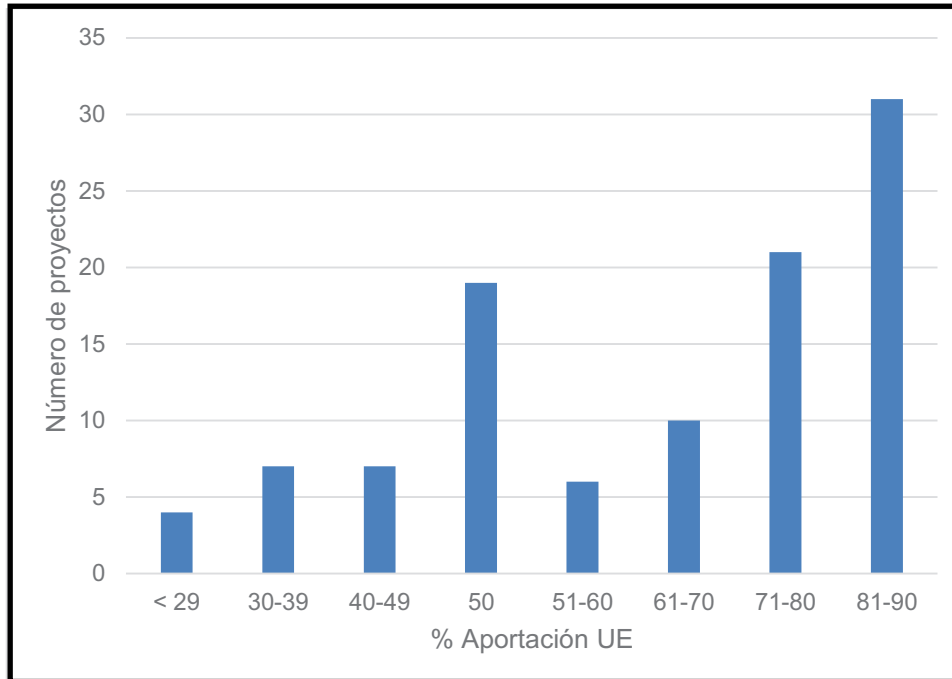


Gráfico 13. Aportación presupuestaria de la UE frente al número de proyectos.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Keep.eu*, 2016.

Un 53% de los proyectos analizados tratan sobre aguas navegables, ríos y lagos, de manera general, abordando de manera secundaria la gestión de los recursos hídricos por parte de la población. Aquellos proyectos que se dedican principalmente a una gestión sostenible, eficaz y eficiente del agua es el segundo tema más frecuente, con un 31%.

El desarrollo urbano a escala regional y, sobre todo, a escala local, es la tercera causa que mueve la puesta en marcha de proyectos que de manera directa o indirecta buscan la restauración fluvial.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

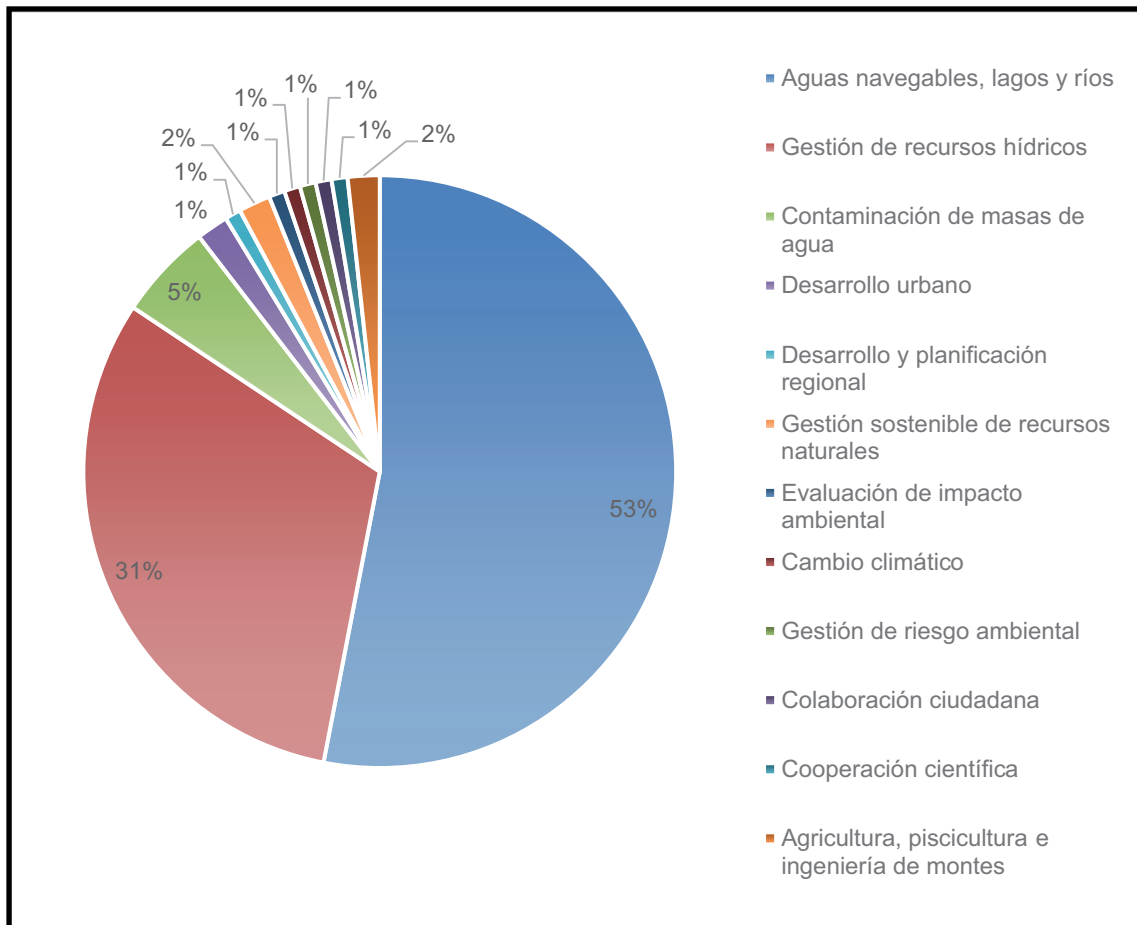


Gráfico 14. Temas principales que abordan los proyectos Interreg, IPA y ENI relacionados con la restauración fluvial, expresados en porcentaje. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de *Keep.eu*, 2015.

Los proyecto españoles sobre restauración y gestión de ríos en el marco de Keep.eu son 4 y han supuesto una inversión europea de 4.657.604,75 €. Estos proyectos son:

- SUD'EAU 1: Gestión Local y Participativa del Agua y los Ríos de Sudoeste Europeo. Este proyecto está enmarcado en el programa de cooperación Sudoeste europeo y tenía como objetivo poner en marcha experiencias demostrativas a nivel local, que se conviertan en buenas prácticas de referencia, para la gestión sostenible del agua en el Sudoeste europeo para ayudar a implantar la Directiva Marco del Agua. Estas experiencias se llevaron a cabo en el marco de procesos participativos que posibiliten el aprendizaje colectivo en la aplicación de medidas de gestión sostenible, de manera que puedan ser transferidas a otras regiones europeas.



### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

---

- SUD'EAU 2: Gestión Local y Participativa del Agua y los Ríos de Sudoeste Europeo. Este proyecto fue la continuación del proyecto SUD'EAU 1 y tuvo como objetivo la creación de metodologías y herramientas locales y regionales comunes de gestión sostenible del agua y de los ríos para la creación de un aplicativo para la consulta externa de las buenas prácticas seleccionadas.

Tanto de SUDEAU1 como de SUDEAU2 se concluye que, en gran medida, la capacidad de conseguir los cambios necesarios para resolver los problemas actuales en torno al agua depende de la acción/comportamiento de la ciudadanía y de las empresas. Así la implicación de la sociedad civil en la política del agua a través de la participación pública se presenta como la única vía de acompañamiento para conseguir estos cambios de comportamiento indispensables y como una herramienta de continuidad en la gestión del agua y de los ríos que conduzcan a la obtención de resultados en la aplicación de la política de aguas y que marcan las diferentes directivas europeas (García-Balaguer, 2013).

- El proyecto HIDRORESOURCE es un proyecto enmarcado en la iniciativa comunitaria INTERREG IIIC Sur. Esta iniciativa buscaba adoptar medidas concertadas para impulsar el principio de una gestión integrada de los recursos hídricos fluviales en la zona de los ríos Duero, en la Península Ibérica, y Trebbia, afluente del Po, en Italia.

- Por último el proyecto VALTAMEGA, enmarcado en el programa de cooperación España-Portugal, tenía como finalidad mejorar la gestión y ordenación integrada de los recursos hídricos de frontera así como sensibilizar a la población para la adquisición de valores, conocimientos y prácticas que contribuyeran a la manutención y promoción de la calidad ambiental del corredor fluvial del Támeaga.

Este proyecto se enmarca dentro de la denominada Eurociudades Chaves-Verín, pionera en el marco peninsular, espacio donde se ha desarrollado una amplia gama de actividades de cooperación y se ha insertado en redes europeas (Eixo Atlántico, Comunidad de Trabajo Gailicia-Norte de Portugal, Red Ibérica de Entidades Transfronterizas, etc.).

El proyecto VALTAMEGA, responde a uno de los principales objetivos de la Eurociudad Chaves-Verín que es el fomento del desarrollo sostenible mediante el estudio, inventariado y preservación de los elementos del patrimonio natural, así como llevar a cabo actuaciones (ordenación del territorio, transportes) acorde con los principios de la sostenibilidad, donde el río Támeaga es un recurso natural transfronterizo de vital importancia que debe ser gestionado de forma conjunta (Santamaría *et al.*, 2015).

Como conclusión del análisis de la información extraída de cada uno de los programas de financiación europea se obtiene que, en la historia de los fondos europeos, la inversión total de la Unión Europea destinada a la mejora de la restauración y gestión de ríos en los países miembros es de 366.788.745 €.

Si se tiene en cuenta el escaso recorrido temporal de los programas Horizonte 2020 y Life 2014-2020 se observa cómo la mayor parte de la financiación europea destinada a proyectos de gestión y restauración fluvial procede de instrumentos financieros destinados a la cooperación (como los fondos incluidos en la categoría Keep), con un 32 %, y a la demostración de experiencias pilotos innovadoras (Life), con un 35 %, aunque no hay que infravalorar el porcentaje de financiación dedicado a la I+D+i en la subdisciplina de la restauración y gestión de ríos en la UE, línea que se prevé que tome aún mayor protagonismo en Horizonte 2020 en el actual periodo de programación 2014-2020.

### CAPÍTULO 3

## LA IMPACTO DE LA POLÍTICA EUROPEA EN LA RESTAURACIÓN Y GESTIÓN DE RÍOS.

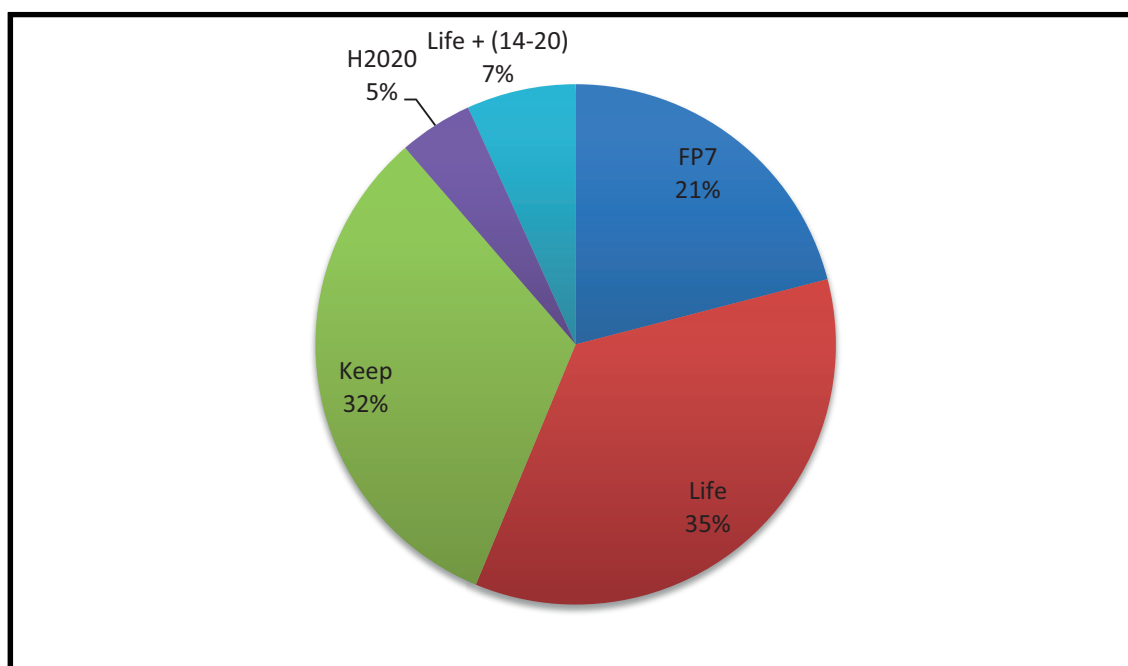


Gráfico 15. Porcentaje de financiación europea concedida a proyectos de restauración y/o gestión de ríos en los estados miembros por líneas de financiación. Fuente: Elaboración propia, 2016.

Asimismo, la investigación realizada en este capítulo ha permitido detectar ciertas tendencias sobre financiación europea de proyectos de restauración/gestión fluvial. Éstas son:

a) El mayor número de proyectos sobre la temática de estudio fueron ejecutados entre los años comprendidos entre 2000 y 2009. Estas fechas coinciden con el periodo de transposición e implementación de la Directiva Marco del Agua en los países miembros.

Se observa como, dentro de la subdisciplina de restauración fluvial, las prioridades de la financiación a proyectos han ido cambiando a lo largo de los años para ir adaptándolas a las macroprioridades programadas a nivel europeo. En este sentido, los proyectos han ido evolucionando a través de los siguientes enfoques: bio-restauración, participación ciudadana, adaptación al cambio climático y tecnologías ambientales.

b) En todos los periodos de programación, incluido en el actual, se han financiado proyectos sobre restauración/gestión fluvial, por lo que éste sigue siendo un tema de interés para la Comisión Europea. Ello es debido a la falta de operatividad mostrada por algunos países miembros para la implantación efectiva de la Directiva Marco del Agua. Esto hace necesario que la Comisión Europea siga respaldando aquellas propuestas de proyectos innovadores que ayuden a eliminar los obstáculos en las metodologías previstas para alcanzar el deseado estado medioambiental de los ríos en la Unión Europea.

Por todo ello, la Comisión Europea cuenta con mecanismos técnicos que se ejecutan en paralelo a los legislativos. Sin embargo, se observa cómo los 366.788.745 € dedicados por la Unión Europea a proyectos innovadores sobre restauración/gestión fluvial en las última década no han sido suficientes para conseguir el cien por cien de operatividad de la Directiva Marco del Agua. Ello da una idea aproximada del esfuerzo macroeconómico que supone la implantación de la legislación a nivel comunitario.

Asimismo, se puede concluir que la restauración de ríos está limitada por las necesidades de las partes interesadas, la aceptación y la disponibilidad de recursos. La combinación de diferentes objetivos de la UE puede aumentar la eficacia de los fondos destinados a proyectos de restauración (Hein *et al.*, 2016).

# CAPÍTULO 4

## CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

### 4.1. Indicadores fisicoquímicos y microbiológicos.

Dentro de los objetivos principales de esta investigación, se encuentra la caracterización hidroquímica del tramo medio del río Corbones. Las diez estaciones de muestreo establecidas cuentan con características ambientales muy diversas. Ciertos factores como la geología, la vegetación de la cuenca, la temporalidad o el régimen natural de caudales van a ser factores naturales determinantes de la composición química de las aguas condicionando la distribución de la biota o las características de la vegetación de ribera. Otros factores no naturales, como la contaminación directa o difusa y la regulación de los caudales por el embalse de La Puebla de Cazalla, son decisivos para la clasificación de los distintos segmentos del tramo fluvial objeto de estudio.

En este trabajo se estudian los parámetros físico-químicos que caracterizan al tramo medio del río Corbones, sus rangos de variación y las variables que más influyen en la calidad de sus aguas. En este sentido, la caracterización hidroquímica de este entorno tan fluctuante y su relación con los factores ambientales que la determinan, servirá como base para un mejor entendimiento de las comunidades y procesos biológicos existentes y ha de servir como referencia en los futuros estudios de ecología fluvial a desarrollar en el río Corbones.

A continuación se presentan los datos obtenidos en las distintas campañas de muestreo llevadas a cabo. En primer lugar, en la tabla 29, se pueden observar los resultados medios obtenidos sobre oxígeno disuelto, tasa de saturación de oxígeno, pH, nitrato, amonio y fósforo total (ver resultados detallados en el anexo I) y que servirán como primera aproximación al estado de las aguas superficiales del tramo medio del río Corbones. En este sentido, para el análisis se han seguido los rangos guías de la Orden ARM/2656/2008.

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Oxígeno disuelto >5 mg/L	9,03	9,94	9,34	7,18	4,96	8,74	6,48	7,31	7,75	8,93
60% < tasa de saturación de oxígeno < 120%	89,04	98,81	92,88	70,37	51,24	87,17	68,13	76,08	77,49	89,99
6 < pH < 9	7,34	7,41	7,59	7,51	7,63	7,54	7,46	7,53	7,45	7,71
DBO <sub>5</sub> < 6 mg/L O <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nitrato < 25 mg/L NO <sub>3</sub>	4,53	4,99	5,62	4,59	4,01	4,84	7,82	13,47	9,13	4,31
Amonio < 1 mg/L NH <sub>4</sub>	0,98	0,21	0,27	1,53	9,02	2,80	3,96	3,93	0,93	0,58
Fósforo total < 0,4 mg/L PO <sub>4</sub>	0,21	0,10	0,10	0,20	1,19	0,81	0,86	0,81	0,46	0,45

Tabla 29. Resultado de las analíticas básicas del tramo medio del río Corbones.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

#### **Oxígeno disuelto**

El estudio del oxígeno disuelto en los ecosistemas fluviales es de obligado cumplimiento ya que es uno de los componentes base del metabolismo oxidativo de los organismos aerobios influyendo enormemente en procesos tan importantes como la fotosíntesis, la solubilidad de los minerales de la cuenca y la descomposición de la materia orgánica presente en el hábitat.

Su presencia en el lecho fluvial se debe a los procesos de fotosíntesis y a los de difusión por gradientes de concentración atmósfera-agua (Salamanca & Carrasco, 2010).

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

En el tramo del Corbones objeto de estudio se aprecia como, en la mayoría de los casos, el oxígeno disuelto está por encima de los 5mg/L de referencia, sin embargo hay que prestar especial atención a las estaciones 5 y 7 donde los valores caen hasta alcanzar valores por debajo del límite del buen estado de la aguas debido a la contaminación en estos puntos. La fluctuación observada, de 5 mg/L de O<sub>2</sub>, es propia de los tramos medios y bajos de los ríos ya que es donde se producen los principales episodios de contaminación y donde existen mayores densidades de vegetación acuática.

Debido a la limitación espacial y temporal de esta investigación y a las fluctuaciones mencionadas, no se puede definir la correspondencia entre la altitud y la concentración de oxígeno en el río Corbones, asunto que debería ser analizado en posteriores estudios referidos al río completo. Asimismo se podría abrir una nueva línea de investigación a corto plazo donde se analizara la correspondencia de la concentración de oxígeno con la fauna acuática.

Los niveles de saturación de oxígeno, exceptuando las estaciones con problemas de contaminación, se mantienen en valores altos cercanos a la saturación (el 70 % de las estaciones presentan valores  $\geq$  70 % de oxígeno disuelto durante todo el año).

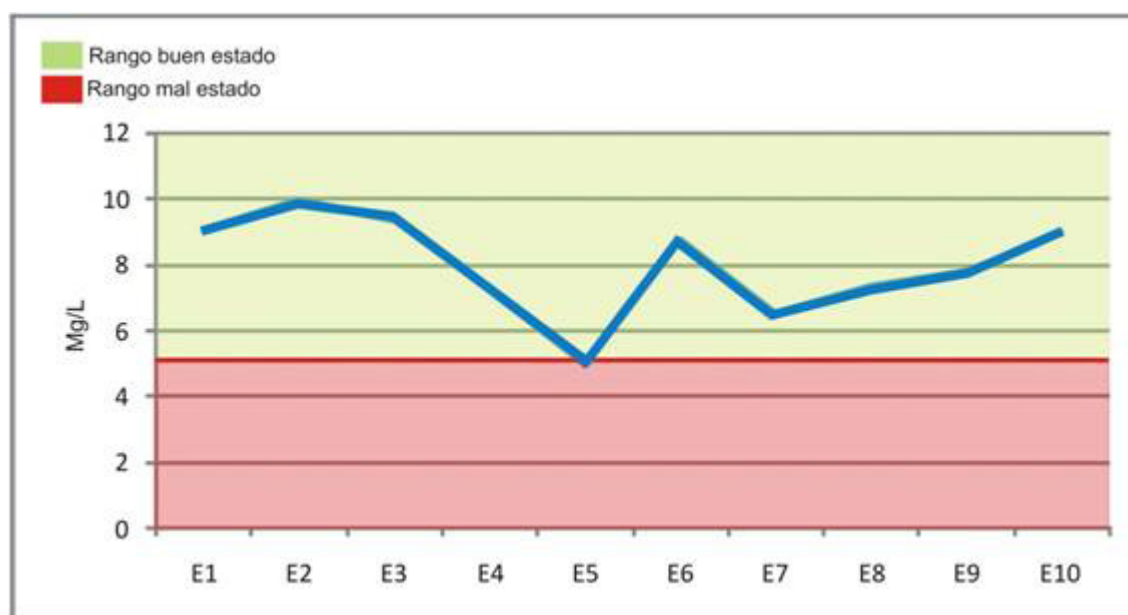


Gráfico 16. Concentración de oxígeno disuelto en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

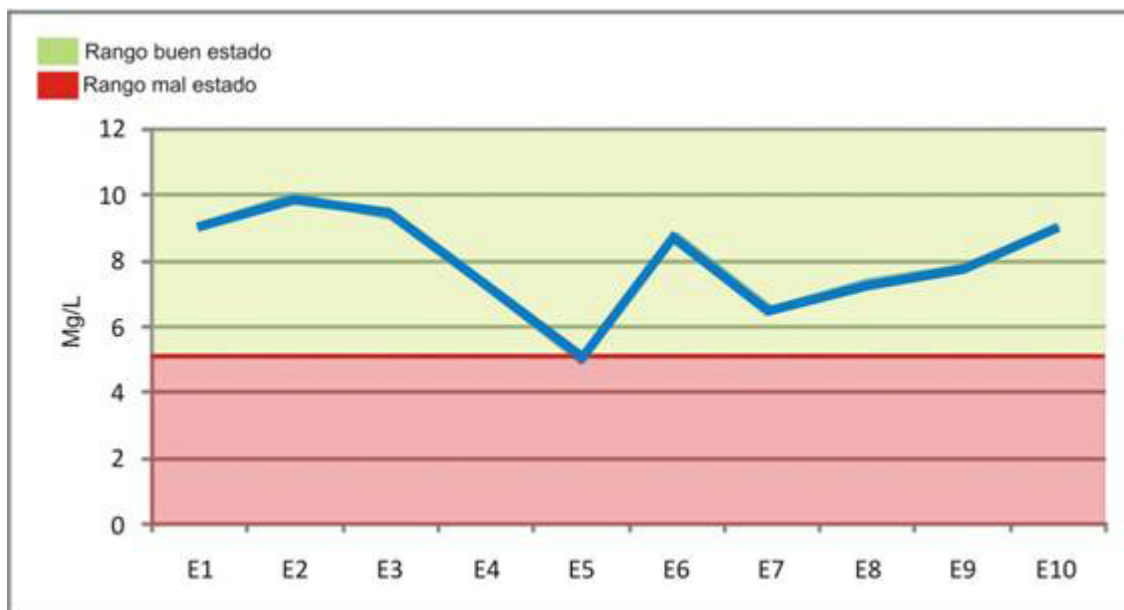


Gráfico 17. Tasa de saturación de oxígeno en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014

El pH mide la acidez del medio y de su valor depende el estado químico y la solubilidad de los compuestos orgánicos que, a su vez, son de vital importancia para:

- La regulación enzimática de los procesos metabólicos de los seres vivos que habitan en el río Corbones.
- El crecimiento y la ecología de los microorganismos.
- La respiración y la fotosíntesis.
- La organización de membranas celulares, orgánulos, ácidos nucleicos, tejidos, órganos e individuos completos y, por tanto, del propio ecosistema.

En el tramo medio del río Corbones, todas las estaciones de muestreo presentan unos valores de pH homogéneos, entorno al 7,5, dentro del rango óptimo que define la buena calidad de las aguas.

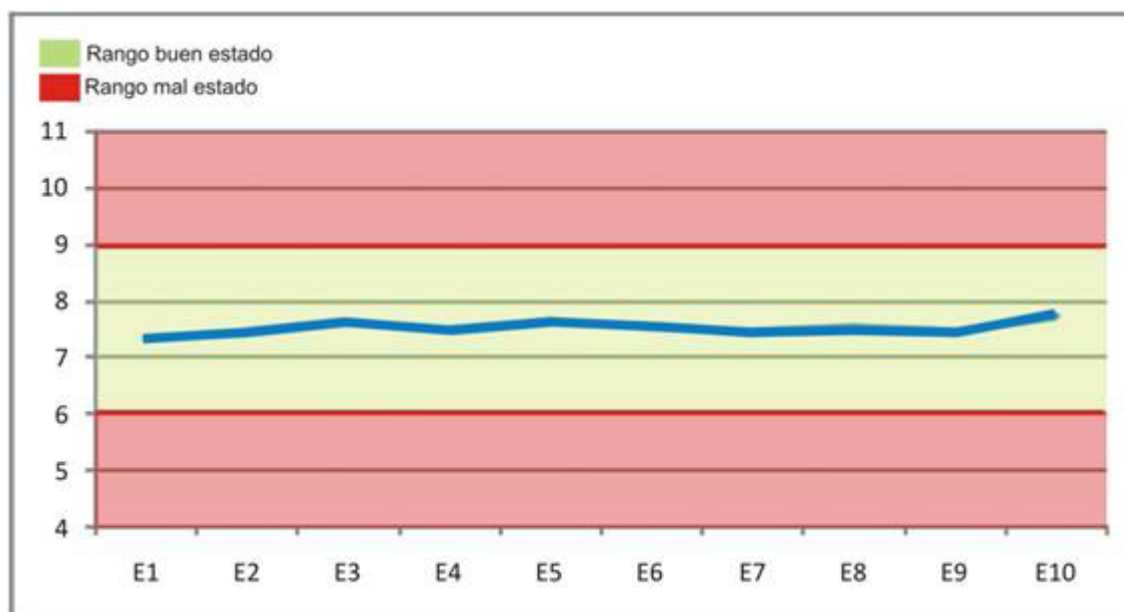


Gráfico 18. Nivel de pH en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.



## CAPÍTULO 4

# CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

### Nitratos

El nitrógeno es un elemento esencial para la vida ya que forma parte de biomoléculas como los aminoácidos, ácidos nucleicos y azúcares aminadas. En la naturaleza una de las formas de encontrar el nitrógeno es mediante el ión nitrato, donde el nitrógeno se vuelve muy móvil, pues en esta forma es muy soluble en agua y lixivía muy rápidamente si no es absorbido por las plantas, por lo que aparecerá en los ríos, arroyos y acuíferos en cuanto llueve en los abonados campos agrícolas (Salamanca & Carrasco, 2010).

Este abonado con fertilizantes nitrogenados es una de las causas principales de la contaminación originada por fuentes difusas que afecta a las aguas de la Unión Europea. Por lo tanto es necesario reducir la contaminación de las aguas provocada o inducida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, así como prevenir en mayor medida dicha contaminación para proteger la salud humana, los recursos vivos y los ecosistemas acuáticos, así como salvaguardar otros usos legítimos de las aguas (Directiva 91/676/CEE).

Según el Decreto 36/2008, de 5 de febrero, por el que se designan las zonas vulnerables y se establecen medidas contra la contaminación por nitratos de origen agrario; el área de influencia del tramo medio del río Corbones no está incluida como zona vulnerable (Decreto 36/2008), cuestión que se reafirma con los datos presentados ya que, en ninguno de los casos, se supera el nivel imperativo de los 25 mg/L de nitratos. Sin embargo y dado el grave impacto medioambiental de la fertilización nitrogenada, se debería considerar la importancia de tomar medidas de difusión, entre los agricultores de la zona, relativas al almacenamiento y a la aplicación de los compuestos nitrogenados y a ciertas prácticas de gestión de los cultivos.

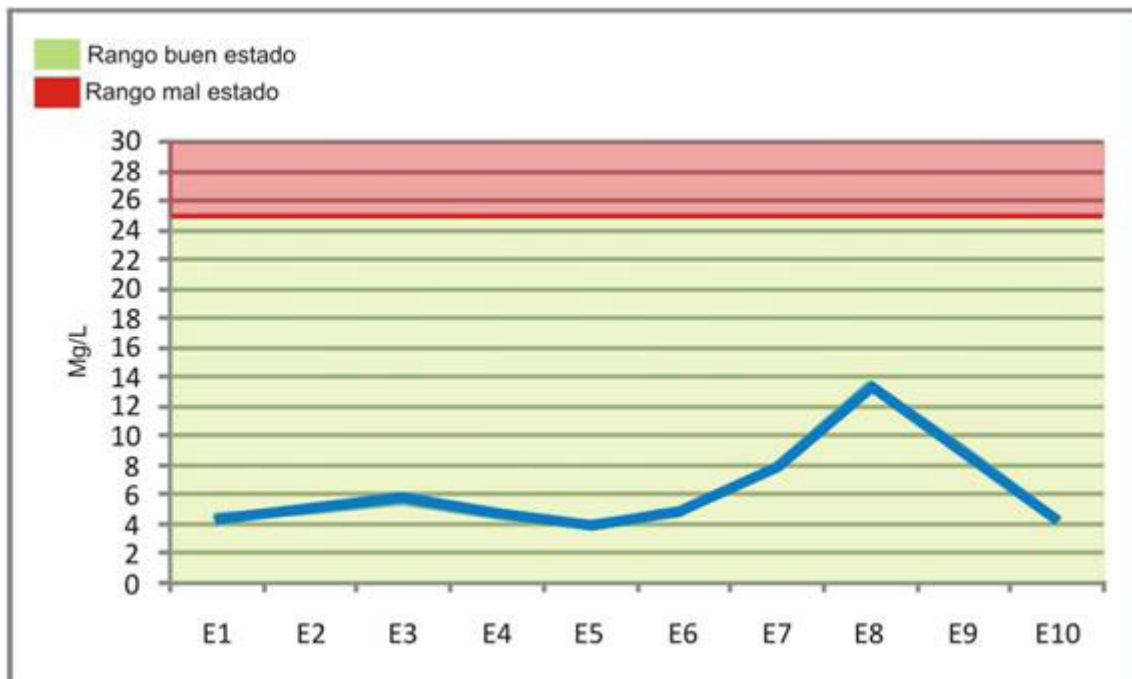


Gráfico 19. Concentración de nitratos en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

Los valores medios de nitratos en el tramo medio del río Corbones se mantienen dentro del rango considerado por la Orden ARM/2656/2008 para el buen estado de las aguas superficiales, sin embargo, en el gráfico 19 se puede apreciar cómo la concentración de nitratos sube significativamente en las estaciones 7, 8 y 9 ya que es en esta zona donde se lleva a cabo una agricultura intensiva muy cerca del cauce fluvial. Sin embargo, si focalizamos el análisis de los valores de nitratos en cada una de las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones, se pueden obtener otra serie de conclusiones.

En primer lugar, las gráficas por estación representa fielmente la dinámica de cultivo de las parcelas colindantes ya que los máximos valores de nitratos registrados corresponden a las épocas del año posteriores a las de mayor abonado, en función del tipo de cultivo de cada una de las áreas.



Foto 12. Agricultura intensiva en los márgenes del río Corbones. Autora: Joya, 2012.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

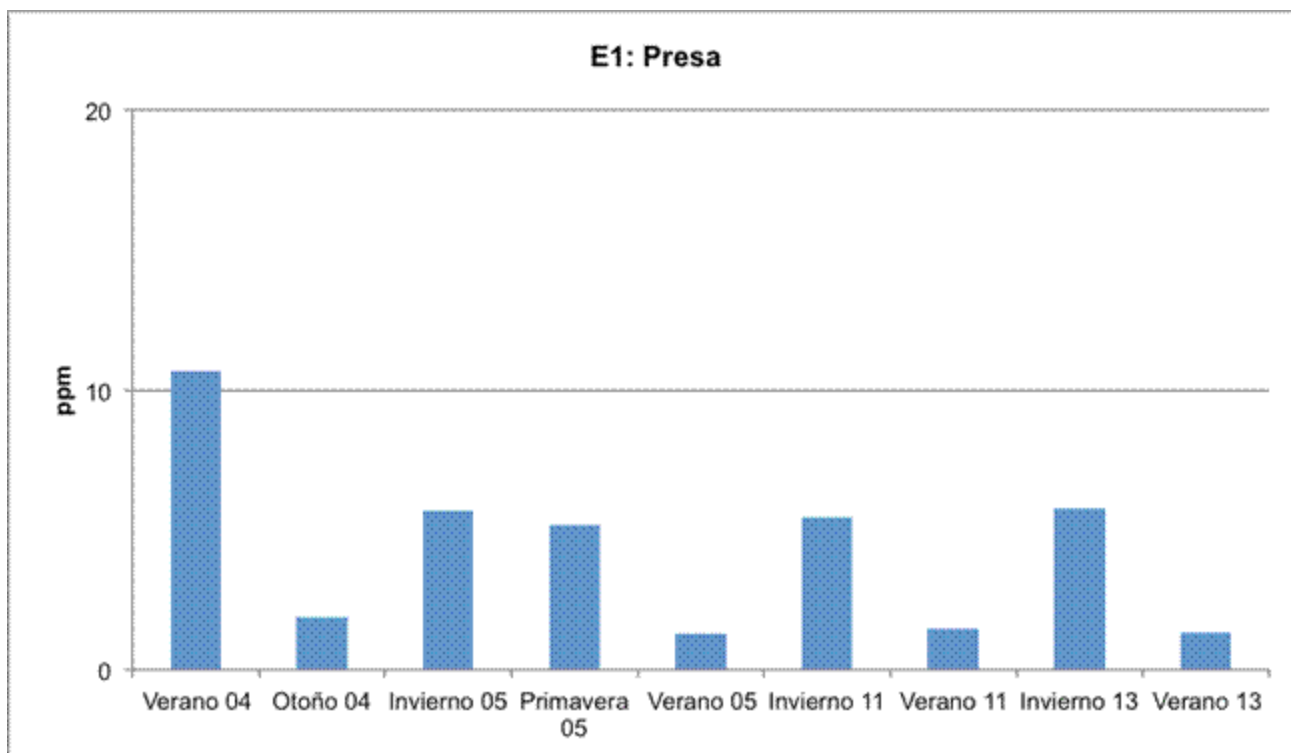


Gráfico 20. Valores de nitrato en la estación de muestreo 1 (Presa).  
Fuente: elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

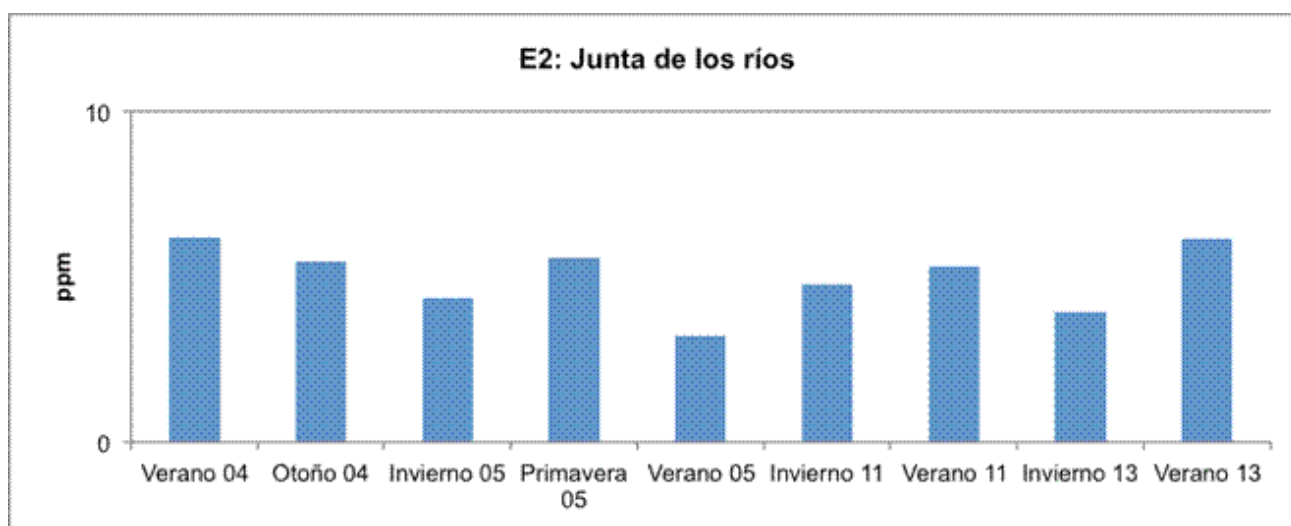


Gráfico 21. Valores de nitrato en la estación de muestreo 2 (Junta de los ríos).  
Fuente: elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

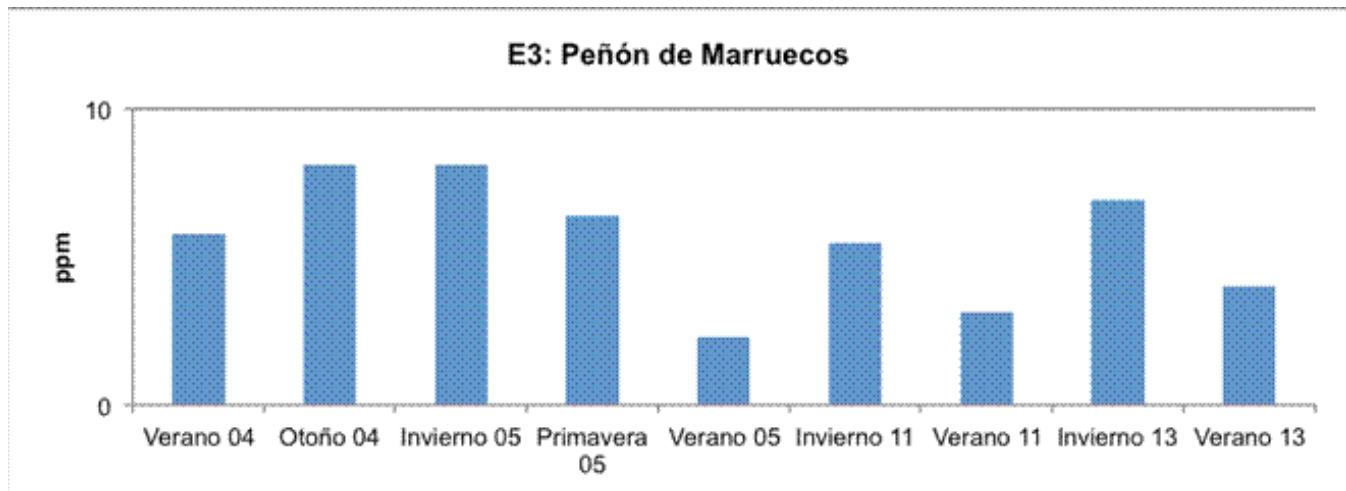


Gráfico 22. Valores de nitrato en la estación de muestreo 3 (Peñón de Marruecos).  
Fuente: elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

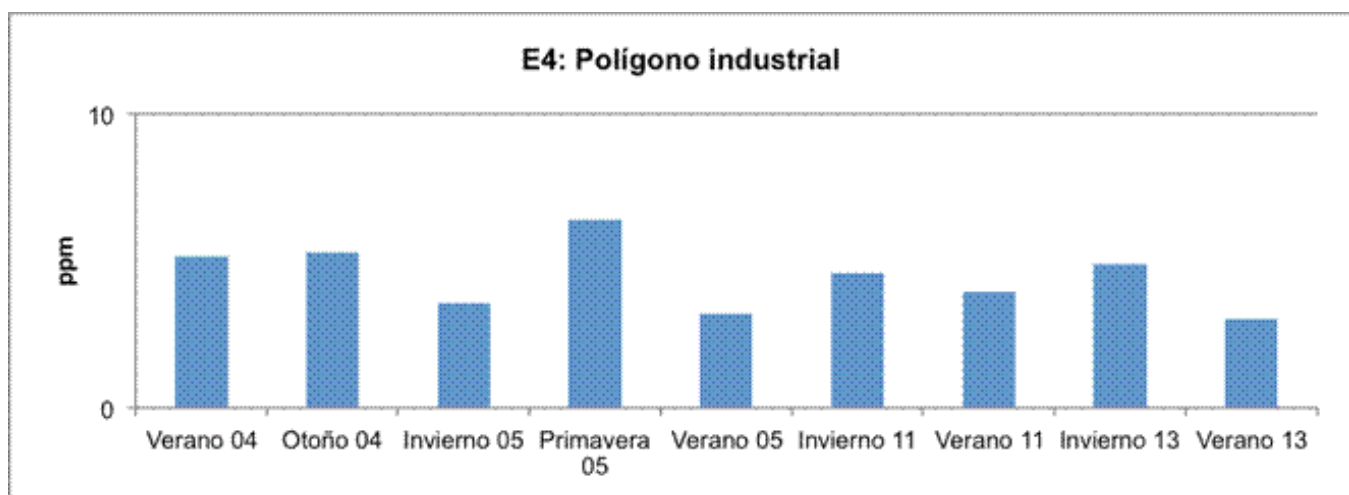


Gráfico 23. Valores de nitrato en la estación de muestreo 4 (Polígono industrial).  
Fuente: elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

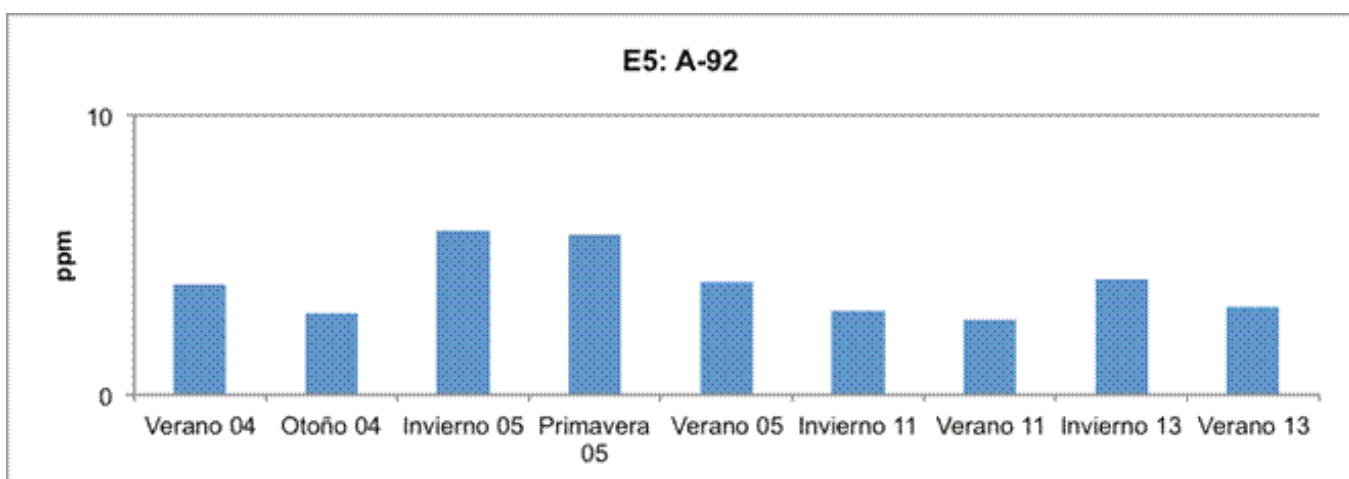


Gráfico 24. Valores de nitrato en la estación de muestreo 5 (A-92).  
Fuente: elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

**CAPÍTULO 4**  
**CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA**  
**DIRECTIVA MARCO DEL AGUA**

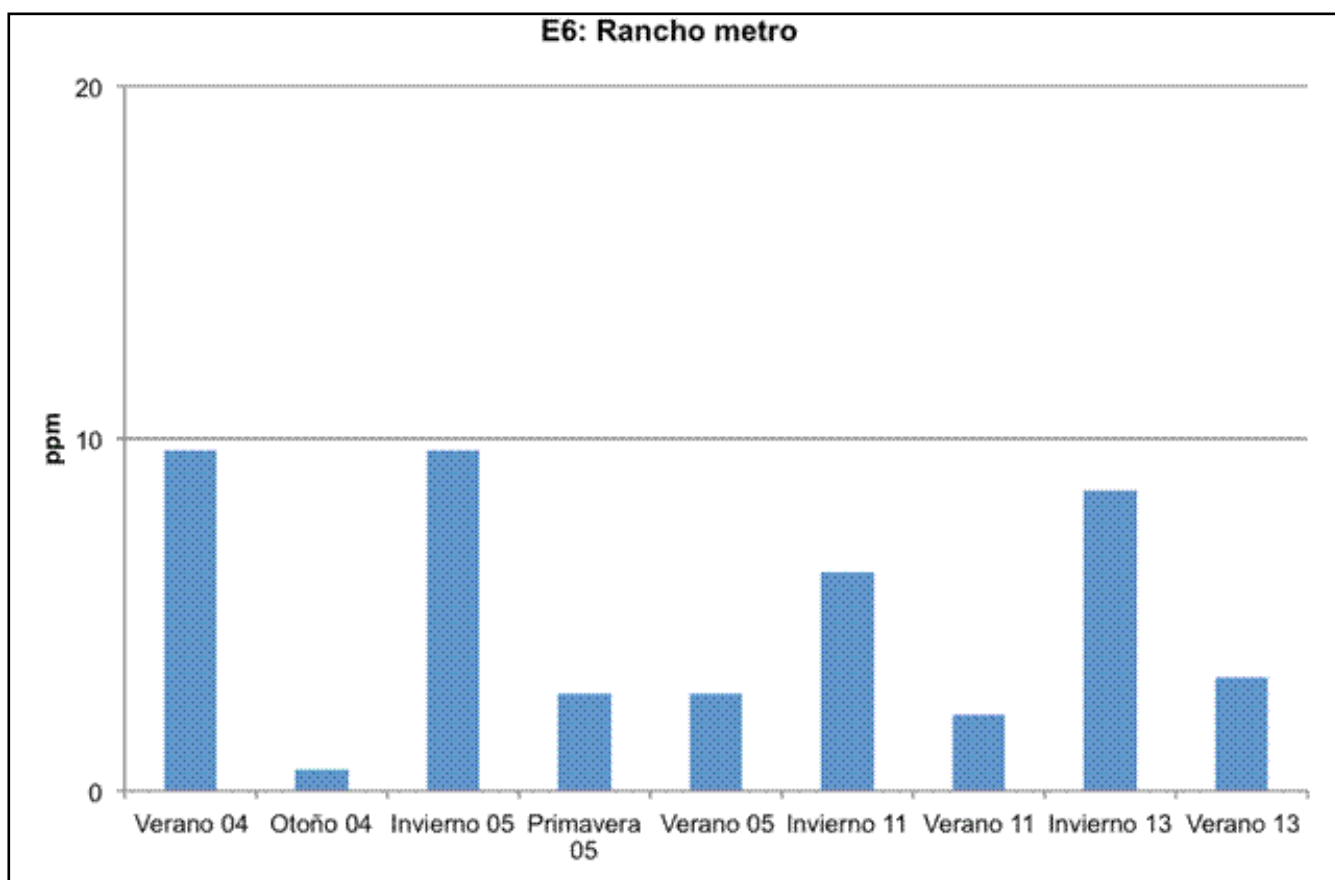


Gráfico 25. Valores de nitrato en la estación de muestreo 6 (Rancho metro).  
 Fuente: elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

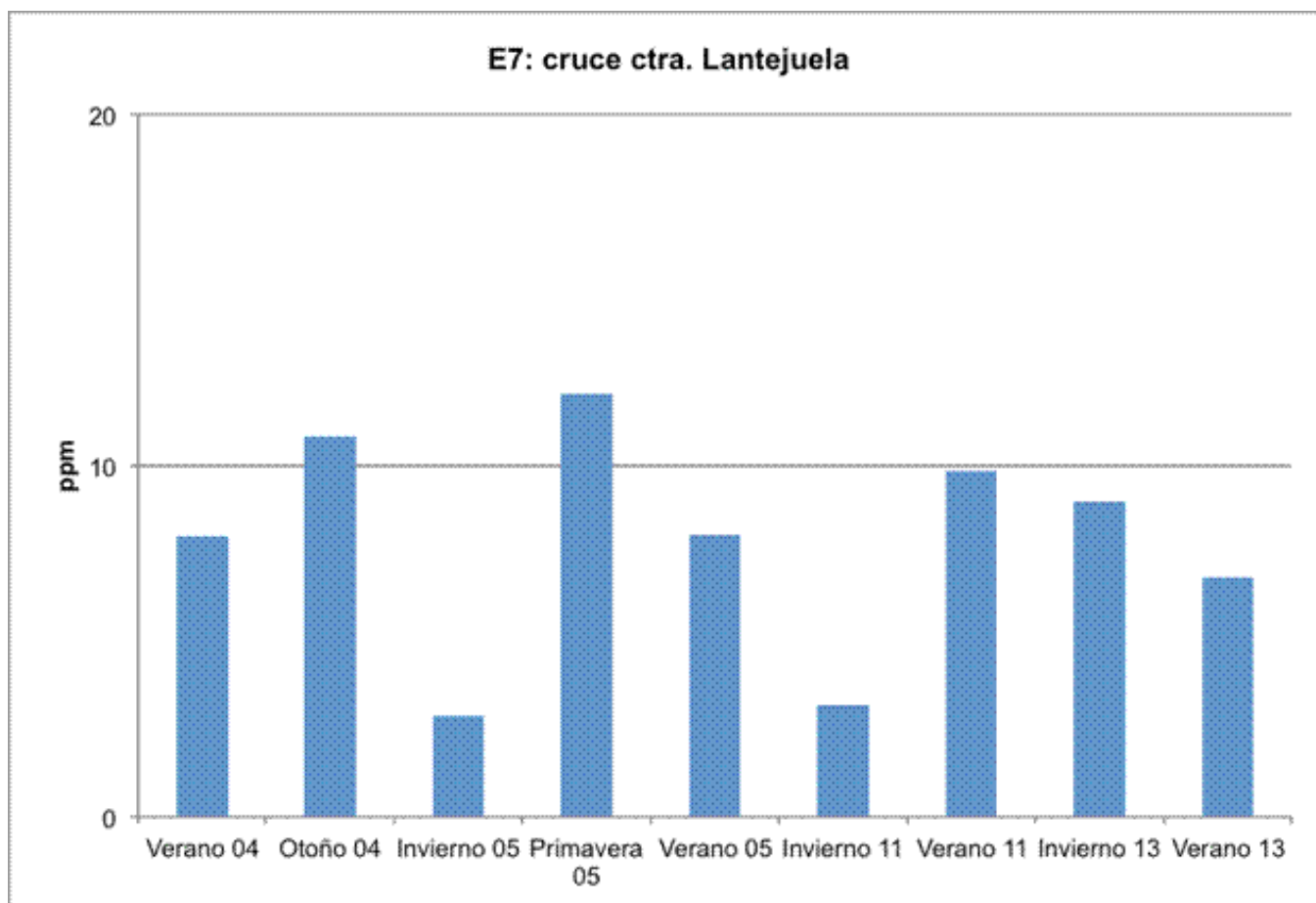


Gráfico 26. Valores de nitrato en la estación de muestreo 7 (Cruce ctra. Lantejuela).  
 Fuente: elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.



**CAPÍTULO 4**  
**CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA**  
**DIRECTIVA MARCO DEL AGUA**

---

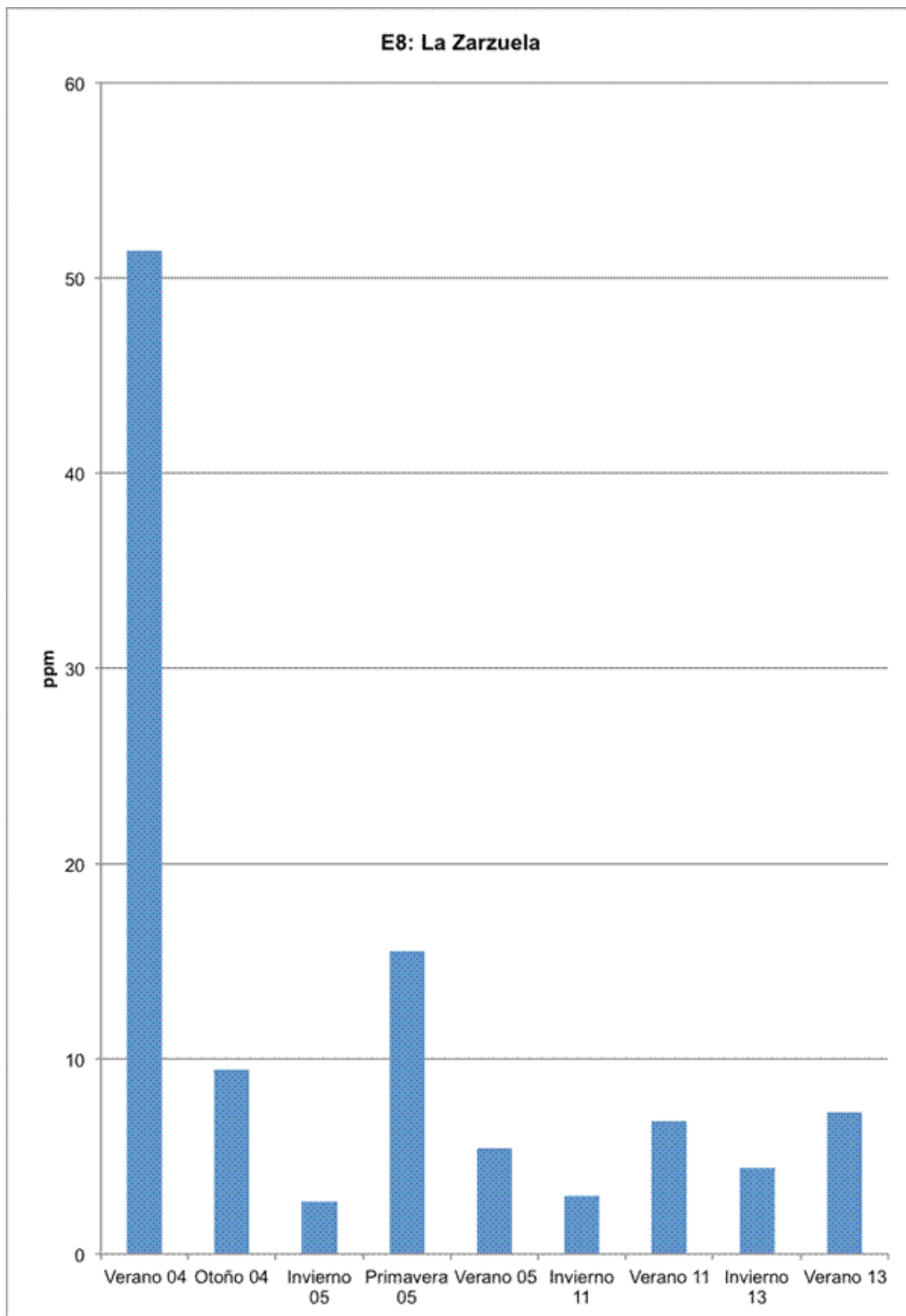


Gráfico 27. Valores de nitrato en la estación de muestreo 8 (La Zarzuela).  
Fuente: elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

**CAPÍTULO 4**  
**CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA**

---

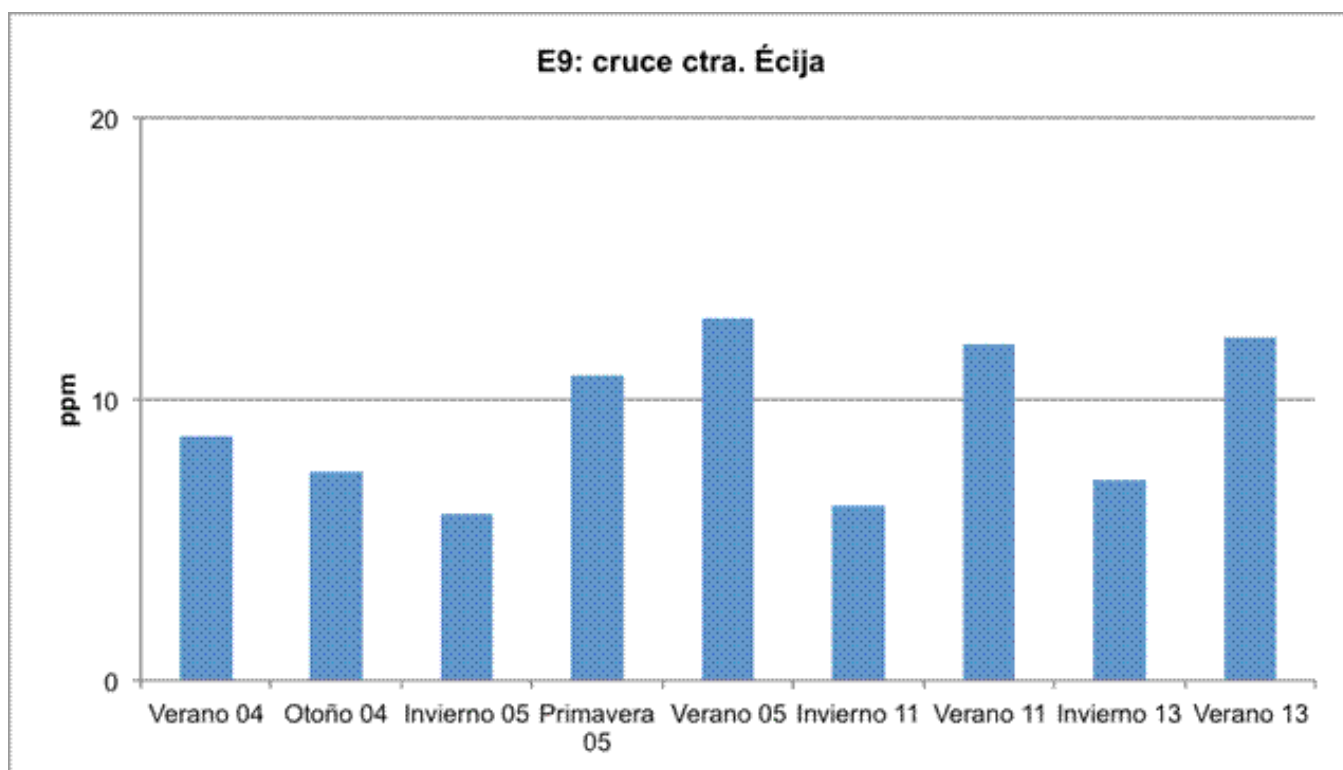


Gráfico 28. Valores de nitrato en la estación de muestreo 9 (Cruce ctra. Écija).  
Fuente: elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

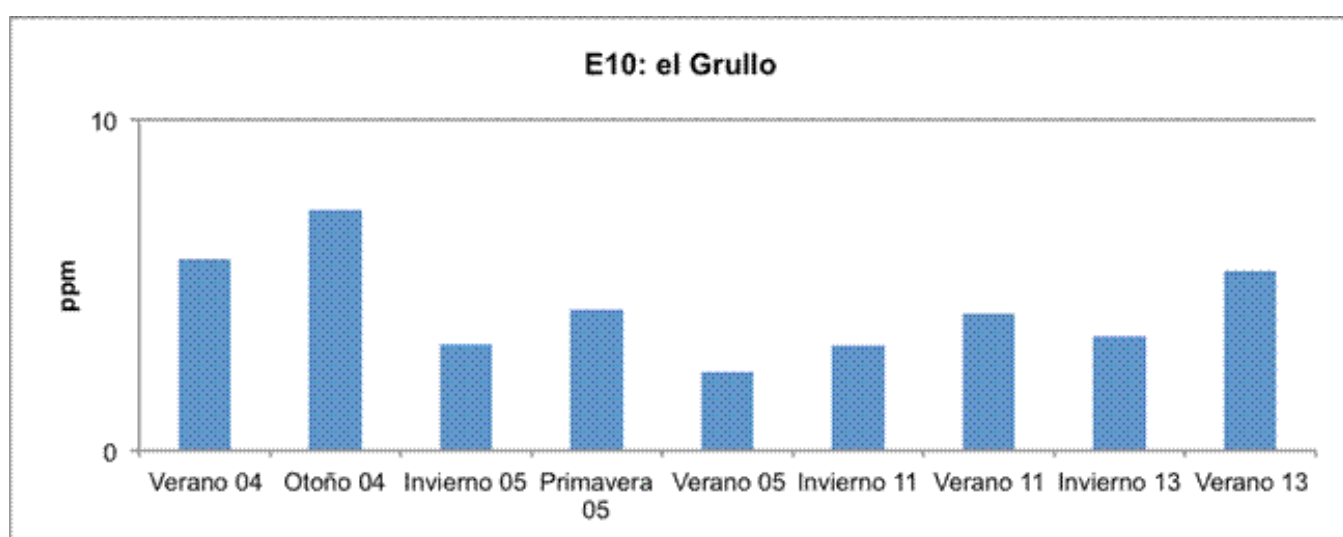


Gráfico 29. Valores de nitratos en la estación de muestreo 10 (El Grullo)  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Así, en las estaciones más elevadas (E1, E2, E3 y E4) del tramo, donde el cultivo principal es el olivar, a nivel general los máximos niveles de nitratos en el Corbones se aprecian en verano y otoño, ya que el olivar se suele abonar en periodos de lluvias y el ión nitrato necesita un periodo de tiempo para lixiviar en el suelo y aparecer en el hábitat fluvial.

Sin embargo, en las estaciones más bajas del tramo estudiado, los máximos niveles de nitratos se detectan en invierno y primavera ya que los cultivos aquí predominantes son el algodón y el girasol.

En todos los casos, como las concentraciones medias de nitratos no son excesivas, el analito es rápidamente asimilado por los productores primarios, más aún en primavera y verano cuando la actividad fotosintética de las plantas es mayor. Ello garantiza la no bioacumulación en el medio debido al reciclado del nitrato por parte de los vegetales. Sin embargo, hay que tener en cuenta los momentos puntuales donde la concentración de nitratos es excesivamente elevada ya que son muy numerosos los informes que indican que la presencia de altos niveles de nitratos en los ríos constituye una importante fuente de toxicidad para el ecosistema por lo que se hace necesario un establecimiento más riguroso del control de los niveles críticos de estos compuestos dentro de las tareas de gestión fluvial (Martínez-Viera et al., 2010).

#### Amonio

El amonio aparece en los ecosistemas fluviales por fijación del nitrógeno atmosférico o por la descomposición de materia orgánica nitrogenada. Si en el medio se produce una variación de pH, se ralentiza o impide el proceso de nitrificación y este amonio se irá acumulando en el medio. Paralelamente, por equilibrio químico, aumenta el hidróxido de amonio que es altamente tóxico para los peces (Alonso, 2006).

Los muestreos realizados han dado a luz una situación especialmente problemática en el tramo medio del río Corbones. El 70% de las estaciones cuentan con unos niveles de amonio significativos, de las cuales el 71% presentan unas concentraciones muy por encima de lo recomendado para la buena calidad de las aguas desde el punto de vista físicoquímico. Cabe resaltar que los principales focos de contaminación por amonio se encuentran en los segmentos fluviales que se encuentran entre la estación 4 y la 8 y que puede estar asociado a algún vertido industrial. Por ello, es de vital importancia abrir una línea de investigación que analice la naturaleza de los vertidos industriales de la zona y proponga medidas de gestión adecuadas.

Asimismo es resaltable que los datos obtenidos nos demuestran la gran capacidad de autodepuración de los ríos ya que, a partir de la estación 9, los niveles de amonio bajan considerablemente hasta establecerse nuevamente dentro del rango para el buen estado físicoquímico de las aguas superficiales.

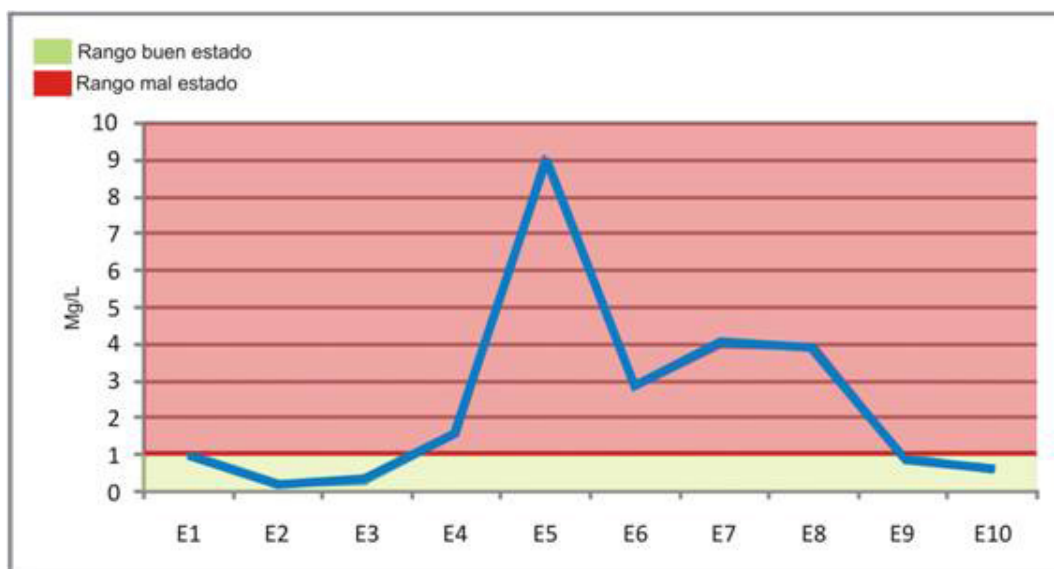


Gráfico 30. Concentración de amonio en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

Pese a la importancia de la concentración excesiva de amonio en el tramo medio del río Corbones, cabe resaltar que el pH registrado en las distintas campañas de muestreo, entorno a 7,9, garantiza el control biológico del hidróxido de amonio y, por tanto, se evitarán procesos químicos excesivamente perjudiciales para la fauna acuática en general y los peces en particular. Sin embargo, cualquier alteración en el pH, que se podría dar con cualquier vertido descontrolado, puede provocar que esta unión multivariable desencadene una gran mortandad de peces.

Estas afirmaciones deberían ser confirmadas a corto plazo ya que parte de los datos utilizados en este estudio proceden de campañas de muestreo de los años 2004 y 2005, cuando aún no se encontraba en funcionamiento la depuradora de aguas residuales de La Puebla de Cazalla ni Marchena. Sin embargo, en los muestreos de comprobación realizados a partir de 2011 siguen apareciendo unos altos niveles de amonio en el medio acuático, lo que reafirma la hipótesis de que su procedencia puede ser industrial.

#### Fósforo total

El fósforo es un nutriente que se encuentra en las aguas superficiales en forma de fosfatos. Normalmente en los ríos la concentración de fosfatos se encuentra en concentraciones bajas ya que su origen natural, por la descomposición de la roca madre, pero unos valores altos de fósforo como los encontrados en el 60% de las estaciones muestreadas en el tramo medio del río Corbones, nos evidencia que existen vertidos cercanos de aguas residuales o que arrastran abonos agrícolas. Ello supone la aparición de procesos de eutrofización que, de no ser controlados, pueden mermar la capacidad biológica de estos segmentos fluviales.

En este sentido, las estadísticas utilizadas están muy influenciadas por la situación de 2004 y 2005, donde La Puebla de Cazalla no depuraba sus aguas residuales tal y como se muestra en el gráfico 31 ya que es a partir de este núcleo de población donde se dispara la concentración de fósforo total en el río Corbones. Sin embargo, en los muestreos de comprobación realizados a partir de 2011 siguen apareciendo altos niveles de fosfatos y se han detectado zonas de espumas en el río durante los recorridos visuales por el Corbones, lo que nos evidencia que gran parte de la procedencia desmesurada de este analito en el hábitat fluvial se debe al arrastre de abonos fosfatados.

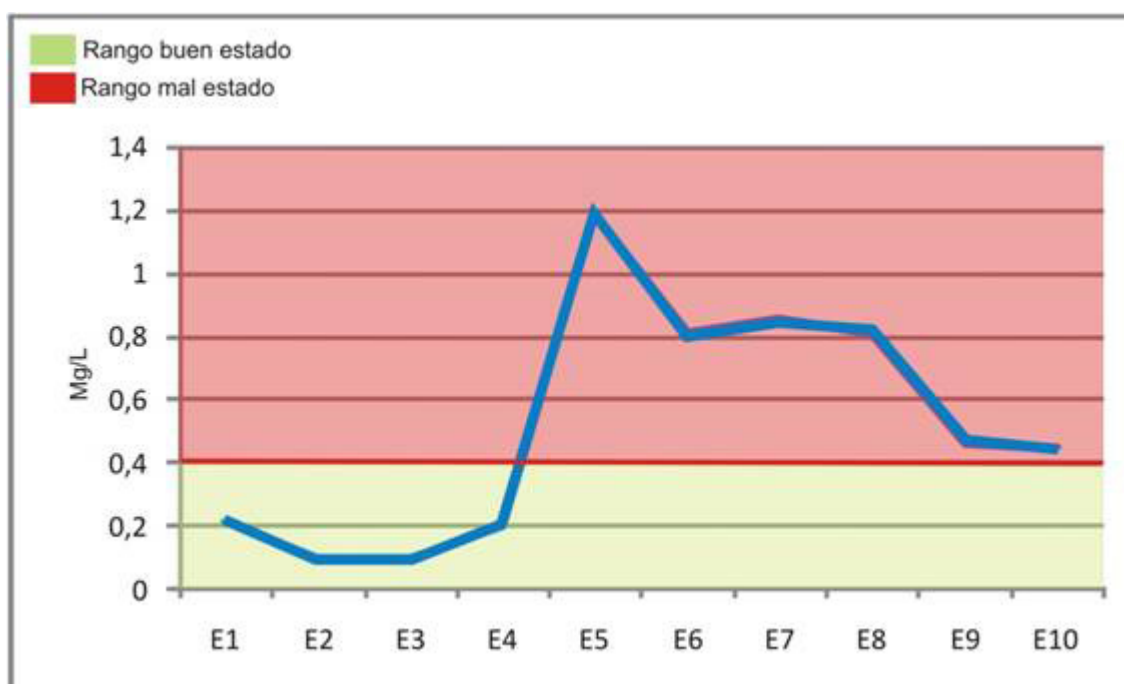


Gráfico 31. Concentración de fósforo en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---



Foto 13. Espumas en la estación de muestreo 6 (Rancho metro). Autora: Joya, 2013.

Con el análisis anterior y según la Orden ARM 2656/2008, el río Corbones presenta un buen estado físico-químico de las aguas en las estaciones 1, 2 y 3 ya que las condiciones fluviales dan cumplimiento a las especificaciones dictadas en la mencionada orden. Sin embargo, no lo hacen en las estaciones 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 en lo relativo a amonio y fósforo total. En este sentido, al no existir condiciones de referencias para los ríos de tipo 7, como el Corbones, no se puede categorizar el estado de estos segmentos que no cumplen la normativa al cien por cien.

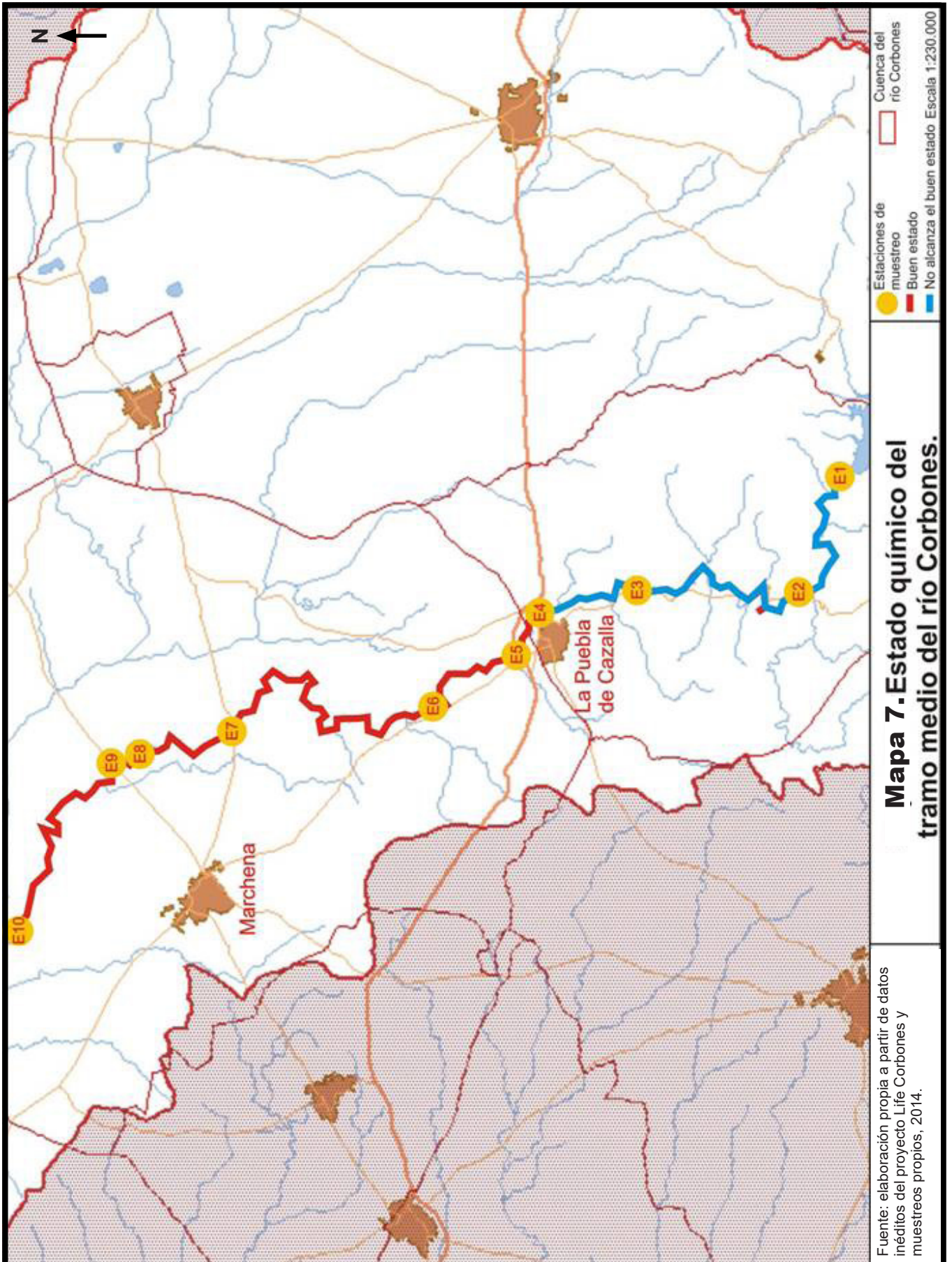
Hay que aclarar que faltaría comprobar la  $DBO_5$  en todas las estaciones de muestreo ya que, por cuestiones técnicas y económicas, esta cuestión ha quedado excluida de la presente investigación y que, en un futuro, servirá para matizar estas afirmaciones.

Una vez dado cumplimiento al análisis físico-químico exigido por la Orden ARM 2656/2008, en esta investigación se han añadido otros parámetros complementarios al estudio que se consideran especialmente significativos de las condiciones de calidad del tramo medio del río Corbones.



## CAPÍTULO 4

# CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA



## CAPÍTULO 4

# CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

### Condiciones microbiológicas

Otro modo de conocer el grado y la procedencia de la contaminación de las aguas es mediante el análisis de las bacterias coliformes. Se distinguen las coliformes totales, que comprende la totalidad del grupo, y las coliformes fecales, que son aquellas de origen intestinal y que se han considerado tradicionalmente como indicadores de contaminación fecal en el control de calidad del agua ya que su ausencia indica que el agua es bacteriológicamente segura para el consumo humano.

El número de coliformes fecales en el agua es proporcional al grado de contaminación fecal y, desde el punto de vista de la salud pública, esta diferenciación es importante puesto que permite asegurar con alto grado de certeza que la contaminación que presenta el agua es de origen fecal, siendo el rango habitual en aguas residuales urbanas de 106-107 U.F.C./100mL (Salas et al., 2008).

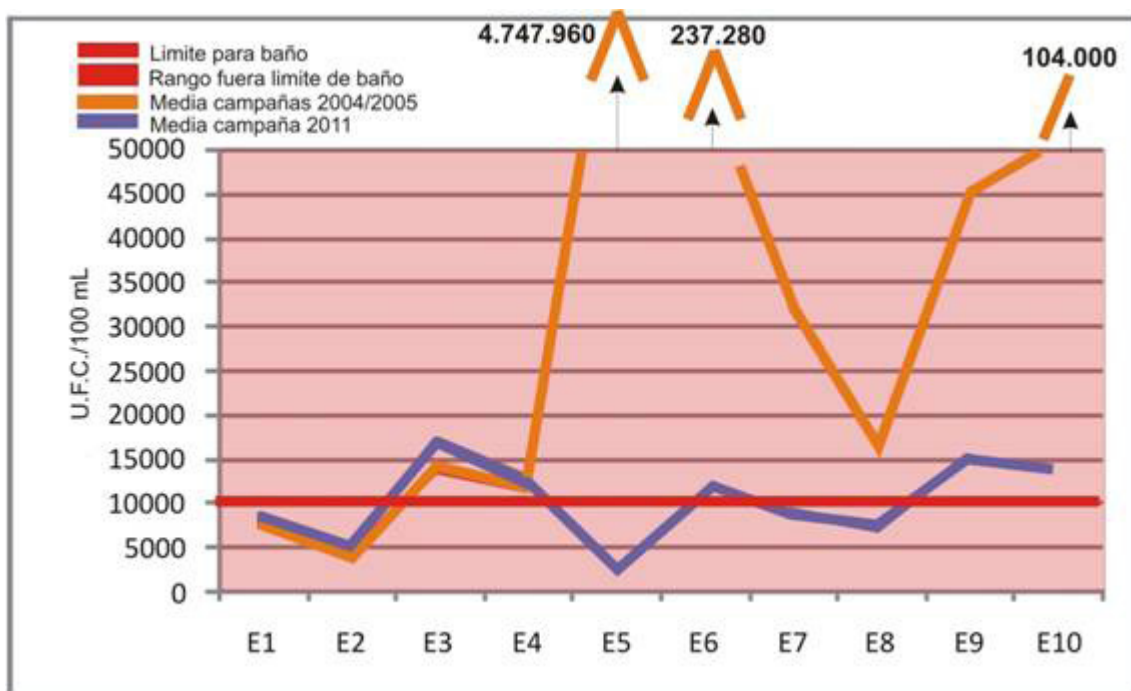


Gráfico 32. Comparación de valores de coliformes totales de las campañas de muestreo 2004/2005 y 2011 en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.

Fuente: elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2011.

En los muestreos realizados en el tramo medio del río Corbones se aprecia la gran diferencia de concentraciones de coliformes totales y fecales entre las campañas de muestreo de los años 2004 y 2005 respecto a la del 2011.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

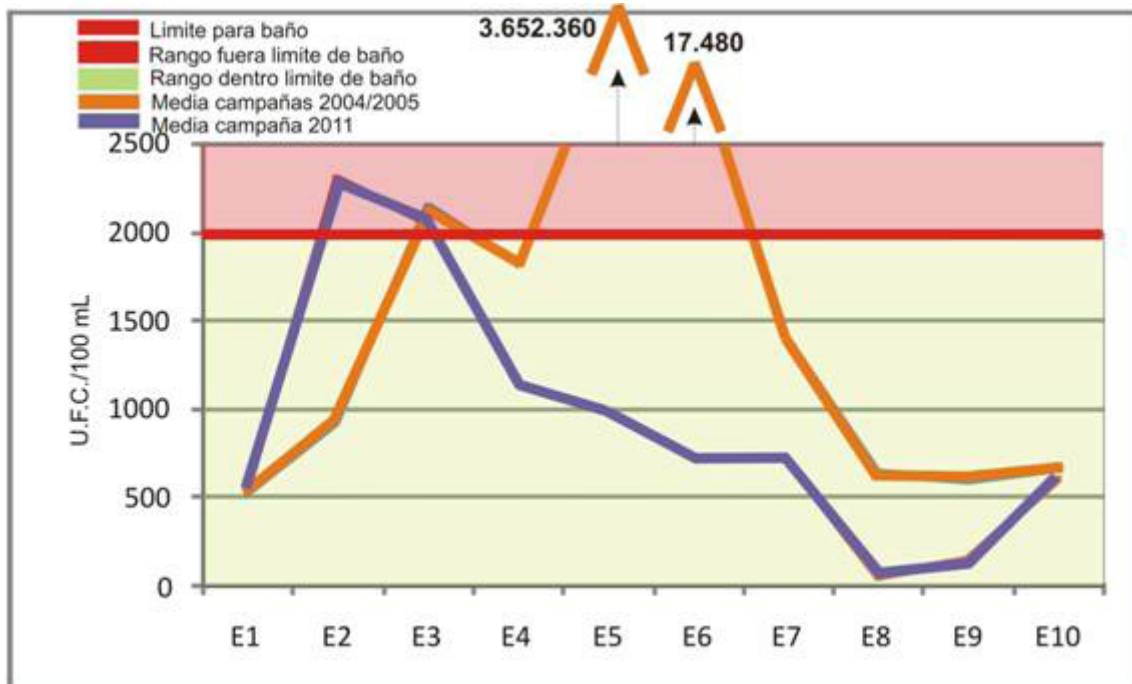


Gráfico 33. Comparación de valores de coliformes fecales de las campañas de muestreo 2004/2005 y 2011 en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.

Fuente: elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2011.

Así en las primeras campañas, las concentraciones de ambos tipos de bacterias era desmesurada en las estaciones de muestreo 5 y 6 y sus valores corresponden a los vertidos de aguas residuales del núcleo urbano de La Puebla de Cazalla. En ese sentido, y desde la puesta en funcionamiento de la estación depuradora de aguas residuales de la mencionada localidad, en las campañas de muestreo del año 2011 se observa claramente la eficacia del proceso de depuración de las aguas fecales que llegan a bajar las concentraciones enormemente en estas estaciones. Ello ha supuesto una importante mejora ecológica del río Corbones evitando así la saturación por nutrientes y los procesos de eutrofización de las aguas.

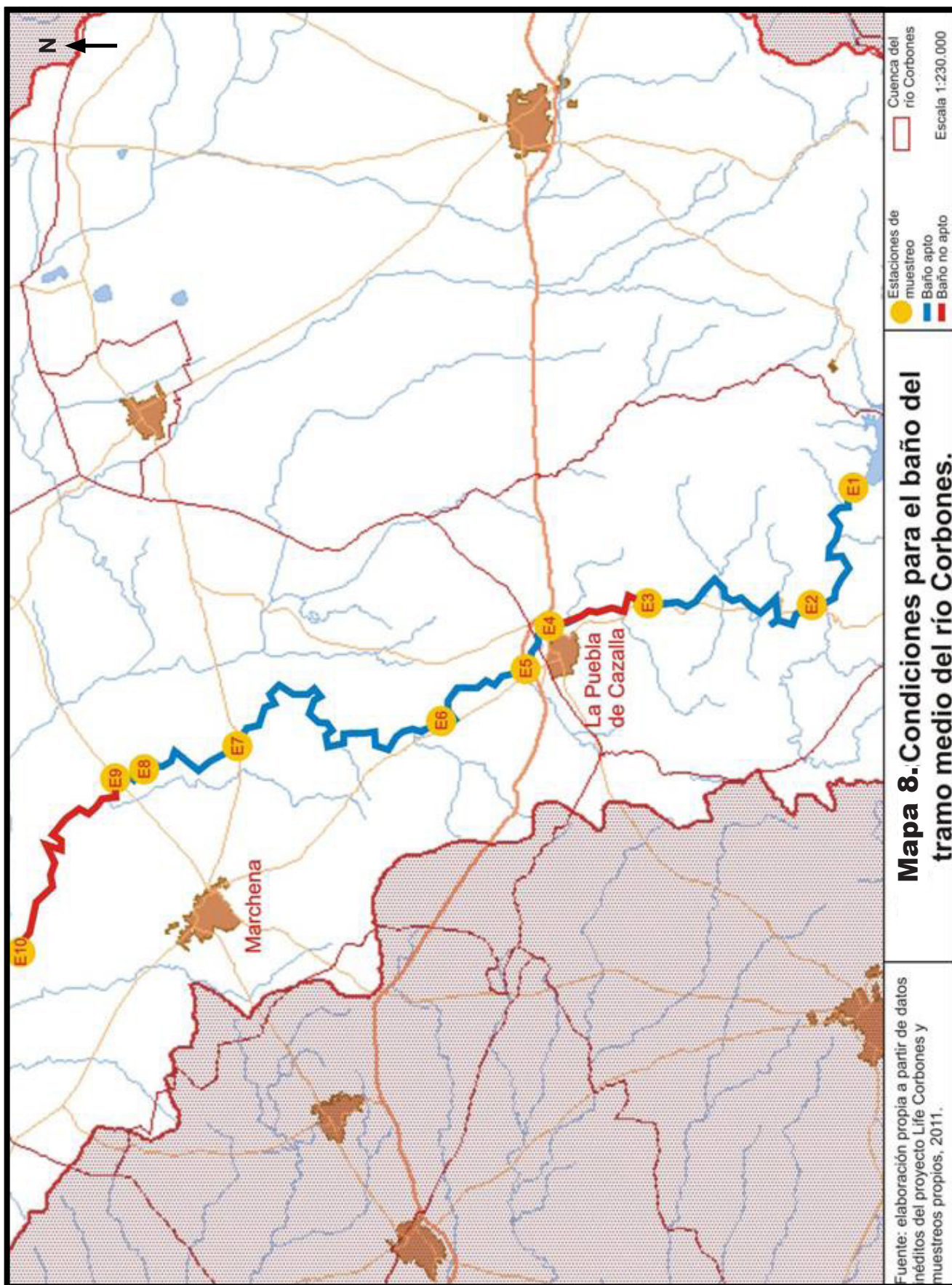
El Real Decreto 927/1988 establece que el límite de coliformes totales es de 10.000 U.F.C./100 mL y de coliformes fecales es de 2.000 U.F.C./100mL para que una masa de agua sea apta para el baño. En este sentido, actualmente el tramo medio del río Corbones, en general, cumple los estándares de calidad en cuanto al baño salvo en las estaciones de muestreo 3, 9 y 10 donde se aprecia un repunte tanto de las coliformes totales como fecales, por encima del límite imperativo de baño pudiéndose deber a vertidos industriales indeterminados debido a que las coliformes totales se encuentran en mayor número que las fecales lo que indica que no sólo existen vertidos de aguas negras. Esta desviación se debería comprobar periódicamente para confirmar la puntualidad o permanencia de los mencionados vertidos pudiendo así establecer las medidas de gestión adecuadas si se tratara de puntos negros.

Respecto al resto de parámetros a tener en cuenta para determinar la idoneidad para el baño del tramo medio del río Corbones, gracias a los muestreos realizados se ha comprobado que cumple con lo requerido en los siguientes términos: el pH medio es de 7,9 (dentro de las exigencias), el color de las aguas no tiene cambios anormales, no se aprecia ni color ni olor a aceites, no se aprecian espumas persistentes, no se detecta olor específico de fenoles, la tasa media de saturación de oxígeno es de 80,12% y no existen residuos de alquitrán ni flotantes. Así, éstos resultan unos valiosos resultados para establecer medidas de gestión y revalorización ambiental a lo largo del tramo estudiado.



# CAPÍTULO 4

## CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA



## CAPÍTULO 4

# CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

### **Metales pesados**

Los metales llegan a los cursos de agua a través de múltiples vías. Mientras que una fracción se retiene en suelos y sedimentos, otra circula libremente por el agua de ríos, embalses y lagunas. Muchos metales son tóxicos para la biota cuando su concentración supera las bajísimas que son necesarias como micronutrientes (i-Cortés & Rodríguez, 2004). Si la capacidad de respuesta y adaptación del medio se ve excedida por la agresión de metales pueden provocar efectos duraderos sobre el ecosistema fluvial. Sin embargo, la frecuente llegada de concentraciones, aunque no pueden calificarse de catastróficas, a los sistemas acuáticos puede producir efectos notables sobre la composición de la biota y la organización del ecosistema.

En el caso del tramo medio del río Corbones, se han analizado las concentraciones de los siguientes metales pesados: zinc, plomo, cadmio, manganeso, hierro, cobre, arsénico, mercurio y cromo. No obstante hay que aclarar que el arsénico no se considera un metal sino un elemento traza pero para simplificar la terminología se ha encuadrado dentro del bloque de metales pesados.

Estos elementos son considerados de especial interés por la Directiva 98/83/CE, relativa a la calidad de aguas destinada al consumo humano debido a su alta toxicidad.

En los datos recogidos en las distintas campañas de muestreo se aprecia como, en ningún caso, se superan los valores considerados por la Organización Mundial para la Salud como límites para la salud humana. Sin embargo, hay que prestar atención al zinc, al manganeso, al hierro y al cadmio ya que van apareciendo trazas a lo largo de todo el tramo de estudio. Su mínima presencia en el Corbones se debe a las actividades industriales que ejercen una presión negativa en el hábitat fluvial, lo que debe ser tenido en cuenta para establecer las medidas de gestión apropiadas debiéndose seguir con especial interés las concentraciones de cadmio ya que este elemento tiene gran capacidad para moverse por la cadena trófica pudiendo suponer un problema para la salud humana ya que a lo largo del tramo de estudio existen numerosas captaciones ilegales para riego de cultivos y consumo humano.

### **4.2. Indicadores Biológicos: Composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados.**

---

La caracterización física y química de los ríos es de gran relevancia para establecer planes de gestión, aunque se reconoce su debilidad para registrar cambios temporales y adolece de su capacidad integradora a nivel ecosistémico. Por ello es preceptivo complementar los estudios analíticos con la biota más representativa, donde los macroinvertebrados bentónicos son los grupos más recurrentes en este tipo de aproximación.

Los ríos mediterráneos son probablemente uno de los ecosistemas más singulares y en peligro en todo el mundo debido a la presencia de muchas especies endémicas y una larga historia de impactos antropogénicos. Además de un valor de conservación per se, la biodiversidad está relacionada con los servicios que los ecosistemas proporcionan a la sociedad y la capacidad de éstos para hacer frente a factores de estrés, incluyendo el cambio climático. Ello evidencia que los enfoques multi-biomarcadores detectan los primeros signos de deterioro en las poblaciones y apoya su incorporación en la DMA para evaluar mejor la situación de las masas de agua europeas (Colin et al., 2016).

Los organismos vivos que habitan en los cursos de agua presentan adaptaciones evolutivas a las condiciones ambientales reinantes dentro de unos límites de tolerancia determinados. Dependiendo de la respuesta de los organismos a la alteración de los límites de tolerancia, existen diferentes tipos de organismos:

- Tolerantes: soportan las modificaciones producidas en el medio.
  
- Sensibles: no soportan las nuevas condiciones del medio y, por lo tanto, son intolerantes a ellas. Si la perturbación producida en el entorno llega a ser letal para estos organismos, mueren y su nicho ecológico es ocupado por los organismos tolerantes. De esta forma, una variación en la composición y estructura de los organismos macroinvertebrados de un río puede interpretarse como signos evidentes de algún tipo de contaminación (Vivas et al., 2002).



## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Los macroinvertebrados acuáticos presentan ciclos de desarrollo lo suficientemente largos para detectar cualquier alteración en el hábitat fluvial y su gran diversidad permite obtener una amplia gama de tolerancias frente a distintos parámetros de contaminación. Asimismo, tras una perturbación necesitan de un tiempo mínimo de recolonización próximo a un mes, y a veces más, por lo que los efectos de una modificación en el entorno puede detectarse varias semanas e incluso meses después de que esta se produzca. De este modo, al evaluar la calidad de las aguas mediante el estudio de la composición y estructura de comunidades de organismos surge el término calidad biológica. Se considera que un medio acuático presenta una buena calidad biológica cuando tiene unas características naturales que permiten que en su seno se desarrollen las comunidades de organismos que les son propias (Alba-Tercedor, 1996).

Los taxones capturados en los distintos muestreos son los siguientes:

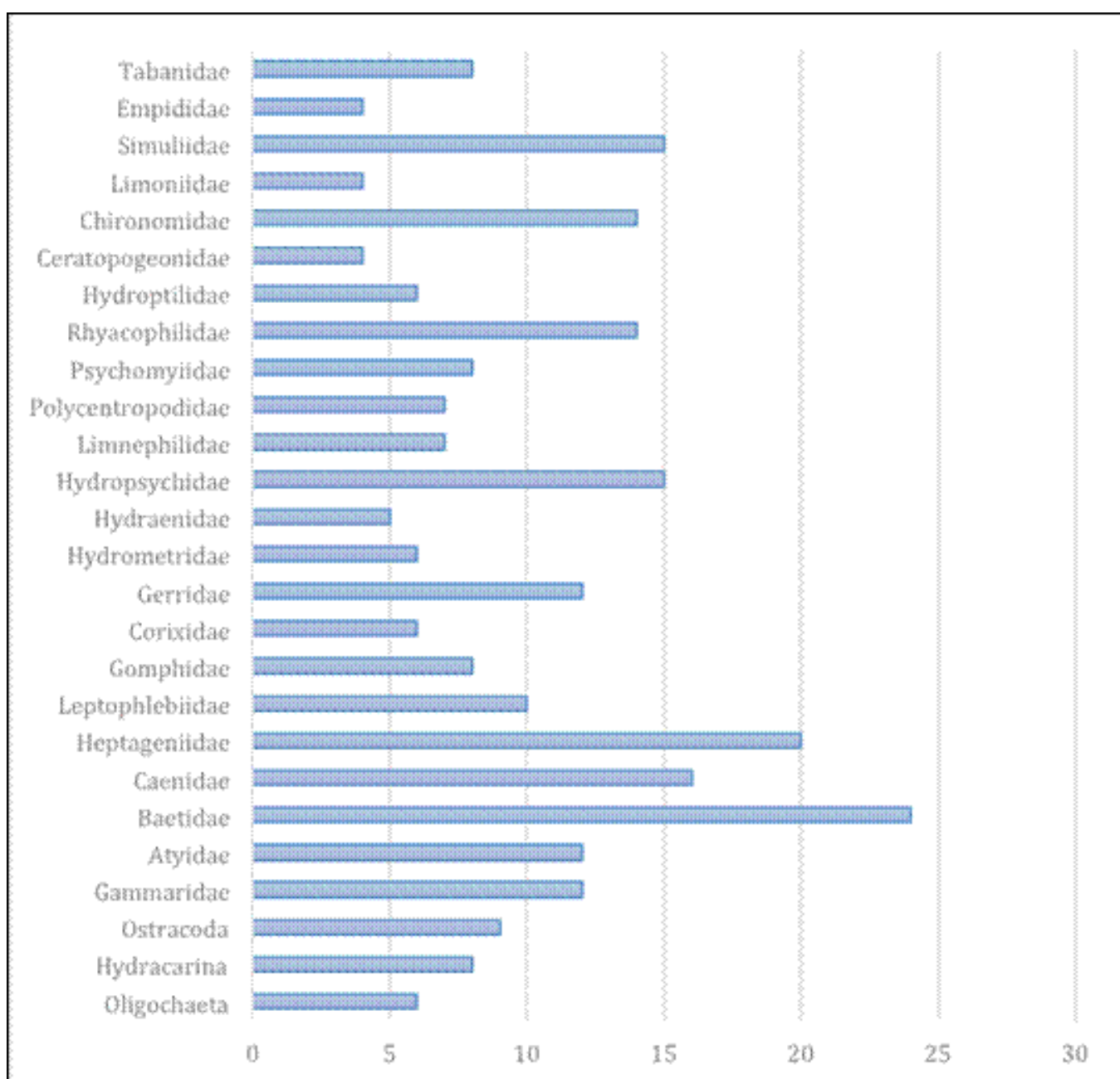


Gráfico 34. Media de número de taxones de macroinvertebrados capturados en cada estación, en verano y en invierno (2005 y 2011).

Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del Proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2011.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Los resultados obtenidos en los diferentes muestreos son los siguientes:

	Campaña invierno_2005	Campaña verano_2005	Campaña invierno_2011	Campaña verano_2011	Media	Calidad
Estación 1	99	86	94	90	92,25	Aceptable
Estación 2	0	3	1	4	2	Muy crítica
Estación 3	22	16	20	15	18,25	Crítica
Estación 4	24	23	25	22	23,5	Crítica

Tabla 30. Resultados de los muestreos de macroinvertebrados en el río Corbones.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2011.

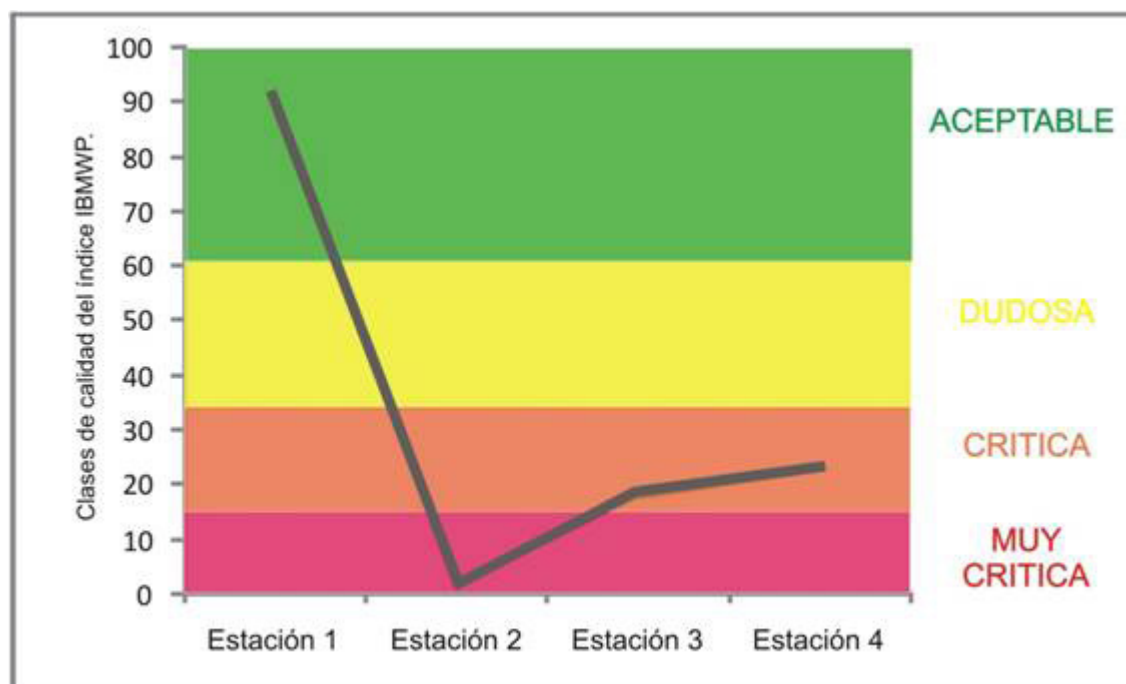


Gráfico 35. Calidad biológica del río Corbones en las distintas estaciones de muestreo.  
Fuente: Elaboración propia, 2011.

Cabe destacar que las distintas estaciones mantienen la misma clase de calidad biológica para las dos campañas de muestreos lo que demuestra que, pese al intervalo de seis años entre los distintos muestreos, las presiones sobre el hábitat fluvial siguen ejerciendo una influencia negativa.

Si comparamos la máxima calidad biológica del tramo medio del río Corbones (92,25) con otros ríos de Andalucía de los cuales se tienen datos del índice IBMWP, los resultados obtenidos en esta investigación se asemejan a los que caracterizan al río Guadiamar en su tramo medio en 2005, lo que evidencia que la contaminación difusa puede provocar un impacto similar al producido por un desastre ecológico puntual. Asimismo, si comparamos estos resultados con el índice IBMWP del río Hozgarganta, considerado como uno de los ríos mejor conservado de la Península Ibérica, el Corbones está aún lejos de alcanzar la calidad biológica de éste (Fundación Nueva Cultura del Agua, 2008).

**CAPÍTULO 4**  
**CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA**

Río	Cuenca	Provincia	Máx. IBMWP
Hozgarganta	Guadiaro	Cádiz	283
Yeguas	Guadalquivir	Córdoba	170
Guadalfeo	Guadalfeo	Granada	180
Guadiaro	Guadiaro	Málaga	147
Guadamar	Guadalquivir	Sevilla	96
Sierra Nevada (varios ríos)		Granada y Almería	257
Grande	Guadalhorce	Málaga	241
Genal	Guadiaro	Málaga	304
<b>Tramo medio Corbones</b>	<b>Guadalquivir</b>	<b>Sevilla</b>	<b>92,25</b>

Tabla 31. Valores máximos obtenidos del índice IBMWP de varios ríos andaluces.  
 Fuente: elaboración propia en 2011, a partir de Fundación Nueva Cultura del Agua, 2008.

La estación de muestreo más elevada del tramo medio del río Corbones (E1) presenta la mejor calidad biológica de las aguas con un valor medio de IBMWP de 92,25, perteneciente a la clase II. Aquí se encuentran los taxones más estrictos ante los efectos de la contaminación entre los que destacan las familias *Heptageniidae*, *Leptophlebiidae*, *Polycentropodidae* y *Psychomyiidae*.

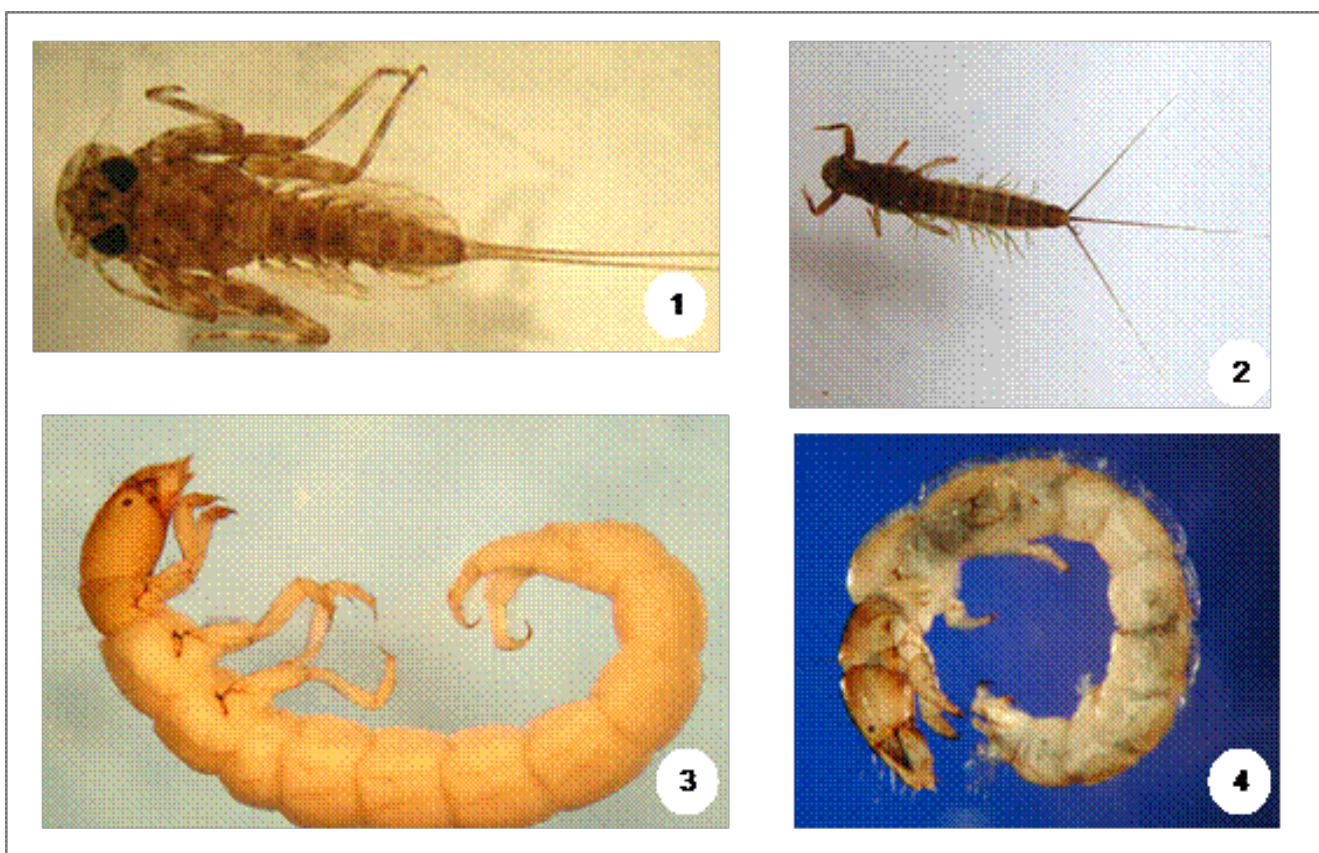
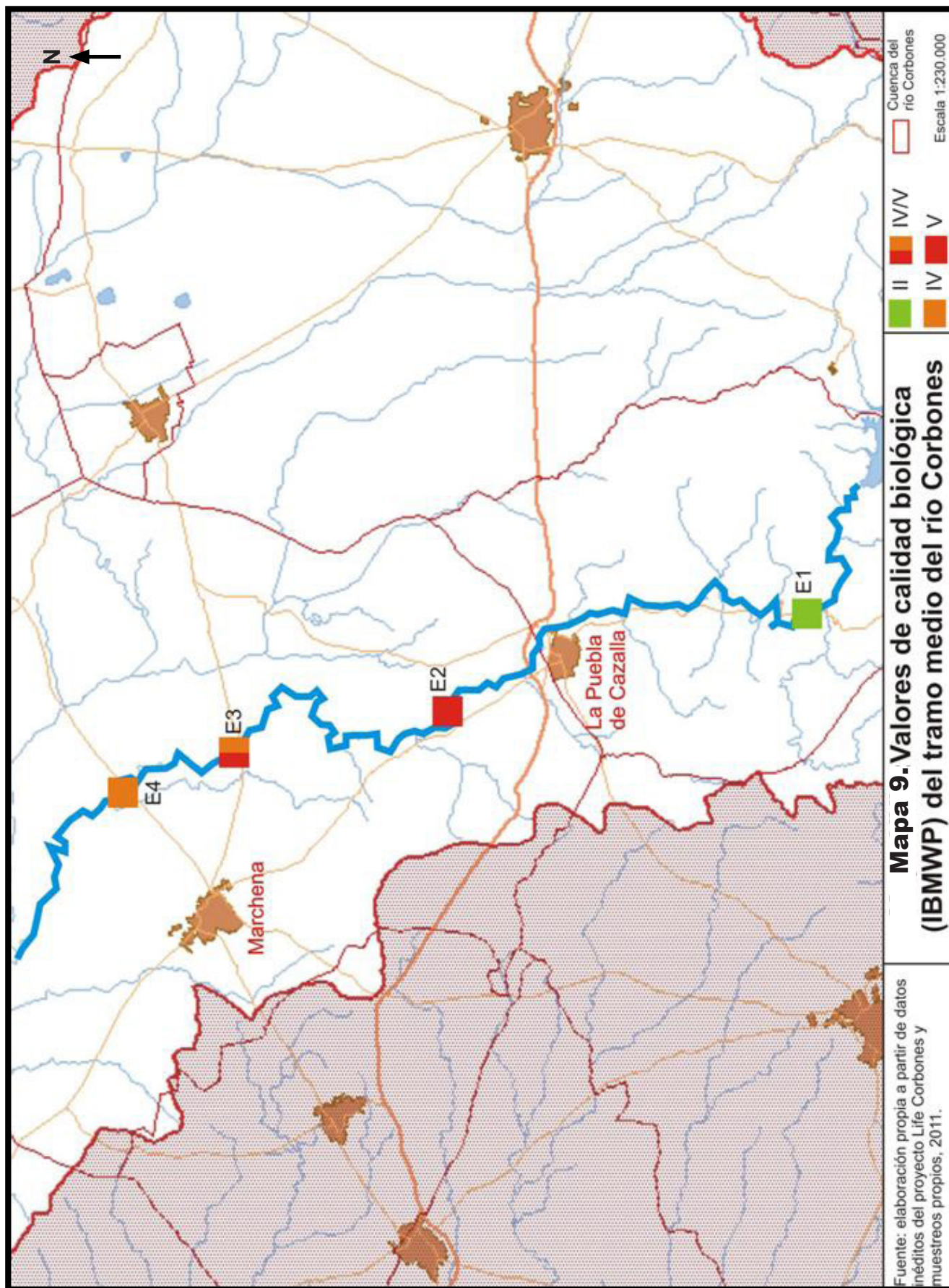


Foto 14: Familias estrictas a la contaminación encontrados en la estación de muestreo 1 del tramo medio del río Corbones 1: Heptageniidae, 2: Leptophlebiidae, 3: Polycentropodidae y 4: Psychomyiidae.  
 Fuente: elaboración propia en 2011, a partir de Alonso, 2006.



# CAPÍTULO 4

## CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA



## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

Sin embargo, y pese a los resultados obtenidos, se empiezan a hacer patentes los efectos de la regulación de los caudales por el embalse. Las enormes fluctuaciones diarias de caudal son enormemente perjudiciales para la fauna acuática, adaptada a unos caudales bajos y a aguas cálidas durante el verano y a un caudal alto y de aguas frías durante el invierno. Este ciclo se ve invertido por las sueltas de grandes caudales de aguas frías durante el verano, lo que es capaz de acabar con la mayor parte de los taxones intolerantes del río. De hecho, el 77% de los taxones capturados son tolerantes a la contaminación lo que indica que hay perturbaciones en el medio fluvial.

El segundo segmento estudiado, situado aguas abajo de La Puebla de Cazalla, presentó un valor medio de IBMWP de 2 por lo que sus aguas están en una clase de calidad V, Muy Crítica, aguas extremadamente contaminadas. Las familias que lo confirman son las encontradas e identificadas como Chironomidae y Syrphidae.

Se aprecia una ligerísima mejoría en los muestreos de verano, probablemente debida a la acción de lavado de los lodos por parte de las crecidas de caudal y al arrastre de animales desde aguas arriba por estas mismas crecidas fruto de la apertura de la presa del embalse.

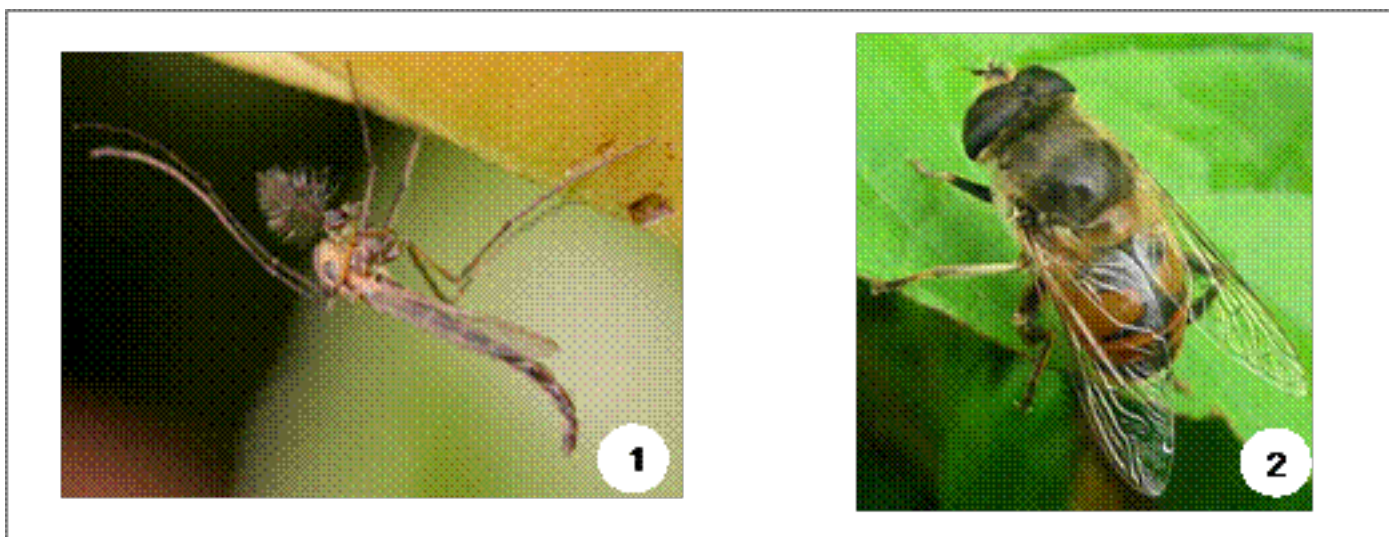


Foto 15. Familias tolerantes a la contaminación encontrados en la estación de muestreo 2 del tramo medio del río Corbones 1: Chironomidae y 2: Syrphidae.  
Fuente: Elaboración propia en 2011, a partir de Alonso, 2006.



## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---



Foto 16. Paso del río Corbones por el polígono industrial de La Puebla de Cazalla.  
Autor: Andrade, sin fecha.

En la estación 3 se pueden apreciar los procesos de autodepuración del río aunque también aparecen nuevamente taxones tolerantes a la contaminación. Aún así la calidad de sus aguas es Crítica/Muy Crítica, en Clase IV/V, con un valor medio de IBMWP de 18,25. La recuperación desde la estación 2 a la 3 es menor en los muestreos de verano debido, probablemente, al efecto de la regulación de caudales que dificulta la recuperación del río hacia aguas abajo.

En la estación de muestreo 4, la situación es similar, con un valor medio de IBMWP de 23,5 y una calidad biológica de sus aguas Crítica, en Clase IV. Los taxones encontrados son prácticamente los mismos que en la estación 3, es decir, los más tolerantes a la contaminación.

En definitiva, respecto a la calidad biológica referida a organismos bentónicos invertebrados, se puede decir que el tramo medio del río Corbones está muy degradado y que sufre diferentes problemáticas que actúan de manera sinérgica entre ellas impidiendo los procesos naturales de autodepuración.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Si se pone en relación la contaminación con la biodiversidad en las distintas estaciones de muestreo se confirma que en aquellas donde los niveles de fósforo y amonio son mas elevados aparece un reducido número de taxones de macroinvertebrados.

En el gráfico 36 se puede apreciar esta correlación, ampliamente estudiada a nivel general por muchos autores y que se confirma en el Corbones. En este sentido, se observa que existen tres tipos de comportamiento:

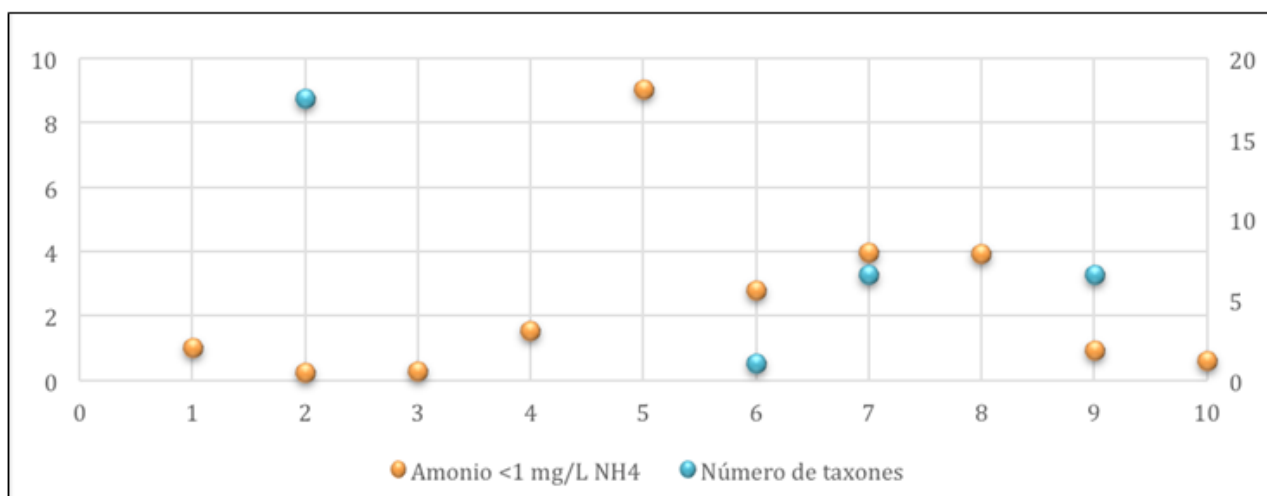


Gráfico 36. Correlación media entre la concentración de amonio (mg/L) y el número de taxones de macroinvertebrados encontrados en las distintas estaciones de muestreo.  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2011

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

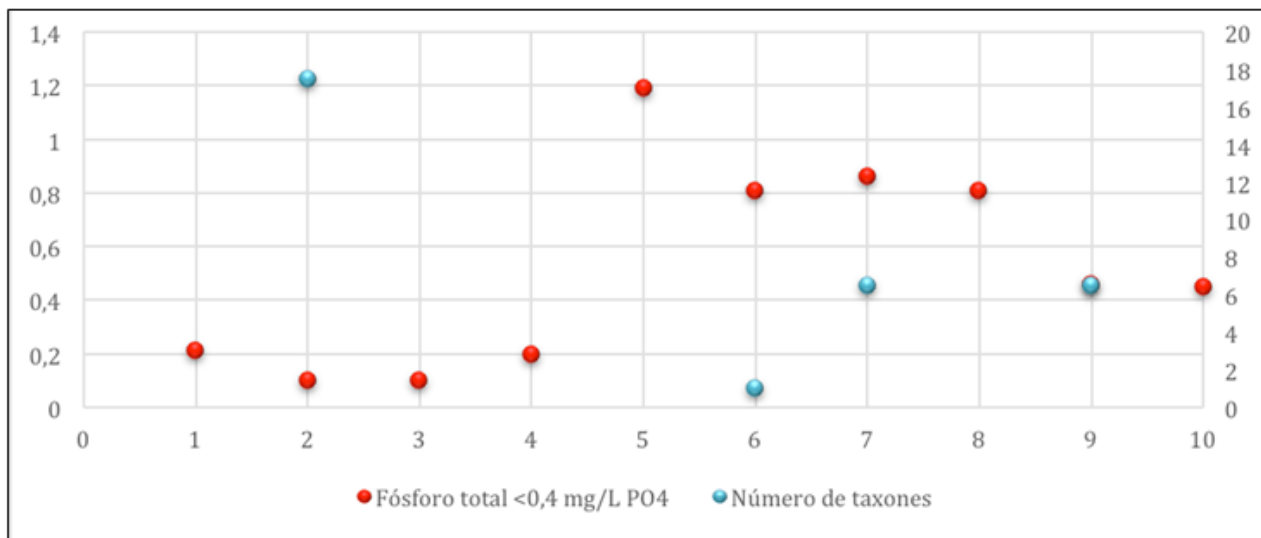


Gráfico 37. Correlación media entre la concentración de fósforo total (mg/L) y el número de taxones de macroinvertebrados encontrados en las distintas estaciones de muestreo.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2011.

E1: cuando la concentración de fósforo y amonio es baja, el número de taxones es alto.

E6 y E7: cuando el nivel de fósforo y amonio es alto, la biodiversidad es baja.

E10: cuando el nivel de fósforo y amonio es intermedio, el número de taxones también lo es.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

#### 4.3. Indicadores hidromorfológicos

---

##### 4.3.1. Continuidad del río Corbones

En el contexto de la DMA es fundamental la identificación de los elementos que suponen una alteración en la continuidad de los cauces fluviales ya que, para la evaluación del estado ecológico de las masas de agua superficiales, es de vital importancia actuar en aquellas alteraciones físicas producidas por la actividad humana que supongan un cambio sustancial en la naturaleza del ecosistema fluvial.

En este sentido, para analizar esta condición morfodinámica que se considera una de las variables más novedosas de la DMA (Del-Moral, 2006) se ha procedido a identificar todas las infraestructuras transversales y las obras longitudinales en el cauce así como las infraestructuras en zona de inundación del tramo medio del río Corbones (ver anexo 3).

Para abordar la raíz de la problemática derivada de los procesos de fragmentación de hábitats en la toma de decisiones, es un requisito previo identificar con precisión las causas que están provocando dichos procesos en el territorio. Se constata que ciertas políticas sectoriales (urbanística, de transportes, agrícola, hidrológica) generan en lo fundamental los procesos de fragmentación, y que, por tanto, son agentes que adquieren un papel fundamental en la aplicación de soluciones. De lo contrario, la eficacia real de las políticas de conservación de la biodiversidad basadas en la protección de ciertos espacios naturales, se antoja claramente insuficiente (San-Vicente & Valencia, 2010)

Las infraestructuras más abundantes y que modifican la continuidad del Corbones en el tramo medio son transversales, especialmente, vados seguidos de viaductos. Esto es debido a que la cuenca del río Corbones es un territorio muy fragmentado por carreteras secundarias y caminos particulares de acceso a fincas agrícolas. El efecto barrera de estas infraestructuras lineales se produce al dificultar el paso de especies a modo de filtro o barrera local. El efecto barrera disminuye el intercambio de individuos a ambos lados de la infraestructura y aumenta el aislamiento de las poblaciones. Esto se traduce en una disminución del intercambio genético de las poblaciones (Strasburg, 2006)

##### **a) Infraestructuras transversales en el cauce: puentes**

Los puentes rompen la continuidad del río, alterando su dinámica longitudinal y con ello la topografía del fondo del lecho, la sucesión de resaltes y remansos, la granulometría morfométría de los materiales, los procesos geomorfológicos locales, los patrones de colonización vegetal, etc. (Ollero, 2008).



Foto 17. Foto aérea ID\_tramo 12. Puente de La Puebla de Cazalla. X: 295868,23 Y: 4122765,53. Fuente: COPT, 2013.



Foto 18. ID\_tramo 12. Puente de La Puebla de Cazalla. X: 295868,23 Y: 4122765,53. Autora: Joya, 2013.



## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CARBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

#### b) Infraestructuras transversales en el cauce: viaductos

Los viaductos también son obstáculos locales en el propio cauce y originan dificultades en la movilización del flujo sedimentario (Ollero, 2008).

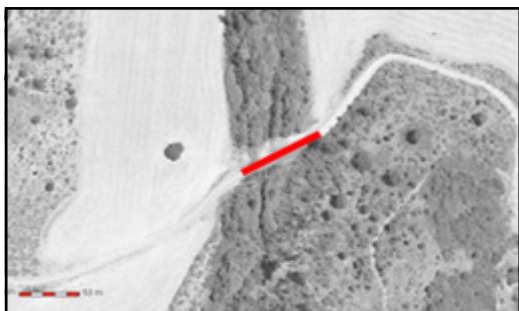


Foto 19. Foto aérea ID\_tramo 1. Viaducto. X: 298247,33 Y: 4112797,29. Fuente: COPT, 2013.



Foto 20. ID\_tramo 1. Viaducto. X: 298247,33 Y: 4112797,29. Autora: Joya, 2013.



Foto 21. Foto aérea ID\_tramo 2. Viaducto Junta de los ríos. X: 296613,04 Y: 4113089,51. Fuente: COPT, 2013.



Foto 22. ID\_tramo 2. Viaducto Junta de los ríos. X: 296613,04 Y: 4113089,51. Autora: Joya, 2013.



Foto 23. Foto aérea ID\_tramo 6. Viaducto. X: 296420,31 Y: 4115570,21. Fuente: COPT, 2013.



Foto 24. ID\_tramo 6. Viaducto. X: 296420,31 Y: 4115570,21. Autora: Joya, 2013.



## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CARBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---



Foto 25. Foto aérea ID\_tramo 10. Viaducto peñón de Marruecos. X: 296357,33 Y: 4151024,84. Fuente: COPT, 2013.



Foto 26. ID\_tramo 10. Viaducto peñón de Marruecos. X: 296357,33 Y: 4151024,84. Autora: Joya, 2013.



Foto 27. Foto aérea ID\_tramo 13. Viaducto A-92. X: 294370,56 Y: 4123349,84. Fuente: COPT, 2013.



Foto 28. ID\_tramo 13. Viaducto A-92. X: 294370,56 Y: 4123349,84. Autora: Joya, 2013.



Foto 29. Foto aérea ID\_tramo 14. Viaducto rancho metro. X: 292100,88 Y: 4127309,83. Fuente: COPT, 2013.



Foto 30. ID\_tramo 14. Viaducto rancho metro. X: 292100,88 Y: 4127309,83. Autora: Joya, 2013.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CARBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---



Foto 31. Foto aérea ID\_tramo 20. Viaducto ctra Marchena-Lantejuela. X: 291815,97 Y: 4133466,58. Fuente: COPT, 2013.



Foto 32. ID\_tramo 20. Viaducto ctra Marchena-Lantejuela. X: 291815,97 Y: 4133466,58. Autora: Joya, 2013.



Foto 33. Foto aérea ID\_tramo 21. Viaducto ferrocarril. X: 291728,36 Y: 4133600,9. Fuente: COPT, 2013.



Foto 34. ID\_tramo 21. Viaducto ferrocarril. X: 291728,36 Y: 4133600,9. Autora: Joya, 2013.



Foto 35. Foto aérea ID\_tramo 25. Viaducto ctra Marchena-Écija. X: 290579,31 Y: 4137635,05. Fuente: COPT, 2013.



Foto 36. ID\_tramo 25. Viaducto ctra Marchena-Écija. X: 290579,31 Y: 4137635,05. Autora: Joya, 2013.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---



Foto 37. Foto aérea ID tramo 29. Viaducto el grullo. X: 284126,44 Y: 4141851,61. Fuente: COPT, 2013.



Foto 38. ID tramo 29. Viaducto el grullo. X: 284126,44 Y: 4141851,61. Autora: Joya, 2013.

#### c) Infraestructuras transversales en el cauce: vados.

En el tramo medio del río Corbones se han identificado un total de 16 vados de paso que son utilizados, sobretodo, por la maquinaria agrícola para acceder a las fincas de cultivo que se encuentran a uno y otro lado del río en toda su longitud. Ninguno de ellos modifica el cauce ya que son el producto del paso continuado. En este sentido cabe destacar que en el término municipal de La Puebla de Cazalla existía un vado asfaltado sobre el propio cauce para dar salida y entrada a vehículos de gran tonelaje a la explotación de áridos situada en el Peñón de Marruecos que suponía una barrera transversal de 15 cm sobre el lecho del río impidiendo el paso de la fauna ictiológica en condiciones normales. Esta barrera ha sido eliminada (foto 26) y sustituida por un viaducto lo que ha supuesto una gran mejora ecológica para el Corbones.



Foto 39. Foto aérea ID tramo 7. Vado común. X: 296812,48 Y: 4115922,21. Fuente: COPT, 2013.



Foto 40. ID tramo 7. Vado común. X: 296812,48 Y: 4115922,21. Autora: Joya, 2013.



Foto 41. Antiguo vado del peñón de Marruecos. Autora: Joya, 2005.



## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CARBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

#### d) Infraestructuras transversales en el cauce: Azudes

El efecto barrera de los azudes sobre los peces depende de la capacidad de franqueo de la especie, de las características de la infraestructura (altura, geometría) y del régimen de caudales que circula a través de ésta (San-Vicente & Valencia, 2010).

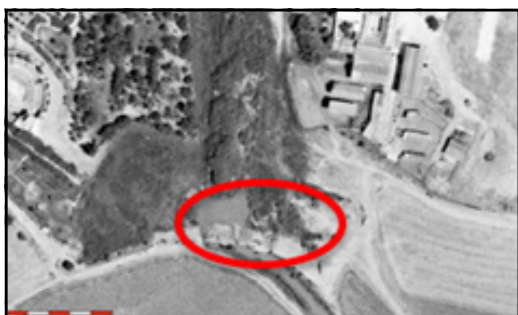


Foto 42. Foto aérea ID\_tramo 11. Azud La Puebla de Cazalla. X: 295901,64 Y: 4122397,95. Fuente: COPT, 2013.



Foto 43. ID\_tramo 11. Azud La Puebla de Cazalla. X: 295901,64 Y: 4122397,95. Autora: Joya, 2013.



Foto 44 Foto aérea ID\_tramo 15. Azud Marchena. X: 291865,31 Y: 4128625,65. Fuente: COPT, 2013.



Foto 45. ID\_tramo 15. Azud Marchena. X: 291865,31 Y: 4128625,65. Autora: Joya, 2013.

#### e) Infraestructuras transversales en el cauce: presas

Los embalses son los principales artífices de las alteraciones hidrológicas, sobre todo por tres efectos: a) reducen caudales por derivaciones y por incremento de la evaporación desde su vaso, b) modifican el régimen hidrológico aguas abajo regularizándolo (laminan las aguas altas y reducen también los estiajes) y c) reducen el número de crecidas ordinarias (Ollero, 2008).



Foto 46. Foto aérea ID\_tramo 0. Presa embalse La Puebla de Cazalla. X: 300839,71 Y: 4111818,96. Fuente: COPT, 2013.



Foto 47. ID\_tramo 0. Presa embalse La Puebla de Cazalla. X: 300839,71 Y: 4111818,96. Autora: Joya, 2013.

## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

#### f) Obras longitudinales sobre el cauce

En el tramo medio del río Corbones existen muros de defensa en el tramo donde la carretera SE-8205 invade la llanura de inundación del río Corbones. Estas defensas longitudinales restringen las funciones naturales del río. Cuanto más continuas sean estas defensas y más próximas se encuentren al cauce menor, más restringen la inundación. Esa es su función como infraestructuras, la salvaguarda de los bienes expuestos, ya que la ocupación humana de los espacios inundables origina estas situaciones de riesgo (San-Vicente & Valencia, 2010).

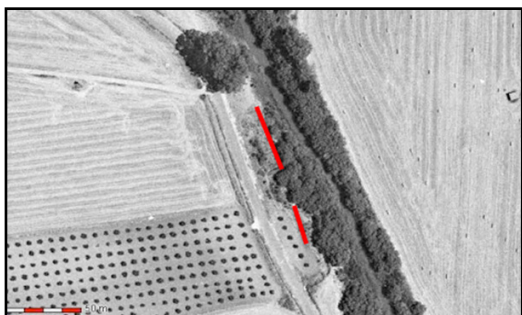


Foto 48. Foto aérea diques tramo medio del río Corbones. COPT, 2013.



Foto 49. ID\_punto 2. Dique tramo medio del río Corbones. X: 296595.63 Y: 4117744.64. Autora: Joya, 2013.

Por su parte, existen algunas canalizaciones asociadas a trabajos de limpieza o drenaje en zonas de regadío pero que, en estos casos, son tipificadas como rectificaciones del cauce, según la instrucción técnica SWPI 6B "alteraciones morfológicas" y, por tanto, excluidas de este estudio (Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, 2005b).

**f) Infraestructuras en zona de inundación:** en la llanura de inundación del tramo medio del río Corbones se han identificado un total de 1 carretera (SE-8205), 5 edificaciones aisladas de carácter agrícola (cortijos y explotaciones ganaderas), 1 conjunto de edificaciones de carácter industrial (polígono industrial de La Puebla de Cazalla) y 3 balsas (2 de alpechín y 1 de agua).



Foto 50. ID\_punto 3. Edificación aislada agrícola. X: 296013,37 Y: 4114671,52. Autora: Joya, 2013.



Foto 51. ID\_punto 4. Balsa de regadío. X: 296676,78 Y: 4116389,5. Autora: Joya, 2013.



## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA



Foto 52. ID\_punto 7. Balsas de alpechín. X: 294883,29 Y: 4123222,21. Autora: Joya, 2013.



Foto 53. ID\_punto 6. Conjunto edificios industriales. X: 295482,23 Y: 4122867,53. Autor: Andrade, sin fecha.

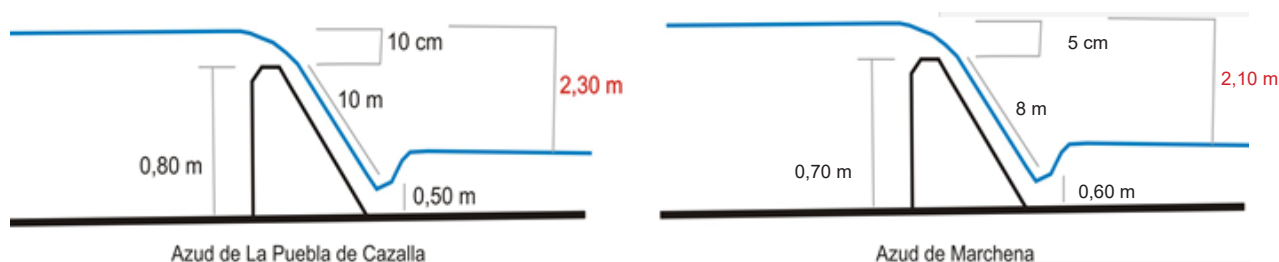
Una vez identificados los elementos artificiales que existen el tramo medio del río Corbones, hay que estudiar la importancia de estas modificaciones antrópicas para llevar a cabo la evaluación de la calidad hidromorfológica del tramo fluvial en estudio.

En este sentido, una masa de agua no se podrá considerar en muy buen estado si la longitud media libre entre barreras artificiales es menor de 2 km o si alguna de las barreras artificiales existentes no es franqueable para los peces presentes en el tipo de masa de agua (Orden ARM/2656/2008).

Por todo, se puede afirmar que el tramo medio del río Corbones no presenta buen estado en lo que a continuidad se refiere ya que la longitud media entre barreras artificiales es de 1.904 m y cuenta una gran barrera infranqueable para los peces como es la presa del embalse de La Puebla de Cazalla de hormigón compactado, una altura de los cimiento de 71 m, una longitud de coronación de 220 m y que no cuenta con escalas para peces.

En cuanto a los azudes, que se emplearon en su momento para derivar el agua para los distintos usos, son estructuras que alteran el régimen de velocidad y el calado de los ríos modificando las características hidráulicas. Asimismo pueden suponer un obstáculo para las especies acuáticas y las últimas investigaciones demuestran que la eliminación de azudes en desuso puede llegar a duplicar la presencia de especies nativas en algunos puntos de los ríos mediterráneos (Universitat Politècnica de Valencia, 2012).

En esta investigación se ha llevado a cabo el inventario de azudes del tramo medio del río Corbones, localizando uno en La Puebla de Cazalla y otro en Marchena. En ambos casos se ha analizado el desnivel de la lámina de agua entre dos secciones situadas aguas arriba y aguas abajo de los azudes.



Croquis 2. Alzado de los azudes del tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia, 2011.

## **CAPÍTULO 4**

### **CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA**

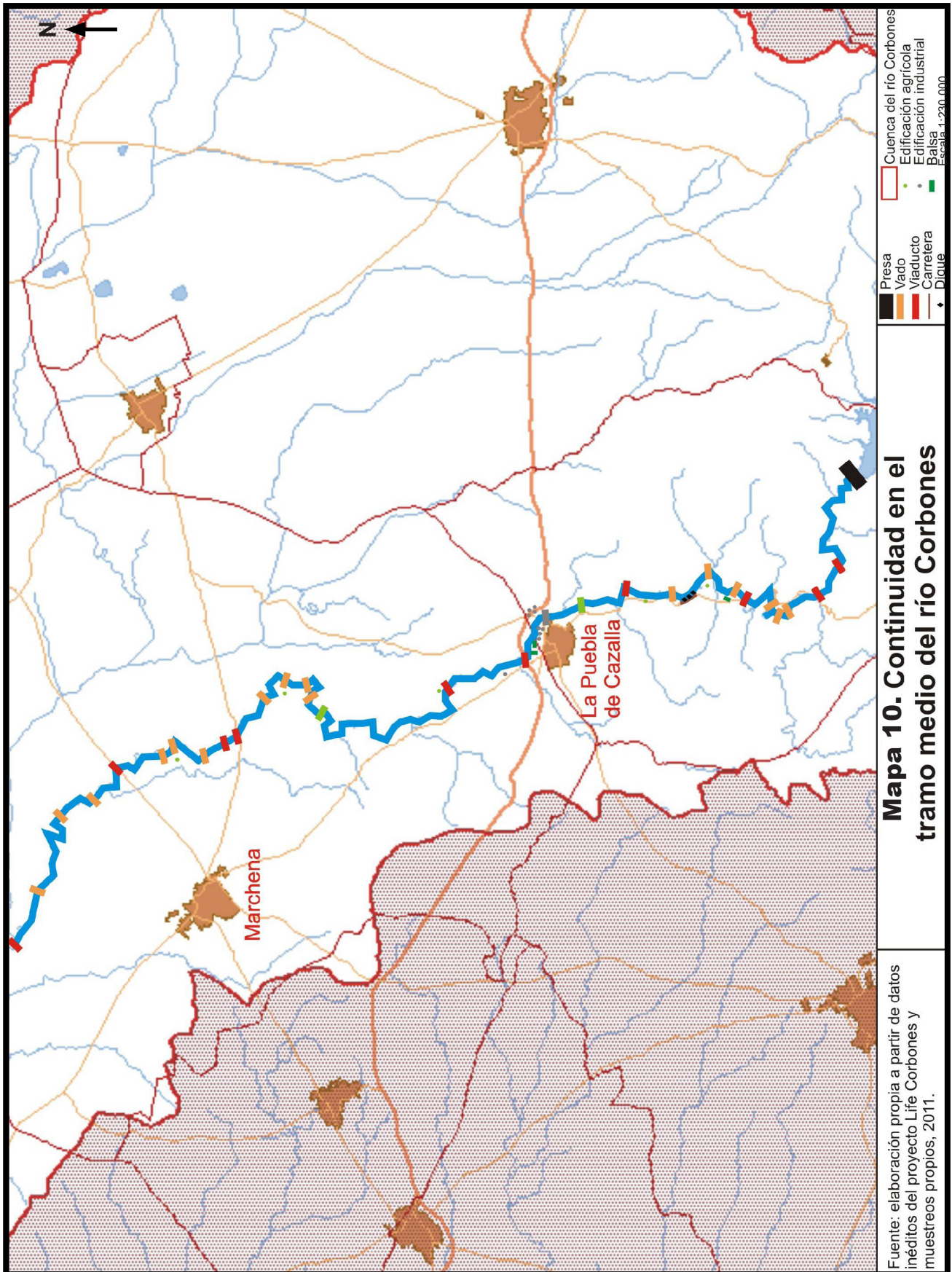
---

En el caso del azud de La Puebla de Cazalla, el desnivel es de 2,30 m y en el Marchena es de 2,10 m, ambos sin escala para peces.

Aunque por legislación no se puede categorizar la calidad del tramo medio del río Corbones en lo que a continuidad se refiere, ya que no existen condiciones de referencia, gracias al conocimiento previo y al adquirido en esta investigación se podría afirmar que la calidad es “regular” ya que las tres barreras artificiales antes mencionadas fragmentan el hábitat fluvial y afectan a la morfología del cauce.

## CAPÍTULO 4

# CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA



## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

#### 4.3.2. Estructura de la zona ribereña

El hábitat de ribera es un elemento clave para el funcionamiento de los ríos. Su importancia es relevante por varios motivos: mantiene una elevada biodiversidad, especialmente en los grandes ríos, sirven de refugio y proporcionan alimento a multitud de especies, hacen que los daños producidos en el canal por las grandes crecidas sean menores, evitan que llegue al río la mayor parte de la contaminación difusa proveniente del lavado de terrenos agrícolas, y controla el grado de insolación y el régimen de temperaturas de las aguas del cauce.

A continuación se muestran los valores obtenidos y las clases de calidad del índice QBR en todas las estaciones de muestreo en el tramo medio del río Corbones.

	Puntuación				
	E1	E2	E3	E4	E5
Grado de cubierta de la zona de ribera	25+5	0-10	25-5	25-5	10-10
Estructura de la cubierta	25+10	0-10	10+5	10+5	25+5
Calidad de la cubierta	25+10	0-5	10+5	10+5	10-10
Grado de naturalidad del canal fluvial	25	25	25	25	25
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>25</b>	<b>75</b>	<b>75</b>	<b>55</b>

Tabla 32. Valores del índice QBR, por estaciones de muestreo, del tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2011.

Estación	QBR	Clase	Nivel de calidad	Color
1	100	I	Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	Azul
2	30	V	Degradación extrema, calidad pésima	Rojo
3	75	II	Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	Verde
4	75	II	Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	Verde
5	55	III	Inicio de alteración importante, calidad intermedia	Amarillo

Tabla 33. Niveles de calidad del índice QBR, por estaciones de muestreo, en el tramo medio del río Corbones.

Fuente: elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2011.



## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

La vegetación de ribera de la estación de muestreo 1 está muy bien conservada, con un valor de QBR de 100. Esta zona se encuentra alejada de los núcleos de población y no tiene la influencia de ningún tipo de aprovechamiento en sus márgenes, por lo que aún conserva su vegetación de ribera natural.

A partir de la estación 2 se aprecia un tramo fluvial con un alto grado de degradación de la vegetación de ribera hasta tal punto que el Corbones se convierte en un canal a cielo abierto, con un QBR de 5.

En la estación 3, la extrema degradación de la calidad de las aguas no ha sido paralela a la del bosque de ribera, que aparece en la clase II, es decir, ligeramente perturbado. Este hecho evidencia que la mala calidad del agua no ha sido consecuencia de la degradación de la ribera sino de algún impacto directo en el agua como puede ser un vertido. Las principales alteraciones que ha sufrido la vegetación riparia en este tramo han sido las modificaciones de las terrazas adyacentes al río debido a los cultivos y la proliferación de vegetación alóctona invasora (*Arundo donax*).

La estación 4 presenta una vegetación de ribera similar a la estación 3, también en clase II, con el mismo tipo de alteraciones, a la que habría que añadir la abundancia de basuras en las inmediaciones.

El punto 5 se encuentra en un peor estado de conservación en cuanto al bosque de ribera, con un QBR de 55 lo que lo sitúa en clase de calidad III, con un inicio de alteración importante. Esto es debido a la menor cobertura de árboles que presenta, así como las mismas alteraciones detectadas en los otros tramos, como vegetación invasora alóctona o abundancia de basuras y cascajos.



Foto 54. Vegetación de ribera de la estación 1. Autora: Joya, 2013.



**CAPÍTULO 4**  
**CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA**  
**DIRECTIVA MARCO DEL AGUA**

---



Foto 55. Vegetación de ribera de la estación 2. Autora: Joya, 2013.



Foto 56. Vegetación de ribera de la estación 3. Autora: Joya, 2013.



Foto 57. Vegetación de ribera de la estación 4. Autora: Joya, 2013.

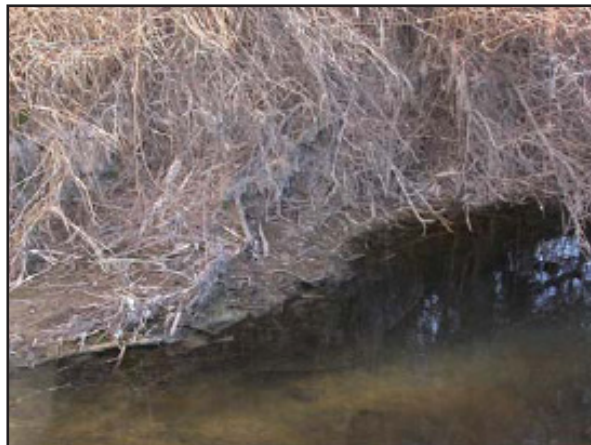
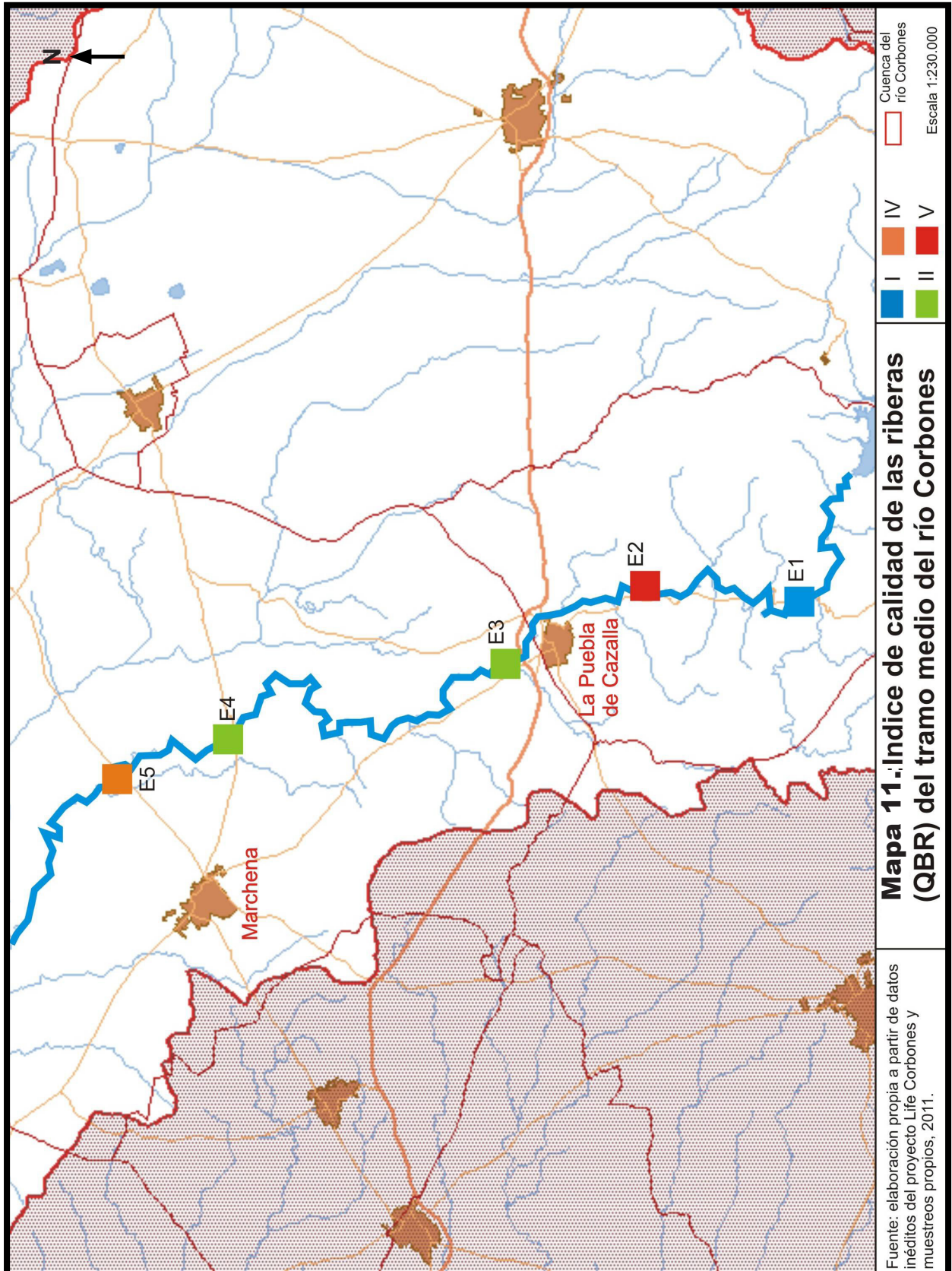


Foto 58. Vegetación de ribera de la estación 5. Autora: Joya, 2013.

## CAPÍTULO 4

# CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA





## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

#### 4.3.3. Hábitat fluvial

El desarrollo del Índice del Hábitat Fluvial (IHF) se basa en el principio de que a una mayor heterogeneidad y diversidad de estructuras físicas del hábitat le corresponde una mayor diversidad de las comunidades biológicas que lo ocupan. Concretamente en los ecosistemas fluviales, la heterogeneidad del hábitat fluvial se considera como uno de los principales factores que influyen sobre la riqueza de especies de macroinvertebrados acuáticos y de peces.

A continuación se muestran los valores obtenidos de heterogeneidad del hábitat fluvial, medidos con el índice IHF, en todos los puntos de muestreo del tramo medio del río Corbones.

	Puntuación				
	E1	E2	E3	E4	E5
Inclusión rápidos-sedimentación pozas	5+5	0+5	5+5	0+5	5+5
Frecuencia de rápidos	10	4	6	6	4
Composición del substrato	5+2+5+2	2+2+5+5	5+5+5+2	2+0+5+2	5+2+5+2
Regímenes de velocidad/profundidad	6	4	6	4	4
Porcentaje de sombra en el cauce	10	3	5	5	5
Elementos de heterogeneidad	4+2+0+0	2+0+0+0	4+2	2+0+0+0	4+2+2+0
Cobertura de vegetación acuática	5+5+5	5+5+5	5+5+5	5+5+5	5+5+5
Total	71	47	65	46	60

Tabla 34. Valores del índice IHF, por estaciones de muestreo, del tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones, 2011.

Estación	IHF	Nivel de calidad
1	71	Hábitat fluvial medianamente diverso
2	47	Hábitat fluvial poco diverso
3	65	Hábitat fluvial medianamente diverso
4	46	Hábitat fluvial poco diverso
5	60	Hábitat fluvial medianamente diverso

Tabla 35. Niveles de calidad del índice IHF, por estaciones de muestreo, en el tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones, 2011.

La heterogeneidad de hábitat del río Corbones no es muy alta en ninguno de los puntos estudiados. La estación 1 presentó un IHF de 71, valor medio, debido a la inclusión de las piedras en el sedimento, que reduce la disponibilidad de refugio para la fauna, y a la escasez de vegetación sumergida. Asimismo, si las condiciones de transporte del sedimento fluvial se alteran, el potencial de restauración puede quedar limitado (Slowik, 2015).

En la estación 2 se aprecia un grave empeoramiento del IHF debido a la eliminación de todos los elementos posibles para crear las condiciones idóneas del hábitat fluvial.

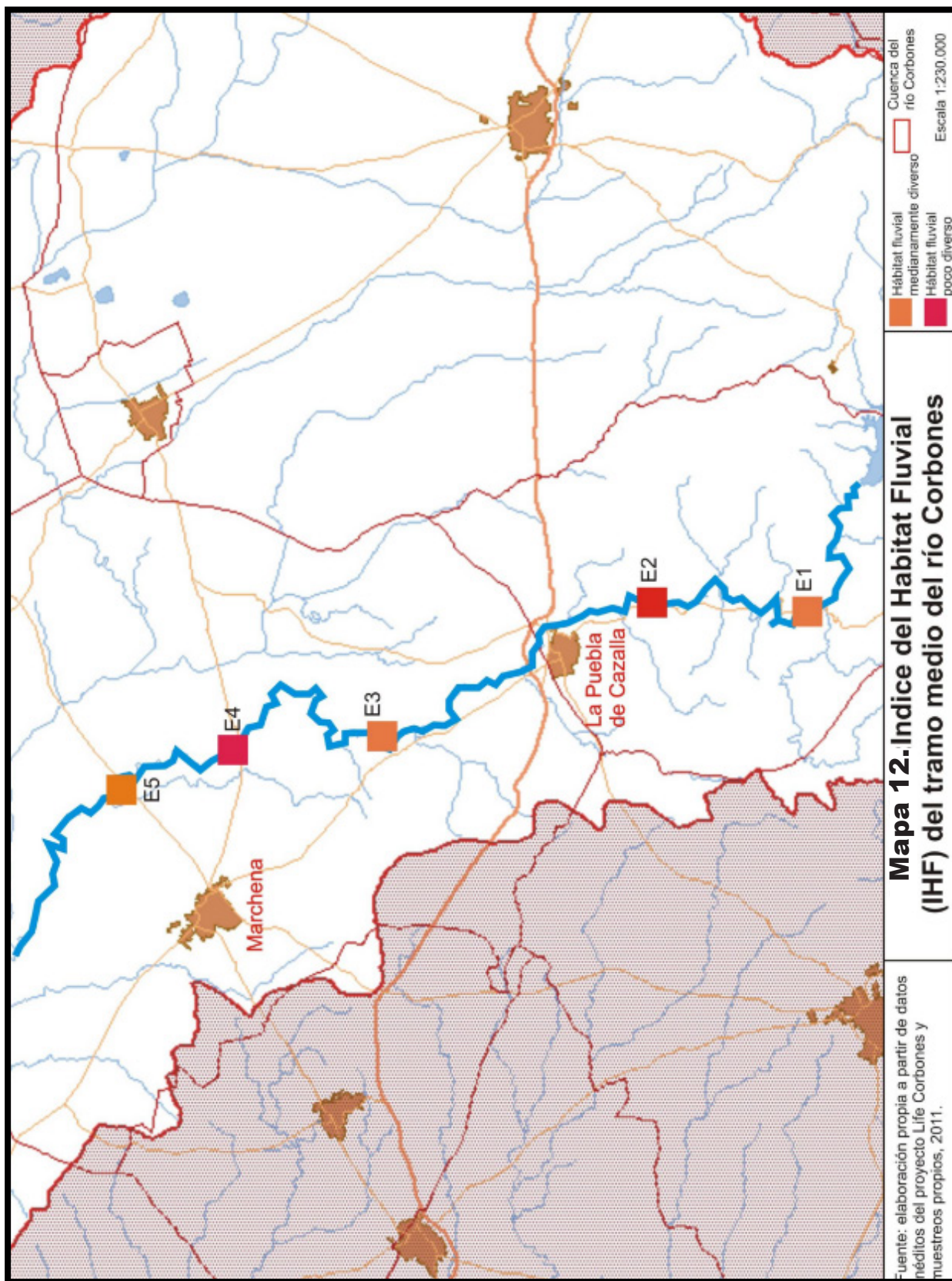
Aguas abajo, la estación de muestreo 3 presentó un IHF de 65, un valor muy bajo, en consonancia con la enorme degradación del lugar. Este valor es debido a la abundancia de fangos que eliminan por completo el refugio disponible, simplifican el hábitat y evitan el crecimiento de cualquier tipo de vegetación acuática.

El punto 4 presenta un serio empeoramiento del hábitat disponible debido a que la zona presenta numerosas acumulaciones de gravas y piedras que han sido cubiertas por los lodos arrastrados desde aguas arriba debido a los grandes caudales periódicos por la apertura de la presa del embalse de La Puebla de Cazalla.

Finalmente, en la estación de muestreo 5 se aprecian unas características muy similares a las de las estaciones 1 y 3, en lo que ha hábitat se refiere, con un problema de inclusión en el sedimento y escasez, o ausencia, de vegetación sumergida.

# CAPÍTULO 4

## CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA





## CAPÍTULO 4

# CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

### 4.4. Determinación del estado ecológico del tramo medio del río Corbones.

Una vez determinada la calidad fisicoquímica, biológica e hidromorfológica del tramo medio del río Corbones, el siguiente paso sería establecer el estado ecológico de cada segmento muestreado en función de los resultados analíticos obtenidos.

En este sentido, se aprecia que el estado ecológico del tramo medio del río Corbones va empeorando progresivamente a medida que va avanzando curso abajo. Así, se observa que el tramo 1, que discurre entre la presa y la junta de los ríos, es el único segmento que alcanza el estado exigido por la DMA para 2016. A partir de aquí existe un segmento fluvial de transición, desde la junta de los ríos al peñón de Marruecos, donde el estado es moderado para pasar, a partir de aquí, a un gran segmento de estado malo hasta el cruce con la carretera de Lantejuela. En este punto, y hasta el final de tramo medio, el Corbones recupera levemente el estado ecológico aunque no supera el estado deficiente.

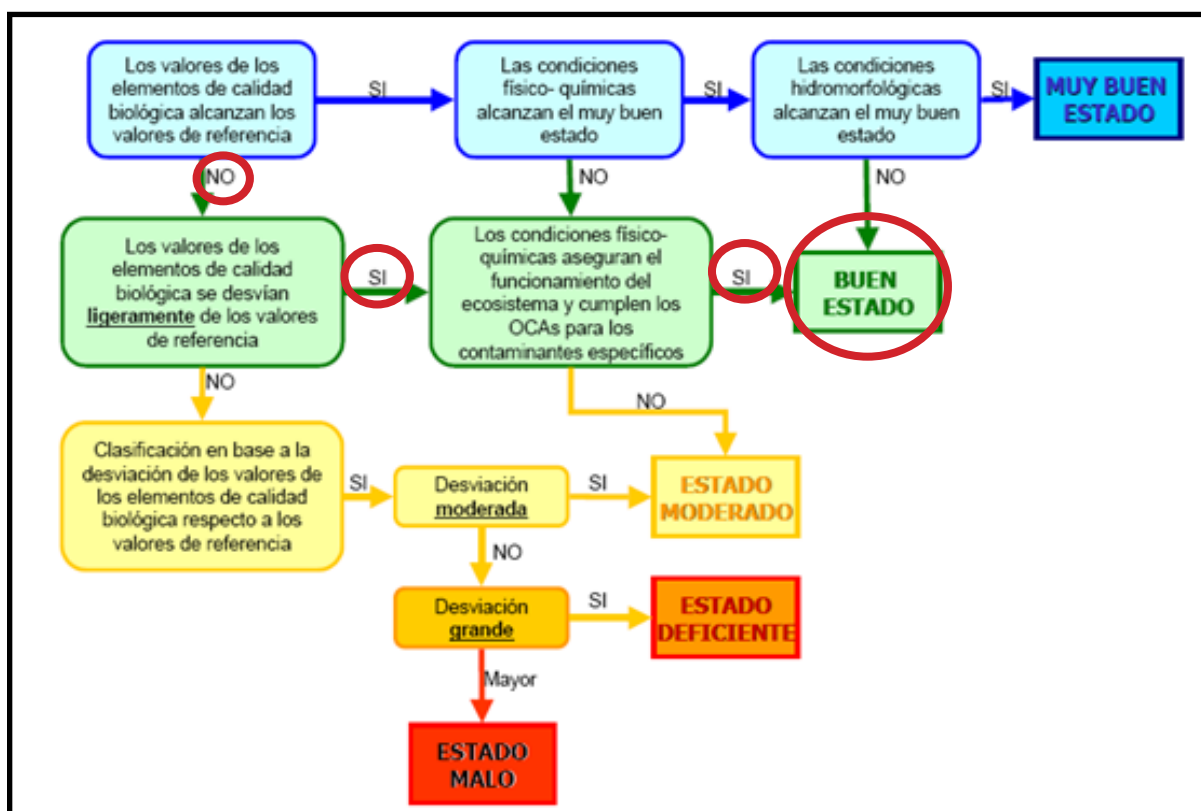


Figura 23. Clasificación del estado ecológico del segmento 1 (presa-junta de los ríos). Fuente: Modificado a partir de Confederación Hidrográfica del Júcar (2009), 2012

## CAPÍTULO 4

# CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

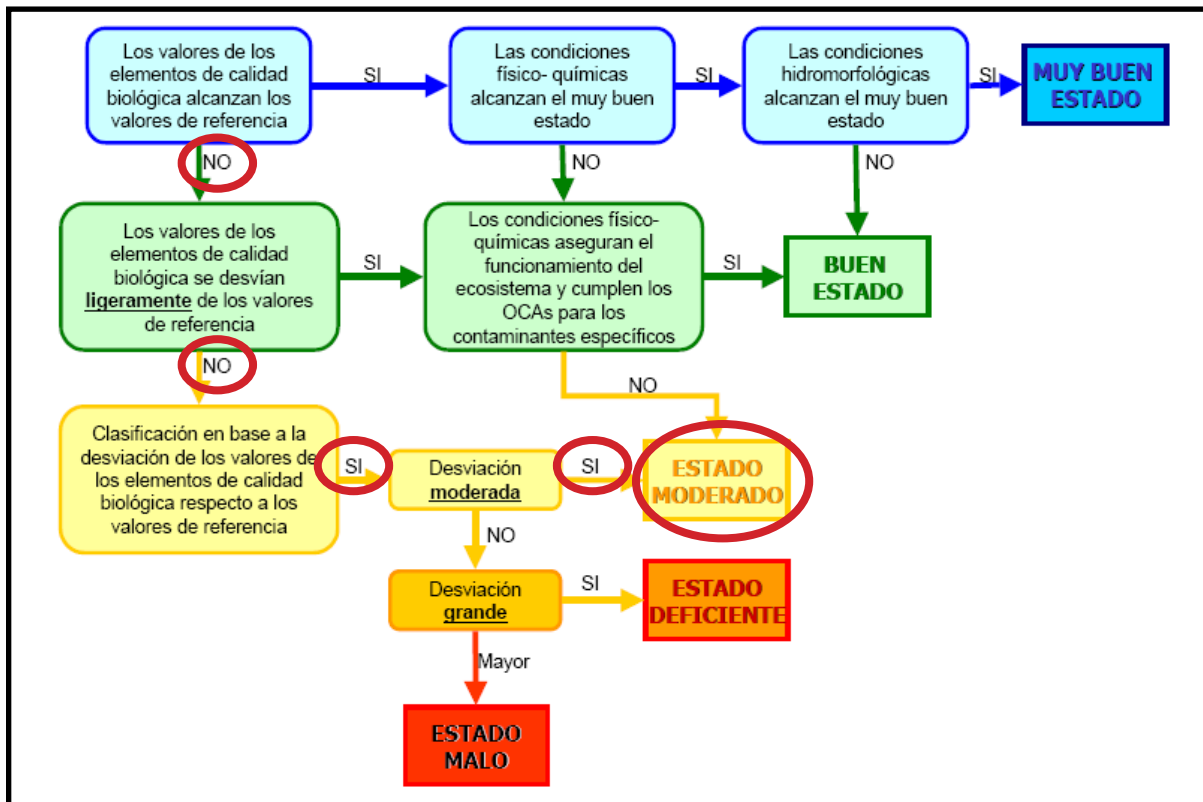


Figura 24. Clasificación del estado ecológico del segmento 2 (junta de los ríos-peñón de Marruecos). Fuente: Modificado a partir de Confederación Hidrográfica del Júcar (2009), 2012

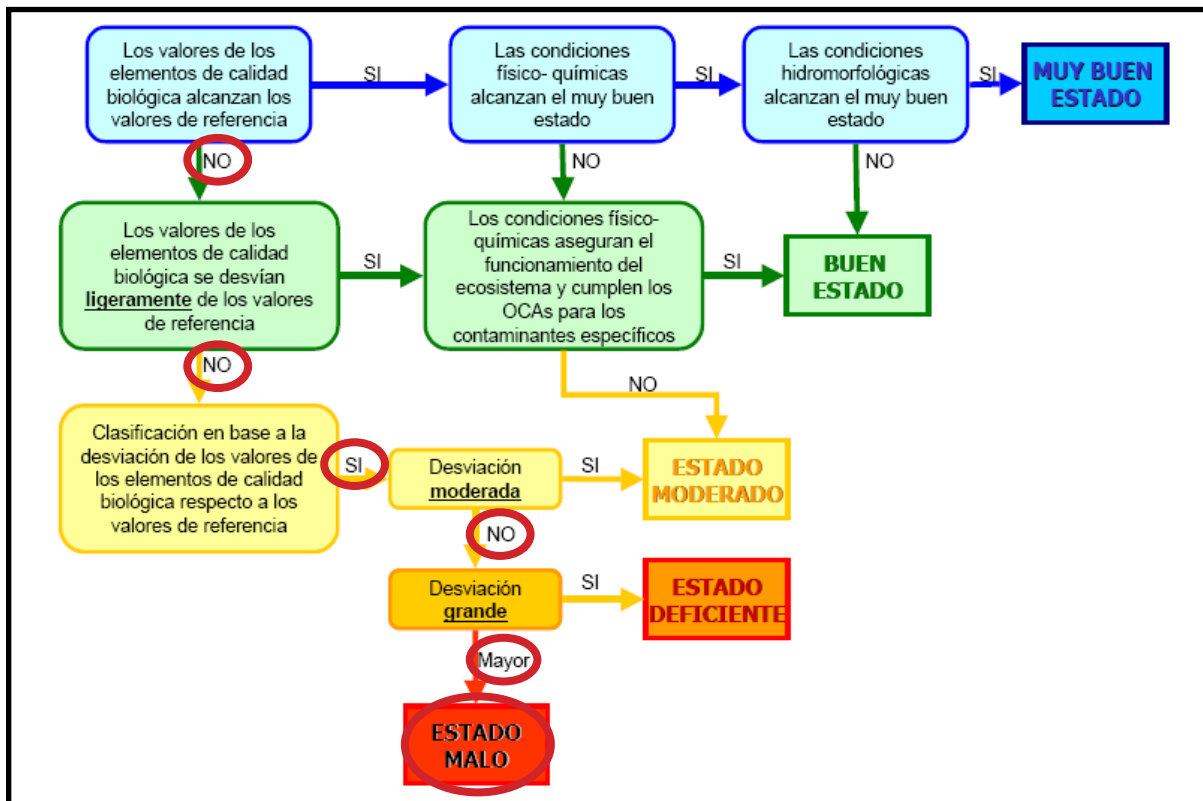


Figura 25. Clasificación del estado ecológico del segmento 3 (peñón de Marruecos-polígono industrial). Fuente: Modificado a partir de Confederación Hidrográfica del Júcar (2009), 2012.



## CAPÍTULO 4

# CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

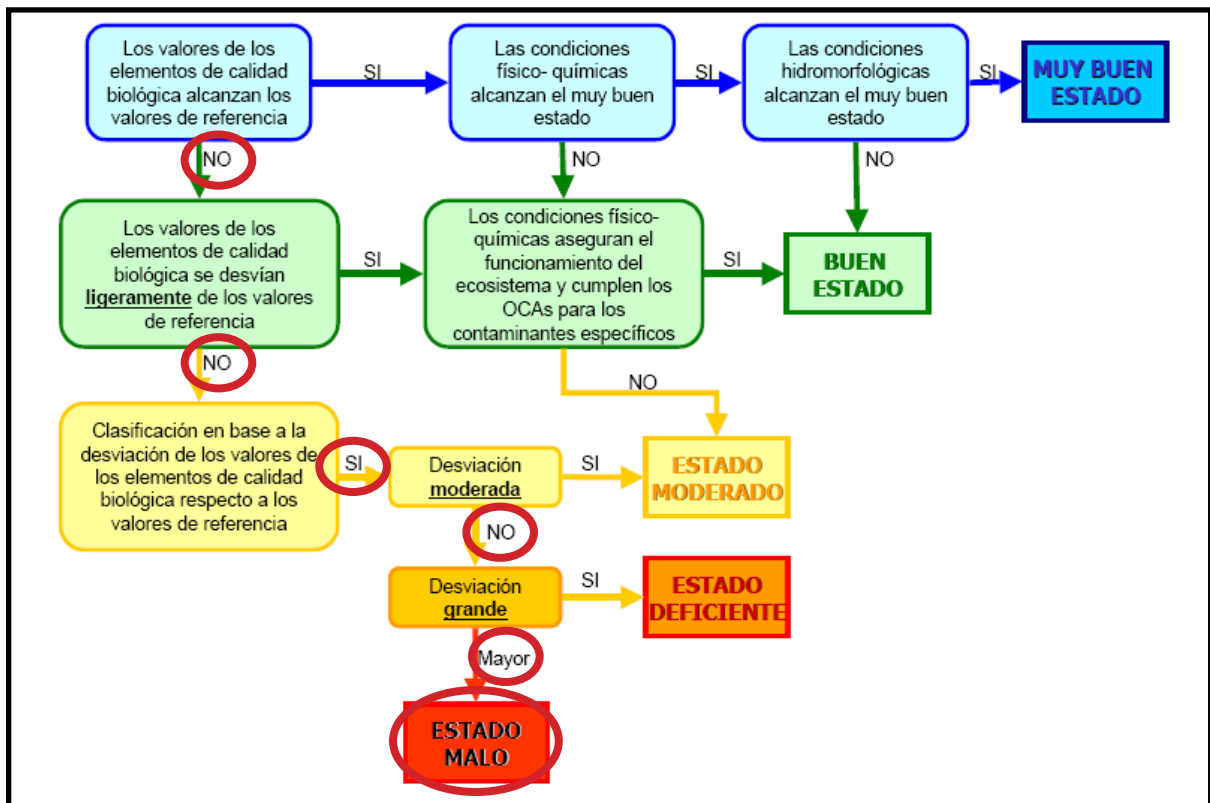


Figura 28. Clasificación del estado ecológico del segmento 6 (rancho metro-cruce de Marchena a Lantejuela). Fuente: Modificado a partir de Confederación Hidrográfica del Júcar (2009), 2012.

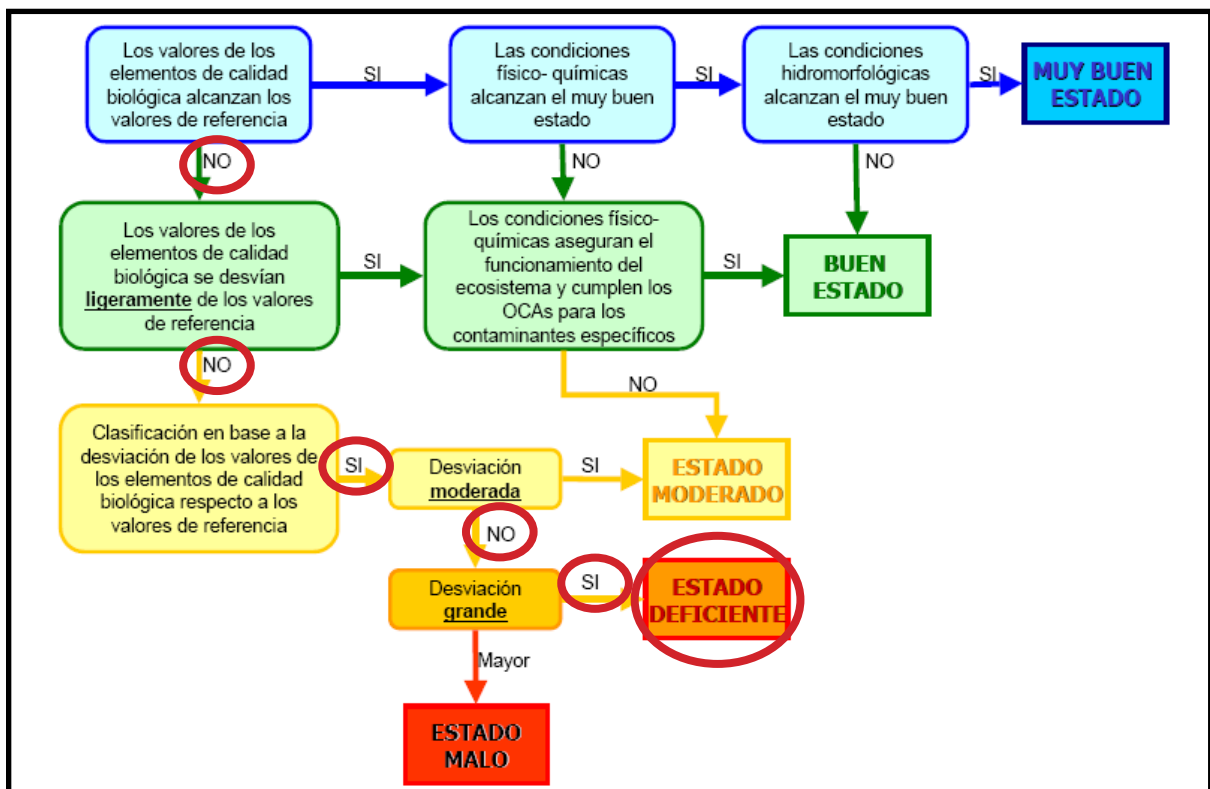


Figura 29. Clasificación del estado ecológico del segmento 7 (cruce carretera de Marchena a Lantejuela-La Zarzuela). Fuente: Modificado a partir de Confederación Hidrográfica del Júcar (2009), 2012.



## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

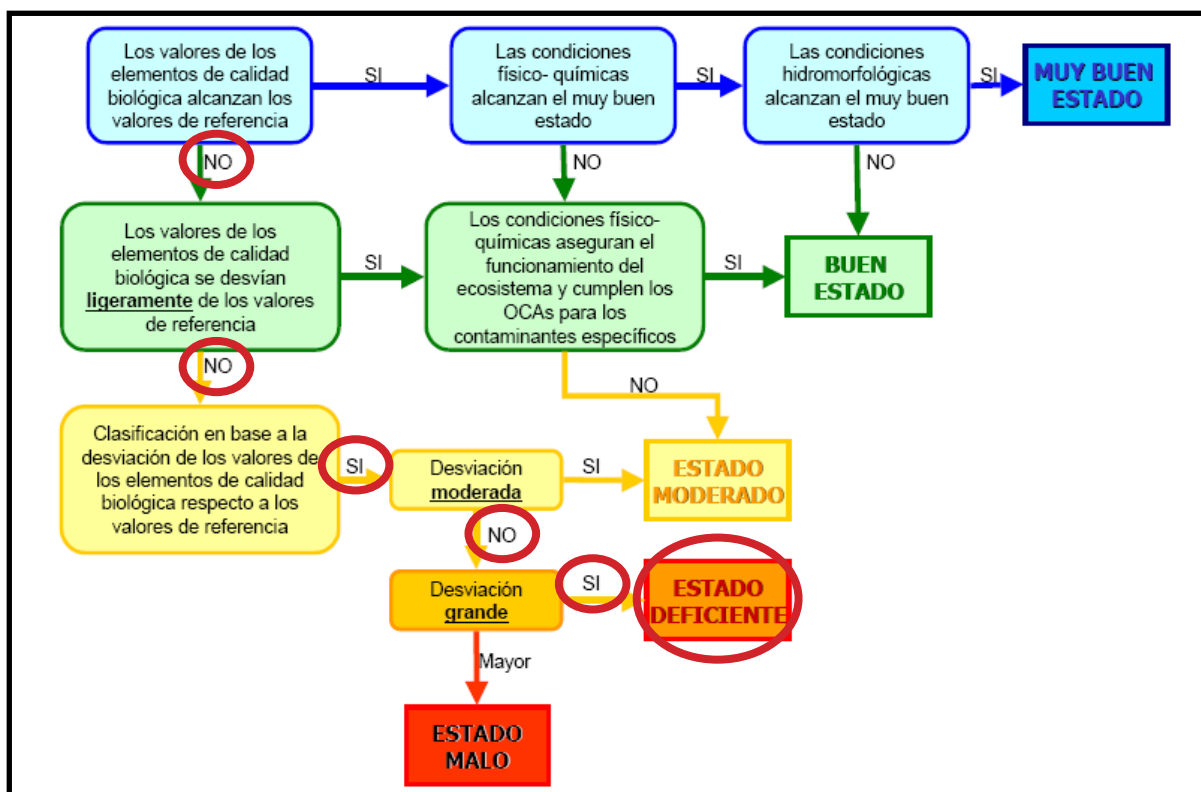


Figura 30. Clasificación del estado ecológico del segmento 8 (La Zarzuela-cruce carretera de Marchena a Écija). Fuente: Modificado a partir de Confederación Hidrográfica del Júcar (2009), 2012.

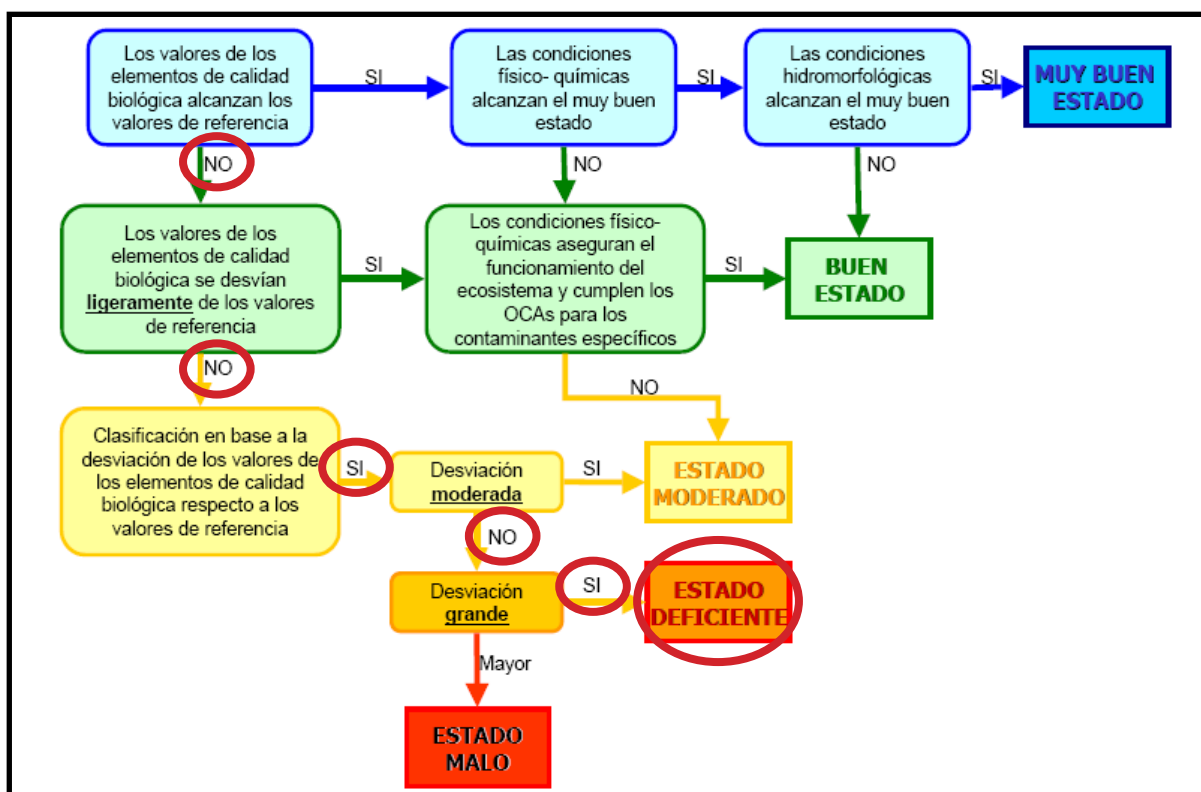
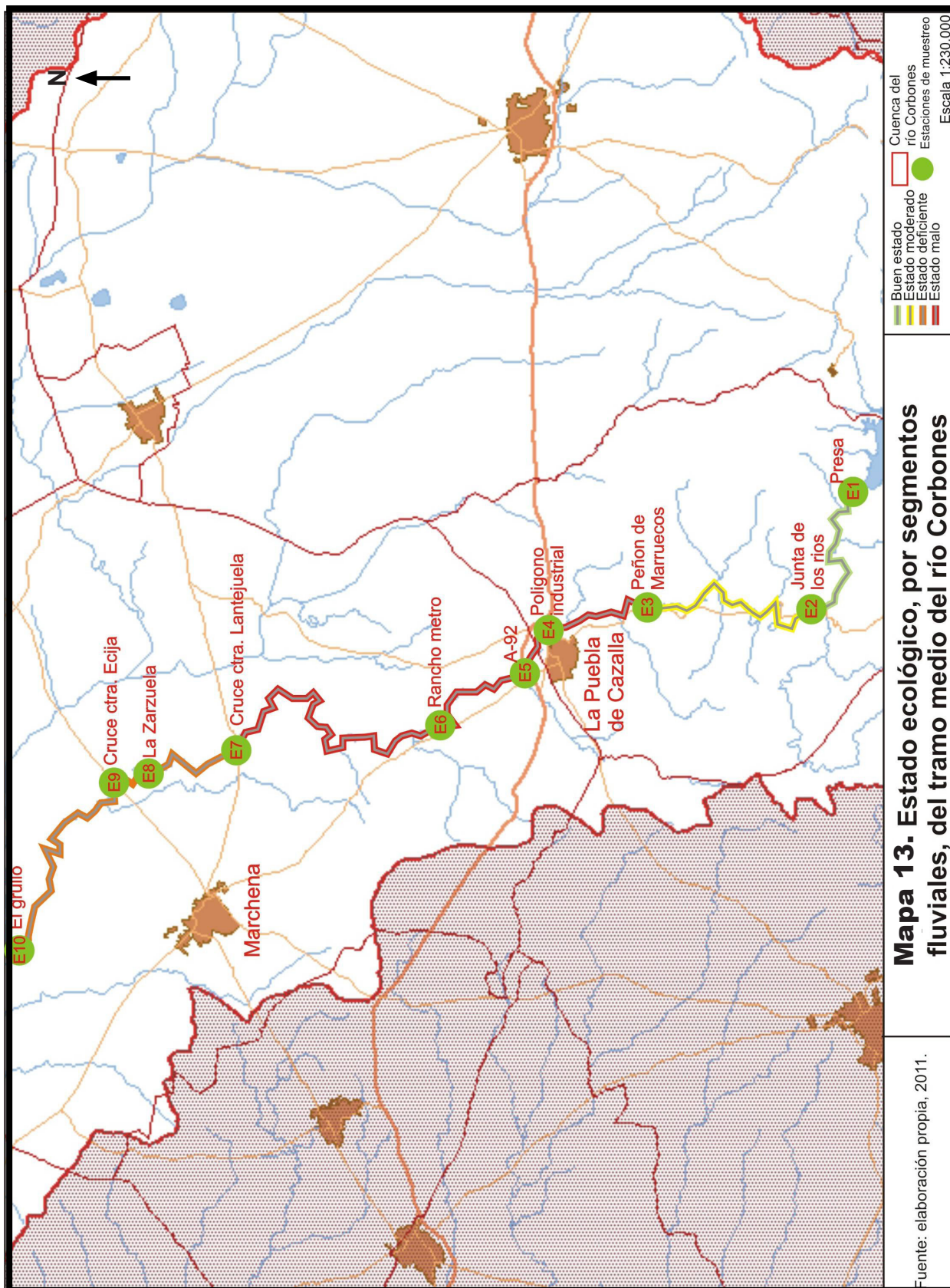


Figura 31. Clasificación del estado ecológico del segmento 9 (cruce carretera de Marchena a Écija-el grullo). Fuente: modificado a partir de Confederación Hidrográfica del Júcar (2009), 2012.

## CAPÍTULO 4

# CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA



## CAPÍTULO 4

### CARACTERIZACIÓN DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES EN EL MARCO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

---

Tal y como se puede apreciar, a medida que la cota del río Corbones va decreciendo el estado ecológico empeora notablemente desde la estación 3 hasta la 7. Asimismo se aprecia una mejoría en los últimos segmentos del tramo estudiado lo que evidencia una capacidad de autoregulación del propio ecosistema fluvial.

Esta particular situación observada en el río Corbones es similar a los que ocurre en otras cuencas mediterráneas. En general, los ríos situados en altitudes medias se hallan muy regulados y presentan normalmente un estado entre bueno y aceptable, existiendo pocos puntos de referencia, sin embargo, los ríos situados en tierras bajas se encuentran, la gran mayoría, en un estado deficiente o malo, siendo muy difícil hallar ríos en buen estado y casi imposible establecer puntos de referencia con un muy buen estado ecológico.

La dificultad de encontrar tramos bajos de ríos con un estado ecológico muy bueno en el área mediterránea, es uno de los principales problemas para la consecución de los objetivos previstos en la DMA (Alba-Tercedor et al., 1992). En los casos donde sea imposible establecer los tipos específicos de las condiciones de referencia con los indicadores actuales, la DMA aconseja recurrir a modelos predictivos (Alba-Tercedor et al., 2000), datos históricos y en última instancia a las opiniones de los expertos, cuestiones todas ellas que deberá ser tenida en cuenta en el río Corbones para conseguir condiciones de referencias.

## **CAPÍTULO 5**

### **ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES**

---

La DMA establece una serie de objetivos medioambientales (OMA) que se deben alcanzar por todas las masas de agua superficiales y que deben guiar todos los programas de gestión fluvial de la Unión Europea.

Estos objetivos medioambientales son:

- 1- Prevenir el deterioro del estado de todas las masas de agua superficiales.
- 2- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficiales con objeto de alcanzar un buen estado de las mismas a más tardar 15 años después de la entrada en vigor de la DMA.
- 3- Proteger y mejorar todas las masas de agua artificiales y muy modificadas, con objeto de lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales a más tardar 15 años después de la entrada en vigor de la DMA.
- 4- Aplicar las medidas necesarias con objeto de reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias e interrumpir o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias (Directiva 2000/60/CE).

Por ello, es de vital importancia analizar el riesgo de incumplimiento que sobre estos objetivos medioambientales existe en el tramo medio del río Corbones. Este análisis debe ser vinculante para establecer posteriores medidas de gestión fluvial con el objetivo de asegurar el alcance de los objetivos antes mencionados, de garantizar el control efectivo y de conseguir la recuperación legítima y sostenible de los diversos usos del agua en la cuenca del tramo medio del río Corbones.

#### **5.1. Identificación de presiones y valoración de las presiones significativas**

---

La identificación del tipo y la magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que puedan verse expuesto el tramo medio del río Corbones es esencial para valorar el grado de in/cumplimiento de los objetivos medioambientales fijados en la DMA.

La obligación de realizar el análisis de presiones e impactos se establece en el Artículo 5 y en el Anexo II, apartados 1.4 a 2.5 de la DMA y la primera revisión debió realizarse en diciembre de 2013 y, posteriormente, cada 6 años.

En el presente trabajo, la interpretación que se hace de una presión significativa es si ésta puede contribuir a un impacto que impida alcanzar alguno de los objetivos medioambientales de la DMA. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la existencia de una presión significativa no implica que la masa de agua esté en riesgo, si no que está sometida a presiones que potencialmente pueden alterar los objetivos medioambientales de la misma, es decir, se trata de un elemento importante dentro del sistema al cual debemos prestar atención para dar cumplimiento a la DMA (Ministerio de Medio Ambiente, 2005b).



## CAPÍTULO 5

# ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

### 5.1.1 Fuentes puntuales de contaminación

#### 5.1.1.1 Vertidos industriales de actividades incluidas en la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC)

La Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (IPPC), establece la obligación de obtener una autorización ambiental integrada para algunas actividades industriales relacionadas en su anexo 1.

Según la Ley IPPC, el procedimiento de autorización de vertidos a aguas continentales se iniciará mediante la presentación de la solicitud de autorización ambiental integrada. Esta autorización ambiental integrada con todas sus condiciones, incluidas las relativas a vertidos al dominio público hidráulico y marítimo/terrestre, se otorgará por un plazo máximo de 8 años, tras el cual debe ser renovada y en su caso actualizada por períodos sucesivos (Danés-Castro, 2007).

En la cuenca del tramo medio del río Corbones, existen un total de 19 actividades industriales acogidas a la necesidad de solicitar la autorización ambiental integrada. El 73,68% de estas actividades industriales están dedicadas al sector del porcino y avícola tal y como se refleja en el gráfico 38.

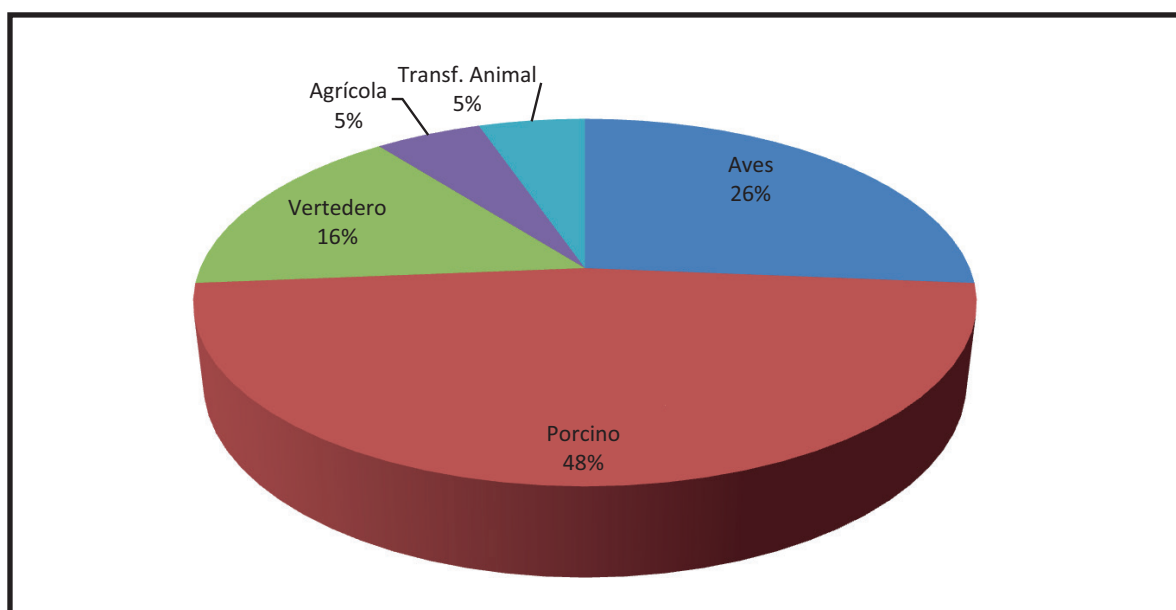


Gráfico 38. Distribución de actividades industriales acogidas a la ley IPPC en el tramo medio del río Corbones. Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2013.

Los principales impactos medioambientales relacionados con la cría intensiva de ganado porcino son los identificados como las emisiones de amoníaco al aire, la emisión de malos olores y los efectos contaminantes potenciales para el suelo y las aguas subterráneas y superficiales por la aplicación de importantes cantidades de N y P, proceden en último extremo del estiércol y purín producido en las explotaciones (Piñeiro & Montalvo, 2005).

Es precisamente las concentraciones de N y P, tal y como se aprecia en los análisis químicos del capítulo 4 lo que provoca que en algunas tramos de la zona de estudio no se alcance el buen estado ecológico de las aguas.

Cabe destacar que, tal y como se aprecia en la tabla 36, en todos los casos los vertidos tienen que pasar previamente por un sistema de depuración o una fosa séptica.

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

El problema deriva de las fugas incontroladas de vertidos y de las instalaciones mas pequeñas de:

- 40.000 gallinas ponedoras.
- 2.000 plazas para cerdos de cebo de más de 30 kg.
- 2.500 plazas para cerdos de cebo de más de 20 kg.
- 750 plazas para cerdas reproductoras.
- 530 plazas para cerdas en ciclo cerrado.

A nivel de término municipal, es Écija el que tiene mayor número de instalaciones IPPC ganaderas seguido de Marchena. Sin embargo, la lejanía del núcleo urbano de Écija al río Corbones, hace que sea Marchena el municipio cuyos vertidos ganaderos tengan una influencia mucho mas directa sobre el cauce del Corbones.

Asimismo cabe destacar que el 47 % de las instalaciones acogidas a IPPC se ubicaron en la cuenca del tramo medio del río Corbones en 2009, suponiendo este año un año crítico en lo que se refiere al impacto de las presiones sobre el ámbito de estudio.

Otro dato relevante es el del volumen anual autorizado de vertidos en estas instalaciones sometidas a IPPC. En este sentido, existe la limitación de que sólo existe este dato para el 26% de las instalaciones del registro IPPC de la zona. Sin embargo, es interesante mencionar que PROCAVI S.L., la empresa avícola mas importante por número de aves tiene un volumen de vertido autorizado de 83.332 m<sup>3</sup>/año.

Por todo ello, y según los criterios de significancia establecidos en el presente trabajo, en el tramo medio del río Corbones, se considerarán significativos todos los vertidos industriales de actividades acogidas a la ley IPPC.

Código	Municipio	Nombre de la instalación	Sector de actividad	Fecha de resolución de la AAI	Tipo de vertido	Volumen anual autorizado (m <sup>3</sup> /año)
AAI_SE_004	Marchena	Granja San Rafael S.L.	Granja avícola de gallinas ponedoras	16/05/2005	Emisión de aguas residuales procedentes de los aseos y las duchas de la granja	132
AAI_SE_005	Marchena	Avícola Pérez Sánchez Jurado, S.L.	Granja avícola de gallinas ponedoras	17/05/2005	Emisión de aguas residuales procedentes de los aseos y las duchas de la granja	132
AAI_SE_027	Marchena	Urbaser	Planta de reciclado y compostaje de residuos sólidos urbanos existente en las instalaciones y particulares	21/12/2006	Emisión de aguas residuales domésticas procedentes de aseos y vestuarios de la planta de reciclado y compostaje	912
AAI_SE_036	Écija	Agrícola Rodríguez Pavón, S.L.	Explotación porcina intensiva de ciclo cerrado	04/12/2006	Emisión de aguas residuales procedentes de los aseos y vestuarios del personal	511
AAI_SE_039	Marchena	PROCAVI, S.L.	Matadero de aves	10/07/2007	Emisión de aguas procedentes de proceso, pluviales, limpieza y fecales, tras pasar por un proceso de depuración	83332
AAI_SE_101_10	Osuna	PLANFOVER G.P., S.L.	Construcción de 4 naves para explotación intensiva agrícola	27/09/2010	En la documentación presentada no se identifican vertidos directos a las aguas superficiales ni indirectos a las aguas subterráneas	NC
AAI_SE_105	La Puebla de Ca	Vertedero de residuos no peligrosos "La Arenilla"	Vertedero de residuos no peligrosos	29/04/2008	Lixiviados generados en el vaso de vertido; aguas pluviales limpias procedentes de áreas donde no haya posibilidad de arrastre de contaminantes; escorrentías pluviales que han entrado en contacto con áreas de vertido y zonas potencialmente contaminadas (irán a balsa de lixiviados).	NC
AAI_SE_108_08	Osuna	Explotación ganadera Los Olmos, S.L.	Granja porcina intensiva de ciclo mixto	29/04/2008	No se pronuncia respecto al vertido de aguas residuales generadas en la instalación; deberá remitirse al Organismo de Cuenca.	NC

Tabla 36. Instalaciones sometidas a la ley IPPC y su autorización de vertidos en el tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia a partir de Consejería de Medio Ambiente, 2013.

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

Código	Municipio	Nombre de la instalación	Sector de actividad	Fecha de resolución de la AAI	Tipo de vertido	Volumen anual autorizado (m3/año)
AAI_SE_132	Osuna	Dasy Organización, S.L.	Planta de transformación de subproductos animales de categorías C1 y C3	27/06/2008	No se prevé el vertido al D.P.H. en los términos establecidos en el art. 100 de la Ley de Aguas	NC
AAI_SE_142	Écija	Pavón Martín Urbana y Arrendamientos S.L. - Casilla Alta	Granja porcina de producción en ciclo cerrado	28/04/2008	Emisión de aguas residuales procedentes de los aseos y vestuarios a las fosas de purines tras pasar por una fosa séptica	NC
AAI_SE_144	Écija	Agasur S.L. - Cebadero La Capellania	Granja porcina de cebo	30/04/2008	La autorización no se pronuncia respecto al vertido de aguas residuales sanitarias; deberá remitirse al Organismo de Cuenca.	NC
AAI_SE_145	Écija	Agasur S.L. - La Capellania	Granja porcina de multiplicación y cebo	29/04/2008	Emisión de aguas residuales procedentes de los aseos de viviendas y de vestuarios a las fosas de purines tras pasar por una fosa séptica.	NC
AAI_SE_146	Écija	Gramarol S.L. - Cebadero de Femaro	Granja porcina intensiva de ciclo mixto	30/04/2008	--	NC
AAI_SE_148	Écija	Granja Pavón Vera S.L.	Granja porcina en ciclo cerrado	30/04/2008	Eliminación de todos los efluentes procedentes de la explotación porcina mediante su depósito en balsa impermeable y fosa séptica.	NC
AAI_SE_161	Marchena	Álvarez Camacho S.L. - Los Álamos	Explotación avícola intensiva de gallinas reproductoras, dedicada a la producción de huevos	23/11/2009	No se identifican vertidos directos a aguas superficiales ni indirectos a las aguas subterráneas	NC
AAI_SE_163	Marchena	Álvarez Camacho S.L. - Los Pinos	Explotación avícola intensiva de gallinas de recría de pollitas	16/04/2009	Aseos de las instalaciones	146
AAI_SE_165	La Lantejuela	Cebadero La Berlaca S.L. - Finca Las Berlacas	Granja porcina de cebo	28/04/2008	No es necesario informe de admibilidad en la CFG, por lo que se remite al art. 100 de la Ley de Aguas. Existencia de fosa séptica	NC
AAI_SE_176	La Puebla de Ca	Explotaciones El Acebuche, S.A. - Finca El Acebuche	Explotación porcina intensiva	10/02/2009	Vertido de aguas residuales procedentes de los aseos de vivienda y de vestuarios a las fosas de purines	NC
AAI_SE_305_10_13	La Puebla de Ca	Gestión Logística de Residuos Mauri, S.L.	Vertedero de residuos no peligrosos	30/01/2009	Impermeabilización y autorización de vertidos a la red de drenaje mediante la creación de una balsa de lixiviados	NC

Tabla 36 (continuación). Instalaciones sometidas a la ley IPPC y su autorización de vertidos en el tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia a partir de Consejería de Medio Ambiente, 2013.

#### 5.1.1.2 Vertederos de residuos tóxicos y peligrosos

Según consulta oficial realizada, por escrito, a la Dirección General de Desarrollo Sostenible e Información Ambiental, en la zona de estudio no existe ningún vertedero de residuos tóxicos y peligrosos. Por ello, esta presión se considerará no significativa para el análisis de impacto y para la evaluación de la probabilidad de incumplimiento de los objetivos ambientales de la Directiva Marco de Agua.

Sin embargo, cabe destacar que en un vertedero de inertes situado en el término municipal de La Puebla de Cazalla, concretamente en las inmediaciones del Peñón de Marruecos, a escasos 200 metros del cauce del río Corbones, existe la autorización para depositar escorias de fundición y cenizas de piritas procedentes de Siderúrgica Sevillana, residuos industriales que actualmente son catalogados como inertes por la administración.

Paradójicamente, ambos residuos, escorias de acerías y cenizas de piritas, fueron calificados tóxicos y peligrosos (por sus altas concentraciones en metales pesados) en las actuaciones realizadas para la recuperación de suelos contaminados en la antigua fábrica de FESA en el barrio sevillano de San Jerónimo. En este caso, con carácter de urgencia se determinó su retirada tanto por el peligro que suponía para la población como por sus afecciones sobre el acuífero aluvial del Guadalquivir, cuyas aguas son utilizadas para el riego en la vega sevillana (Ecologistas en Acción, 2000).

Este tema supone una preocupación importante para la población de la zona ya que en La Puebla de Cazalla existe una concentración de enfermos de cáncer superior a la media de la comarca. Ello ha generado una petición oficial por parte de los ciudadanos para que el Hospital Comarcal de Osuna estudie la posible relación entre los residuos de la siderurgia y esta enfermedad en el citado municipio.

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

#### 5.1.1.3 Vertederos de residuos no peligrosos

En el tramo medio del río Corbones existen dos vertederos de inertes dedicados a residuos de construcción y demolición y dos vertederos urbanos.

Residuos construcción y demolición		
Municipio	Localización	Entidad titular
La Puebla de Cazalla	Paraje-La Salina	Transpones Mauri e Hijos, S.L
Écija	Pataje-El Chaparral	Ayuntamiento de Écija
Vertederos Urbanos		
Municipio	Localización	Entidad titular
Marchena	Ctra A-92, Km 57,5	Mancomunidad Campiña 2000
Écija	Ctra SE-705 Km 2	Mancomunidad Comarca de Écija

Tabla 37. Vertederos urbanos y de residuos de construcción y demolición del tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia a partir de Consejería de Medio Ambiente, 2013.

El criterio para considerar significativa la presión que este tipo de vertederos puede ocasionar en la cuenca del tramo medio del río Corbones se basa en la existencia de evidencia de presión.

En este caso se considera no significativa dada que la ubicación de todos los vertederos está a más de 1 km del cauce del río Corbones. Sin embargo, sería conveniente abrir una línea de estudio para analizar la significancia de esta presión en relación con algunos de los afluentes menores del río Corbones, cuestión que se escapa al alcance del presente trabajo.

#### 5.1.2 Fuentes difusas de contaminación

El total de la superficie de la cuenca media del río Corbones (1.275 km<sup>2</sup>) se reparte en grandes unidades de uso, con un claro predominio de los usos agrarios que ocupan el 80% del total.

Comparativamente, y a pesar de presentar importantes niveles de ocupación en términos absolutos, tanto los usos urbanos, las infraestructuras como usos forestales tienen un peso menos significativo (3%, 1% y 16% respectivamente) en el conjunto.

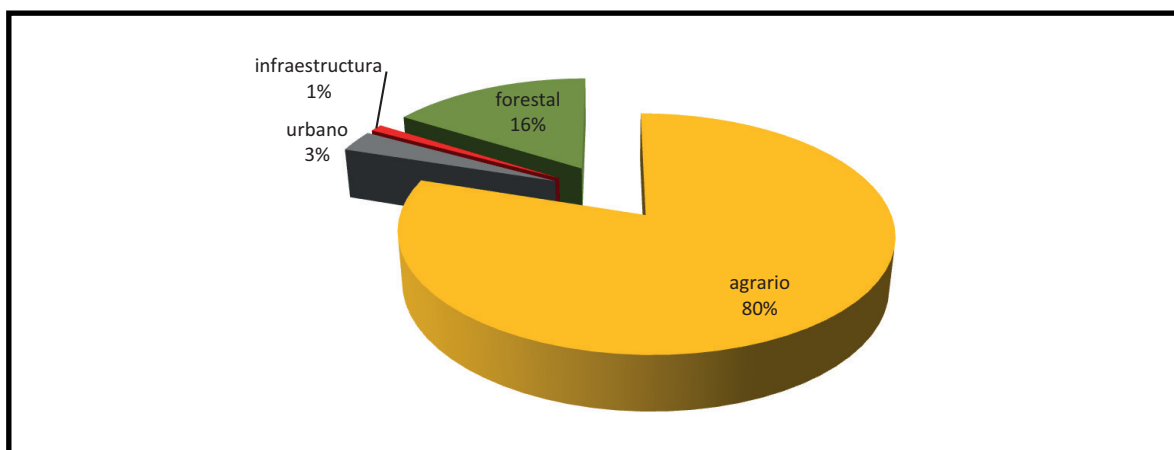


Gráfico 39. Usos y coberturas del suelo de la cuenca media del río Corbones. Fuente: elaboración propia a partir de datos de Consejería de Medio Ambiente, 2011a.



## **CAPÍTULO 5**

### **ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES**

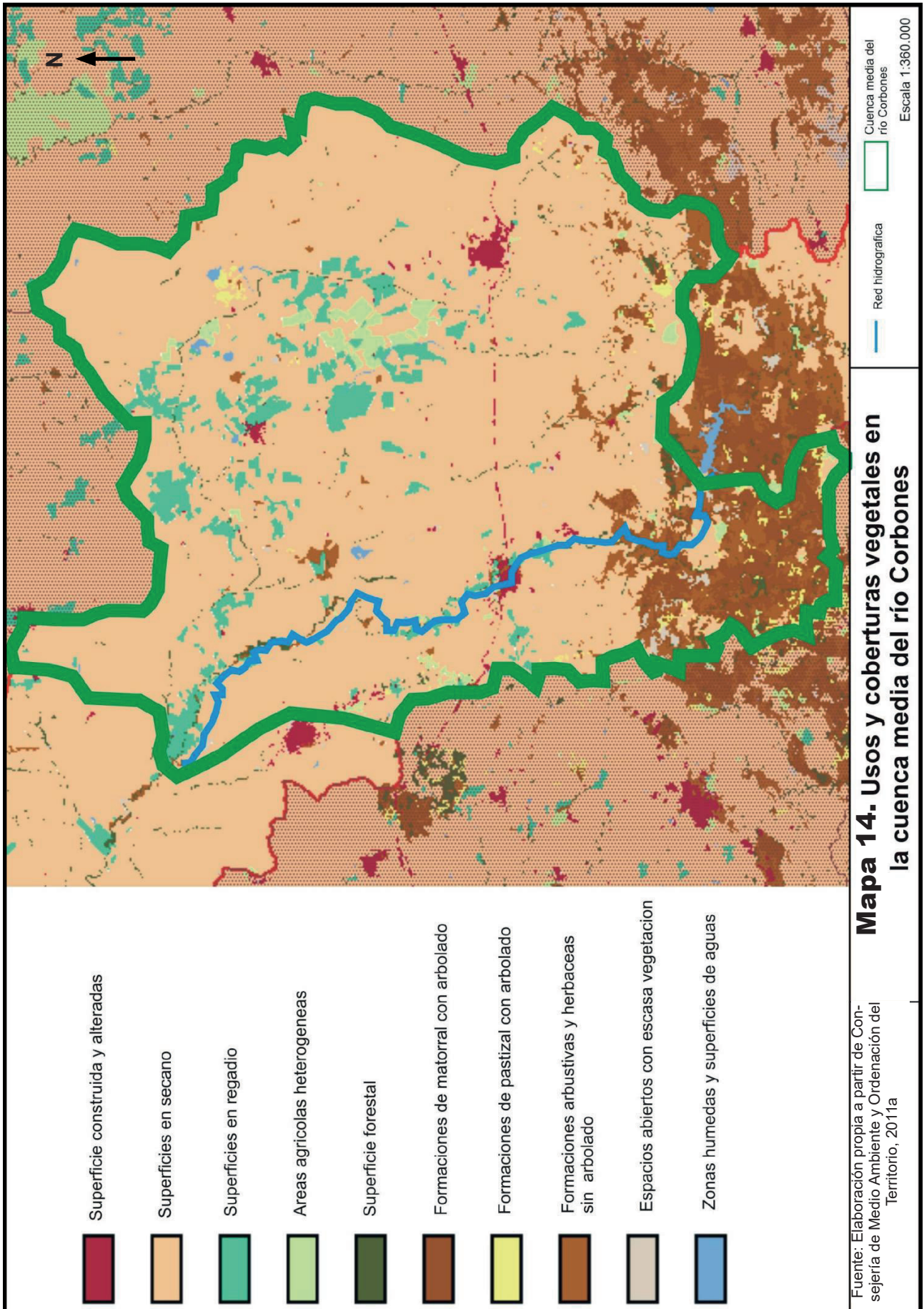
---

La estructura territorial de los usos muestra una clara polaridad dentro de la cuenca media ya que la superficie arbustiva y de arbolado se focaliza en el extremo sur mientras los niveles de ocupación de las campiñas cerealistas se distribuyen de igual manera por el resto del ámbito y son sólo interrumpidas por ocasionales cuadros olivareros u cultivos en regadío.

Así, uno de los aspectos más llamativos de los usos del suelo recae sobre la ocupación casi total del territorio en actividades económicas relacionadas con el trabajo de la tierra, sin dejar apenas espacio para manchas de vegetación natural y acotándola a las márgenes de ríos y arroyos.

## CAPÍTULO 5

# ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES



## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

#### 5.1.2.1 Usos del suelo en regadío y en secano

En el tramo medio del río Corbones existe una gran diversidad de usos del suelo, así como variación de la vegetación a lo largo del mismo.

Los usos y tipos de vegetación más significativos establecidos a lo largo del ámbito de estudio son los siguientes:

- Cultivos leñosos en secano: olivar.
- Cultivos herbáceos en regadío: algodón.
- Cultivos herbáceos en secano: trigo.
- Olivar – viñedo.
- Mosaico de leñosos en regadío.
- Mosaico de secano y regadío con cultivos herbáceos y leñosos.
- Urbanizaciones agrícolas/residenciales.
- Matorral disperso arbolado: coníferas y eucaliptos.
- Mosaico de secano y regadío con cultivos leñosos.
- Asociación de olivar con vegetación natural (olivar abandonado)
- Pastizal continuo.

Los datos relativos a los cultivos herbáceos y leñosos, en regadío como en secano, son los siguientes:

<b>Superficie de cultivos (expresada en hectáreas)</b>				
	Cultivos herbáceos		Cultivos leñosos	
	Regadío	Secano	Regadío	Secano
<b>La Puebla de Cazalla</b>	46	1579	1665	3052
<b>Marchena</b>	472	10323	2010	5336
<b>Osuna</b>	332	10745	4181	9580
<b>Écija</b>	8621	25557	8285	7831
<b>Lantejuela</b>	93	655	160	79
<b>Total</b>	9564	48859	16301	25878

Tabla 38. Superficie de cultivos en hectáreas del tramo medio del río Corbones.  
Fuente: INE, 2009.

Si los datos anteriores se relativizan respecto a la superficie total de la cuenca del tramo medio del río Corbones, la superficie destinada a regadío supone un 20,3% y la dedicada a secano tiene una representatividad del 35,1 %. En ambos casos, y en función de los umbrales considerados, tanto las zonas de regadío como las zonas de secano se consideraran presiones significativas.

En este sentido, el olivar es el principal cultivo leñoso, no solo del ámbito de estudio, sino de la comarca a la que éste pertenece (comarca de Morón de la Frontera y Marchena). La extensión del olivar ha visto aumentada su superficie desde el año 2003 hasta en cinco veces (Consejería de Agricultura y Pesca, 2012).

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

Este aumento se debe en parte al apoyo institucional a través del Plan Andaluz de Agricultura Ecológica. Mientras que las provincias de Córdoba y Jaén son las principales olivareras, con una mayor extensión de olivar ecológico, Sevilla es la provincia andaluza con una mayor producción a nivel nacional (50% de la producción andaluza exportada) de aceitunas de mesa.

La gran extensión que este cultivo ocupa se debe tanto al factor económico como al factor paisajístico-ambiental, ya que representa la formación vegetal predominante en la cuenca del tramo medio del río Corbones. Tradicionalmente, el olivar de la zona se ha cultivado en condiciones de secano. Sin embargo, es, a su vez, un tipo de cultivo que responde bien a la aportación adicional de agua de riego.

El cultivo de trigo comprende, de forma análoga, el cultivo mayoritario herbáceo de secano más importante de la zona. Así, la generación de forrajes desecados procedentes en parte de los restos de cereales, forman parte de los cultivos herbáceos industriales generados en la zona.

Por otra parte, la representatividad del uso del suelo en regadío recae en el cultivo de olivar debido a, la cada vez más aplicada, técnica de 'sobre-riego'.

Dentro del grupo de herbáceas industriales, destaca el algodón como principal cultivo en condiciones de regadío. Constituye el segundo aprovechamiento agrícola más importante del ámbito de estudio. Se trata de un cultivo exigente en agua, ya que la planta tiene una gran cantidad de hojas provistas de estomas por las que se transpiran cuando hay un exceso de calor.

Por último, también es importante el cultivo herbáceo de trigo en regadío. Esta técnica se ha extendido bastante en los últimos años debido a la difusión de nuevas variedades, más productivas, que aseguran rendimientos de más de 3000 kg/ha, llegando en algunos casos a los 6000 kg/ha. La escasez de mano de obra en estos municipios por la industrialización del sector agrícola ha favorecido de igual manera esta técnica, al ser un cultivo que se mecaniza con facilidad.

El carácter colonizador del trigo en cuanto a cultivos de regadío por su resistencia a condiciones ambientales difíciles ha hecho que éste sea un cultivo esencial en la zona de estudio.

#### 5.1.2.2. Zonas mineras

Tradicionalmente se han venido explotando los cauces naturales de los ríos y sus terrazas como fuente de materiales granulares para áridos de diferentes usos.

Este tipo de extracciones están muy condicionadas por la buena accesibilidad y la cercanía a los centros consumidores y se han convertido en uno de los principales factores que modifican la morfología natural de los espacios fluviales, especialmente en aquellos territorios donde la demanda de áridos es grande. En la cuenca media del río Corbones encontramos un total de seis explotaciones mineras en activo dis-tribuidas de la siguiente forma (Consejería de Empleo, Empresa y Comercio, 2014):

- Las situadas en el cauce aluvial del río Corbones son el Peñón de Marruecos, La Aguillilla y Arroyo Tejar. Este tipo de extracciones generan modificaciones de la dinámica fluvial, alteración del paisaje y conllevan riesgo de contaminación.
- Las localizadas en las terrazas intermedias y altas son El Acebuchal y El Charco el Charcal. Aquí los problemas ambientales potenciales son los derivados del riesgo por contaminación y por la creación de taludes así como alteraciones en el paisaje.
- Las enclavadas en las terrazas altas y glacis como la explotación de Las Cabezuelas. Ésta, aunque está más alejada del cauce del río Corbones, debe tenerse en consideración ya que se localiza dentro de su cuenca vertiente con riesgos asociados por alteración de la carga sedimentológica y por contaminación.



## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---



Foto 59. Panorámica de la explotación de áridos Peñón de Marruecos. Autor: A. Andrade, 2010.

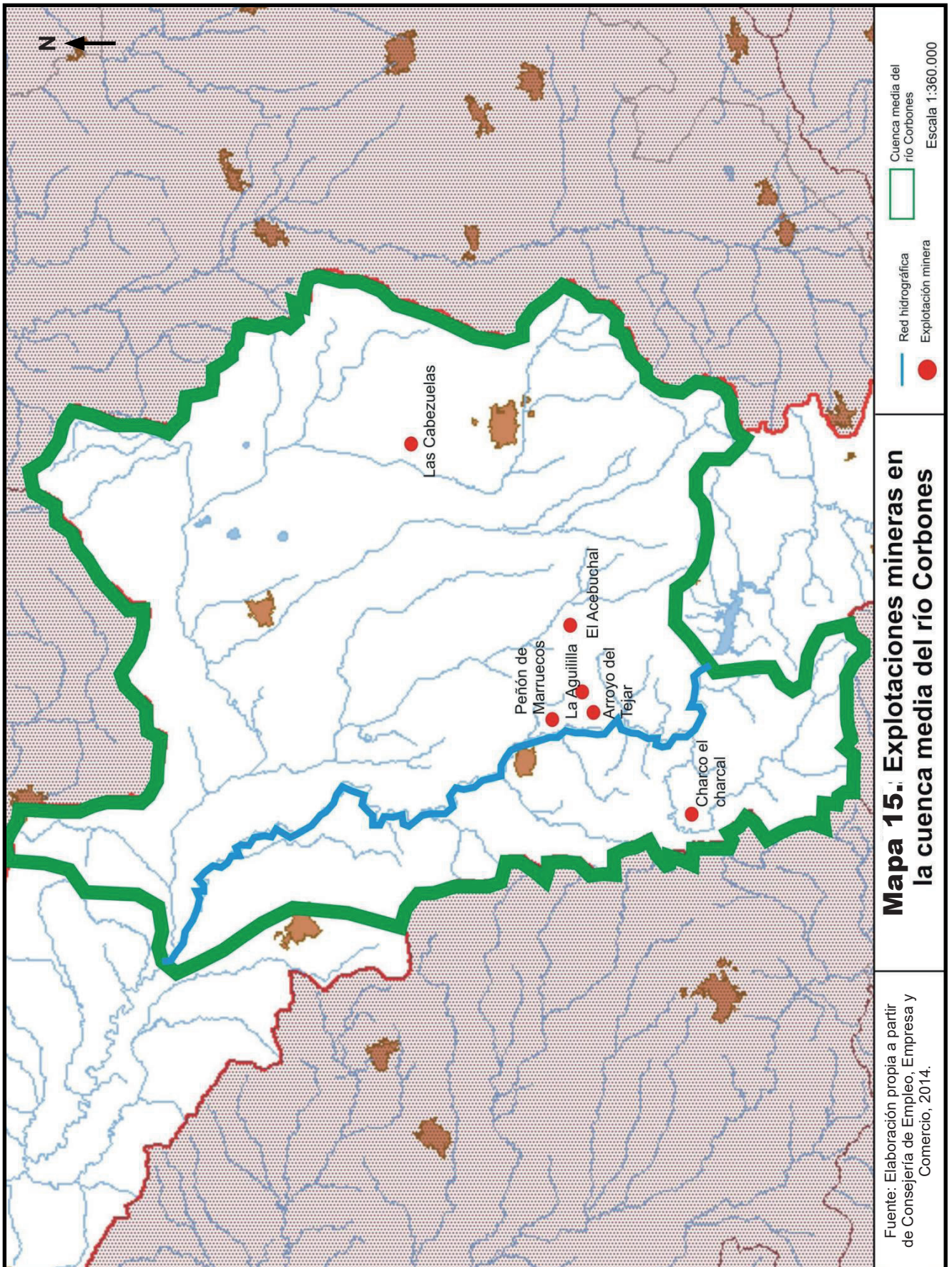
Los áridos son un recurso históricamente fundamental para el sector de la construcción pero para preservar al máximo la morfodinámica fluvial de los ríos, la extracción debe restringirse en los cauces a casos muy puntuales. En relación con las explotaciones en llanuras aluviales, deberá asegurarse una distancia mínima al cauce para no afectar a la morfodinámica fluvial ni al acuífero.

En el caso de la cuenca del tramo medio del río Corbones, se considerara significativa la presión ejercida por la extracción del árido en las diferentes zonas mineras dado los criterios establecidos y aún más en este tramo en concreto donde, algunas de las extracciones, se realizan se realizan en el propio cauce aluvial del río.



## CAPÍTULO 5

# ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES





## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

#### 5.1.2.3. Suelos contaminados

Geológicamente, la cuenca media del río Corbones se desarrolla sobre dos grandes unidades: la Cordillera Bética en la Sierra Sur y la Depresión del Guadalquivir en la Campiña.

En la Cordillera Bética, el eje del río discurre por la denominada zona externa, atravesando unidades del Dominio Subbético: calizas y dolomías del Jurásico, así como calizas y margas cretácicas, principalmente, hasta llegar al Triásico compuesto por una litofacies carbonática (calizas, dolomías y carniolas) y la facies Keuper (arcillas, margas, areniscas y yesos).

Estos materiales triásicos aparecen, a menudo, cubiertos por afloramientos de diferente extensión de margas blanquecinas (“albarizas”), de edad Paleógeno a Mioceno.

En la Depresión del Guadalquivir, los depósitos aluviales del río Corbones y su sistema de terrazas, se superponen a distintos materiales neógenos y cuaternarios que limitan esta orla aluvial: margas gris-azuladas del Tortoniense (Mioceno superior), unidades olistostrómicas (margas, calizas y areniscas, desplazadas y dislocadas, formando masas caóticas) del Mioceno y materiales detríticos del Mioceno superior, así como a las propias albarizas paleógeno-miocenas.

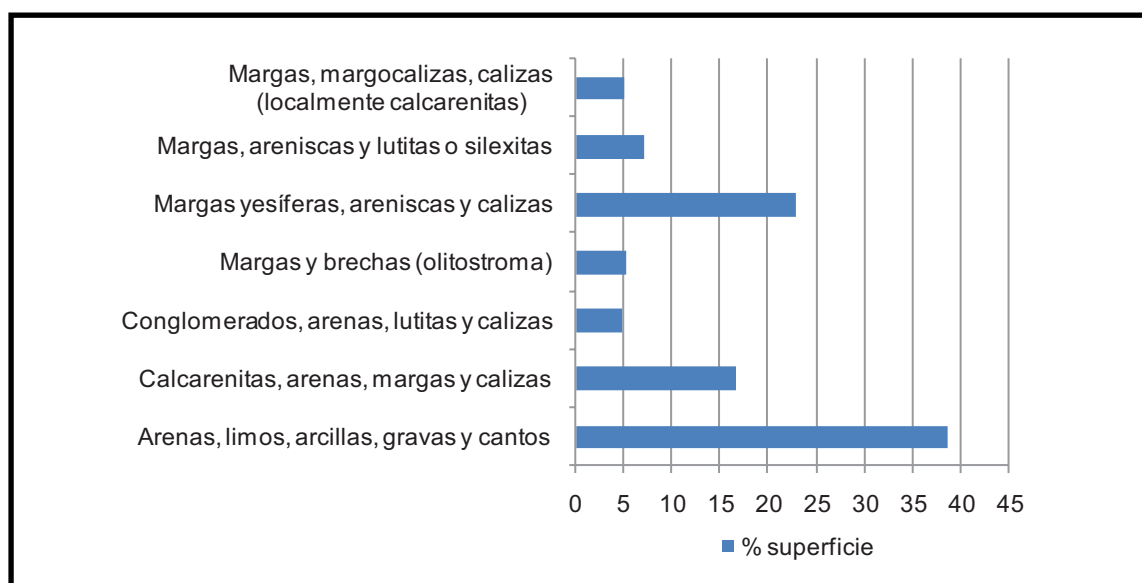


Gráfico 40. Superficie de las distintas unidades litológicas de la cuenca media del río Corbones.  
Fuente: Elaboración propia a partir de Consejería de Medio Ambiente, 2011a.

Además de los depósitos aluviales y terrazas del río Corbones, aparecen otros depósitos cuaternarios compuestos por arcillas y limos grises, originados a partir de la denudación de distintas formaciones arcillosas y margosas (margas azules, arcillas verdes y grises, albarizas, etc.), que llegan a alcanzar potencias de varios metros (Diputación Provincial de Sevilla, 2005).

A continuación se realiza una identificación sintética de las nueve unidades de suelos que caracteriza la zona de estudio (ver información más detallada en anexo 3):

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

Clasificación USDA	Clasificación FAO
<i>Entisoles/Orthents/Xerorthents</i>	Regosoles
<i>Inceptisoles/Xerepts/Haploxerepts</i>	Cambisoles
<i>Inceptisoles/Xerept/Calcixerept</i>	
<i>Fluvents/Xerofluvents</i>	Fluvisoles
<i>Alfisoles/Xeralfs/Rhodoxeralfs</i>	Luvisoles y Planosoles
<i>Alfisoles/Xeralfs/Haploxeralfs</i>	
<i>Alfisoles/Xeralfs/Palexeralfs</i>	
<i>Vertisoles/Xererts/Calcixerert</i>	Vertisoles
<i>Vertisoles/Xererts/Haploxerert</i>	

Tabla 39. Clasificación taxonómica de las unidades edáficas de la cuenca media del río Corbones.  
Fuente: Elaboración propia a partir de Diputación Provincial de Sevilla, 2005.

En este sentido, para la determinación de la presión sobre el suelo del área de estudio es necesario estudiar aquellos que están contaminados y que son consecuencia, en la mayoría de los casos, de actividades industriales que durante tiempo no han operado en condiciones medioambientales adecuadas, lo que hace unas décadas era lo más normal. De ahí la importancia de conocer la historia de esos terrenos cuando se estudian para saber si están o no contaminados, así como el origen y los elementos que lo han contaminado (Llamas *et al.*, 2000)

En la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, el título V contiene la regulación de los suelos contaminados, definiéndolos como: aquel cuyas características han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes químicos de carácter peligroso procedentes de la actividad humana, en concentración tal que comporte un riesgo inaceptable para la salud humana o el medio ambiente (Ley 22/2011).

En este sentido, un suelo se considerará contaminado cuando presente:

- Nutrientes: N y P de fertilizantes, estiércol, aguas residuales, residuos sólidos urbanos.
- Plaguicidas.
- Sustancias peligrosas: combustibles, disolventes, compuestos orgánicos volátiles.
- Acidificación por lluvia ácida o drenaje ácido de minas.
- Salinidad y basicidad ocasionadas por sales de carreteras, aguas salobres de irrigación, etc.
- Elementos traza: cationes metálicos y oxi-aniones, elementos normalmente presentes en bajas concentraciones en suelos y plantas.
- Partículas sedimentables de suelos erosionados, emisiones volcánicas, emisiones industriales y urbanas (Consejería de Medio Ambiente, 1999a).



## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

Según la cartografía de la Red de Información Ambiental de Andalucía, en la cuenca media del río Corbones se localizan nueve puntos de suelos contaminados por actividades antropogénicas, siete de los cuales se localizan peligrosamente cerca de cauce fluvial.

Sin embargo, cuando se solicita más información, por escrito, a la administración competente sobre la tipología de las actividades que provocan esta contaminación en el suelo, la respuesta recibida es “no hay ningún suelo declarado contaminado ni expediente de estudio de calidad del suelo abierto. Tampoco se tiene constancia de accidentes ni estudios voluntarios”. Como ambos canales de información se consideran oficiales, se toma como referencia válida aquella más restrictiva y, por tanto, se estima que los nueve puntos de suelos contaminados antes mencionados son suelos potencialmente contaminados.

Con todo ello, se estima que la presión ejercida es significativa y por lo tanto es necesario tenerla en cuenta a la hora de evaluar el impacto de que no se alcance los objetivos medioambientales propuestos por la DMA en el tramo medio del río Corbones.

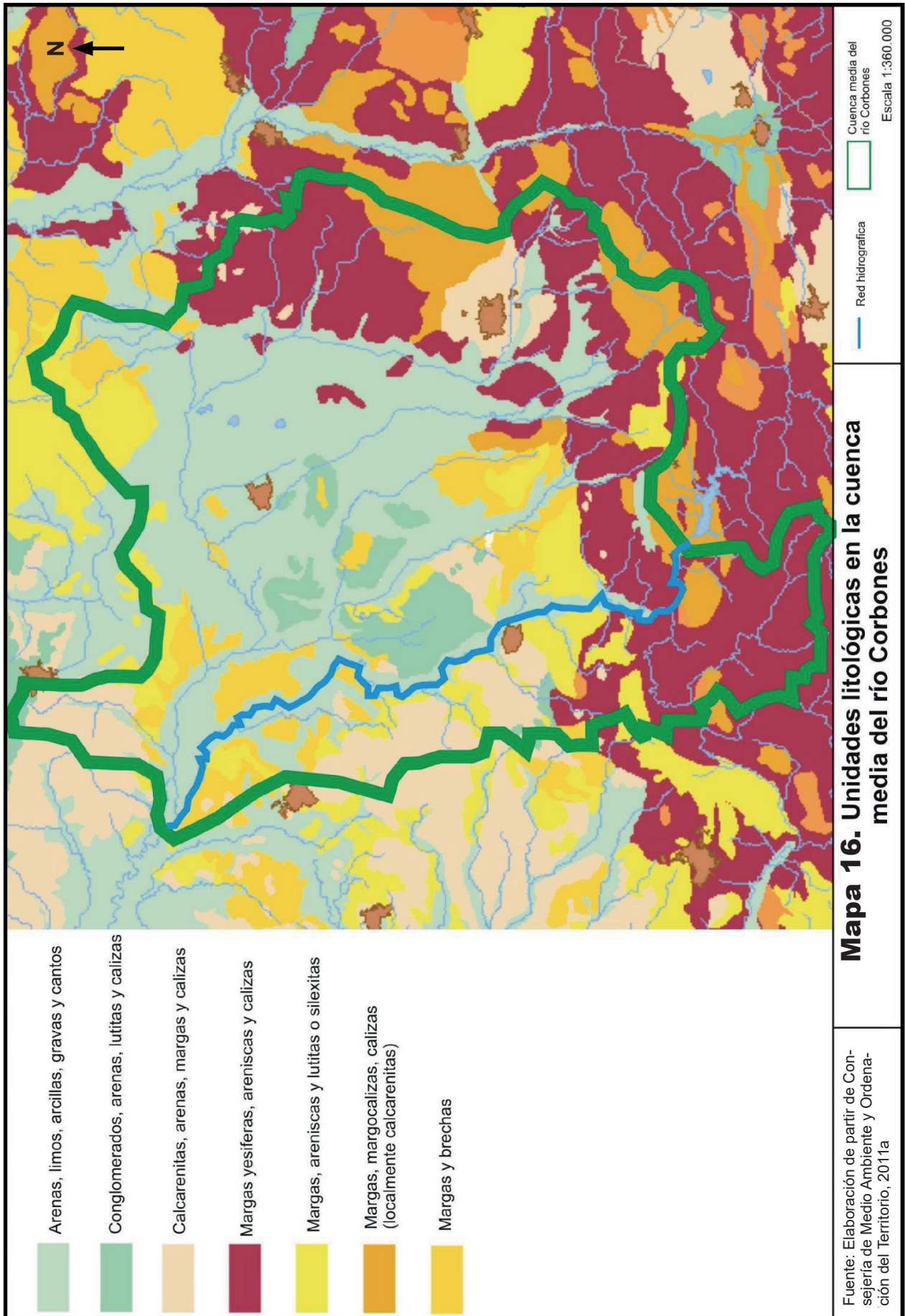
En este sentido, el Real Decreto 9/2005 obliga a los titulares de las actividades que den lugar a suelos contaminados a la realización de las actuaciones necesarias para proceder a su recuperación ambiental y que se garantice que la contaminación remanente, si la hubiera, se traduzca en niveles de riesgo aceptables de acuerdo con el uso del suelo.

Asimismo la recuperación de un suelo contaminado se llevará a cabo aplicando las mejores técnicas disponibles en función de las características de cada caso y se debe materializar en soluciones permanentes, priorizando, en la medida de lo posible, las técnicas de tratamiento in situ que eviten la generación, traslado y eliminación de residuos.

Siempre que sea posible, la recuperación se orientará a eliminar los focos de contaminación y a reducir la concentración de los contaminantes en el suelo (Real Decreto 9/2005).

## CAPÍTULO 5

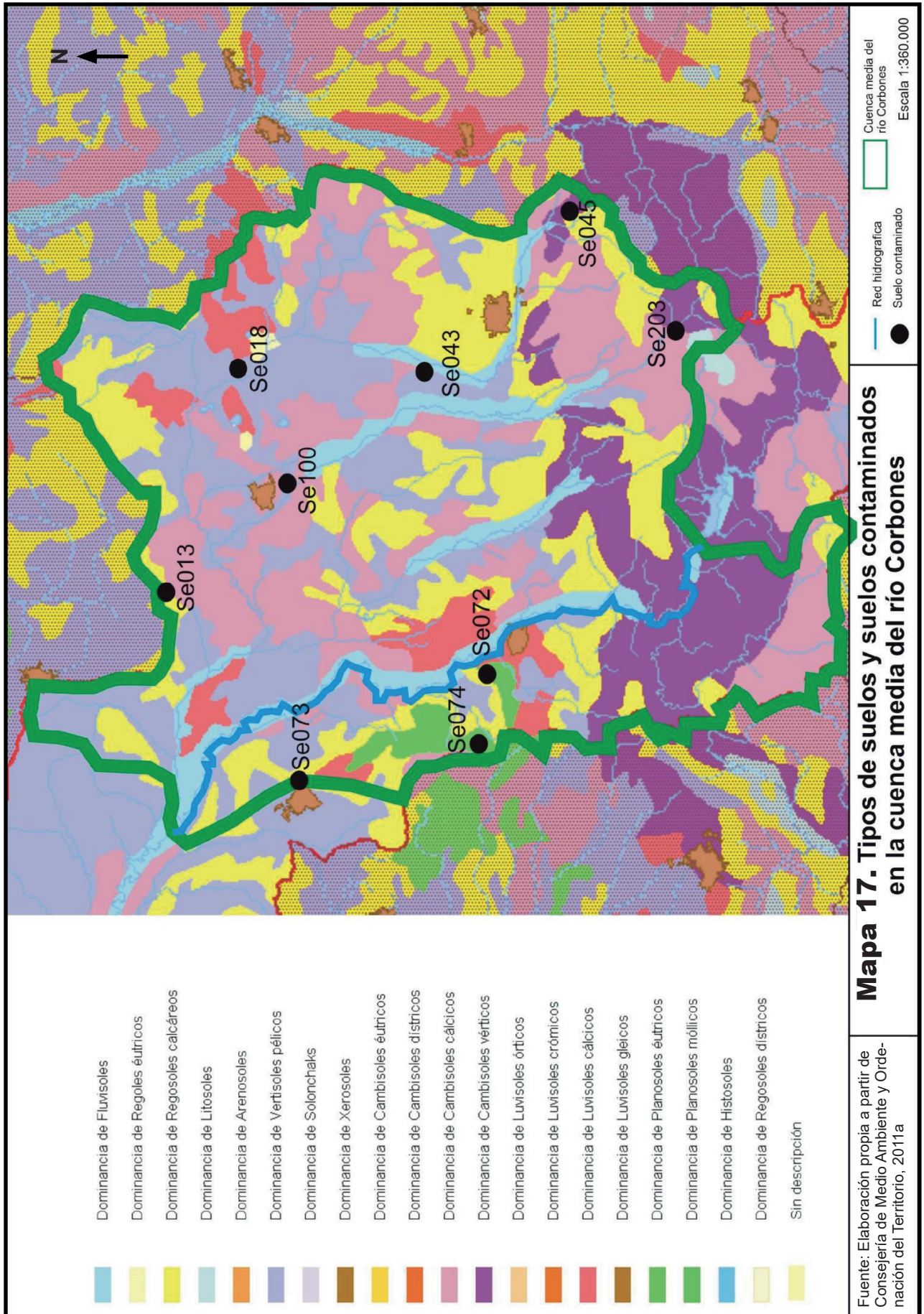
# ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES





## CAPÍTULO 5

# ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES



## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

#### 5.1.2.4. Gasolineras

Una estación de servicio en sí misma no es una instalación contaminante, sino que los riesgos de contaminación se derivan de la naturaleza de los productos que se comercializan y almacenan en ella.

Sin embargo, el mal estado de las instalaciones de almacenamiento y descuidos en las operaciones de trasiego de combustible, pueden provocar episodios de contaminación (Decreto 537/2004).

En este sentido, las distintas fuentes de emisión de contaminantes en una gasolinera pueden generar diversas afecciones a las aguas superficiales, entre las que destacan:

Fuente		Problemática asociada	Contaminante
Instalaciones	Tanques	Derrame de producto debido al mal estado de conservación, por corrosión.	Hidrocarburos
		Filtración de producto derramado por ausencia de cubeto.	
	Red de tuberías	Perdidas de producto debido al mal estado de conservación, por corrosión, antigüedad, obstrucción	Hidrocarburos
	Red de drenaje	Pérdidas de producto debido al mal estado de conservación, por corrosión, fisuras, antigüedad.	Agua con hidrocarburos
	Foso de cambio de aceite	Filtraciones del aceite residual por falta de instalaciones y gestión inadecuada.	Aceites lubricantes
		Vertido directo del aceite residual por falta de instalaciones y gestión inadecuada.	
	Lavado de coches	Filtraciones de efluente por ausencia de red de saneamiento o de conexión a lamisma o ausencia de depuradora.	Agua con hidrocarburos y detergentes
		Vertido directo del efluente procedente del túnel de lavado.	

Tabla 40. Afecciones a las aguas superficiales según las fuentes de emisión en las estaciones de servicio. Fuente: elaboración propia a partir de Decreto 537/2004.



## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

Operaciones	Carga de los tanques	Derrame de producto debido a malas prácticas o descuidos.	Hidrocarburos
		Filtración de producto derramado por ausencia de pavimento adecuado.	
	Repostaje de vehículos	Derrame de producto debido a malas prácticas o descuidos.	Hidrocarburos
		Filtración de producto derramado por ausencia de pavimento adecuado.	

Tabla 40 (continuación). Afecciones a las aguas superficiales según las fuentes de emisión en las estaciones de servicio. Fuente: elaboración propia a partir de Decreto 537/2004.

En la cuenca media del río Corbones se han identificado un total de ocho estaciones de servicios activas de las cuales seis representan un riesgo potencial para las aguas superficiales debido a su cercanía a algún cauce de la cuenca vertiente.

Por lo que hay que tener en cuenta esta variable como presión significativa del ámbito de estudio para evaluar el riesgo de incumplimiento de que se alcancen los objetivos medioambientales planteados en la DMA.

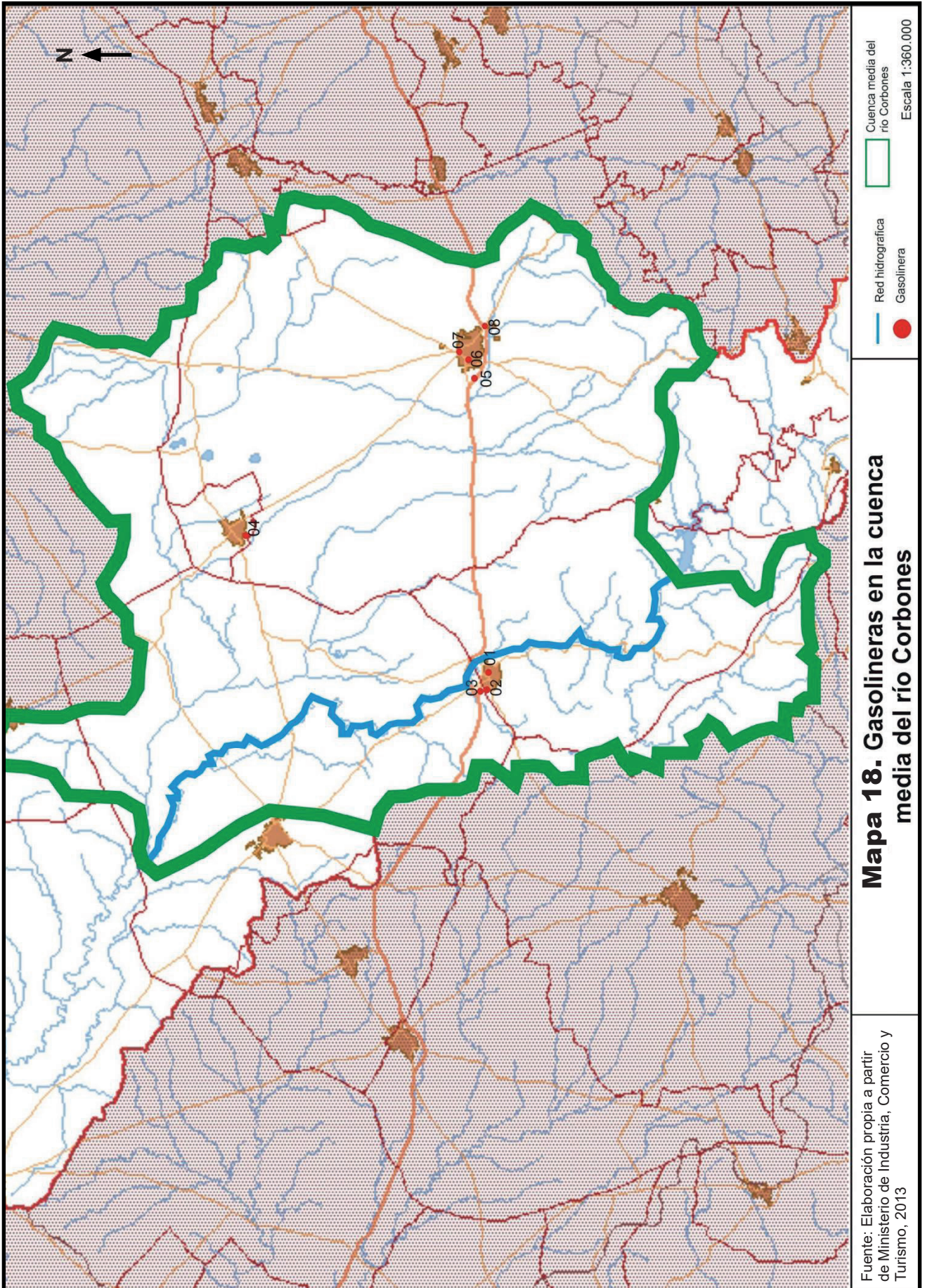
Código	Localización	Cercanía a cauce fluvial (m)
01	Carretera N-334, 69,2. La Puebla de Cazalla	260
02	Autovía A-92 Km 53,800 lado derecho, Marchena	310
03	Autovía A-92 Km 53,800 lado izquierdo, Marchena	220
04	Carretera SE-700 Km 9,200, Lantejuela	560
05	Autovía A-92 Km 89, Osuna	600
06	Calle Alfonso XII, 62, Osuna	>1.000
07	Polígono Industrial C/Guarnicioneros, 18,19, Osuna	>1.000
08	Carretera N-334 KM. 85,42, Osuna	800

Tabla 41. Localización de las gasolineras y sus distancias a cauce público del río Corbones. Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2011.



## CAPÍTULO 5

# ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES





## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

#### 5.1.2.5. Ganadería

Para analizar en profundidad la actividad ganadera del tramo medio del río Corbones, es necesario tomar como referencia la actividad agraria antes descrita ya que constituye el principal sustento de la ganadería.

En la zona de estudio, la gran mayoría de los pastos son de origen agrícola, con algunos parches de pastos herbáceos (Asociación de pastores para el monte mediterráneo, 2013).

Entre la gran diversidad de agro-ecosistemas existentes en la provincia de Sevilla, en la zona de estudio predomina el aprovechamiento ganadero, alternando como complemento la explotación agrícola. De hecho, 100 ha. de la superficie aprovechada para las explotaciones ganaderas se encuentra expresada en hectáreas de Superficie Agraria Útil (INE, 2009).

En tramo medio del río Corbones, los pastos de las dehesas se aprovechan principalmente con ganado, porcino ibérico y ovino, mientras que el caprino tiene una presencia inferior en este tipo de vegetación. La comarca de Morón de la Frontera y Marchena, está clasificada como 'comarca con dehesa' según la cartografía de distribución de las dehesas andaluzas por provincias y comarcas (Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, 1999b).

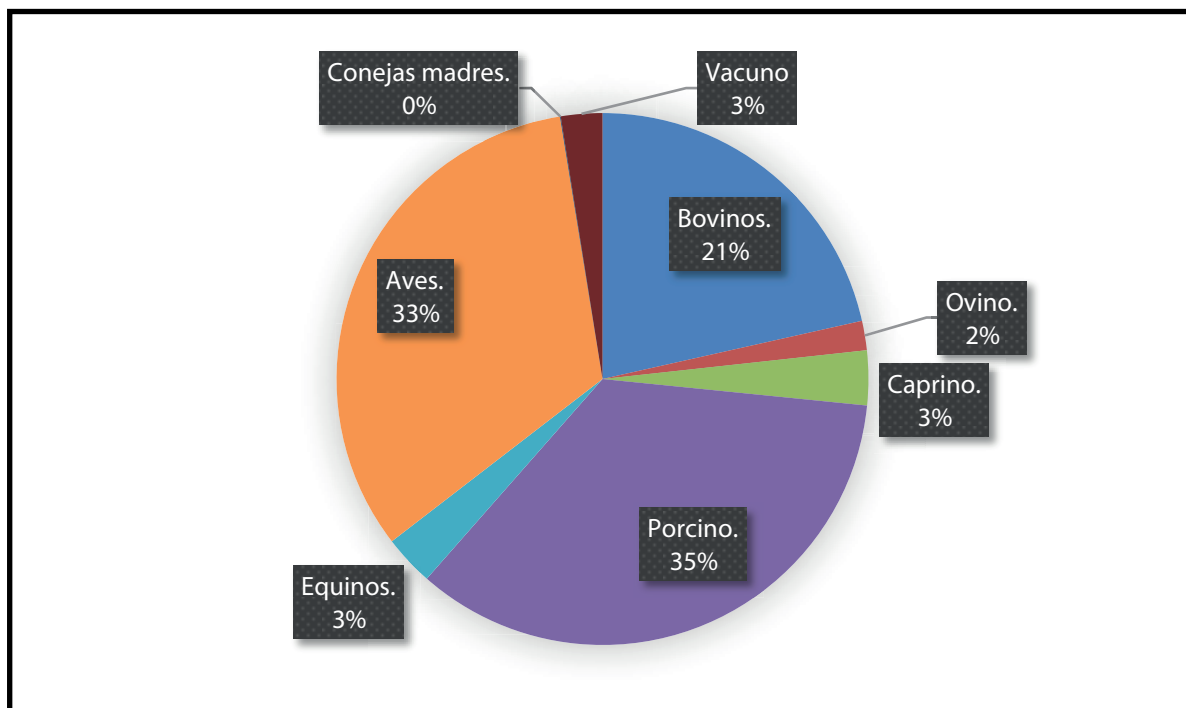


Gráfico 41. Tipos de explotaciones ganaderas en la cuenca del tramo medio del río Corbones.  
Fuente: Elaboración propia a partir del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, 1999.

Las explotaciones ganaderas mayoritarias de la cuenca del tramo medio del río Corbones son porcinas, avícolas y bovino.

En relación a la identificación de las presiones significativas en la cuenca del tramo medio del río Corbones, las cabezas de bovino suman un total de 10.112 (7%) y las de porcino 54.349 (61%). Por ello, y según los criterios considerados, la ganadería será considerada una presión significativa ya que supera enormemente el umbral considerado peligroso para la consecución de los objetivos medioambientales de la DMA.

**CAPÍTULO 5**  
**ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES**  
**PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES**

---

	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Ave	Equino	Coneja madre	Total
Écija	3617	5481	3947	32834	7313	458	0	53650
Lantejuela	0	260	780	754	212	3	0	2009
Marchena	3296	955	2306	13777	579842	340	1	600517
Puebla de Cazalla (La)	1078	1552	5955	1830	515	78	30	11038
Osuna	2121	4191	8672	5154	199700	752	250	220840
Total	10112	12439	21660	54349	787582	1631	281	888054

Tabla 42. Número de cabezas de ganado por municipio de la cuenca del tramo medio del río Corbones.  
Fuente: Elaboración propia a partir de INE, 2009.



## CAPÍTULO 5

# ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

### 5.1.2.6. Vías de transporte

Los núcleos de población que forman parte de la cuenca del tramo medio del río Corbones se encuentran conectados mediante una red de carreteras, caminos y vías pecuarias, así como otras infraestructuras viarias pertinentes.

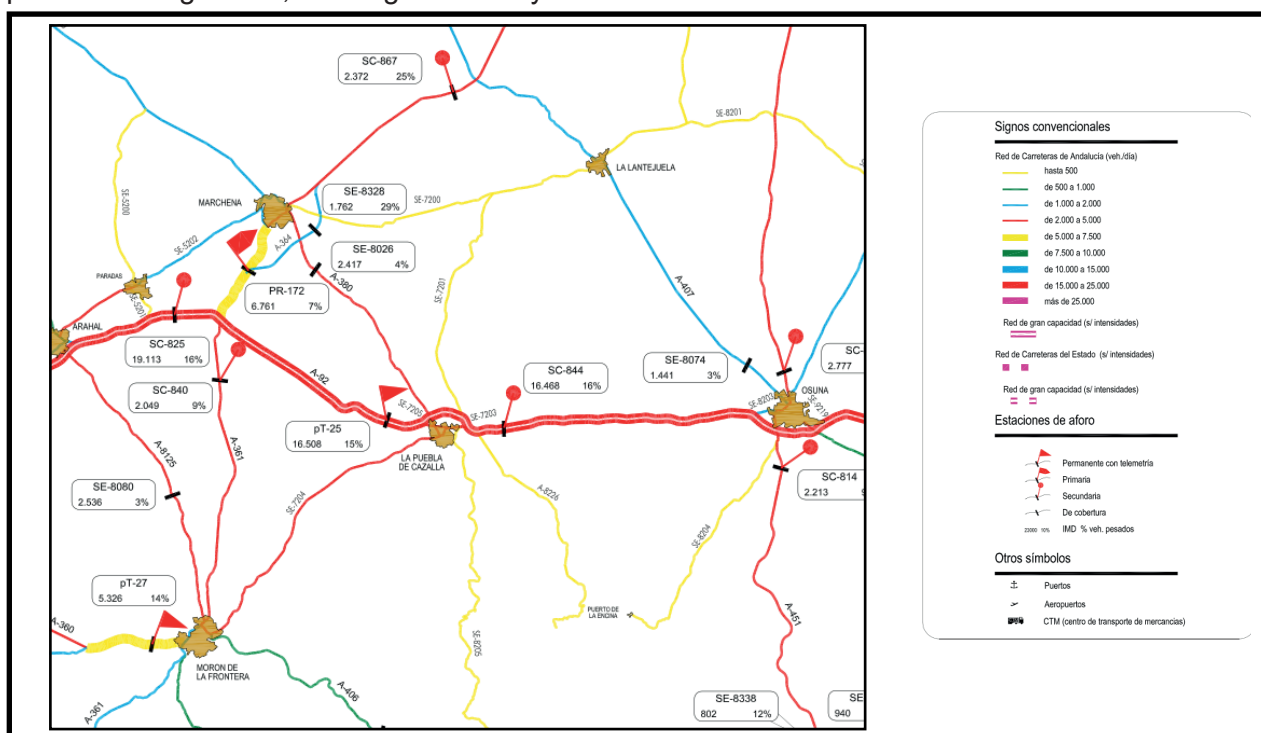
En primer lugar, existe una autovía autonómica principal que une a los municipios de Osuna y La Puebla de Cazalla, la A-92, considerada una red de gran capacidad (es decir, una gran intensidad de saturación, expresada en vehículos/hora), con una afluencia de vehículos que alcanza de 15.000 a 25.000 vehículos al día (Consejería de Fomento y Vivienda, 2014). Es importante a su vez contabilizar las estaciones de aforo encontradas en el ámbito de estudio, ya que ayudan a determinar la afluencia de coches en dichas carreteras.

Las estaciones de aforo son unos dispositivos implantados en las carreteras para contabilizar el número de vehículos que pasan por el punto concreto en el que están situadas, permitiendo diferenciar entre vehículos pesados y ligeros, así como la velocidad media a la que circulan. A lo largo de esta carretera autonómica, se encuentran un total de dos estaciones secundarias de aforo, una permanente con telemetría, y una estación primaria.

Cabe destacar la afluencia de vehículos de la carretera secundaria A-361 a su paso por Marchena con un tránsito entre 5.000 y 7.500 vehículos.

Hay también carreteras de menor afluencia, de 1.000 a 2.000 vehículos al día como la A-407 que une Lantejuela con Osuna, y de hasta 500 vehículos al día, las más comunes en el ámbito de estudio. Algunas carreteras, como la SE-7200, son de carácter provincial y suponen la principal comunicación entre los pueblos de la comarca, a excepción de la autovía A-92, situada más al sur.

Asimismo existen caminos y vías pecuarias, que surgen de las principales carreteras que forman la red de transporte en la zona de estudio. Una tendencia general observada es que estos caminos van desde esta red principal de carreteras a los cursos de agua, los cuales la mayoría de ellos forman parte de la red de drenaje del río Corbones. Estos caminos han sido construidos por la necesidad de acceder a explotaciones agrícolas, fincas ganaderas y urbanizaciones rurales.



Mapa 19. Localización de las gasolineras sus distancias a cauce público en la cuenca media del río Corbones. Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2011.

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

La superficie total ocupada en la cuenca del tramo medio del río Corbones por vías de transportes es de 0,8 km<sup>2</sup>, por lo que supone un 0,06% respecto a la superficie total del ámbito de estudio.

Por ello, y según los criterios establecidos para considerar la significancia de las presiones sobre el tramo medio del río Corbones, las vías de transportes no se considerarán significativas para el cumplimiento de los objetivos medioambientales del tramo medio del río Corbones.

#### 5.1.3. Alteraciones morfológicas

El tramo medio del río Corbones comienza en el embalse de La Puebla de Cazalla. Éste tiene una superficie de 330 Has y tiene una capacidad de 73,7 Hm<sup>3</sup> (Bayan, 1995).

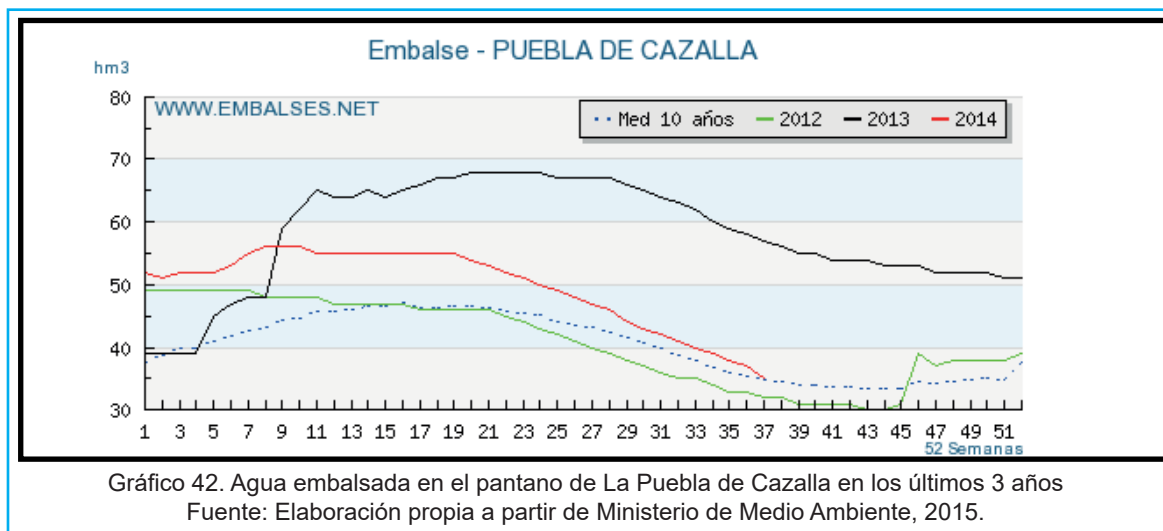


Gráfico 42. Agua embalsada en el pantano de La Puebla de Cazalla en los últimos 3 años  
Fuente: Elaboración propia a partir de Ministerio de Medio Ambiente, 2015.

El uso principal del agua embalsada es el riego de 3.424 Has de regadío de los términos municipales de La Puebla de Cazalla y Marchena aunque también se usa para pesca y navegación.



Foto 60. Vista aérea del embalse de La Puebla de Cazalla (autor desconocido, 2013).

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

Este embalse cuenta con una presa de hormigón compactado, una de las primeras de España y de Europa de este tipo, con una altura de 71 metros.

El aliviadero, situado en el propio cuerpo de la presa, está dimensionado para desaguar un caudal de 162 m<sup>3</sup>/s resultante de la laminación de los 234 m<sup>3</sup>/s de caudal punta establecido (Bayan, 1995).



Foto 61. Presa del embalse de La Puebla de Cazalla. Autora: Joya, 2010.

En el caso de la presa, hay que considerarla como una alteración morfológica transversal significativa puesto que supera el criterio de significación establecido. Sin embargo, aunque esta significancia surge de aplicar el criterio de la metodología IMPRESS, hay que tener en cuenta que, en muchos casos de estudio, el seguimiento inmediatamente después de la construcción de una presa no revela tendencias a largo plazo (Erwin *et al.*, 2016).

Por otro lado, en el tramo medio del río Corbones existen dos azudes, uno situado en el Parque el Corbones en La Puebla de Cazalla y otro ubicado en las cercanías del Cortijo del Río. En ambos casos, la construcción de estas alteraciones morfológicas tuvieron como objetivo desviar el agua hacia los molinos harineros que existían en las cercanías.

El azud del Parque del Corbones genera un desnivel de la lámina de agua de 80 cm con una pendiente de 10 metros. Por su parte, el azud del Cortijo del Río tiene un desnivel de 50 cm con un pendiente de 4 metros. Estas dos alteraciones transversales no cuentan con escalas para peces pero, en ninguno de los dos casos, superan el criterio establecido como significativo para la presión que puede ejercer las alteraciones morfológicas transversales.



## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---



Foto 62. Azud del parque del Corbones (La Puebla de Cazalla). Autora: Joya, 2013.

#### **5.1.4 Usos del suelo**

##### **5.1.4.1 Explotaciones forestales de crecimiento rápido**

La hojarasca es la fuente de energía de los ríos y arroyos. El bosque de ribera caducifolio propio del río Corbones genera la hojarasca en otoño, cuando el caudal es abundante y no permite el remanso de esta materia orgánica.

Por el contrario, los eucaliptos que empezaron a poblar las riberas del Corbones desde los años cincuenta pierde más cantidad de hoja durante el verano, lo cual quiere decir que la mayor cantidad de energía que entra en el río es durante esa época del año que coincide, precisamente, con periodos de menor caudal, por lo que gran cantidad de hojarasca queda depositada en el río.

Teóricamente, los organismos dispondrían de más material para consumir; sin embargo, algunos estudios han puesto de manifiesto que la hojarasca del eucalipto presenta algunos productos tóxicos (polifenoles) que pueden tener efectos negativos en el desarrollo de algunos organismos macroinvertebrados. La hojarasca del eucalipto pierde los citados compuestos tóxicos rápidamente una vez que está en el

agua, por lo que cuando pasa un cierto periodo de tiempo, puede descomponerse y ser utilizada en la misma medida que otros materiales (Molinero & Pozo, 2003).

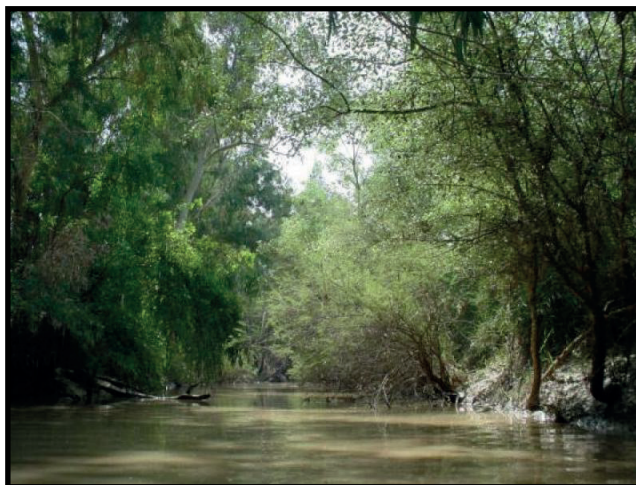


Foto 63. Eucaliptos sobre el cauce del tramo medio del río Corbones (autor desconocido)

En el tramo medio del río Corbones se encuentran numerosas manchas de eucaliptos en sus riberas que, en total, aunque no llegan al umbral de 1 ha por lo que no deben ser tenidos en cuenta como presión significativa dentro del contexto de la DMA.



## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

#### 5.1.4.2. Cambios en los usos del suelo

La significancia de las presiones ejercidas sobre el territorio por los cambios de usos del suelo hay que considerarla de forma concreta para cada demarcación hidrográfica, debiendo hacer especial hincapié en el incremento del uso artificial y del uso agrícola (IMPRESS, 2003)

Desde el punto de vista del análisis de las presiones que pueden afectar al deterioro ambiental del tramo medio del río Corbones es importante el estudio de los cambios de usos que se han producido en el territorio.

En este sentido, cabe destacar que el 60% del territorio se ha mantenido sin cambios significativos desde 1956 hasta la actualidad, el 30% de los cambios han sido internos en agrícola, el 9% de cambios internos en uso natural y el 1% han sido cambios de agrícola a superficial.

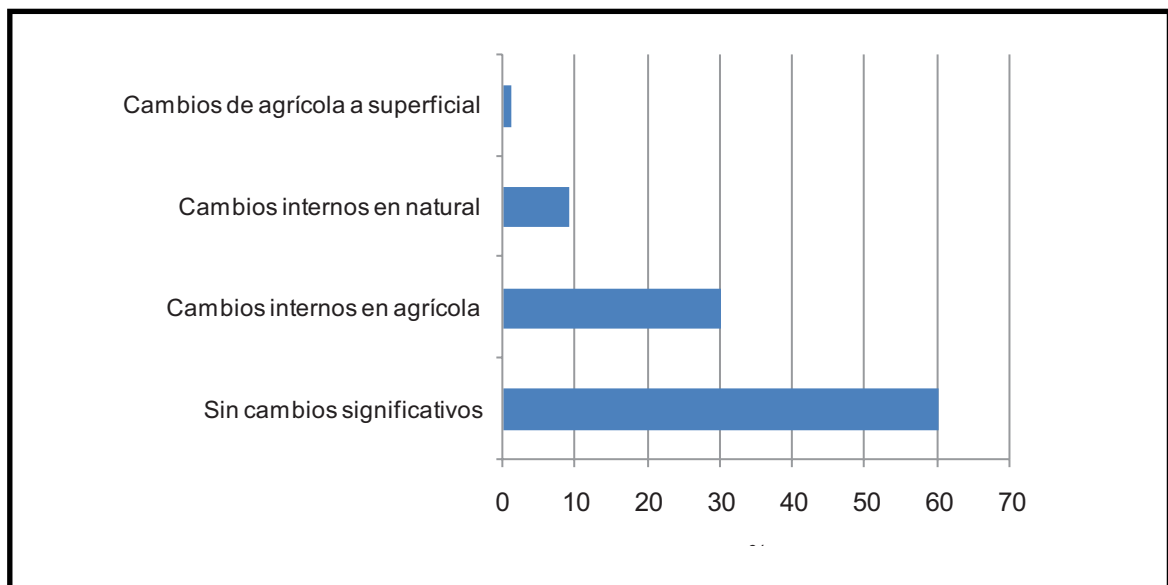
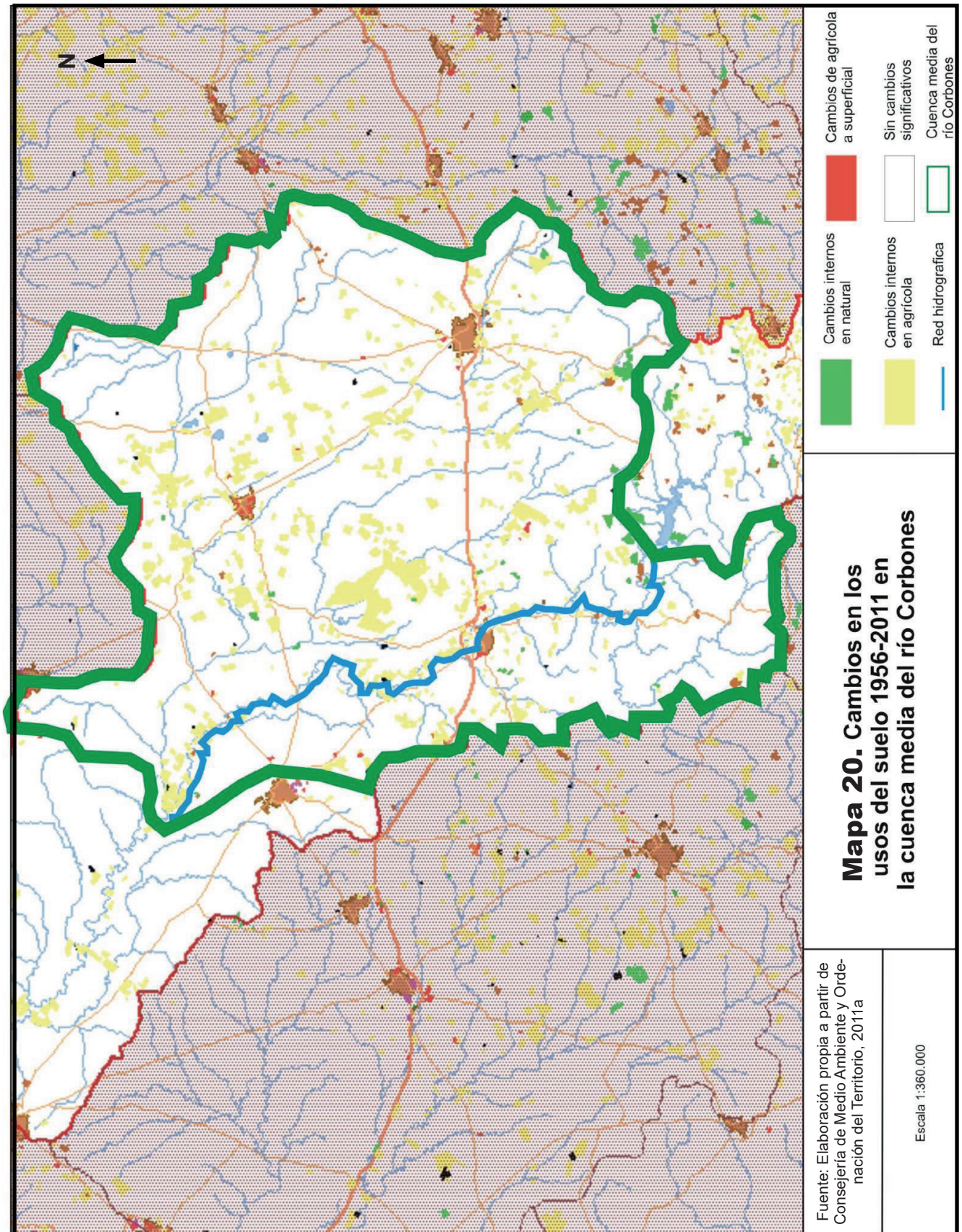


Gráfico 43. Porcentaje de cambios en los usos del suelo de la cuenca media del río Corbones. Fuente: Elaboración propia a partir de Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2011a), 2015.

Así, en la cuenca media del río Corbones no se ha producido incremento de la superficie agrícola y el aumento del uso superficial fue de un 1% en 55 años, localizado en el entorno del núcleo urbano de Marchena y como consecuencia de la expansión urbana de este municipio, por lo que no se considerarán significativos los cambios del uso del suelo en la cuenca media del río Corbones para alcanzar los objetivos medioambientales fijados en la DMA.

## CAPÍTULO 5

# ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES





**CAPÍTULO 5**  
**ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES**

**5. 2. Análisis de las presiones**

Una vez identificadas las presiones que, sobre la cuenca del tramo medio del río Corbones, ejercen las diferentes actividades antrópicas, es necesario hacer un análisis de la magnitud que esas presiones están ejerciendo sobre el ámbito de estudio.

Para ello, se han utilizado dos metodologías de análisis, una cualitativa y otra cuantitativa para cubrir entre ambos métodos las posibles desviaciones que se pudieran derivar de cada método por separado.

**5.2.1 Análisis cualitativo de presiones**

Tras el análisis cualitativo de las diferentes presiones consideradas en el tramo medio del río Corbones, se observa que el 57% son significativas.

Tipo de presión	Análisis cualitativo
1) Vertidos industriales de actividades IPPC	
2) Vertederos de residuos tóxicos y peligrosos	
3) Vertederos de residuos no peligrosos	
4) Vías de transporte	
5) Suelos contaminados	
6) Zonas de regadío	
7) Zonas de secano	
8) Zonas urbanas	
9) Zonas mineras	
10) Ganadería	
11) Gasolineras	
12) Alteraciones morfológicas transversales	
13) Explotaciones forestales de crecimiento rápido	
14) Cambios en el uso del suelo	

Tabla 43. Análisis cualitativo de las presiones significativas del tramo medio del río Corbones.  
 Fuente: Elaboración propia. 2014.

De todas las presiones significativas, a nivel cualitativo, el 87,5 % son derivadas de los usos del suelo de la cuenca y el 12,5% se debe a cuestiones de carácter hidromorfológico. Ello es motivado por un aprovechamiento intensivo del tramo medio del río Corbones.

Por ello, desde este mismo momento, ya se visumbra la importancia que en el ámbito de estudio tendrá un programa de medidas destinado a la gestión adecuada de los usos del suelo para asegurar el cumplimiento de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco de Aguas.

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

#### 5.2.2 Análisis cuantitativo de presiones

Al realizar el análisis cuantitativo de las presiones consideradas en el tramo medio del río Corbones, se obtiene como resultado que el 62,5% son significativas apreciándose que este análisis es más restrictivo que el análisis cualitativo anterior.

Además cabe destacar que todas ellas son especialmente significativas ya que superan enormemente los umbrales establecidos destacando entre todas la presión de los residuos ganaderos ya que supera el umbral en un 1649% por lo que se tratará como una presión peligrosamente significativa.

Tipo de presión	Resultado	Valoración cuantitativa de las presiones
Presas y azudes	$RIPRS = \frac{1}{0,5} \times \frac{3}{52} = 0,11$	
Regulación del embalse	$RIRF = \frac{1}{0,5} \times \frac{73,7}{5,47} = 26,94$	
Usos agrícolas: regadío	$RIUAR = \frac{1}{0,25} \times \frac{258,65 \times 46,4}{1274,86} = 37,65$	
Usos agrícolas: seco	$RIUAS = \frac{1}{0,25} \times \frac{447,37 \times 46,4}{1274,86} = 65,13$	
Usos urbanos	$RIUU = \frac{1}{0,10} \times \frac{38,24 \times 46,4}{1274,86} = 13,91$	
Residuos ganaderos	$RIDJ = \frac{1}{60} \times \frac{1631192,3 \times 46,4}{1274,86} = 989,48$	
Vías de comunicación	$RIVC = \frac{1}{0,025} \times \frac{0,8 \times 46,4}{1274,86} = 1,16$	
Zonas mineras y extractivas	$RIZM = \frac{1}{0,05} \times \frac{1,7 \times 46,4}{1274,86} = 1,23$	

Tabla 44. Análisis cuantitativo de las presiones significativas del tramo medio del río Corbones.  
Fuente: Elaboración propia. 2014.

#### 5.2.3 Análisis final de las presiones

Si se compara el análisis cualitativo con el cuantitativo resulta que, a pesar de haber utilizado metodologías distintas, la valoración coincide en todas aquellas presiones que han sido analizadas por los dos métodos, a excepción de los usos urbanos cuyo resultado ha sido más restrictivo en el análisis cuantitativo.

Como resultado final del análisis de las presiones, se obtiene que el 64,28% de las presiones consideradas en el tramo medio del río Corbones son altas desde el punto de vista del cumplimiento de la Directiva Marco de Aguas. A éstas hay que sumarles un 7% de presiones medias.



## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

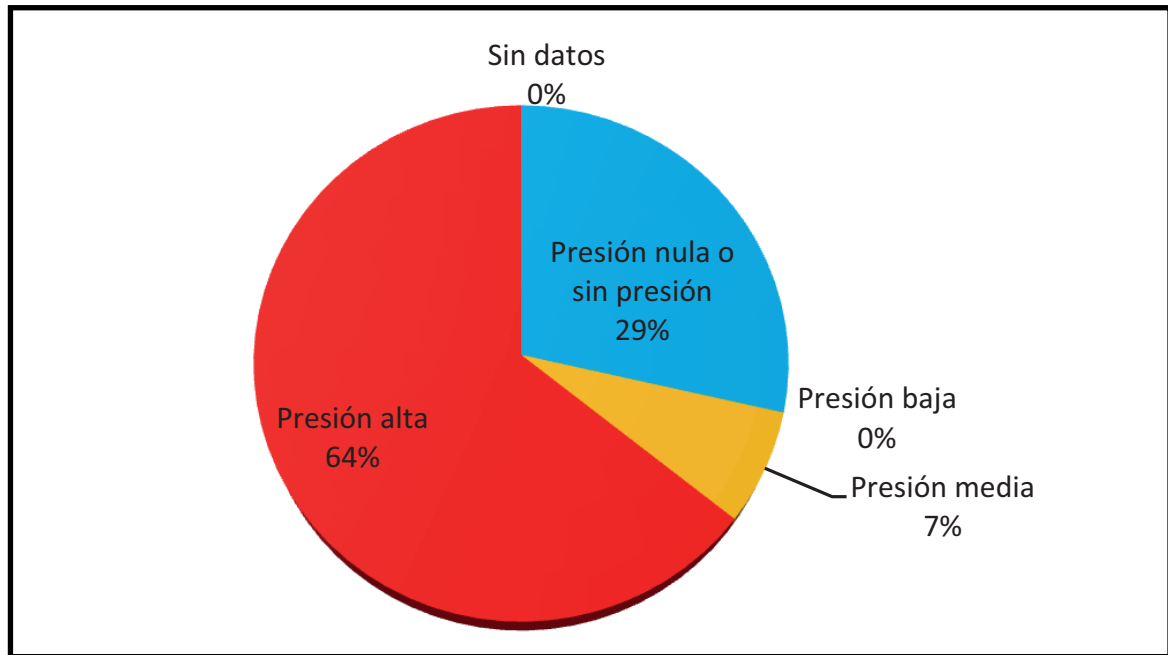


Gráfico 44. Resultados finales de análisis de presiones del tramo medio del río Corbones.  
Fuente: Elaboración propia, 2014.

### 5. 3. Análisis de las impactos

Con el fin desistematizar y jerarquizar los resultados, el programa de medidas y el programa de control, se han definido dos tipos de impacto, el impacto comprobado y el impacto probable.

#### 5.3.1 Análisis de impactos probables

Existe impacto probable si, de los datos estudiados, se presume que la masa de agua superficial está deteriorada o que no se van a alcanzar los OMA de la DMA (Demarcación Hidrográfica del Duero, 2005).

A continuación se muestran los resultados de los impactos parciales y globales asociados a los índices de calidad del bosque de ribera (QBR), de hábitat fluvial (IHF) y de calidad biológica (IBMWP).

El impacto asociado al IBMWP en tramo medio del río Corbones es probable ya que, en tres de las cuatro estaciones estudiadas, el estado ecológico restrictivo es crítico o muy crítico.

	Media	EErestr*	Impactos parciales	Impacto global
Estación 1	92,25	Aceptable	Sin impacto	Probable
Estación 2	2	Muy crítica	Probable	
Estación 3	18,25	Muy crítica	Probable	
Estación 4	23,5	Crítica	Probable	

\*Estado Ecológico Restrictivo

Tabla 45. Impacto asociado al índice IBMWP en el tramo medio del río Corbones.  
Fuente: Elaboración propia, 2014.

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

Por su parte, el impacto global asociado al índice QBR se cataloga “Sin impacto” ya que el estado ecológico restrictivo sólo es malo en una de las estaciones de muestreo.

Esto es un buen indicador si se tiene en cuenta que la valoración ambiental de las riberas fluviales es hoy día un tema de gran interés, no solo para el desarrollo científico del funcionamiento ecológico de los ríos, sino también para la gestión de los recursos hídricos (González-del-Tánago *et al.*, 2006).

Estación	QBR	Clase	Nivel de calidad	EErestr*	Impactos parciales	Impacto global
1	100	I	Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	Sin impacto	Sin impacto	Sin impacto
2	30	V	Degradación extrema, calidad pésima	Malo	Probable	
3	75	II	Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	Bueno	Sin impacto	
4	75	II	Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	Bueno	Sin impacto	
5	55	III	Inicio de alteración importante, calidad intermedia	Moderado	Probable	

\*Estado Ecológico Restrictivo

Tabla 46. Impacto asociado al índice QBR en el tramo medio del río Corbones.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos inéditos del proyecto Life Corbones y muestreos propios, 2014.

Por su parte, el impacto asociado al índice IHF es el mas probable de todos los estudiados debido a que en todas las estaciones el estado ecológico restrictivo es moderado o malo.

Estación	IHF	Nivel de calidad	EErestr*	Impactos parciales	Impacto global
1	71	Hábitat fluvial medianamente diverso	Moderado	Probable	Probable
2	47	Hábitat fluvial poco diverso	Malo	Probable	
3	65	Hábitat fluvial medianamente diverso	Moderado	Probable	
4	46	Hábitat fluvial poco diverso	Malo	Probable	
5	60	Hábitat fluvial medianamente diverso	Moderado	Probable	

\*Estado Ecológico Restrictivo

Tabla 47. Impacto asociado al índice IHF en el tramo medio del río Corbones.

Fuente: Elaboración propia, 2014.

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

A una mayor heterogeneidad y diversidad de estructuras físicas del hábitat le corresponde una mayor diversidad de las comunidades biológicas que lo ocupan (Smith & Smith, 2000).

El hábitat por si mismo influencia de forma significativa a la comunidad de invertebrados en los ríos mediterráneos, y se constituye como criterio válido y a la vez complementario para establecer condiciones de referencia del muy buen estado ecológico para la biota (Pardo *et al.*, 2002).

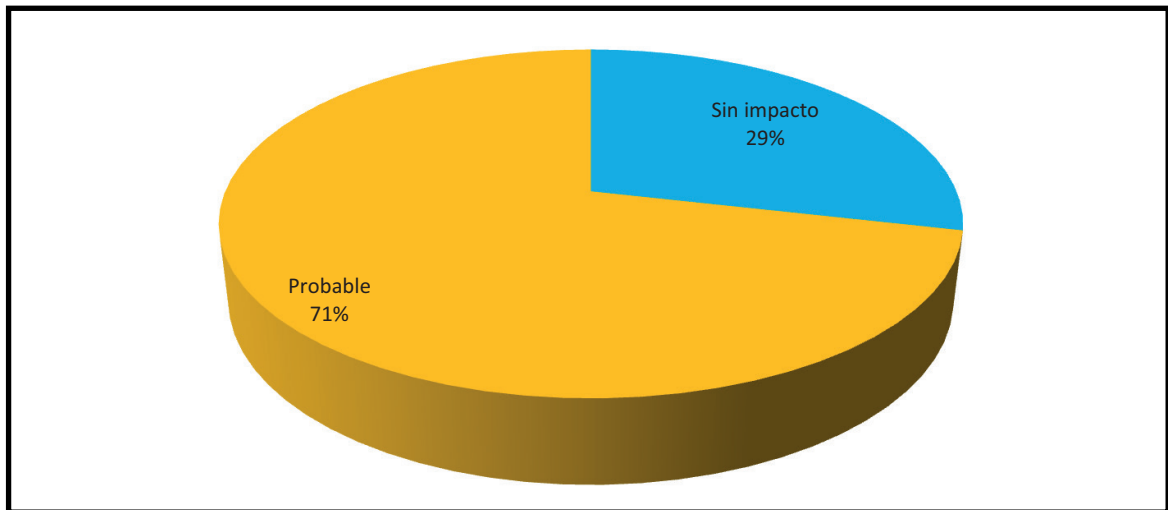


Gráfico 45. Impactos parciales probables en el tramo medio del río Corbones.  
Fuente: Elaboración propia, 2014.

En el tramo medio del río Corbones, del total de impactos considerados, existe un 66,6% de impactos probables, que son aquellos que posiblemente sean los causantes del incumplimiento de los objetivos medioambientales de la DMA.

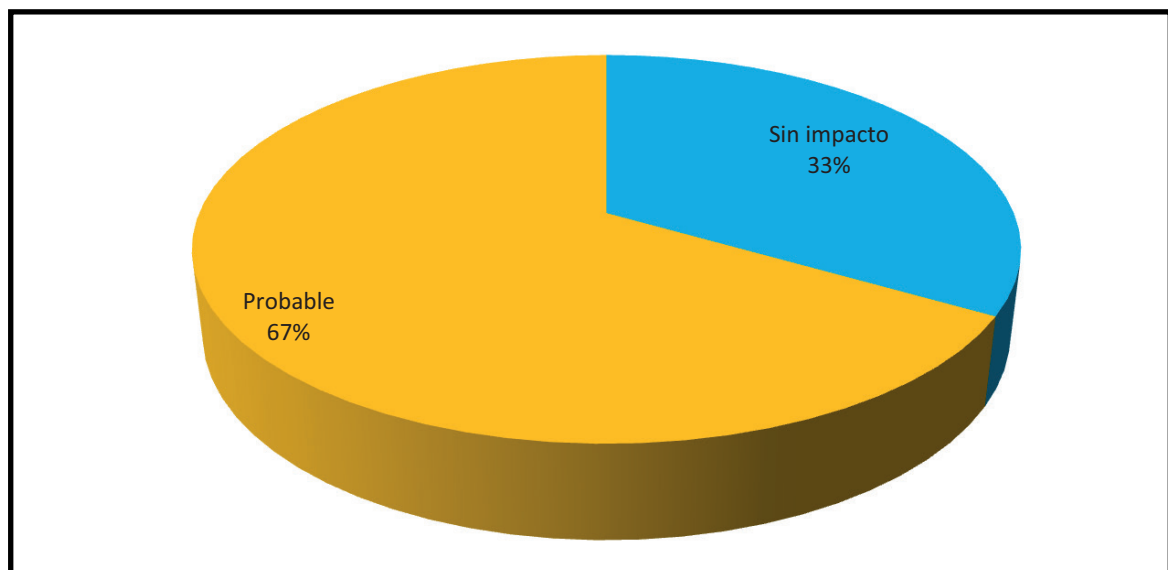


Gráfico 46. Impactos probables totales en el tramo medio del río Corbones.  
Fuente: Elaboración propia, 2014.

Por su parte, existe un 67% de impactos totales probables en la zona de estudio.

## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

#### 5.3.2 Análisis de impactos comprobados

El impacto comprobado será aquel que se produce cuando se incumplen alguno de los OMA de la DMA. Las MAS en Impacto comprobado se clasifican como MAS de riesgo (Demarcación Hidrográfica del Duero, 2005).

En este caso, el análisis se basa sólo en parámetros químicos de los cuales, sólo la concentración de amonio, fósforo y conductividad dan lugar a un estado ecológico restrictivo tipificado como malo. Sin embargo, el resto de indicadores utilizados tienen valores medios muy buenos lo que provoca que el impacto global comprobado sea "Sin impacto".

Indicadores	Media	EErestr*	Impactos parciales	Impacto global
Oxígeno disuelto >5 mg/L	7,966	Muy bueno	Sin impacto	Sin impacto
60%<tasa de saturación de oxígeno<120%	80,12	Muy bueno	Sin impacto	
6<pH<9	7,517	Muy bueno	Sin impacto	
DBO <sub>5</sub> <6 mg/L O <sub>2</sub>	Sin datos	Sin datos		
Nitrato <25 mg/L NO <sub>3</sub>	6,331	Muy bueno	Sin impacto	
Amonio <1 mg/L NH <sub>4</sub>	2,421	Malo	Probable	
Fósforo total <0,4 mg/L PO <sub>4</sub>	0,519	Malo	Probable	
Conductividad (mS/cm)	3,828	Malo	Probable	
Temperatura	14,928	Bueno	Sin impacto	

Tabla 48. Impactos probables totales en el tramo medio del río Corbones.  
Fuente: Elaboración propia, 2014.

Por todo lo anterior, actualmente el tramo medio del río Corbones no cuenta con un impacto comprobado, según la DMA, por lo que ello ayudará al cumplimiento de la legislación vigente de calidad de aguas.

#### 5.4. Riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales (OMA) de la DMA

Como paso final para la valoración ecológica e hidrológica del río Corbones, se han cruzado los resultados, cuantitativos y cualitativos, del análisis de presiones junto con los resultados de los impactos probables y comprobados.

Con ello se ha obtenido una matriz para valorar el riesgo de incumplir los OMA de la DMA (tabla 49).

Los OMA de la DMA son los siguientes:

- 1- Prevenir el deterioro del estado de todas las masas de agua superficial.
- 2- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con objeto de alcanzar un buen estado de las aguas superficiales a más tardar 15 años después de la entrada en vigor de la DMA.
- 3- Proteger y mejorar todas las masas de agua artificiales y muy modificadas, con objeto de lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales a más tardar quince años después de la entrada en vigor de la DMA.



## CAPÍTULO 5

### ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

- 4- Aplicar las medidas necesarias con objeto de reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias e interrumpir o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias (Directiva 2000/60/CE).

En la valoración del riesgo de incumplimiento de los OMA de la DMA, se han obtenido un total de 180 valoraciones relativas al (in)cumplimiento en el tramo medio del río Corbones.

El resultado más significativo es que, según las variables analizadas, existe un 50% de riesgo bajo por lo que en el momento de realización de este trabajo, en el tramo medio del río Corbones se cumplirían, a escala global, los objetivos establecidos en la DMA.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que existe un 42% de riesgo medio-alto, lo que genera la necesidad de establecer controles periódicos para asegurar el grado de cumplimiento.

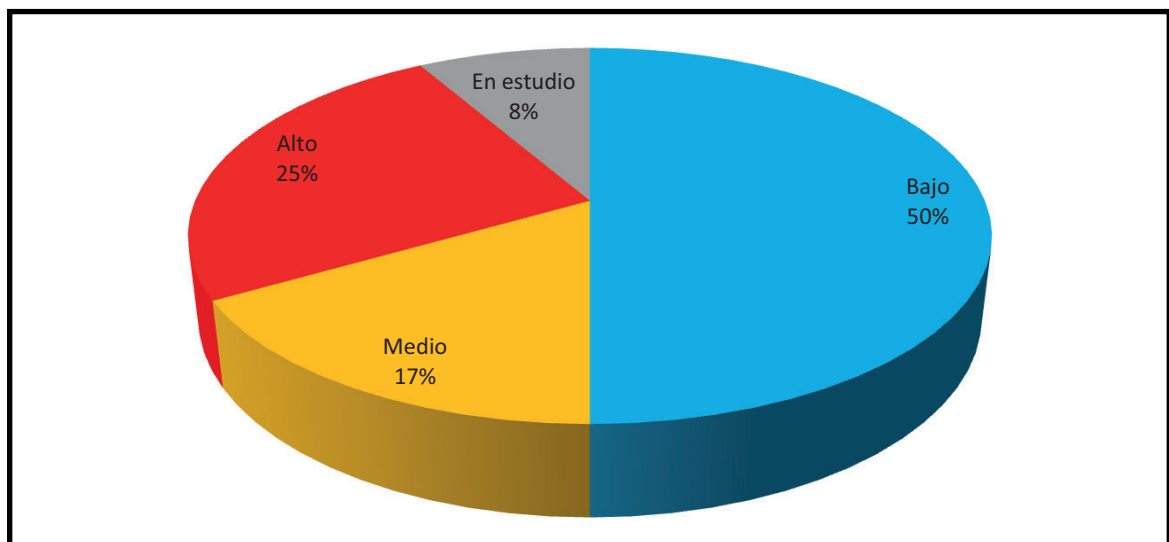


Gráfico 47. Riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales (OMA) de la Directiva Marco del Agua en el tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia, 2015.

## CAPÍTULO 5

# ANÁLISIS DEL RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PREVISTOS EN LA DMA EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

		PRESIONES													
		Presas y azudes	Regulación del embalse	Usos agrícolas: regadío	Usos agrícolas: secano	Usos urbanos	Residuos ganaderos	Vías de comunicación	Zonas mineras y extractivas	Vertidos IPPC	Vertederos tóxicos y peligrosos	Vertederos residuos no peligrosos	Suelos contaminados	Gasolineras	Explo. for. crecimiento rápido
IMPACTOS	QBR	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	IHF	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
	IBMWP	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
	O <sub>2</sub> disuelto	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Saturación O <sub>2</sub>	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	pH	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	DBO <sub>5</sub>	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio	En estudio
	Nitrato	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
	Amonio	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Fósforo	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Conductividad	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Temperatura	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Tabla 49. Riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales (OMA) de la Directiva Marco del Agua en el tramo medio del río Corbones. Fuente: Elaboración propia, 2015.

Según los resultados de cumplimiento obtenidos, además de asegurar el grado actual de cumplimiento es necesario establecer medidas encaminadas a minimizar los impactos asociados a un incumplimiento medio y alto con el fin de garantizar la mejora progresiva del tramo medio del río Corbones.

Esto es especialmente importante si se tiene en cuenta:

- La mala calidad general en las masas de aguas, salvo en las cabeceras de los ríos, especialmente en todo el Valle del Guadalquivir, las campiñas cordobesas, sevillanas y gaditanas, las hoyas intrabéticas, las cuencas del Guadalete-Barbate y el litoral.
- Elevada correlación entre altos niveles de nitratos en los acuíferos y mal estado/ riesgo de incumplimiento de las aguas superficiales.  
Las zonas más afectadas por este problema se sitúan sobre terrenos de naturaleza predominantemente detrítica, en general llanasy aptas para la práctica agrícola (Sánchez *et al.*, 2013).

## **CAPÍTULO 6**

### **ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES.**

---

La restauración de ríos es una práctica muy antigua en Europa donde caben destacar Francia, Alemania y Bélgica como los países que cuentan con más tradición debido a la gran presión que los ríos centroeuropeos han tenido a lo largo de la historia a causa de los procesos de industrialización.

De hecho es el río Rhin el modelo de gestión fluvial que en muchos países europeos se ha tomado como referencia durante muchos años debido a que la importancia económica de este río ha generado a lo largo de décadas medidas innovadoras de restauración y gestión fluvial pioneras con resultados más o menos satisfactorios (Smits *et al.*, 2001).

#### **6.1. Tendencias de restauración de ríos en Europa.**

---

El European Centre for River Restoration es una entidad inglesa cuya misión es dar soporte y fomentar la restauración ecológica de los ríos de toda Europa.

Actualmente este centro gestiona una red que cuenta con 800 miembros y representa a 12 países europeos.

Uno de sus principales cometidos es, mediante la financiación del proyecto RESTORE EU LIFE+ partnership, desarrollar buenas prácticas de restauración de ríos y difundir la información de 965 experiencias innovadoras en esta temática a través de RiverWiki, una plataforma de estudios de casos de restauración y gestión de ríos. (European Centre for River Restoration, 2012)

En esta investigación se ha considerado importante analizar los motivos por los cuales se deciden establecer medidas de restauración fluvial en los ríos europeos como fuente para poder identificar otras experiencias llevadas a cabo en ríos de estados miembros que puedan servir como referencia para establecer la Estrategia de Restauración del tramo medio del Río Corbones.

Para ello, en enero de 2016, se realizó una búsqueda avanzada en la mencionada *RiverWiki* (<https://restorerivers.eu/wiki/index>) para obtener aquellos estudios de casos que han indicado alguna razón por la cual han llevado a cabo alguna tarea de restauración/gestión fluvial.

En este sentido se obtuvieron 202 experiencias y se observa que la mayoría de las razones por las que se decide restaurar un río se corresponden con aquellas que afectan a la hidromorfología (66%).

## CAPÍTULO 6

### ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

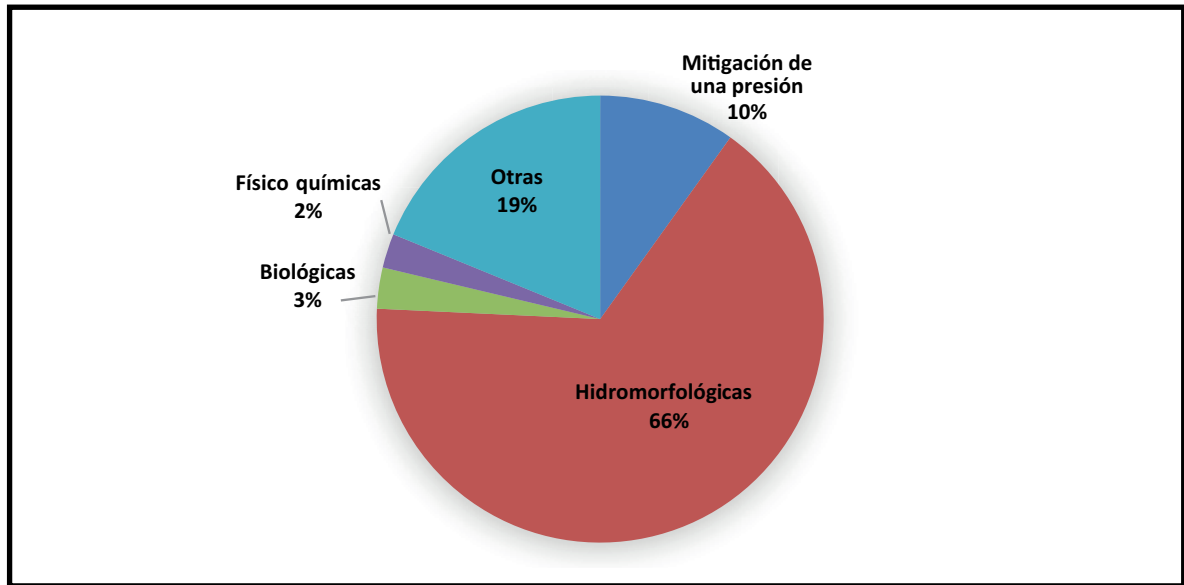


Gráfico 48. Razones para la restauración de los ríos europeos. Fuente: elaboración propia a partir de European Centre for River Restoration, 2012.

Entre las principales causas que están impidiendo que las masas de agua fluviales europeas alcancen el buen estado se encuentran las presiones hidromorfológicas.

Por ello se está profundizando en métodos para caracterizar y valorar la hidromorfología, no solo como herramienta para la determinación del límite entre el muy buen estado y el buen estado, sino también para comprender mejor las relaciones presión-respuesta que puedan contribuir al diseño de medidas de restauración acertadas (Aparicio *et al.*, 2015).

La hidromorfología de un río es crucial y constituye un importante punto de partida para su restauración, ya que las características del flujo y las del lecho por el que discurre determinan el resto de parámetros o razones por las que se debe conservar y restaurar.

Dentro de la hidromorfología, aquellos aspectos relacionados con el cauce y el estado de las zonas de ribera son las principales razones a tener en cuenta a la hora de llevar un proyecto de restauración.

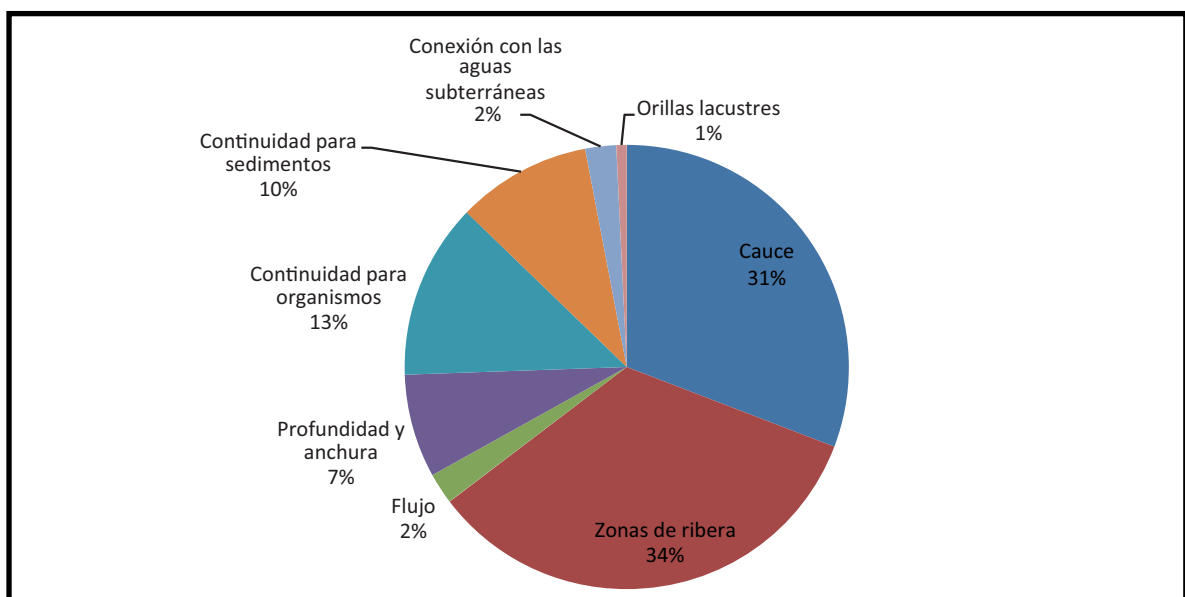


Gráfico 49. Razones hidromorfológicas para la restauración de los ríos europeos. Fuente: Elaboración propia a partir de European Centre for River Restoration, 2012.



## CAPÍTULO 6

# ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

La eco-hidromorfología es una disciplina que debe aún desarrollarse, a pesar de décadas de investigación relevante (Jähnig *et al.*, 2010).

La evaluación de la hidromorfología de los ríos es necesaria no sólo para la implementación de la DMA, sino también con fines de conservación de la naturaleza, como el control de la condición de zonas especiales de conservación con arreglo a la Directiva sobre hábitats.

En la actualidad existen pocos métodos detallados disponibles en Europa para evaluar hidromorfología de un río, y la UE sigue trabajando en diseñar enfoques estándar cada vez más precisos (Boon *et al.*, 2010).

En segundo lugar, otras razones como una mejora del paisaje o una adecuada gestión del riesgo de inundaciones y desbordamiento constituyen un tema de vital importancia para mejorar la calidad de un río y sus alrededores.

Las principales razones recaen en el incremento de la actividad urbanística en las últimas décadas y una mala gestión del territorio urbano y rural, al establecer núcleos de población y aprovechamientos agrícolas y ganaderos cerca de ríos y, sobre todo, en sus llanuras de inundación.

Por esto es por lo que también las presiones ejercidas en los cursos de agua encuentran su mayor y principal razón en el desarrollo de un plan de defensa contra inundaciones (Ojeda, 1997).

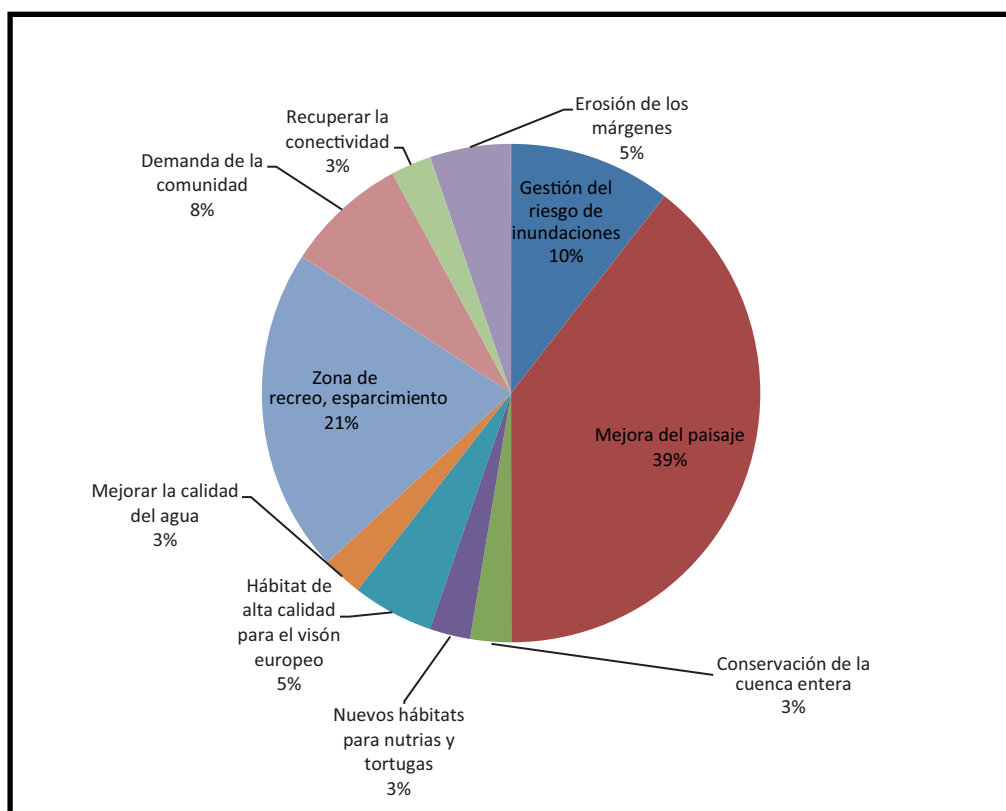


Gráfico 50. Otras razones para la restauración de los ríos europeos. Fuente: Elaboración propia a partir de European Centre for River Restoration, 2012.

## CAPÍTULO 6

# ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

Asimismo, la mejora del paisaje es esencial ya que la dinámica de la vegetación de ribera dentro de un corredor fluvial genera claramente un notable freno de los regímenes de alteración hidrológica al mismo tiempo que la productividad de la vegetación y la diversidad influyen ampliamente en los procesos bio-geoquímicos fluviales, especialmente en lo relacionado con las consecuencias del cambio de las condiciones redox.

Asimismo un corredor fluvial ayuda a minimizar las presiones fluviales especialmente las relacionadas con las inundaciones y los problemas de contaminación (Tabacchi *et al.*, 1998, European Centre for River Restoration, 2012).

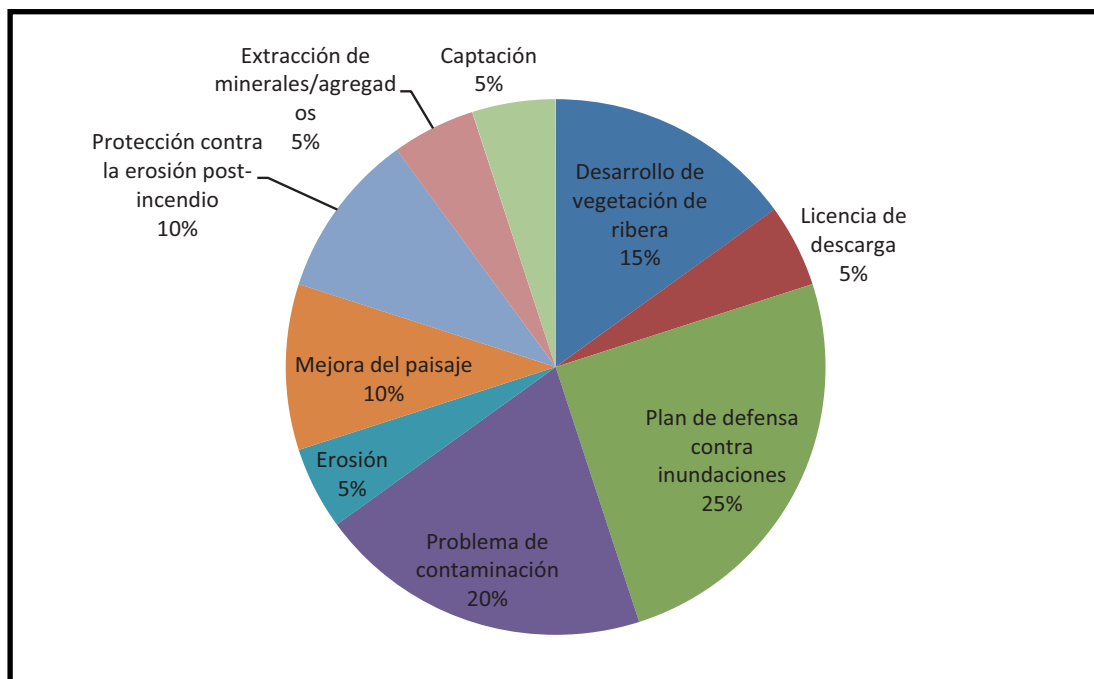


Gráfico 51. Razones por las que mitigar una presión para la restauración de los ríos europeos.  
Fuente: Elaboración propia a partir de European Centre for River Restoration, 2012.

En cuarto y último lugar, las características biológicas y físico-químicas como la abundancia de peces y la contaminación por pesticidas, herbicidas y de origen urbano, son las menos consideradas a la hora de restaurar un río, pero no por ello menos importantes.

De este análisis se puede concluir que la seguridad y la economía son los motivos principales que guían la gestión fluvial y que los aspectos estéticos son considerados sólo cuando se cumplen las dos primeras condiciones.

Sin embargo se debe tener en cuenta que, en muchas ocasiones, las intervenciones realizadas tienen unos efectos inesperados que deben ser reparados con costosas medidas de gestión (Smits *et al.*, 2001)

## **CAPÍTULO 6**

# **ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES**

---

### **6.2 La restauración del tramo medio del río Corbones.**

---

La necesidad de una Estrategia de Restauración del tramo medio del río Corbones surge del estudio de los riesgos de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco de Aguas.

El objetivo de esta Estrategia es prevenir todo deterioro adicional de la masa de agua y mejorar gradualmente su estado ecológico.

Es evidente que los ríos en España no presentan, en gran parte de los casos, un estado ambiental adecuado, debido al uso intensivo y a una explotación de sus recursos sin considerar la integridad de su funcionamiento como ecosistemas, y que requieren un nuevo enfoque en su gestión y aprovechamiento más acorde con los principios de desarrollo sostenible y de conservación de la biodiversidad, coincidentes con los objetivos de la Directiva Marco del Agua (Yagüe & González, 2010).

Estas circunstancias son la base para proponer una nueva concepción de la gestión del tramo medio del río Corbones mediante el desarrollo de nuevas líneas de actuación sobre su gestión, que permitan actualizar los enfoques, objetivos y el diseño de una política de conservación y restauración del río como ecosistema, con un aprovechamiento más sostenible de los recursos hídricos.

En este apartado se presentan las bases de la Estrategia de Restauración del tramo medio del río Corbones, proponiendo un conjunto de medidas con las cuales se mejorará la gestión del río y su estado ecológico, destacando los aspectos más relevantes y con mayor problemática de la situación actual con miras al primer horizonte temporal de la Directiva Marco del Agua.

Se recogen los principios científicos que deben regir las actuaciones de restauración y conservación de los ríos, las debilidades o problemáticas más frecuentes en las condiciones actuales y las alternativas o posibilidades existentes en el contexto de las directivas europeas que deben regular en los próximos años la gestión y conservación de todas las masas de agua.

Las motivaciones para iniciar medidas de restauración en los ríos europeos analizadas en el apartado anterior son comunes a las 3 principales razones por las cuales se debe articular una Estrategia de Restauración del tramo medio del río Corbones:

- Regulación hidromorfológica.
- Regeneración de riberas.
- Regeneración de riberas.

Por todo ello, se propone iniciar la mencionada Estrategia de Restauración del tramo medio del río Corbones como instrumento para alcanzar los siguientes objetivos:

## CAPÍTULO 6

# ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

### 1- Mejorar el funcionamiento hidrológico.

#### 1.1. Mejorar la regulación del cauce.

Ello es fundamental para mantener el funcionamiento, composición y estructura del ecosistema fluvial que ese cauce contiene en condiciones naturales.

Sin embargo, pretender conservar las comunidades naturales y prístinas en nuestros ríos es una tarea imposible, por la sencilla razón de que no existen. Mas bien habría que entender como comunidades 'naturales' a aquellas que se han adaptado a la perturbación moderada que el hombre ha ejercido sobre ellos, mediante cambios obvios en su estructura, composición y funcionamiento, pero sin disminuir su complejidad estructural ni su biodiversidad y sosteniendo su integridad ecológica (García-de-Jalón & García-de-Tánago, 2004).

### 2 - Estabilizar las estructuras geomorfológicas.

#### 2.1. Ajustar los procesos de erosión y sedimentación.

La producción de sedimentos es un indicador de la cantidad de material horadado sobre un área fluvial (Restrepo & Restrepo, 2005). Es necesario cuantificar previamente la producción de sedimentos del tramo medio del río Corbones para establecer medidas destinadas a minimizar el impacto de estos procesos.

### 3 - Mejorar el estado ecológico.

3.1. Mejorar la calidad de las aguas como garantía para albergar las comunidades adecuadas de flora y fauna.

3.2. Regenerar los sotos riparios para minimizar los efectos de la erosión y sedimentación y para reconstruir hábitats adecuados para las especies.

3.3. Controlar las especies invasoras para evitar el desplazamiento de las especies nativas, la hibridación y contaminación genética, la alteración de las redes de la comunidad y la alteración del ecosistema nativo (Castro-Díez *et al.*, 2004).

3.4. Valorizar el paisaje fluvial y generar nuevos recursos ya que el paisaje del agua asociado al río Corbones se puede entender como un paisaje híbrido que necesita protección y ordenación para asegurar un disfrute sostenible del mismo (Ribas, 2007).

Si se trabaja sobre estos tres objetivos de forma decidida y coordinada se alcanzará la dinámica característica de este paisaje fluvial, a pesar de que se debe tener en cuenta la limitación de que se trata de un cauce regulado por la presa de La Puebla de Cazalla con lo que se asume que las condiciones de referencias estrictas no se alcanzarán pero sí se pueden articular las actuaciones necesarias para mejorar la actual gestión de la subcuenca con el fin de facilitar la interconexión de todos los elementos que intervinen en la dinámica de este espacio fluvial.



## CAPÍTULO 6

# ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

Hay que tener en cuenta la tendencia a la restauración de los ríos a través de la eliminación de las presas proporciona una oportunidad para investigar la naturaleza cambiante de los conflictos ambientales y la política en los paisajes largamente humanizados. Esta práctica es a menudo muy disputada debido, en parte, a cómo los papeles entrelazados de la historia, la identidad y la estética se unen para crear un apego al lugar e inspirar la defensa de los paisajes represados (Fox *et al.*, 2016).

La evolución del paisaje fluvial del río Corbones se define en base a tres elementos: a) los caudales circulantes, b) las formas fluviales y c) la vegetación de ribera. La disminución de caudales circulantes puede ocasionar un proceso de sedimentación que reduciría el tamaño del cauce y una pérdida de calidad del hábitat mientras que las avenidas ordinarias coinciden aproximadamente con los denominados caudales generadores del cauce que son los que de forma natural conforman el cauce (García-de-Jalón & García-de-Tánago, 2004).

Estos cauces circulantes están íntimamente ligados a las formas fluviales que aparecen a lo largo del tramo medio de los ríos ya que las formas fluviales vienen generadas por un gradiente positivo del número de cauces y la densidad de drenaje, correspondido en sentido inverso con la variación de la relación de bifurcación y un gradiente del tamaño y complejidad topográfica de la cuenca (Sánchez & Alonso, 1986).

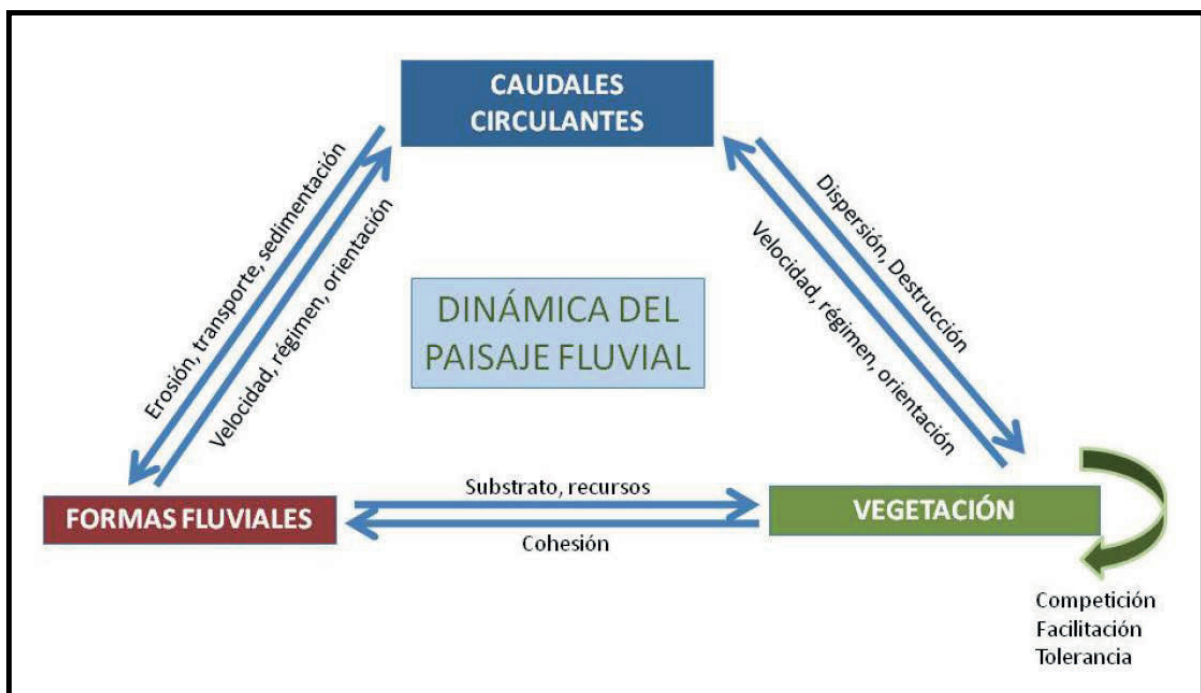


Figura 32. Elementos que intervienen en la dinámica del paisaje fluvial.  
Fuente: García-de-Jalón & García-de-Tánago, 2004.

Asimismo, las formas fluviales y los cauces circulantes están íntimamente relacionados con la vegetación de ribera ya que ésta es un elemento clave en el control de los caudales y en la generación y cohesión de las formas fluviales.

## CAPÍTULO 6

# ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

Por otro lado, uno de los principios básicos para la definición de una Estrategia de Restauración del tramo medio del río Corbones ha sido definir las “condiciones de referencia” equivalentes a un estado muy próximo al natural.

La imagen de referencia es el estado natural que responde a las condiciones biogeográficas, hidrológicas y geomorfológicas naturales de cada tramo fluvial. Mientras que la imagen objetivo es el estado que se desea alcanzar a corto o medio plazo, aceptando las limitaciones al funcionamiento natural para el aprovechamiento sostenible de los recursos fluviales (García-de-Jalón & García-de-Tánago, 2004).

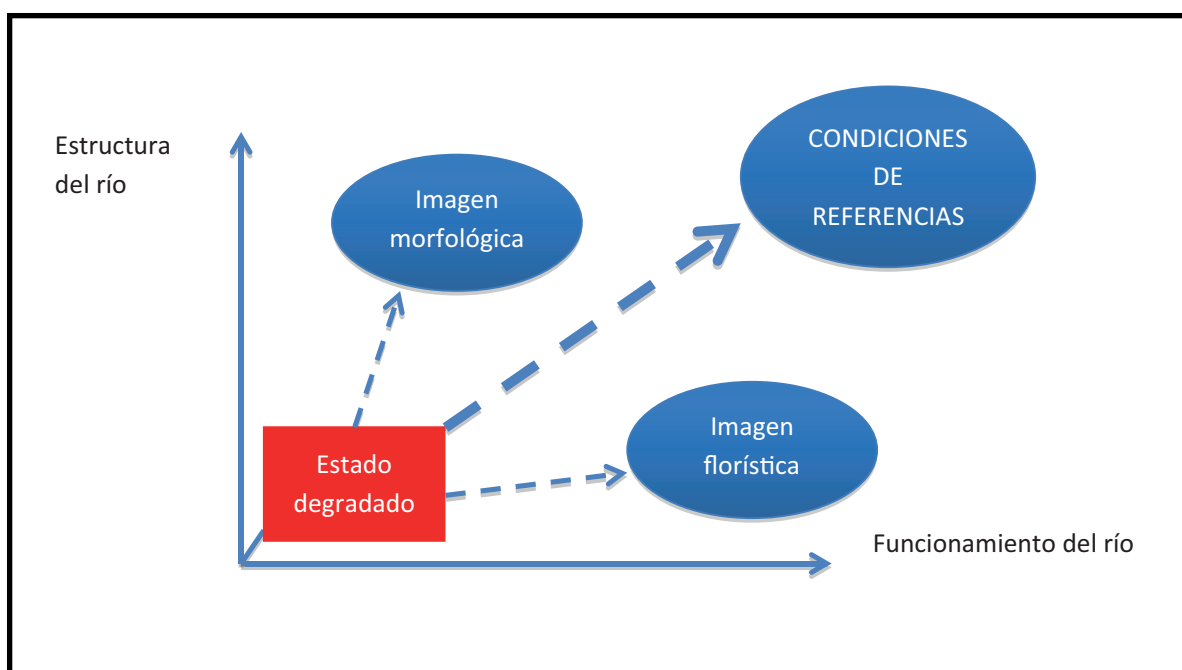


Figura 33. Relación entre estado degradado, imágenes objetivo y condición de referencia.  
Fuente: elaboración propia a partir de García-de-Jalón & Gacía-de-Tánago, 2004

Las principales condiciones de referencia que se deben tener en cuenta para establecer la Estrategia de Restauración del tramo medio del Río Corbones son las siguientes:

- Río móvil con estabilidad dinámica y capacidad de ajuste al régimen de caudales debido a la regulación del embalse de La Puebla de Cazalla. Esta presa impide totalmente el transporte de sedimentos de fondo hacia aguas abajo y prácticamente anulan el de suspensión.

La distancia que debe recorrer el flujo hacia aguas abajo para recuperar el nivel de carga o de concentración sólida puede ser del orden de centenares de kilómetros y en algunos casos no llega a recuperarse.

Diversas investigaciones constatan tanto degradación del lecho (decreciente aguas abajo), agradaciones (por aporte de tributarios o redistribución del material preexistente), así como incremento del ancho del cauce principal, estrechamiento o ausencia de alteración (López-Alonso *et al.*, 2004).

## CAPÍTULO 6

# ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

- Comunidades biológicas nativas, especialmente de flora autóctona, amenazadas por especies foráneas como es el caso del eucalipto.
- Paisaje fluvial con elevado valor estético y ecológico. Los paisajes del agua son reflejo de estilos de vida pasados, de nuestra historia, por lo que deben ser considerados como patrimonio cultural (Ribas, 2007).
- Sistema fluvial permite el uso de recursos fluviales tradicionales y genera nuevos recursos basados siempre en la conservación del buen estado ecológico tales como los regadíos tradicionales, la pesca tradicional, actividades acuáticas de recreo y zonas de esparcimientos en los azudes y en el embalse de La Puebla de Cazalla.
- Régimen fluvial que contemple inundaciones periódicas dentro de la zona delimitada como terraza fluvial.

Para definir la imagen de referencia del río Corbones, se contemplan varios puntos de vista desde la perspectiva de restauración:

- **Enfoque morfológico:** para la recuperación de la morfología, el objetivo principal sería recuperar esa zona inundable ocupada actualmente por zonas industriales y cultivos agrícolas.

Esta ocupación de las vegas fluviales apenas tuvo en cuenta el riesgo de inundación, y cuando lo hizo se limitó a unas intervenciones estructurales sobre los cauces, para la defensa de emplazamientos inundables. Estas actuaciones distorsionaban la percepción del riesgo. Un sentimiento falso de seguridad, amparado en la técnica, relajaba la conciencia del peligro y animaba a seguir ocupando las llanuras aluviales del río Corbones (Mateu-Beliés & Camarasa-Belmonte., 2000).

Con el reestablecimiento de estas zonas ocupadas actualmente se podría dar lugar no sólo a la recuperación del típico bosque de ribera y de la riqueza faunística del ecosistema, sino de la conectividad lateral de los márgenes con otros arroyos y a la creación de formas típicas fluviales.

Entre estas formas, aquellas que asegurarían una mejora ecológica en el estado del río serían los meandros, y la creación de barras, pozas y rápidos, sin embargo, la premisa fundamental debería ser la de mantener o restaurar las condiciones naturales, teniendo como objetivo final el reducir al mínimo las modificaciones tanto del cauce natural principal del río, como a los hábitats, restituyéndolos de tal forma que favorezcan la biodiversidad y de manera simultánea preservar la funcionalidad del sistema natural de drenaje (Pardo *et al.*, 2002).

## CAPÍTULO 6

# ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

- **Enfoque vegetal:** varios estudios realizados para comparar cuencas hidrográficas con y sin vegetación de ribera concluyeron que ésta es muy importantes para mantener la calidad del agua en cuencas altamente cultivadas, como es el caso del río Corbones. Dentro de los sistemas de implantación de fajas vegetales destacan dos técnicas como las más eficientes:

a) Fajas de gramíneas plantadas directamente entre los campos de cultivo y el curso del agua para actuar como filtro vegetal.

b) Bosques ribereños formados por vegetación forestal natural entre las áreas cultivadas y los cursos fluviales.

Ambos mecanismos vegetales reducen la conexión entre la fuente de contaminación potencial y el cuerpo de agua receptor, actuando como barrera física y bioquímica contra la entrada de contaminación de fuentes distantes del curso de agua (Ceccon, 2003).

Hoy día hay experiencias probadas sobre restauración de ríos en las que si se reconstruye la estructura física de las zonas alteradas, las especies vegetales pueden surgir de forma espontánea, sin embargo se consideramáspráctico introducir las especies vegetales propias de esas comunidades para evitar invasiones de especies picolonizadoras muchas de ellas alóctonas (González-del-Tánago, 2005).

Asimismo en el río Corbones es de vital importancia la formación dirigida de un bosque de ribera no sólo por la retención de contaminantes, sino por la capacidad de esta faja vegetal para cambiar la composición de los elementos y compuestos químicos.

De esta forma, estudios demuestran que el nitrógeno en la escorrentía del agua subterránea superficial puede ser reducido en un 80% después de pasar por un bosque de ribera (Ceccon, 2003).

El modelo de restauración vegetal que se lleve a cabo en el río Corbones se debe basar en unidades homogéneas como son las geoserias de vegetación, ya que ellas constituyen los tramos ecológicamente uniformes sobre los cuales se debe planificar la revegetación fluvial.

En el caso del río Corbones, la serie que debe tomarse como referencia es la Geoserie G11: edafohigrófila basófila mesomediterránea inferior y termomediterránea hispalense características de litología básica y tramos medio y bajos (Valle *et al.*, 2011).

En la primera banda de la geoserie se localiza una primera banda riparia de la saucedada *Saliceto neotrichae* en su faciación termófila hispalense. Esta serie tiene unos requerimientos de mayor humedad que las otras que conforman la geoserie, por ello se localiza en las proximidades del cauce de los ríos, sobre suelos que soportan un encharcamiento prolongado durante todo el año.

En aquellos arroyos y cauces pequeños que no tienen un encharcamiento permanente esta serie de saucedas no aparece. En contacto con esta serie, se halla la serie de vegetación de las choperas termófilas hispalenses de *Nerio-Populeto albae*.

Esta serie se localiza en la segunda banda de vegetación, menos próxima al cauce del agua que las saucedas ya mencionadas. Necesita de humedad edáfica pero en verano puede desecarse el suelo al retirarse el nivel de agua por la sequía estival prolongada.



## CAPÍTULO 6

# ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

La especie directriz a la cabeza de esta serie *Populus alba* es un álamo que no necesita mantener sus raíces en contacto permanente con el agua. Esta chopera se caracteriza por un enriquecimiento en el elemento termófilo *Nerium oleander*.

En los suelos de vega con un horizonte pseudogley se instala la olmeda de Aro itálico-Ulme-*to-minoris* ocupando aquellos biotopos más alejados del cauce del río (Valle *et al.*, 2011).

Todas estas especies aparecen de forma puntual, entre otras, a lo largo de la ribera del río Corbones, sin embargo, son las más representativas para incluirlas en el plan de restauración vegetal del tramo medio para ir revirtiendo la tendencia vegetal provocada por la degradación del entorno.

Esta degeneración del ecosistema se hace hoy día visualmente más patente debido a que existe un desarrollado tarayal subhalófilo (*Tamarix gallica*) que constituye una etapa de degradación de los chopos y álamos y que han colonizado rápidamente las riberas que han sido taladas. Asimismo los zarzales y fenales propios de esta chopera son compartidos también por el tarayal.

### 6.3. Propuestas de actuación

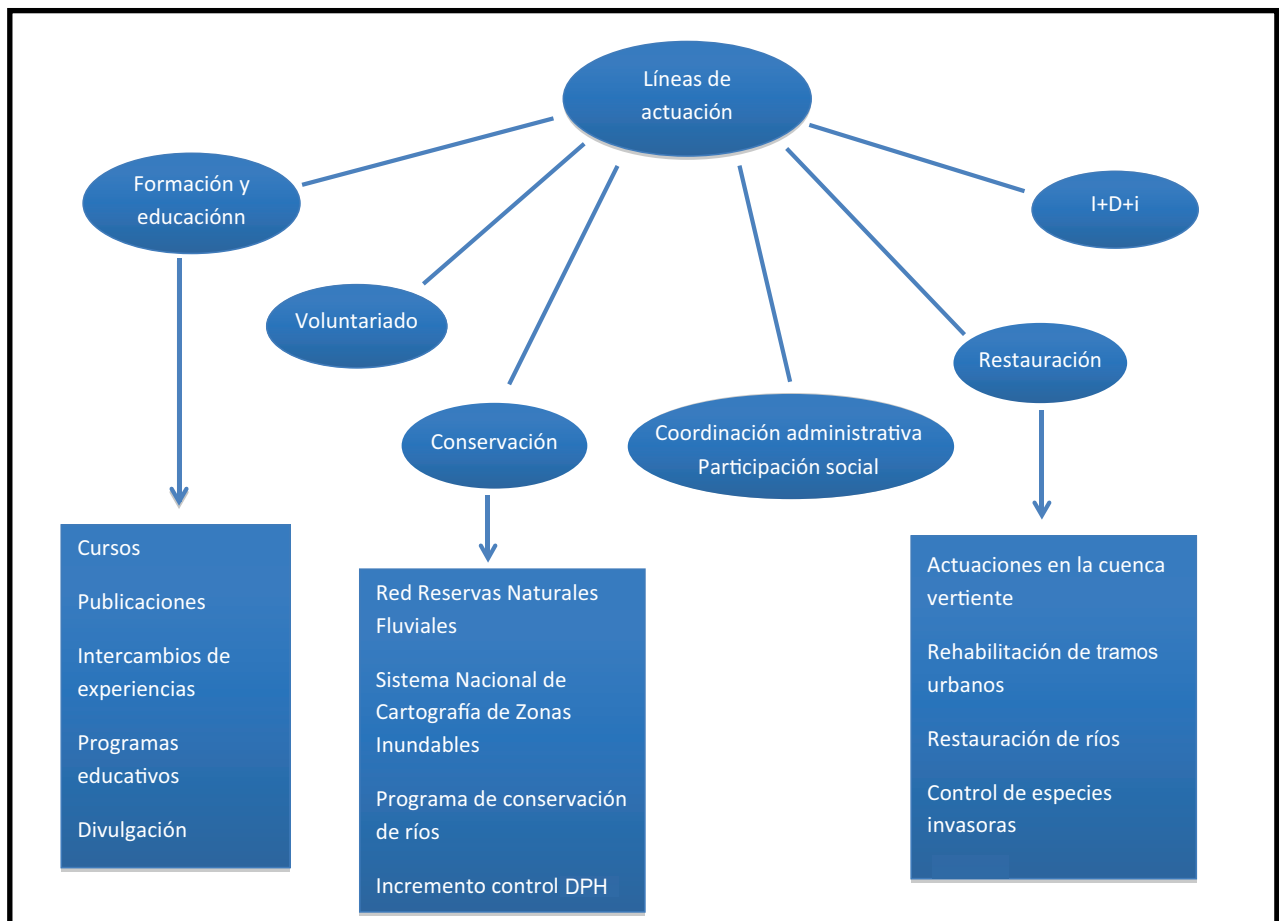


Figura 34. Líneas de actuación propuestas para el desarrollo de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos en España. Fuente: Yagüe & González, 2010.

## CAPÍTULO 6

### ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

#### **6.3.1. Formación y Educación ambiental**

Esta línea de trabajo requiere de una serie de actuaciones prioritarias para mejorar la formación de los técnicos y la educación ambiental de los ciudadanos. De esta forma, se pretende mejorar la forma de valorar los ríos y su estado ecológico así como implicar a la sociedad en su cuidado mediante hábitos y actitudes ambientalmente correctas.

Esta línea tiene dos vertientes, ambas destinadas a dos colectivos distintos:

1. Técnicos y profesionales. Mediante la realización de cursos y seminarios, reuniones periódicas, formación de grupos de trabajo y publicaciones de carácter científico-técnico, se pretende difundir e intercambiar conocimientos y experiencias en el campo del medio ambiente.

En el entorno del tramo medio del río Corbones es de vital importancia llevar a cabo formación específica a personal de los ayuntamientos para enseñarles las metodologías para identificar el estado ecológico del río en base a la DMA (medición de parámetros de la calidad del agua, identificación de macroinvertebrados, elaboración de índices de calidad de la ribera...).

De esta forma, desde la administración municipal se pueden detectar problemas ambientales presentes en el entorno fluvial mucho antes que desde la administración regional.

2. Sociedad. En este campo se pueden diferenciar varios grupos atendiendo a diferencias de edad, de cultura, niveles de formación, etc. De forma general, debería llevarse a cabo un programa de educación ambiental, con campañas de información y sensibilización que abarquen cada grupo diferenciado de la ciudadanía (jóvenes, mayores, etc). En España no existe tradición participativa en la planificación y gestión de los ríos, má allá de la implicación de los usuarios directos del agua o las consultas públicas en una fase avanzada de los proyectos.

Por ello será necesario tiempo y un esfuerzo considerable para que los procedimientos participativos produzcan resultados efectivos (Palacios, 2011). Sin embargo, todavía está muy presente la creencia de que los procesos participativos ralentizan excesivamente la toma de decisiones, y pueden generar conflictos, dificultades y una elección inadecuada y no cualificada de las soluciones a adoptar sobre los problemas planteados. Incluso a veces llega a ser escasa la implicación de los interesados y cuando se produce no siempre es exitosa (Tippett *et al.*, 2005).

En el entorno del tramo medio del río Corbones es de vital importancia la sensibilización e implicación de los agricultores ya que, como se ha visto en capítulos anteriores, la presión agrícola a la que está sometida la cuenca del Corbones es la principal causante de que esté en peligro, a corto plazo, el cumplimiento de los objetivos medioambientales previstos en la DMA.

#### **6.3.2. Protección y Conservación**

En esta línea de trabajo se enmarcan las actuaciones para asegurar la conservación y protección del río Corbones. Se deben incluir las siguientes medidas:

- Para mejorar el conocimiento, son necesarios estudios técnicos necesarios para tener un conocimiento integral del tramo medio del río Corbones. Se hace necesario estudios específicos principalmente de hidromorfología, botánica y zoología.

## CAPÍTULO 6

# ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

- Para la protección del espacio fluvial, diseño de propuesta para la solicitud de catalogar el río Corbones como río escénico.

Los ríos escénicos son tramos con signos de alteración por parte del hombre, lo cual les imposibilita para su inclusión en la lista de Reservas Fluviales pero que, por sus valores socio-ambientales, paisajísticos, recreativos y culturales, merezcan asimismo protección urgente por parte de las Administraciones Públicas (Magdaleno, 2008).

En el río Corbones existen tramos realmente bellos que pueden ser considerados tramos escénicos y ser valorizados desde el punto de vista medioambiental y de ocio.

- Para la coordinación entre administraciones, integrar la planificación hidrológica en las políticas de ordenación del territorio (políticas agrarias y urbanísticas) ya que uno de los principales problemas que se presentan en Andalucía es que las principales competencias de gestión fluvial no recaen sobre la administración local por lo que los intereses y medidas llevadas a cabo, en el caso de que las hubiere, se realizan a destiempo y sin un enfoque bottom-up.

Mediante esta línea de trabajo se debe pretender:

1. Proteger y conservar aquellos tramos fluviales menos alterados por la acción antrópica en la cuenca del río Corbones.
2. Mantener una serie de tramos fluviales significativos por su diversidad biológica y que permitan su utilización como tramos de referencia en cuando a aquellos objetivos impuestos por la DMA.
3. Seleccionar aquellos tramos fluviales que merecen un especial esfuerzo de recuperación para alcanzar una verdadera red de corredores biológicos para vertebrar los espacios protegidos de la Red Natura 2000.

También es importante designar aquellos tramos fluviales con un alto valor paisajístico, recreativo y cultural, en los que la alteración humana se combine con los valores socio-ambientales y culturales. Una vez se hayan identificado estos tramos, se debe realizar un plan de conservación y protección para llevar a cabo estudios que reflejen claramente el estado de las características hidromorfológicas y biológicas.

### **6.3.3. Restauración y Rehabilitación**

Dentro de esta línea de trabajo es conveniente separar el tipo de intervenciones en diferentes aspectos fluviales del río Corbones.

#### **- Intervenciones en la cuenca**

La autoridad competente sería la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir a la hora de llevar a cabo la restauración hidrológica del río. Se habrán de identificar y proteger aquellas áreas donde se produzca infiltración y recarga de acuíferos, así como controlar los niveles freáticos y extracciones de aguas subterráneas (muy importante para los usos agrícolas y ganaderos).

Todas las actividades económicas llevadas a cabo cerca del río han de ser evaluadas en tanto influyen a las condiciones hidrológicas, geomorfológicas y biológicas del río Corbones.

## CAPÍTULO 6

# ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

### - Intervenciones en los cauces

Se ha de diferenciar entre proyectos de restauración (tramos urbanos y no urbanos; mayor posibilidad de recuperación) y de rehabilitación (tramos urbanos; mayor riesgo hidrológico de avenidas e inundaciones). Para aquellos tramos urbanos por los que pasa el río Corbones, se ha de hacer especial hincapié en la colaboración con equipos multidisciplinares y en la educación ambiental dirigida a las poblaciones locales, para así asegurar una mayor efectividad de este programa de actuación.

De forma complementaria, hay una serie de pautas y fases técnicas a seguir para una correcta restauración de nuestro río (González-del-Tánago & García-de-Jalón, 1995):

En primer lugar, se ha de establecer el espacio de ribera, en forma de banda en cada margen y a lo largo de los cauces, donde es muy importante que no se lleven a cabo actuaciones ajenas a la dinámica fluvial.

En el caso del río Corbones, la llanura de inundación se ha visto intensamente invadida por usos agrícolas o plantaciones de árboles no propios de bosque de ribera. La medida más importante a priori es alejar esos usos del cauce, dejando esa banda protectora. Ese espacio debe estar un tiempo sin ningún tipo de uso para que recupere de forma natural sus condiciones y pueda eliminar sus contaminantes.

Ha de guardarse la resistencia a la erosión y la recuperación gradual de la vegetación de ribera mediante:

#### a. Disminución de las pendientes laterales del cauce

i. Revegetación del espacio ripario. En términos generales, se puede conseguir de forma natural en un cierto periodo de tiempo una recuperación de la vegetación de ribera para lo cual se debe tener claro cuáles son las funciones de las bandas de vegetación riparia y la determinación de su anchura mínima.

#### b. Recuperación de la sinuosidad del cauce

#### c. Formación de rápidos y remansos

La presencia de rápidos y remansos depende del desarrollo de meandros del cauce. Así, las pozas aparecerán en zonas profundas y estrechas, con un sustrato fino e inestable, y los rápidos en zonas menos profundas y anchas, con sedimentos más gruesos. Estos elementos son fundamentales para el funcionamiento biológico del río por la diversidad de condiciones que albergan. El aporte de sedimentos de distinta granulometría se puede haber visto mermado en gran parte por la creación del embalse de La Puebla de Cazalla aguas arriba (justo donde empieza el tramo medio del río). Para ello, estos sedimentos se han de añadir al cauce, alcanzando de forma natural un equilibrio entre el caudal y la carga en cada sección.



## CAPÍTULO 6

### ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

#### **d. Creación de zonas húmedas y bosques aluviales**

La última fase debe ser la formación de zonas húmedas conectadas con el propio cauce, y el desarrollo de una vegetación asociada a las crecidas estacionales y según su dinámica. Se han de aprovechar aquellas pequeñas depresiones existentes en la llanura de inundación, donde puedan aflorar aguas freáticas y que éstas se renueven de forma periódica según la dinámica de crecidas y bajadas del nivel del cauce. Esta última fase no ha de ser costosa, ya que el mayor requerimiento puede ser conseguir un espacio suficiente en la llanura de inundación; espacio ocupado en su gran mayoría por terrenos agrícolas, con un comportamiento edafológico saturado y alterado.

#### **6.3.4. Programa de Voluntariado**

Esta línea de trabajo pretende aumentar y fomentar la participación pública en la gestión del río Corbones, y compartir la responsabilidad de su estado ecológico entre las entidades locales y la sociedad, construyendo una serie de hábitos y costumbres en los ciudadanos.

Este programa de actuación incluye los tres enfoques que son los siguientes:

##### **- Formación y educación.**

La creación de Aulas Verdes puede jugar un gran papel en tareas de educación y formación a diferentes niveles técnicos, así como actos recreativos y culturales aprovechando el potencial ambiental del río. Otras entidades públicas como Colegios Profesionales, Universidades, Fundaciones, etc. pueden ofrecer este tipo de actividades.

Un claro ejemplo de convivencia entre un Aula Verde y la naturaleza puede ilustrarse con el Aula de la Naturaleza Paredes, situada en la Sierra Nevada almeriense, en la cual se organizan actividades en colaboración con la Consejería de Medio Ambiente, para el acercamiento de jóvenes y mayores al medio ambiente y paisaje que les rodea (este aula está disponible como albergue).

##### **- Conservación y protección.**

El voluntariado también puede servir para realizar tareas de mantenimiento, vigilancia, toma de datos, etc. mediante programas como Andarríos (promovido por la Junta de Andalucía). Este programa va destinado a población joven para que así se tome conciencia de los parámetros a tener en cuenta para determinar el estado ecológico de un río.

Mediante una pequeña introducción de cada uno de los parámetros y métodos para medirlos, el público aprende no sólo a aplicarlos al río, sino a darse cuenta de qué acciones pueden modificar esos parámetros (cualquier acción cotidiana que pueda contaminar el río, por ejemplo).

De este modo y con actividades como la descrita anteriormente, se implementarían tareas de sensibilización en los municipios del tramo medio del Corbones destinadas a todo tipo de público.

## CAPÍTULO 6

# ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

### - Restauración y rehabilitación.

Después de todas las acciones teóricas llevadas a cabo, una tarea importante es la de participar activamente en el campo de acuerdo siempre a las normativas vigentes de seguridad y salud, y bajo la supervisión de profesionales.

Entre las acciones que se pueden llevar a cabo, están las siguientes: tareas de limpieza y retirada de basuras, vigilancia ambiental, realización de encuestas a la población para saber su punto de vista acerca del estado del río, y así enfocar de forma adecuada las acciones pertinentes, control de especies invasoras y detección de causas de su expansión, creación de asociaciones locales para mejora del conocimiento del valor ambiental del río Corbones, atendiendo también al valor histórico y patrimonial del mismo.

Todas estas actividades pueden organizarse mediante programas de voluntariado ambiental, en ocasiones organizados por asociaciones locales junto con la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

Asociaciones dedicadas a la defensa de la avifauna, tan importante en los ecosistemas acuáticos, pueden desarrollar actividades lúdicas y formativas para todos los públicos que hagan que éstos tomen conciencia de lo importante que es mantener el río Corbones en óptimas condiciones.

### **6.3.5. Actuaciones de coordinación administrativa y participación social**

En esta línea de trabajo se incluyen aquellas tareas que no han sido consideradas en las líneas anteriores, y que guardan una relación con la participación administrativa y de los agentes sociales en cuanto a las presiones e impactos del río Corbones.

#### - Identificación de agentes implicados en la gestión y restauración fluvial.

En general, es necesaria una gestión más multidisciplinar de los ríos, así como aumentar la coordinación entre entidades administrativas y agentes particulares, para acelerar el proceso de cambio en la gestión del río Corbones. Se debe reforzar la estructura de la cuenca vertiente del Corbones, a través de la coordinación de los mecanismos establecidos por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir con el resto de administraciones.

Así, todos los temas relacionados con planeamiento urbanístico, desarrollo agrario y rural, muy importantes en la cuenca del tramo medio, serán agilizados y recompensados tanto al medio ambiente como a cada agente participante. Todos los agentes relevantes en la gestión fluvial están trabajando a diferentes escalas para avanzar en sus intereses pero de maneras muy diversas, con diferentes grados de deliberación y efecto (Hüesker *et al.*, 2015).

Para llevar a cabo esta acción, se identificará, dentro de cada administración, a los agentes implicados en la gestión y restauración fluvial, en orden a organizar encuentros participativos para compartir conocimientos y caminar siempre hacia un ambiente de mejora.

## CAPÍTULO 6

### ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

#### - Fomento de la implicación de los agentes sociales.

Dado que las principales presiones e impactos provienen de la agricultura intensiva, actividad ganadera e industrial, es necesario reforzar la coordinación de la planificación de cada una de estas actividades en la gestión del río Corbones, abarcando los siguientes ámbitos:

- Asesoramiento técnico y gestión adecuada del sistema de regadío, control de aportes de fertilizantes y demás productos fitosanitarios. Establecimiento de un sistema de gestión integral ambiental de granjas y explotaciones agrícolas.
- Colaboración con las administraciones locales de cada municipio para una mejor distribución en el desarrollo de planes urbanísticos, respetando siempre el área inundable del río y haciendo un buen uso de esta área.
- Colaboración con grupos y asociaciones locales para la vigilancia y defensa de los ríos, para así apoyar al desarrollo de otras iniciativas culturales destinadas a la sensibilización y educación ambiental en torno al río Corbones.

#### **6.3.6. Investigación, innovación y desarrollo**

El Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España impulsa, mediante investigaciones propias, algunas actuaciones en I+D+i, además de convenios con institutos de investigación y desarrollo (Universidades, CSIC, Fundaciones y demás Organismos Públicos) en temas de restauración y gestión fluvial.

La contribución del Fondo Especial para el Estímulo de la Economía y el Empleo (Plan E) fue clave para impulsar los trabajos que ya se estaban realizando bajo las distintas líneas de actuación de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos.

En particular, la línea de I+D+i, ha permitido el desarrollo de proyectos cuyos resultados y conclusiones servirán para alimentar futuras actuaciones de restauración y conservación fluvial. Concretamente se han ejecutado en España 3 proyectos en este sentido:

- Proyecto de I+D+i para la optimización de técnicas de bioingeniería para mejora del estado ecológico y estabilización de márgenes de los ríos.
- Proyecto de I+D+i para la optimización de los sistemas de eliminación y control de cañaverales para mejora del estado ecológico y recuperación de la capacidad de desagüe de los ríos.
- Desarrollo de una metodología de análisis de Costes y Beneficios (CB) de proyectos de restauración de ríos (MAGRAMA, 2012).

## CAPÍTULO 6

# ESTRATEGIA DE RESTAURACIÓN DE RÍOS EN EUROPA Y DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES

---

Sin embargo, es a nivel europeo donde la financiación para I+D+i en temas relacionados con restauración/gestión fluvial es más importante. Cabe destacar que la Unión Europea ha marcado para 2017 una serie de prioridades para la financiación de actividades de I+D+i relacionadas con los ríos como son:

- El agua en el contexto de la economía circular. El objetivo de esta línea es la implementación de proyectos de demostración a gran escala para aprovechar el potencial de recuperación de nutrientes utilizados para la fertilización (especialmente nitrógeno y fósforo).

El agua es el portador más utilizado de estos nutrientes, por ello nuevos modelos de gestión e innovadoras tecnologías de tratamiento de agua tienen el potencial de crear nuevas oportunidades de negocio para una masiva recuperación de nutrientes y contribuir a la economía circular.

- Soluciones basadas en la naturaleza para la reducción del riesgo hidrometeorológico. Esta línea de I+D+i está basada en el hecho de que los daños económicos de los fenómenos extremos hidrometeorológicos (tales como inundaciones, sequías, tormentas y deslizamientos de tierra) están aumentando en toda Europa.

Asimismo, se conoce que una mayor inversión en las soluciones tradicionales, de ingeniería para la prevención de riesgos, ya no es posible en muchos casos, debido a los costos muy altos y a la limitada flexibilidad que ofrece este tipo de soluciones para hacer frente a eventos extremos para los que se esperan cambios en la frecuencia, intensidad y distribución debido al cambio climático.

Esta línea fomenta proyectos de I+D+i que aporten soluciones basadas en la naturaleza como alternativas flexibles a la ingeniería tradicional (Participant portal H2020, fecha de consulta 24/04/2016) (Comisión Europea, 2016b).

En este sentido, es necesario un cambio de mentalidad y un replanteamiento de principios, criterios, métodos y objetivos para desarrollar nuevas propuestas de gestión y restauración fluvial.

La mayor innovación, urgente en la actualidad, consiste en sustituir la antigua libertad que el hombre ha tenido para ocupar el espacio fluvial a su antojo, controlando y constriñendo cada metro de río, por la nueva libertad fluvial en la que el río trabaja sin cortapisas en su recuperación, mientras lo que se controla es la actividad humana (Ollero *et al.*, 2011).

Esta innovación en el enfoque para afrontar la restauración de los ríos se torna especialmente complicada en comunidades autónomas como Andalucía, donde el 49% del uso de las riberas de los ríos es uso agrícola o urbano (Costa-Pérez, 2003).

En este sentido, es sabido que la DMA ha constituido un cambio de paradigma en la gestión fluvial pero su aplicación real necesita de procesos de transposición a nivel regional. En Andalucía se hace necesaria la tramitación de la Ley de aguas para dar respuesta a los nuevos desafíos de la gestión fluvial en Andalucía (Gallegos *et al.*, sin fecha).



## CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE INVESTIGACIONES FUTURAS.

---

La finalidad de este trabajo era comprobar si se cumplía la hipótesis de partida sobre la que se ha diseñado toda la investigación. La mencionada hipótesis ha sido: "Los instrumentos financieros de la política europea ayudan a alcanzar eficazmente los objetivos programados a nivel europeo en lo referido a la DMA". Tras el desarrollo de la investigación se ha comprobado que esta hipótesis no se cumple a la luz de los resultados obtenidos.

En la UE el uso del agua se reparte de forma desigual. El 44% se destina para la producción de energía, que sirve principalmente como agua de refrigeración, el 24% del agua extraída se utiliza en la agricultura, el 21% para el abastecimiento público y el 11% para fines industriales. Sin embargo, estos porcentajes cambian en función de las regiones europeas llegando a sobrepasar el 80% del consumo del agua destinado a la agricultura en el sur de Europa (Atenas *et al.*, 2004). El problema no es cuantitativo, es cualitativo ya que el agua está perdiendo su calidad y por tanto su función a consecuencia de la contaminación de los acuíferos por filtración de productos tóxicos procedentes de la agricultura (abonos químicos, tratamientos fitoparasitarios, etc.) (Gutiérrez & Pérez, 2006).

En este sentido, para conseguir que los ecosistemas acuáticos gocen de buena salud es necesario adoptar una visión sistémica, dada la estrecha relación que tiene el estado de los mismos con la forma en que se gestionan los recursos terrestres y acuáticos y con las presiones de sectores como la agricultura, la energía y el transporte. Sin embargo, la tendencia a 5-10 años es que la calidad del agua haya mejorado, aunque las concentraciones de nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo, en muchos lugares seguirán siendo altas y repercutirán negativamente en el estado de los ríos (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2015b). Sin embargo, no es fácil dar con una solución que equilibre las iniciativas legislativas, las iniciativas del sector privado y las opciones en manos de los consumidores.

Tampoco es fácil discernir cuál es el nivel correcto de actuación: si el nivel local o el nivel global. La política ambiental se revela más eficiente cuando se decide y se ejecuta a diferentes escalas, y el "nivel correcto" varía en función de la temática tratada. La mayoría de las instituciones y las políticas mundiales en vigor surgen porque las soluciones locales o nacionales no permiten atajar los problemas, y reina la convicción de que la coordinación internacional o mundial permitiría alcanzar mejores resultados (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2012). Sin embargo, en los últimos años está tomando fuerza el enfoque bottom-up para la implementación de las políticas de gestión, donde se parte del nivel más bajo y se fortalece la comprensión del territorio como un elemento esencial para la implementación de las políticas públicas. La cercanía al lugar de los problemas, la mayor habilidad para influirlos y la idea de que la definición de soluciones no depende de controles jerárquicos sino de maximizar la discreción en el punto donde el problema es más inmediato es una tendencia que tiene cada vez más fuerza en la implementación de las políticas públicas (Vaquero, 2007).

Los instrumentos financieros de la Unión Europea constituyen un método eficiente para la aplicación de los recursos de la política de cohesión que combinan el enfoque top-down con el enfoque bottom-up y conseguir los objetivos de la Estrategia Europa 2020. Éstos se han empleado para realizar inversiones soportadas principalmente por los Fondos Estructurales desde el período de programación 1994-1999. Su relativa importancia aumentó durante el período 2007-2013 y, en estos momentos, representan en torno a un 5% de los recursos totales del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

A la luz de la situación económica actual y de la creciente escasez de los recursos públicos, se prevé que los instrumentos financieros desempeñen un papel todavía más importante en la política de cohesión para el período de programación 2014-2020 (Comisión Europea, 2014b).

Para comprobar dicha hipótesis se ha focalizado el estudio en distintas temáticas estratégicas para poder llegar a definir la veracidad de la mencionada hipótesis. En primer lugar, se ha analizado del esfuerzo económico realizado desde la Comisión Europea en proyectos relacionados con la gestión y recuperación de ríos en los distintos países miembros. Como resultado de este primer estudio se ha obtenido que la Unión Europea ha financiado en la última década un total de 297 proyectos, lo que ha supuesto una inversión de 366.788.745 €, cantidad que no ha sido suficiente para conseguir el cien por cien de operatividad de la Directiva Marco del Agua.

Esta falta de operatividad en la aplicación de la DMA ya se ponía de manifiesto en el Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa, donde se llegó a la conclusión de que aproximadamente la mitad de las aguas superficiales de la UE tenían pocas probabilidades de alcanzar un buen estado ecológico en 2015 (Comisión Europea, 2012c).

Por otra parte, las deficiencias en el seguimiento del estado químico de las aguas superficiales eran tan importantes que en 2012 se desconocía el estado de más del 40 % de las masas de agua y fue imposible establecer una base de referencia (Comisión Europea, 2015a).

De este modo, con el estudio del impacto económico de las políticas públicas sobre la restauración y gestión de ríos, no se verifica el cumplimiento de la hipótesis de partida.

En este sentido, sería interesante establecer una nueva línea de investigación futura donde se pueda analizar el nivel de aplicación de la Directiva Marco del Agua en cada uno de los países miembros de la UE y se realice un estudio detallado de los perfiles de los proyectos que en cada país se han financiado sobre gestión y recuperación de ecosistemas fluviales para llegar a conocer mejor el impacto real que los fondos europeos han tenido en cada uno de los países de la UE y si se han adaptado a la particularidad de la transposición de la Directiva Marco del Agua en cada uno de los estados miembros. En este sentido, en contraste con el período de programación 2007-2013, las normas adoptadas para los instrumentos financieros 2014-2020 presentan un carácter no preceptivo en relación con los sectores, los beneficiarios, los tipos de proyectos y las actividades que van a recibir financiación. Los Estados miembros y las autoridades de gestión podrán utilizar los instrumentos financieros en relación con todos los objetivos temáticos cubiertos por los programas operativos (PO), y para todos los Fondos, donde resulte eficaz y efectivo (Comisión Europea, 2014b).

Por todo ello, existe una nueva disposición que estipula que los instrumentos financieros deberían diseñarse sobre la base de una evaluación ex ante que haya identificado las deficiencias del mercado o las situaciones de inversión subóptimas, necesidades de inversión respectivas, posible participación del sector privado y valor añadido resultante del instrumento financiero en cuestión. Dicha evaluación ex ante también contribuirá a evitar solapamientos e incoherencias entre los instrumentos de financiación aplicados por diferentes agentes a distintos niveles (Comisión Europea, 2014b).

Esta evaluación ex ante se ha debido llevar a cabo en todas las regiones europeas mediante Estrategias de Especialización Inteligente (RIS3) donde se ha determinado qué ejes de financiación son prioritarios para cada región de tal modo que los proyectos que se financien con fondos europeos deben ajustarse a las necesidades regionales descritas en las RIS3 de los territorios donde se vayan a ejecutar. En el caso concreto de Andalucía, las prioridades de financiación de proyectos se han entendido como vectores de innovación que mejor permiten alcanzar las aspiraciones de Andalucía que aparecen formuladas en la "Visión Andalucía 2020" (Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía, 2015).

En lo relacionado con la gestión y recuperación de ecosistemas fluviales, en la RIS3 andaluza, se hace especial mención a esta temática en la prioridad 3 (aprovechamiento sostenible de los recursos endógenos de base territorial) mediante la experimentación de nuevos modelos de gestión integral del ciclo del agua, la recuperación medioambiental y gestión de riesgos.

En este sentido, una línea de trabajo interesante sería el realizar un estudio de las RIS 3 de España y de los demás países miembros para poder identificar qué nivel importancia se le ha otorgado a la gestión y recuperación de los ríos en las prioridades de financiación hasta el 2020.

Por otro lado, la comprobación de la hipótesis de partida se ha trabajado a nivel local mediante el estudio del caso concreto del tramo medio del río Corbones, ecosistema que fue objeto desde 2003 a 2005 de un proyecto financiado por fondos europeos Life con el objetivo de llegar a conocer si la financiación europea ha supuesto un input positivo para que este río alcance los estándares fluviales exigidos por la Directiva Marco del Agua. En este sentido, la determinación del estado ecológico del tramo medio del río Corbones ha dado como resultado que, en el 77% de los subtramos analizados el estado ecológico del río Corbones es deficiente o malo por lo que la inversión de 1.421.066 € realizada a través del proyecto Life Corbones no se ha materializado en una mejora del estado ecológico del río, cuestión que era una de las prioridades del proyecto. Por ello, este medio de verificación tampoco ayuda a confirmar la hipótesis de partida.

Este hecho, abre una interesante línea de investigación futura donde sería de vital importancia utilizar los proyectos que sobre restauración y gestión de ríos se han financiado en una determinada región, para analizar el impacto real que sobre el territorio han tenido estos proyectos y poder valorar qué parte de esa financiación europea ha quedado como financiación semilla a nivel local. Uno de los principales problemas de la financiación europea es que tradicionalmente no ha sido necesario realizar una evaluación del impacto de los proyectos después de su ejecución.

Sin embargo, en los últimos años se ha prestado especial atención a este asunto y ya, desde la Unión Europea, se están financiando proyectos para investigar y definir metodologías específicas que midan el impacto real de los proyectos.

Tal es el caso del proyecto SISOB, financiado por el FP7, donde se establecen indicadores que miden este impacto desde diferentes perspectivas, de forma horizontal o sectorial, ya que esta problemática ha sido y es aún una preocupación constante de los responsables de las políticas públicas científicas y tecnológicas, no sólo a nivel regional, nacional, nacional o comunitario, sino también en ámbitos más restringidos como las universidades y organismos de investigación.

Este proyecto de cienciametría ha puesto de manifiesto la relevancia de las publicaciones científicas abiertas en el impacto de la sociedad y en la definición de políticas de gestión de la ciencia y la industria (Hecking *et al.*, 2014).

Durante la ejecución de los proyectos financiados con fondos europeos, es obligatorio realizar tareas de seguimiento de los proyectos mediante informes periódicos y un informe final. El último informe de seguimiento recibe el nombre informe de término del proyecto, en el cual se registran los datos técnicos y financieros de los proyectos, los desfases respecto al cronograma de la ejecución, los objetivos originalmente establecidos y los resultados alcanzados (Ministerio de Economía y Finanzas, 2002).

Mientras que el número de proyectos de restauración de ríos está aumentando, los estudios sobre su éxito o fracaso en relación con las expectativas son todavía raros (Paillex *et al.*, 2017).

Sin embargo, parece más pertinente la realización de una evaluación *ex post* a un nivel de programas de largo plazo o cuando la institución ejecutora y otras instancias consideran relevante hacer un corte transversal y analizar varias intervenciones dirigidas hacia un mismo objetivo programático o de largo plazo. Una evaluación *ex post* puede ser planteada por una entidad tras cinco años de presencia en una región para valorar los cambios acaecidos en la población y establecer nuevas líneas estratégicas para su entidad. Decidir si promocionar nuevos proyectos en la misma línea mantenida hasta la fecha o buscar ampliar la cobertura a otras zonas del país tratando de llevar a escala los logros de anteriores intervenciones (*scaling up*) (González-Gómez, 2005).

Caso especial es el del instrumento financiero Life, la estrella de financiación del medio ambiente europeo en general y de la restauración y gestión de ríos en particular, ya que cuando los proyectos se finalizan, la Comisión no realiza una actualización para reflejar los problemas o los logros en los resultados, la sostenibilidad o la reproducción de los proyectos. Además, debido a que la información se tramita en parte manualmente y a la falta de recursos de la Comisión Europea, se producen omisiones y errores (Tribunal de Cuentas Europeo, 2013).

En esta investigación ha quedado patente que uno de los principales motivos por el cual no se consigue un buen estado ecológico es debido a los contaminantes derivados de las prácticas agrícolas y ganaderas de la zona de influencia del tramo medio del río Corbones. Si se hubiera realizado una evaluación *ex post* a su debido tiempo se hubiera detectado que las medidas que se llevaron a cabo durante la ejecución del río Corbones se han ido diluyendo en el tiempo, debido a que en este proyecto no se prestó la atención necesaria a los problemas agrícolas y ganaderos de la zona de estudio.

Quizás con un proyecto que hubiera continuado con prácticas de gestión fluvial secundarias, es decir, centradas en gestión agrícola y ganadera sostenible con el cauce del río Corbones seguramente los resultados ecológicos del tramo medio serían mucho mejores. Incluso quizás no hubiera sido necesario un proyecto de nueva ejecución sino que existen proyectos financiados por la Unión Europea centrados en la gestión agrícola y ganadera en los entornos fluviales y cuyos resultados se podrían adaptar al entorno del Corbones con una mínima inversión.

Un proyecto que se podría utilizar como referencia en la gestión de granjas es el Life PIGS (Pig-Farm Integrated Management Project) que desarrolló un conjunto de instrumentos y herramientas para que la integración de los aspectos ambientales en la autorización y gestión de granjas de cerdo a nivel local fuese posible y reducir así su impacto sobre los recursos naturales (suelo, agua y aire). Asimismo este proyecto impulsa nuevos métodos de compostaje como un medio para tratar y hacer uso de la parte sólida de residuos producidos en los municipios y la implementación de un conjunto de mejores prácticas para el tratamiento de residuos sólidos y líquidos de las explotaciones porcinas, así como la adaptación de algunas granjas a los instrumentos propuestos por el proyecto (Comisión Europea, 2016c).

Por todo ello, se plantea, como resultado de esta investigación, que una de las primeras medidas a tomar en consideración en la gestión del tramo medio del río Corbones sea la dinamización del sector agrícola y ganadero para implicarlos como una parte importante en la gestión sostenible del entorno del río Corbones.

Asimismo es interesante resaltar que la mejora de algunos de los parámetros fisicoquímicos, especialmente los relacionados con las aguas residuales urbanas, ha venido derivada de la ejecución de las plantas depuradoras de aguas residuales de La Puebla de Cazalla y de Marchena además de la ejecución de la planta de aguas residuales de Procavi, la principal empresa de producción avícola de la zona

y que tradicionalmente venía ejerciendo prácticas de vertidos no autorizados al río Corbones. Sin embargo, Procavi ha construido la primera estación depuradora española que utiliza la tecnología LEAP de General Electric (GE), es decir, una tecnología de un elevado rendimiento en eficiencia energética, producción y calidad del agua. Estas tres infraestructuras por sí solas han contribuido a mejorar el estado ecológico del río Corbones a largo plazo previsiblemente con un mayor impacto que el que tuvo el proyecto Life financiado por la Unión Europea. Este es un ejemplo claro de como, en muchos casos, las tecnologías ambientales ayudan más a la mejora del medio ambiente que las prácticas de dinamización social que fue precisamente uno de los aspectos más valorados para la financiación del Life Corbones.

Asimismo el estado ecológico del tramo medio del río Corbones basado en el estudio de los macroinvertebrados ha resultado ser, en algunos tramos, crítico o muy crítico. Ello supone que se está deteriorando significativamente la base de la cadena trófica que sustenta este ecosistema fluvial, cuestión preocupante si se tiene en cuenta que, desde el año 2000, el río Corbones está catalogado como Lugar de Interés Comunitario (LIC) debido a la existencia del calandino (*Rutilus alburnoides*), una especie protegida que figura en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE. Por todo ello, sería de vital importancia abrir una línea de investigación ligada a la caracterización de las especies fluviales que habitan en el Corbones ya que la catalogación de parte de este río como Lugar de Interés Comunitario (LIC) estuvo basada en evidencias de la existencia del calandino, evidencias que no existen hoy día por falta de investigaciones en este sentido.

Por otro lado, en este trabajo se han establecido otros focos de estudio como medios de verificación alternativos de la hipótesis de partida de la presente investigación. Estos han sido las presiones significativas, los impactos ambientales y los riesgos de que no se alcancen los objetivos medioambientales previstos en el artículo 5 de la Directiva Marco del Agua. En este sentido, en el tramo medio del río Corbones, se ha encontrado que el 64,28% de las presiones son significativamente altas, que hay un 66,6% de impactos parciales probables y que hay un 42% de riesgo medio-alto de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua.

Estos resultados tampoco ayudan a dar por cierta la hipótesis de partida sobre que los instrumentos financieros de la política europea ayudan a alcanzar los objetivos programados a nivel europeo en lo referido a la Directiva Marco del Agua. Esto obliga a rechazar la hipótesis de partida del presente trabajo teniendo en cuenta el alcance y los condicionantes de esta investigación. En este sentido, se vuelve a poner de manifiesto la gran presión que sufre el territorio, desde el punto de vista de la Directiva Marco del Agua, debido a los usos agrícola y ganaderos intensivos y que cuyos efectos derivados de las prácticas tradicionales se manifiestan en la calidad del agua del río Corbones. Otra cuestión a tener en cuenta respecto a las presiones significativas del tramo medio del río Corbones es la alteración del cauce fluvial provocado por la presa del embalse de La Puebla de Cazalla y que su uso principal agrícola no se ha acompañado de un uso turístico y ocio como en otros casos pese a que el entorno de media montaña invita a disfrutar de actividades como la pesca deportiva, el camping, el piragüismo... Por todo ello, se propone dar un giro al uso público de este pantano, con la creación de una serie de equipamientos turísticos y deportivos para activar económicamente la zona.

Para seguir trabajando en el estudio de los instrumentos de financiación europea y su relación con la Directiva Marco del Agua, sería interesante establecer una línea de análisis donde se replicara la metodología IMPRESS para la determinación del riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua en los cursos fluviales que hayan sido objeto de algún proyecto financiado por la Unión Europea para, de esta forma, avanzar en el conocimiento del impacto real de la financiación europea en la aplicación de la Directiva Marco del Agua. Sin embargo, hay que tener en cuenta el sesgo que genera la metodología IMPRESS utilizada para la determinación de las presiones significativas, los impactos ambientales y los riesgos de que no se cumplan los objetivos medioambientales de la Directiva Marco del Agua.

Respecto a la metodología actual para la valoración del cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, hay que tener en cuenta que la gestión del agua presenta retos informativos. La información debe, al mismo tiempo, cumplir con los requisitos que son hasta cierto punto opuestos y antagónicos, pero también mutuamente necesarios, en estrecha interacción con otros. Información de los problemas ambientales a los ciudadanos frente a los datos exhaustivos que se necesita a nivel técnico para estudiar cualquier cuestión del medio ambiente; la información necesaria para mejorar la gestión frente a la difusión de la información para mejorar la transparencia y facilitar la participación pública; los datos reales necesarios para conocer las bases de los deterioros ambientales frente a los modelados que extrapolan comportamientos en el tiempo; datos cuantitativos frente a los datos cualitativos; en tiempo real frente a los datos retrasados que son los que soportan la mayoría de la información ambiental disponible; análisis del medio físico frente a los datos socioeconómico y red convencional frente a las nuevas redes (teledetección, etc.) de datos. (Del-Moral *et al.*, 2014).



Asimismo, el rechazo de la hipótesis de partida concuerda con el hecho particular de que en las últimas caracterizaciones de las masas de agua de los planes hidrológicos de las demarcaciones españolas correspondientes al segundo ciclo de planificación (2015-2021), se han identificado mejoras menores en las demarcaciones del Segura (inventarios de presiones actualizados) y del Tajo (información más completa únicamente en el caso de masas de agua localizadas en la Red Natura 2000). Por el contrario, no se aprecian mejoras en los otros ocho planes analizados (Fundación Nueva Cultura del Agua, 2008).

Esta afirmación sitúa a España es un caso de especial preocupación en lo que a la transposición de la Directiva Marco se refiere, pese a la ejecución de proyectos innovadores financiados por la Unión Europea. Este hecho puede suponer que España podría no recibir las partidas presupuestarias desde las líneas FEDER, FEADER, FSE, FEMP, por incumplir con el requisito, recogido en el Acuerdo de Asociación con la Unión Europea 2014–2020, de tener hecha la transposición efectiva de la Directiva Marco del Agua en los territorios que son candidatos a los fondos del ejecutivo europeo. En el mencionado Acuerdo de Asociación, España ya aclara que en el contexto actual de contención presupuestaria, los fondos europeos adquieren enorme importancia, al permitir poner en el mercado liquidez para empezar a ejecutar proyectos, que en el caso del sector agua, se convierten en elementos esenciales para el cumplimiento de los compromisos comunitarios (Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas, 2013).

Estos condicionantes complican aún más la situación de España, ya que la Directiva Marco del Agua es la referencia fundamental para la aplicación de la Directiva de Aguas Subterráneas (2006/118/CE) y la Directiva Marco sobre Estrategia Marina (2008/56/CE).

Por último, y como pilar fundamental para llevar a cabo una estrategia de gestión y recuperación del río Corbones, se han de seguir unos principios básicos como son:

1. Conexión del río con su cuenca. Cada cuenca vertiente es un sistema de drenaje y los problemas que se manifiestan en un tramo fluvial a menudo proceden de intervenciones realizadas en otras partes

de la cuenca (Ignateva, 2008). Así, por ejemplo, la deforestación abusiva, el sobrepastoreo, el cambio de tipos de cultivo o de cobertura vegetal, de la estructura parcelaria o de técnicas agrícolas, a veces, tienen consecuencias muy importantes sobre la modificación del clima local, la evaporación, la erosión o el cambio de régimen de escorrentía, que podrían tener como resultado inundaciones o sequías, o provocar incluso contaminación por las materias en suspensión (Viollet, 2003).

2. Régimen de caudales como factor clave del ecosistema fluvial. Un régimen ambiental de caudal fluvial confiable considera las dos facetas de un río como reserva hídrica y ambiental, e incorpora la variabilidad de flujos necesaria para el aprovechamiento conveniente de los bienes y servicios con la preservación de su patrimonio hidrobiológico y cultural (Diez-Hernández, 2008).

3. Morfología del cauce como respuesta del río al comportamiento hidrológico de su cuenca y a los procesos fluviales de erosión y sedimentación que son los causantes de las formas fluviales (meandros, rápidos, pozas...).

4. Biodiversidad del río como producto de una heterogeneidad de hábitats y una conectividad funcional entre ellos ya que hay que tener en cuenta que a una mayor heterogeneidad y diversidad de estructuras

físicas del hábitat le corresponde una mayor diversidad de las comunidades biológicas que lo ocupan (Smith & Smith, 2000).

5. Individualidad de los sistemas fluviales. Cada río presenta unas características morfológicas y de comportamiento

propias lo que se traduce también en una individualidad biológica de cada tramo (González-del-Tánago & García-de-Jalón, 2006).

6. Actuar a favor de la naturaleza siempre resulta más económico y eficaz que actuar en contra. Por ejemplo permitir el desarrollo de una vegetación riparia adecuada es menos costoso que construir estructuras de reforzamiento de las orillas para evitar su erosión (González-del-Tánago & García-de-Jalón, 1995).

7. La restauración requiere espacio. Mantener una diversidad de hábitats y formas de vida, que responda

a un funcionamiento estable del ecosistema fluvial, exige disponer de un determinado espacio en el cual

el río desarrolla su trazado y se desplaza libremente, desbordándose periódicamente y manteniendo activa su llanura de inundación (Décamps & Naiman, 1990).

8. Prevenir mejor que restaurar ya que la restauración de los ríos puede llegar a ser muy costosa, en función del estado de deterioro del que se parte (González-del-Tánago & García-de-Jalón, 1995).
9. Inversiones para estudios y proyectos, personal especializado y apoyo de las poblaciones ribereñas.
10. El plan de restauración del río Corbones ha de estar incluido en la Planificación Hidrológica de la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir ya que las actividades que afectan a los cauces y riberas fluviales necesitan de un control de mayor rango que el del propio río.

Sin embargo, pese a que las pautas a llevar a cabo ya se han predefinido en este trabajo de investigación, debe existir una administración pública que esté comprometida con el beneficio directo e indirecto que tendría la restauración y adecuada gestión del río Corbones en el territorio. Estas administraciones públicas, impulsoras de esta causa, podrían ser los ayuntamientos de los municipios por los que discurre directamente el cauce del río Corbones ya que, aunque el ámbito de actuación es la cuenca, existen municipios por los que el río Corbones discurre por sus últimas estribaciones y realmente la representatividad en el tramo medio la lideran los núcleos urbanos de La Puebla de Cazalla y Marchena.

Los diferentes papeles que tienen que jugar las administraciones públicas en relación con la gestión del agua y del espacio fluvial, hacen que en ocasiones se pierdan oportunidades o sinergias en las actuaciones a ejecutar, de forma que la mejora de la coordinación administrativa es una de las herramientas esenciales a desarrollar en estos años, lo que permitirá un avance en la mejora de la calidad del recurso agua, en la mejora del estado ecológico de los ríos y la disminución de los daños por inundaciones y por tanto ayudará a que el estado español cumpla los objetivos tanto de la Directiva Marco del Agua como a la Directiva de Gestión de los Riesgos de Inundación.

En este contexto, han surgido iniciativas como las Escuelas de Ríos para Alcaldes, en la Confederación Hidrográfica del Duero, que son un intento de mejorar la transmisión de información y conocimientos a las autoridades locales de los diferentes aspectos técnicos, legales y competenciales relacionados con la gestión del Dominio Público Hidráulico (DPH). Estas iniciativas son de vital importancia puesto que los proyectos de gestión fluvial que se ejecutaban en el medio rural, ninguno de ellos contempla la realización de acciones específicas dirigidas a los responsables locales, fundamentalmente ediles y personal de las corporaciones locales, con lo que curiosamente se está dejando fuera de estas acciones formativas a las personas que forman parte de las entidades a quienes, en virtud de nuestro régimen competencial, corresponde el ejercicio de las competencias que tienen mayor repercusión en la gestión del agua y del territorio (Huertas-González *et al.*, 2012).

Con todo ello se concluye que aunque actualmente los instrumentos financieros de la Unión Europea no han ayudado a conseguir una mejora significativa en la calidad de los espacios fluviales tal y como promulga la DMA, si se ha avanzado bastante en el conocimiento de la gestión fluvial y se han concretado las deficiencias que, una vez solventadas, ayudarán a dar un salto cualitativo y cuantitativo en la mejora global de los ríos en la Unión Europea por lo que aún se prevé, al menos, un periodo más de financiación europea centrada, entre otros asuntos, en restauración y gestión fluvial para llegar a ver los resultados esperados en la DMA.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACA (2008). *Análisis económico del uso del agua. Documento de presiones e impactos, y análisis del riesgo de incumplimiento de los objetivos de la DMA*. Agència Catalana de l'Aigua. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

Agencia Europea de Medio Ambiente (2012). *EEA señales 2012*. Crear el futuro deseado. Copenhague, Dinamarca.

Agencia Europea de Medio Ambiente (2015a). *Natura 2000 Database*. Recuperado a partir de: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/natura-2000-eunis-database> Fecha de consulta: 08/03/2015

Agencia Europea de Medio Ambiente (2015b). *El medio ambiente en Europa: Estado y perspectivas 2015 – Informe de síntesis*. Copenhague, Dinamarca.

Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (2015). *Estrategia de Innovación de Andalucía 2014-2020*. Junta de Andalucía. España.

Aguilar, S. (1997). *El reto del medio ambiente: Conflictos e intereses en la política medioambiental europea*. Alianza Editorial.

Alba-Tercedor, J. (1996). Macroinvertebrados acuáticos y calidad de las aguas de los ríos. En *IV Simposio del agua en Andalucía (SIAGA)* (Vol. 2, pp. 203-213). Almería, España.

Alba-Tercedor, J., González, G. y Puig, M.A. (1992). Present level of knowledge regarding fluvial macroinvertebrate in Spain. *Limnetica*, 8, 231-234.

Alba-Tercedor, J., Pujante, A. M., Wright, J. F., Sutcliffe, D. W., & Furse, M. T. (2000). Running-water bio-monitoring in Spain: opportunities for a predictive approach. En *Assessing the biological quality of fresh waters: RIVPACS and other techniques. Proceedings of an International Workshop held in Oxford, UK, on 16-18 September 1997* (pp. 207-216). Freshwater Biological Association (FBA).

Alonso, J. A., de Antonio García, R., & Requejo, A. S. (1995). *Metodología para la elaboración de estudios aplicados de climatología*. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid

Alonso, A. (2006). Valoración del efecto de la degradación ambiental sobre los macroinvertebrados bentónicos en la cabecera del río Henares. *Revista Ecosistemas*, 15(2).

Andreadakis, A., Gavalakis, E., Kaliakatsos, L., Noutsopoulos, C., & Tzimas, A. (2007). The implementation of the Water Framework Directive (WFD) at the river basin of Anthemountas with emphasis on the pressures and impacts analysis. *Desalination*, 210(1), 1-15.

Aparici, J. A. V. (1993). *Normas e instrucciones complementarias para la realización del trabajo práctico de climatología*. Cátedra de Edafología. Escuela Técnica de Ingenieros Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.

Aparicio, M., Ferrer, D., Codorniu, A., Fernández, J. A., Yuste, J. G. D., Fernández, G. G., y García, J. H. (2015): Protocolo para la caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos en España. En *II Congreso Ibérico de Restauración Fluvial* (pp. 198-206). Pamplona – Navarra, España.

Aragón, J. R. (2011). *Sobre el dominio público hidráulico*. Ponencia presentada en VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua "Ríos ibéricos +10. Mirando al futuro tras 10 años de DMA". Talavera de la Reina, España.

Asociación de Pastores para el Monte Mediterráneo (2013). *La ganadería extensiva en la nueva PAC*. Recuperado a partir de: [http://www.pfcyl.es/sites/default/files/biblioteca/propuestas\\_apmm\\_efncp\\_para\\_la\\_ganaderia\\_extensiva\\_en\\_la\\_futura\\_pac\\_1.pdf](http://www.pfcyl.es/sites/default/files/biblioteca/propuestas_apmm_efncp_para_la_ganaderia_extensiva_en_la_futura_pac_1.pdf) Fecha de consulta: 08/09/2013

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atenas, M., Jofré, J. C., & Figueroa, A. (2004). Agua y medio ambiente. En *Hacia un plan nacional de gestión integrada de los recursos hídricos: taller nacional-Chile, diciembre 2003-Santiago: CEPAL/Global Water Partnership, 2004-* (pp. 69-88). Santiago de Chile.
- Baldó, F., Cuesta, J. A., Fernández-Delgado, C., & Drake, P. (2005). Efecto de la regulación del caudal del río Guadalquivir sobre las características fisicoquímicas del agua y la macrofauna acuática de su estuario. *Ciencias Marinas*, 31(3), 467-476.
- Barbour, M. T., Gerritsen, J., Snyder, B. D., & Stribling, J. B. (1999). *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish Second Edition*. EPA 841– B4199002. Washington: U.S. Environmental Protection Agency.
- Barceló, D., & López, M. J. (2008). *Contaminación y calidad química del agua: el problema de los contaminantes emergentes*. Jornadas de presentación de resultados: el estado ecológico de las masas de agua. Panel científico-técnico de seguimiento de la política de aguas, Sevilla.
- Bayán, B. J. (1995). Presa de La Puebla de Cazalla (Sevilla). *Revista De Obras Públicas*, (3341), 86-87. Recuperado a partir de: [http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/1995/1995\\_marzo\\_3341\\_19.pdf](http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/1995/1995_marzo_3341_19.pdf) Fecha de consulta: 13/09/2013
- Beolchini, F., Rocchetti, L., Altimari, P., De Michelis, I., Toro, L., Pagnanelli, F., ... & Vegliò, F. (2013). Urban Mining: A Successful Experience of the EU-FP7 Hydrowee Project. Extended abstract. *Environmental engineering and management journal*, 12(S11), 69-72.
- Bermejo-Zuazúa, A. (1958). *Cultivo del trigo en regadío*. Ministerio de Agricultura. Dirección General de Coordinación, Crédito y Capacitación Agraria. Sección de Capacitación.
- Blázquez, M. A. (sin fecha). Capítulo XV: Los Residuos Agrícolas y de origen animal. En *Los residuos urbanos y asimilables* (pp. 436-457). Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Recuperado a partir de: [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques\\_Tematicos/Educacion\\_Y\\_Participacion\\_Ambiental/Educacion\\_Ambiental/Educam/Educam\\_IV/MAU\\_RU\\_y\\_A/rua15.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Educacion_Y_Participacion_Ambiental/Educacion_Ambiental/Educam/Educam_IV/MAU_RU_y_A/rua15.pdf) Fecha de consulta: 21/09/2013
- Boon, P. J., Holmes, N. T., & Raven, P. J. (2010). Developing standard approaches for recording and assessing river hydromorphology: the role of the European Committee for Standardization (CEN). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20(S1), S55-S61.
- Borja, A., Bald, J., Franco, J., Larreta, J., Muxika, I., Revilla, M., ... & Valencia, V. (2009). Using multiple ecosystem components, in assessing ecological status in Spanish (Basque Country) Atlantic marine waters. *Marine Pollution Bulletin*, 59(1), 54-64.
- Brookes, A. (1990). Restoration and enhancement of engineered river channels: *some European experiences*. *Regulated Rivers: Research & Management*, 5(1), 45-56.
- De Burgos Jiménez, J., & Lorente, J. J. C. (2001). La protección ambiental y el resultado: Un análisis crítico de su relación. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la empresa*, 7(2), 93-108.
- Cambio climático. El desierto avanza. (2000). *Ecologistas En Acción*, (22).
- Cantano Martín, M., & Moreno, C. (1993). *The alluvial plain sedimentary features of the Guadalquivir river at The Cartuja of Seville Monastery area*. Cuaternario y geomorfología. Vol. 7, págs. 57-65, (1993).
- Caro, J. J. F. (2000). El paleolítico medio de medios fluviales: yacimientos en superficie de la cuenca del Corbones, afluente del Guadalquivir. *SPAL: Revista de prehistoria y arqueología de la Universidad de Sevilla*, (9), 225-244.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Casado-Casado, L. (2013). El acceso a la información ambiental en España: luces y sombras. *Derecho PUCP*, (70).
- Castilla, J. F. A. (1977). La política hidráulica en el valle del Guadalquivir. *Boletín de la Real academia Sevillana de Buenas Letras: Minervae Baeticae*, (5), 101-128.
- Castro-Díez, P., Valladares, F., & Alonso, A. (2004). La creciente amenaza de las invasiones biológicas. *Revista Ecosistemas*, 13(3).
- Castro-Valdivia, M. (2015). Primer ciclo de planificación hidrológica en España en aplicación de la Directiva Marco del Agua. *Agua y territorio*, (5), 134-142.
- Ceballos, B. G., & Caro, J. J. F. (1995). Yacimientos neolíticos en el río Corbones (Sevilla). SPAL: Revista de prehistoria y arqueología de la Universidad de Sevilla, (4), 25-68.
- Ceccon, E. (2003). Los bosques ribereños y la restauración y conservación de las cuencas hidrográficas. *Ciencias*, (072).
- Chetty, S. (1996). The case study method for research in small-and medium-sized firms. *International small business journal*, 15(1), 73-86.
- CIRCABC (2016). *Natura 2000 sites along 13 of Europe's major lowland rivers*. Recuperado a partir de: [https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/river\\_working\\_group/Library/IWT%20guide%20-%20Anexes.doc](https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/env/river_working_group/Library/IWT%20guide%20-%20Anexes.doc) Fecha de consulta: 03/08/2014
- Colin, N., Porte, C., Fernandes, D., Barata, C., Padrós, F., Carrassón, M., ... & Maceda-Veiga, A. (2016). Ecological relevance of biomarkers in monitoring studies of macro-invertebrates and fish in Mediterranean rivers. *Science of The Total Environment*, 540, 307-323.
- Costa-Pérez, J.C., Muñiz-Pérez, E., González-Sitges, J.B., Domínguez-Parrilla, M.C., Calvo-Amuedo, M.J., Izquierdo-Ruibérez-de-Torres, M.R., Marchena-López, O. (2003). *Documento borrador del Plan Director de Riberas de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- Costa-Pérez, J. C., Valle-Tendero, F. (2004). *Modelos de Restauración Forestal. Vol II. Datos Botánicos aplicados a la gestión del medio natural andaluz II. Series de Vegetación*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Recuperado a partir de: [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/40-762\\_ANEXO\\_CARTOGRAFICO\\_Y\\_SERIES\\_DE\\_VEGETACION-MODELOS\\_DE\\_RESTAURACION\\_FORESTAL/40-762.htm](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/consolidado/publicacionesdigitales/40-762_ANEXO_CARTOGRAFICO_Y_SERIES_DE_VEGETACION-MODELOS_DE_RESTAURACION_FORESTAL/40-762.htm) Fecha de consulta: 13/04/2011.
- Cowx I.G.(1994). *Rehabilitation of Freshwater Fisheries*. Oxford:Fishing New Books, Blackwell Science.
- Dandiş, N. (2009). Cross-border cooperation-a strategic dimension of European Neighbourhood Policy at the Eastern Frontier of the EU. *Europe and the Neighbourhood*, 7, 35.
- Danés-Castro, C. (2007): *Manual para la gestión de vertidos. Autorización de vertidos*. Dirección General del Agua, Ministerio de Medio Ambiente.
- Davies, P. E. (1994). National River Processes and Management Program Monitoring River Health Initiative. River Bioassessment Manual Version 1.0. *Land and Water Resources Research and Development Corporation, Commonwealth Environment Protection Agency*.
- Day, R. A. (2005). *Cómo escribir y publicar trabajos científicos* (3ª edición, vol. 598). Washington, EE.UU.: OPS, Oficina Regional de la OMS. Recuperado a partir de: <http://www.bvs.hn/Honduras/pdf/Comoescribirypublicar.pdf> Fecha de consulta: 04/02/2012.
- Décamps, H., & Naiman, R. J. (Eds.). (1990). *The ecology and management of aquatic-terrestrial ecotones* (Vol. 4). CRC Press.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Del-Moral, L. (1991). *La obra hidráulica en la cuenca baja del Guadalquivir: (siglos XVIII-XX): gestión del agua y organización del territorio*. Universidad de Sevilla.
- Del-Moral, L. (1993). *El Guadalquivir y la transformación urbana de Sevilla*. Ayuntamiento de Sevilla.
- Del-Moral, L. (2006). *La Directiva Marco del Agua y la nueva política agraria*. XII Informe Socioeconómico de la Agricultura en España. Fundación de Estudios Rurales. Madrid.
- Del-Moral, L. (2009). Debates conceptuales y normativos sobre la integración de políticas. El caso de la gestión y planificación del agua. En Sánchez Bravo, A. *Ordenación del territorio & medioambiente* (pp. 321-359). Sevilla: Endesa.
- Del-Moral, L., Pita, M. F., Pedregal, B., Hernández-Mora, N., & Limones, N. (2014). Current paradigms in the management of water: Resulting information needs. *Progress in water geography-Pan-European discourses, methods and practices of spatial water research*, 21-31.
- De Smedt, P. (2010). The use of impact assessment tools to support sustainable policy objectives in Europe. *Ecology and Society*, 15(4), 30.
- Departamento de Medio Natural y Sistemas de Información Geográfica (2005). *Identificación de presiones y análisis de impactos de origen difuso en las masas de agua de la CAPV*. Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente. Gobierno Vasco.
- Díaz-Martínez, E., Guillén-Mondéjar, F., Mata, J. M., Muñoz, P., Nieto, L., Pérez-Lorente, F., & Santisteban, C. D. (2008). Nueva legislación española de protección de la Naturaleza y desarrollo rural: implicaciones para la conservación y gestión del patrimonio geológico y la geodiversidad. In *Actas del VII Congreso Geológico Nacional, Sociedad Geológica de España* (pp. 1307-1310).
- Diez-Hernández, J. M. (2008). Evaluación de requerimientos ecológicos para el diseño de regímenes ambientales de caudales fluviales. *Revista de Ingeniería*, (28), 15-23.
- Duarte, M. V. G., López, Á. R., & Vallina, J. G. (2013). Objetivos y principios fundamentales de la política ambiental europea. *Revista Internacional del Mundo Económico y del Derecho*, 6, 37-69.
- Erwin, S. O., Schmidt, J. C., & Allred, T. M. (2016). Post-project geomorphic assessment of a large process-based river restoration project. *Geomorphology*, 270, 145-158.
- Espluga, J., Brugué, Q., Parés, M., & Ballester, A. (2011). Participación pública en el plan de gestión del distrito fluvial de cataluña. Una evaluación crítica. En *VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua*. Talavera de la Reina, Toledo. Fundación Nueva Cultura del Agua.
- Evans, D., & Arvela, M. (2011). *Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007-2012*. Comisión Europea, Bruselas.
- García-Amilivia, M. A. (2009). Agua y medio ambiente: Los lagos en la Directiva Marco del Agua. *Ingeniería y territorio*, (85), 30-37.
- García-de-Jalón, D., & García-de-Tánago, M. (2004). *El concepto de caudal ecológico y criterios para su aplicación en los ríos españoles*. Departamento de Ingeniería Forestal, Escuela de Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.
- González-del-Tánago, M., García-de-Jalón, D., & Directive, W. F. (2006). Índice RQI para la valoración de las riberas fluviales en el contexto de la directiva marco del agua. *Ingeniería Civil*, 143, 97-108.
- Fernández J.J., Baena, R. y Guerrero, I. (1999). *Poblamiento e industria líticas a orillas del río Corbones: La Puebla de Cazalla (Sevilla)*. Ayuntamiento de La Puebla de Cazalla.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Fernández, A. E., & Cordero, R. (2002). *Los espacios naturales protegidos frente a la Directiva Marco del agua. Comentarios y proposiciones acerca de los estudios de impacto ambiental en los mismos*. Jornadas técnicas sobre la gestión y el control del agua frente a la Directiva Marco. UAM-CYII.
- Ferrer, E., Oria, M., & García, E. (2000). La prospección arqueológica superficial del Término Municipal de Marchena y la conservación del Patrimonio Histórico. *Actas de las V Jornadas sobre Historia de Marchena. El Patrimonio y su Conservación*, 75-103.
- Ferreras-Romero, M., Márquez-Rodríguez, J., & Rubio, M. I. (2008). Restauración y seguimiento de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos del río Guadiamar. *La restauración ecológica del río Guadiamar y el proyecto del Corredor Verde. La historia de un paisaje emergente. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla*, 243-250.
- Field, B. C., Field, M. K., & Deocón, G. T. (2003). *Economía ambiental* (No. 333.7 F54). McGraw-Hill.
- Fornells, N. P., Solá, C., & Munné, A. (1998). QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera. *Tecnología del agua*, (175), 20-39.
- Fox, C. A., Magilligan, F. J., & Sneddon, C. S. (2016). "You kill the dam, you are killing a part of me": Dam removal and the environmental politics of river restoration. *Geoforum*, 70, 93-104
- Frioux, S. (2014). Environmental History of Water Resources. En *The Basic Environmental History* (pp. 121-141). Springer International Publishing.
- Fundación Nueva Cultura del Agua (2008). *Informe de conclusiones del proyecto "Evaluación de ecosistemas y valores histórico-patrimoniales de río Grande (Málaga)"*. (Material inédito). Recuperado a partir de: <http://www.unizar.es/fnca/index3.php?id=1&pag=17&proy=13> Fecha de consulta: 13/04/2013.
- Fundación Nueva Cultura del Agua (2009). *Informe del proyecto "Caracterización ecológica y evaluación del estado y composición de las poblaciones de peces del río Genal (Málaga)"*. (Material inédito). Recuperado a partir de: [http://www.mediodes.com/pdfs/es/proyectos/\\_Informe%20proyecto%20Rio%20Genal.pdf](http://www.mediodes.com/pdfs/es/proyectos/_Informe%20proyecto%20Rio%20Genal.pdf) Fecha de consulta: 13/06/2013.
- Fundación Nueva Cultura del Agua (2015). *Segundo ciclo de planificación hidrológica. valoración de los borradores de planes hidrológicos de las demarcaciones españolas*. Observatorio de las Políticas Públicas del Agua (OPPA).
- Gallegos-Reina, A., Gómez-Losada, F., & Herrera-Grao, A. (sin fecha). *Propuesta para la incorporación de una figura de protección para cauces fluviales en la legislación andaluza*. MEDIODES, Consultoría Ambiental y Paisajismo S.L.
- García, M. S., Roig, J. G., & Gracia, A. (1998). Frenos al crecimiento del mercado ecológico: ¿el precio o la actitud hacia el medio ambiente? *Revista Española de Investigación de Marketing (ESIC)*, 103-116.
- García, A. A. (2005). Breve historia de La educación ambiental: Del conservacionismo hacia el desarrollo sostenible. *Revista Futuros*, 12, 1-8.
- García-Balaguer, E. (2013, diciembre). La participación activa en el primer ciclo de planificación hidrológico (DMA) en Navarra. En *8.º Congreso Ibérico de Gestão e Planeamento da Água* (pp. 323-331).
- Gavira-Vallejo, J. & Hernanz-Gismero, A. (2011). *Técnicas fisicoquímicas en medio ambiente*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Geerlings, H., & Stead, D. (2003). The integration of land use planning, transport and environment in European policy and research. *Transport policy*, 10(3), 187-196.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gerhards, J., & Lengfeld, H. (2008). The growing remit of the EU in environmental and climate change policy and citizens' support across the Union. *Berliner Studien zur Soziologie Europas*, 11. Freie Universität Berlin.
- Giannakopoulos, C., Le Sager, P., Bindi, M., Moriondo, M., Kostopoulou, E., & Goodess, C. M. (2009). Climatic changes and associated impacts in the Mediterranean resulting from a 2°C global warming. *Global and Planetary Change*, 68(3), 209-224.
- González, M., García, D. y Maroto, J. (sin fecha). *Condiciones de referencia e imagen objetivo de los tramos bajos del Arga y el Aragón. (Material inédito)*. Recuperado a partir de: [http://www.crana.org/themed/crana/files/docs/216/230/ponencia\\_marta\\_gonzalez.pdf](http://www.crana.org/themed/crana/files/docs/216/230/ponencia_marta_gonzalez.pdf) Fecha de consulta: 07/02/2012.
- González-del-Tánago, M., & García-de-Jalón, D. (1995). Principios básicos para la restauración de ríos y riberas. *Ecología*, (9), 47-64.
- González-del-Tánago, M. (2005). La restauración de los ríos y sus riberas. *En La restauración de la cuenca del Guadalquivir: aportar ideas para construir realidades* (1ª ed., pp. 15-30). Sevilla.
- González-Gómez, L. (2005). *La evaluación en la gestión de proyectos y programas de desarrollo una propuesta integradora en agentes, modelos y herramientas*. Departamento de Vivienda y Asuntos Sociales. Gobierno Vasco.
- Gutiérrez, J. F. P., y Pérez, F. P. (2006). Agua y medio ambiente. *Observatorio Medioambiental*, (9), 9-25.
- Hernández, F. B. (2007). La Directiva Marco del Agua. *Ingeniería y territorio*, (80), 4-11.
- Habersack, H., & Piégay, H. (2007). 27 River restoration in the Alps and their surroundings: past experience and future challenges. *Developments in Earth Surface Processes*, 11, 703-735.
- Hecking, T., Manske, S., Bollen, L., Govaerts, S., Vozniuk, A., & Hoppe, H. U. (2014). A flexible and extendable learning analytics infrastructure. In *International Conference on Web-Based Learning* (pp. 123-132). Springer International Publishing.
- Hein, T., Schwarz, U., Habersack, H., Nichersu, I., Preiner, S., Willby, N., & Weigelhofer, G. (2016). Current status and restoration options for floodplains along the Danube River. *Science of the Total Environment*, 543, 778-790.
- Herráiz, J., & Serrano, O. (2011). *El paisaje fluvial del Valle del Cabriel: patrimonio cultural y natural como destino turístico de interior*. Universidad de Castilla-la Mancha.
- Herrera, M. J. S. (2005). El índice biológico BMWP (Biological Monitoring Working Party score), modificado y adaptado al cauce principal del río pamplonita norte de Santander. *Bistua: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas*, 3(2), 54-67.
- Huertas-González, R., Marcos-Primo, C., García-Asenjo, C. (2012). El Proyecto Escuela de Alcaldes de la Confederación Hidrográfica del Duero: enseñando a depurar de forma sostenible. *En Congreso Nacional del Medio Ambiente* (11º ed). Madrid, España.
- Hüesker, F., & Moss, T. (2015). The politics of multi-scalar action in river basin management: Implementing the EU Water Framework Directive (WFD). *Land Use Policy*, 42, 38-47.
- i-Cortés, S. S., & Rodríguez, E. N. (2004). Contaminación de los ríos por metales pesados. *Investigación y ciencia*, (336), 26-31.
- Ignateva, M. F. (2008). El estudio de los paisajes del agua en una cuenca vertiente: Propuesta metodológica. *Revista de estudios regionales*, (83), 21-47.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ilieș, D., Blaga, L., Josan, I., Baias, Ș., Morar, C., & Herman, G. (2010). Cross-border natural Parks, support for regional development. Case study of the northern and western Romanian border. *Revista Romana de Geografie Politică*, 12(1), 126-139.
- Irujo, A. E. (2007). La Directiva Marco del Agua y algunos de los problemas de su proceso de implantación en España y otros países europeos. *Ingeniería y territorio*, (80), 20-27.
- Jacob, K., J. Hertin, P. Hjerp, C. Radaelli, A. Meuwese, O. Wolf, C. Pacchi, and K. Rennings. 2008. *Improving the practice of impact assessment: policy conclusions from FP6 EVIA project. EVIA- Policy Paper. Forschungszentrum für Umweltpolitik, Berlin*. Recuperado a partir de: [http://userpage.fu-berlin.de/ffu/evia/EVIA\\_Policy\\_Paper.pdf](http://userpage.fu-berlin.de/ffu/evia/EVIA_Policy_Paper.pdf) Fecha de consulta: 21/07/2016.
- Jähnig, S. C., Brabec, K., Buffagni, A., Erba, S., Lorenz, A. W., Ofenböck, T., ... & Hering, D. (2010). A comparative analysis of restoration measures and their effects on hydromorphology and benthic invertebrates in 26 central and southern European rivers. *Journal of Applied Ecology*, 47(3), 671-680.
- Jáimez-Cuéllar, P., Vivas, S., Bonada, N., Robles, S., Mellado, A., Álvarez, M., ... & Prat, N. (2002). Protocolo GUADALMED (prece). *Limnetica*, 21(3-4), 187-204.
- Jiménez, A. H., & Conlin, E. H. (2012). Aproximación al mundo rural romano en el territorio de Carmo. *ROMVLA*, (11), 27-57.
- Joya, M.P., Conejero, F.G, Díaz, J. y Durán, C. (2005). *Diagnóstico ambiental del tramo medio del río Corbones*. Diputación Provincial de Sevilla. Junta de Andalucía.
- Kallis, G., & Butler, D. (2001). The EU water framework directive: measures and implications. *Water policy*, 3(2), 125-142.
- Kettunen, M., Baldock, D., Gantioler, S., Carter, O., Torkler, P., Arroyo Schnell, A., ... & Pieterse, M. (2011). *Assessment of the Natura 2000 cofinancing arrangements of the EU financing instrument. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels*.
- Lastra, J. (2012). Directiva de inundaciones y su transposición. En *Implantación de nuevas normativas de inundación*. Ponencia presentada en la Jornada Técnica de Inundaciones de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, Madrid, España.
- Legorburu, I., Rodríguez, J. G., Borja, Á., Menchaca, I., Solaun, O., Valencia, V., ... & Larreta, J. (2013). Source characterization and spatio-temporal evolution of the metal pollution in the sediments of the Basque estuaries (Bay of Biscay). *Marine pollution bulletin*, 66(1), 25-38.
- Lisón, F., Sánchez-Fernández, D., & Calvo, J. F. (2015). Are species listed in the Annex II of the Habitats Directive better represented in Natura 2000 network than the remaining species? A test using Spanish bats. *Biodiversity and conservation*, 24(10), 2459-2473.
- Llamas, J.M., Hervás, L., Martínez, F. y Otero, F. (2000). Suelos contaminados. *Revista Medio Ambiente*, 34. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía.
- López-Alonso, R., Pons-Puy, P., & Batalla, R. J. (2004). Efectos hidrogeomorfológicos aguas abajo de embalses. *Cimbra*, 2004, núm. 357, p. 22-28.
- López-Ontiveros, A. (1994). La agrocuidad andaluza: caracterización, estructura y problemática. *Revista de Estudios Regionales*, 39, 59-91.
- López-Unzu, F. & Rodríguez-Ferrero, N. (2005). Eficiencia económica de las nuevas obras del plan hidrológico para el regadío en la Cuenca del Guadalquivir. *Revista de Estudios Regionales*, 2, 159-181.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LT-PL-RU (2016). *Cross-border Cooperation Programme Lithuania - Poland - Russia 2007-2013*. Recuperado a partir de: <http://www.lt-pl-ru.eu/news.php> Fecha de consulta: 13/04/2016.
- Madoz, P. (1849). *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar* (Vol. 4). Est. Literario-Tipográfico de P. Madoz y L. Sagasti.
- Maestu, J., & Domingo, L. (2008). Análisis coste-eficacia para la consecución de objetivos ambientales en masas de agua. *Encuentros multidisciplinares*, 10(29), 42-54.
- Magdaleno, F. (2008). *Realización de asistencia técnica, investigación y desarrollo tecnológico en materia de gestión del Dominio Público Hidráulico y explotación de obras. Propuesta de catálogo nacional de reservas fluviales*. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas. Madrid, España.
- Marcos, A. L. C. (2009). *La adaptación española de la Directiva Marco del Agua*. Fundación Nueva Cultura del Agua. Sevilla.
- Mari-Mutt, J. A. (2004). Manual de redacción científica (7ª edición). *Caribbean Journal of Science*, 3.
- Marquínez, J., Díez, A., Fernández, E., Lastra, J., & Llorente, M. (2006). Aspectos geomorfológicos en la modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. *Trabajos de Geomorfología en España, 2008*, 377-380.
- Martín-Ortega, J., & Berbel, J. (2005). Metodología para la caracterización económica del uso industrial del agua bajo la aplicación de la Directiva Marco de Agua en la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. En *VI Simposio del Agua en Andalucía, Instituto Geológico y Minero de España*, López-Geta, J.A.; Rubio Campos, J.C. Y Martín Machuca, M. (eds). Madrid, España.
- Martín-Ortega, J., Martín, C. G., & Vecino, J. B. (2008). Caracterización de los usos del agua en la Demarcación del Guadalquivir en aplicación de la Directiva Marco de Aguas. *Revista de Estudios Regionales*, (81), 45-76.
- Martínez-Carazo, P. C. (2011). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, (20).
- Martínez-Mas, J. F., Muro, M., Correcher, E., Piñón, A., & Pujante, A. M. (2004). Estudio del estado ecológico de los ríos de la cuenca hidrográfica del Júcar (España) mediante el índice BMWP'. *Limnetica*, 23(3-4), 331-345.
- Martínez-Viera, R., Dibut, B., & Ríos, Y. (2010). Efecto de la integración de aplicaciones agrícolas de biofertilizantes y fertilizantes minerales sobre las relaciones suelo-planta. *Cultivos Tropicales*, 31(3), 00-00.
- Mata, R. (1987). *Pequeña y gran propiedad agraria en la depresión del Guadalquivir: aportación al estudio de la génesis y desarrollo de una estructura de propiedad agraria desigual*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Gobierno de España.
- Mata, R. (2008). El paisaje, patrimonio y recurso para el desarrollo territorial sostenible. Conocimiento y acción pública. *Arbor*, 184(729), 155-172.
- Mata, R. (2012). Agricultura, paisaje y gestión del territorio. Polígonos. *Revista de Geografía*, (14), 97-137.
- Mateu-Beliés, J. F., & Camarasa-Belmonte, A. M. (2000). Las inundaciones en España en los últimos veinte años: una perspectiva geográfica. *Serie Geográfica*, 9, 11-15.
- McIntosh, B. S., Jeffrey, P., Lemon, M., & Winder, N. (2005). On the design of computer-based models for integrated environmental science. *Environmental Management*, 35(6), 741-752.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Meadows, D. H. (1996). Más allá de los límites. *Ecología y Desarrollo*. Madrid: UCM, 57-72.
- Mendigorry, A. M. (2008). Notas en torno a la Ley del Patrimonio Natural de la Biodiversidad (Ley 42/2007, de 13 de diciembre): alcance y aportaciones básicas. *Revista de estudios regionales*, (83), 265-313.
- Mimbrero, B. R. C. (2011). El contrato territorial y el contrato territorial de zona rural: dos instrumentos para promover una gestión sostenible del medio rural. *Ambienta: la revista del Ministerio de Medio Ambiente*, (97), 66-83.
- Molina, M. A. V., & Roqueñi, M. R. (2002). Factores determinantes de la integración de la variable medio ambiente en los planteamientos de la economía de la empresa y el marketing. *Cuadernos de gestión*, 1(2), 71.
- Molinero, J., & Pozo, J. (2003). Balances de hojarasca en dos arroyos forestados: impacto de las plantaciones de eucalipto en el funcionamiento ecológico de un sistema lótico. *Limnetica*, 22(3-4), 63-70.
- Moser, D., Ellmauer, T., Evans, D., Zulka, K. P., Adam, M., Dullinger, S., & Essl, F. (2016). Weak agreement between the species conservation status assessments of the European habitats directive and red lists. *Biological Conservation*, 198, 1-8.
- Munné, A., Prat, N., Sola, C., Bonada, N., & Rieradevall, M. (2003). A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 13(2), 147-163.
- Muñoz Rebolledo, M.D. & Pérez, L. (2013). Recuperación del espacio público en los bordes de agua del área metropolitana de Concepción como reafirmación de identidad y construcción de memoria del futuro. En *SAL 15. Seminario de Arquitectura Latinoamericana*, 22-26 septiembre 2013, Bogotá. Colombia. pp. 128-134.
- Naranjo-Ramírez, J. (2013). Las campiñas del Guadalquivir: Claves para una interpretación geográfica/ Guadalquivir campiñas: Keys for a geographical interpretation. *Revista de Estudios Regionales*, (96), 99.
- Nascimento, L. X., Araújo, R. T., & Alvarez, L. D. G. (2015). Contaminantes Orgánicos Emergentes: Impactos y Soluciones para la Salud Humana y el Medio Ambiente. *Revista de Ciencia y Tecnología*, (24), 28-34.
- Neiff, J. J., De-Neiff, A. S. G. P. O. I., & Casco, S. L. (2005). *Importancia ecológica del corredor fluvial Paraguay-Paraná como contexto del manejo sostenible*. Contribución de los proyectos PICT, 12755.
- Ojeda, A. O. (1997). Crecidas e inundaciones como riesgo hidrológico: un planeamiento didáctico. *Lurralde: Investigación y espacio*, (20), 261-283.
- Olcina, A. G. (2010). Directiva 2007/60/CE sobre evaluación y gestión de los riesgos de inundación. *Investigaciones geográficas*, (51), 271-274.
- Ollero, A. (2008). *Alteraciones geomorfológicas de los ríos en Europa y principios para la restauración de la dinámica fluvial*. Ríos y sostenibilidad. Semana Temática "Agua y salud" de la Tribuna del Agua. Zaragoza, España.
- Ollero, A., Ibisate, A., Acín, V., Díaz, E., Granado, D., & Horacio, J. (2011). Innovación y libertad fluvial. In *VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua "Ríos Ibéricos +10. Mirando al futuro tras 10 años de DMA"*. Fundación Nueva Cultura del Agua. Talavera de la Reina, Toledo. España.
- Ormerod, S. J. (2004). A golden age of river restoration science?. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 14(6), 543-549.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ozdemiroglu, E., Provins, A., Hime, S. (2010). *Scoping Study on the Economic (or Non-Market) Valuation Issues and the Implementation of the Water Framework Directive: Final report*. Economics for the Environment Consultancy Ltd (EFTEC). UKAS Management Systems. Recuperado a partir de: <http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/economics/pdf/Scoping%20Study.pdf> Fecha de consulta: 08/09/2015.
- Paegelow, M., & Olmedo, M. C. (2010). Modelos de simulacion espacio-temporal y teledeteccion: el método de la segmentacion para la cartografía cronologica de usos del suelo. *Serie Geográfica*, (16), 19-34.
- Palmer, L. (2011). Show me the money. *Nature Climate Change*, 1(8), 376-380.
- Paillex, A., Schuwirth, N., Lorenz, A. W., Januschke, K., Peter, A., & Reichert, P. (2017). Integrating and extending ecological river assessment: Concept and test with two restoration projects. *Ecological Indicators*, 72, 131-141.
- Pardo, I., & Miranda, A. (sin fecha). *Aplicación del Índice de Hábitat Fluvial (IHF) a ríos mediterráneos y atlánticos*. Universidad de Vigo, Confederación Hidrográfica del Cantábrico, Oviedo. España.
- Pardo, I., Álvarez, M., Casas, J., Moreno, J. L., Vivas, S., Bonada, N., ... & Robles, S. (2002). El hábitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hábitat. *Limnetica*, 21(3-4), 115-133.
- Paredes, M. X. M. (2013). *El paisaje fluvial en la gestión del recurso hídrico (Chile): Caso de estudio río Limari* (Doctoral dissertation, Universitat de Barcelona). Capítulo III (pp. 108-133).
- Pastor, M., Gaspar, L., Segarra-Oña, M. D. V., & Peiró-Signes, A. (2011). ¿Cómo medimos la Ecoinnovación? Análisis de indicadores en el Sector Turístico. *In Tec Empresarial* (Vol. 5, No. 2, pp. 15-25). Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR).
- Pérez, Á. A., & Le Blas, F. N. (2004). *Lineamientos para la aplicación del enfoque ecosistémico a la gestión integral del recurso hídrico*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe, Red de Formación Ambiental.
- Pérez, S. C., & Avila, F. J. J. (Eds.). (2005). *El periodo orientalizante: actas del III Simposio Internacional de Arqueología de Mérida, protohistoria del Mediterráneo Occidental* (Vol. 35). Editorial CSIC-CSIC Press.
- Piñeiro, C., & Montalvo, G. (2005). La directiva IPPC para el control integrado de las emisiones contaminantes en ganadería intensiva de porcino. En *Avances en nutrición y alimentación animal* (pp. 189-212). Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.
- Potocnik, J. (2006). Integrando la ciencia en la sociedad europea. *Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura*, (37), 10-14.
- Poza, M. D. M. F. (2007). Mejores técnicas disponibles para control de la contaminación en granjas avícolas de puesta. *MG Mundo ganadero*, 18(198), 66-68.
- Prat, N., & Bonada, N. (2002). El proyecto GUADALMED. *Limnetica*, 21(3-4), 1-3.
- Puig, A., Ruza, J., Xuclá, R. y Sánchez F.J. (2009). *Manual para la identificación de las presiones y análisis de impacto en aguas superficiales*. Dirección General del Agua. Ministerio de Medio Ambiente. Gobierno de España.
- Quiroga, F. G., & Soria, J. A. (2014). Los corredores ecológicos y su importancia ambiental: Propuestas de actuación para fomentar la permeabilidad y conectividad aplicadas al entorno del río Cardeña (Ávila y Segovia). *Observatorio Medioambiental*, 17, 253.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Restrepo, J. C., y Restrepo, J. D. (2005). Efectos Naturales y antrópicos en la producción de sedimentos de la cuenca del río Magdalena. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 29(111), 239-254.
- Ribas, A. (2007). Los Paisajes del agua como paisajes culturales: conceptos, métodos y una experiencia práctica para su interpretación y valorización. *Revista da Associação de Professores de Geografia*, 2007, núm. 32, p. 39-48.
- Rodríguez-Ramírez, A., Rodríguez-Vidal, J., Clemente-Salas, L., & Cáceres-Puro, L. (1997). Evolución reciente de la red hidrográfica de las marismas del Guadalquivir (PN de Doñana). En *IV Reunión del Cuaternario Ibérico: 137-139*. Asociación Española para el Estudio del Cuaternario.
- Rodríguez-Temiño, I. (2004). *Arqueología urbana en España*. Ariel, Barcelona.
- Rosenberg, D. & Resh. V. (1993). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman & Hall. New York, USA. 488 pp.
- Sala, L. F. (1996). La política medioambiental comunitaria: planteamientos, instrumentos y resultados. *Revista CIDOB d'afers internacionals*, 67-78.
- Salamanca, J.C. & Carrasco, A.L. (2010). *Estudio ecológico de la cuenca del Guadalimar*. Fundación Gypaetus.
- Salas, J. J, Pidre, J. R. y Cuenca, I. (2008). *Manual de tecnologías no convencionales para la depuración de aguas residuales*. Centro de Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA).
- San-Vicente, M. G., & Valencia, P. L. (2010). Causas de los procesos territoriales de fragmentación de hábitats. *Lurralde: Investigación y espacio*, (33), 147-158.
- Sánchez, V. M. C., & Alonso, S. G. (1986). Caracterización morfológica de los paisajes fluviales madrileños. *Papeles de geografía*, (11), 53-62.
- Sánchez, F. J., García, J., Ballester, A., Molina, J. R., Schmidt, G., López, A., & Palacios, E. (2011). "Restaurar juntos"- Guía metodológica para proyectos participativos de restauración de ríos. En *VII Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua "Ríos Ibéricos + 10. Mirando al futuro tras 10 años de DMA"*. Fundación Nueva Cultura del Agua. Talavera de la Reina, Toledo. España.
- Sánchez, D. S., del-Moral, L., & Márquez, M. B. (2013). Indicadores sobre el agua para la evaluación del desarrollo territorial: aplicación a Andalucía. In *8.º Congresso Ibérico de Gestão e Planeamento da Água* (pp. 644-656).
- Santamaría, J. M. T., González, R. C. L., & Carril, V. P. (2015). Ciudades que cruzan la frontera: un análisis crítico del proyecto Eurocidade Chaves-Verín. *Cuadernos Geográficos*, 54(1), 160-185.
- Sarabia, F. J. (1999). *Metodología para la investigación en marketing y dirección de empresas*. Ed. Pirámide, Madrid.
- Słowik, M. (2015). Is history of rivers important in restoration projects? The example of human impact on a lowland river valley (the Obra River, Poland). *Geomorphology*, 251, 50-63.
- Smits, A. J. M., Cals, M. J. R., & Drost, H. J. (2001). Evolution of European river basin management. *RIVER RESTORATION IN EUROPE*, 41.
- Smith, R.L. & Smith, T.M. (2000). *Elements of Ecology (4ª ed.)*. Pearson Educación, Madrid.
- Strasburg, J. L. (2006). Conservation biology: Roads and genetic connectivity. *Nature*, 440(7086), 875-876.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Suarez-Japón, J. M. (2000). *Guadalquivir por Coria: estudios geohistóricos*. Autoridad Portuaria de Sevilla. Diputación Provincial de Sevilla.
- Suarez-Japón, J.M. (2002). *Caminos y paisajes del bajo Guadalquivir*. Turismo de la Provincia de Sevilla.
- Suárez, M. L., Vidal-Abarca, M. R., Sánchez-Montoya, M. D. M., Alba-Tercedor, J., Álvarez, M., Avilés, J., ... & Pardo, I. (2002). Las riberas de los ríos mediterráneos y su calidad: el uso del índice QBR. *Limnetica*, 21(3-4), 135-148.
- Tabacchi, E., Correll, D. L., Hauer, R., Pinay, G., PlantyTabacchi, A. M., & Wissmar, R. C. (1998). Development, maintenance and role of riparian vegetation in the river landscape. *Freshwater biology*, 40(3), 497-516.
- Tallacchini, M. (2009). Governing by values. EU ethics: soft tool, hard effects. *Minerva*, 47(3), 281-306.
- Tippett, J., Searle, B., Pahl-Wostl, C., & Rees, Y. (2005). Social learning in public participation in river basin management—early findings de HarmoniCOP European case studies. *Environmental science & policy*, 8(3), 287-299.
- Tribunal de Cuentas Europeo (2013). *¿Ha sido eficaz el componente medio ambiente del programa Life?. Informe especial (nº 15)*. Comisión Europea. Luxemburgo.
- Tyler, R. W. (2003, octubre). The soil and water quality link-using composted products for effective stormwater management. En *Proceeding of the First Interagency Conference on Research in the Watersheds*.
- Ulén, B. M., & Weyhenmeyer, G. A. (2007). Adapting regional eutrophication targets for surface waters—influence of the EU Water Framework Directive, national policy and climate change. *Environmental Science & Policy*, 10(7), 734-742.
- Universitat de Barcelona (sin fecha). *Protocolo para cálculo del Índice de Calidad del Bosque de Ribera: QBR*. Grupo de investigación "Freshwater Ecology and Management". Recuperado a partir de: [http://www.ub.edu/fem/docs/protocols/Prot\\_QBR%20cast.pdf](http://www.ub.edu/fem/docs/protocols/Prot_QBR%20cast.pdf) Fecha de consulta: 10/11/2012.
- Universitat Politècnica de València. (2012). *Investigadors de la Politècnica de València demostren que la riquesa de peixos nadius als rius mediterranis pot millorar amb mesures senzilles com ara l'eliminació d'assuts*. Recuperado a partir de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/14560/40%2010012012%20RIQUEZA%20ESPECIES%20AUTOCTONAS%20RIOS%20MEDITERRANEO%20VAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Fecha de consulta: 05/08/2013.
- Urquiaga, R., González, E., Martín, S. (2016). *Reservas naturales fluviales, una figura de protección esencial para la conservación de nuestros ríos. Situación actual y propuestas*. Ecologistas en Acción. Mayo de 2016, Madrid.
- U.S. Congress (1968). Public Law 90-542. *Wild and Scenic Rivers Act*, 90, 119. National Park Service. Division of Park Planning and Special Studies. Washington, D.C.
- USDA (2006). *Claves para la taxonomía de suelos (10ª ed.)*. Servicio de Conservación de Recursos Naturales. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Recuperado a partir de: [http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_agronicas/u2008411230spanish\\_keys.pdf](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_agronicas/u2008411230spanish_keys.pdf) Fecha de consulta: 01/10/2015.
- Valle, F., Estévez, E. M., Guerrero Rodríguez, P., Quesada, J., & Salazar, C. (2011). Modelos botánicos para la restauración de ríos en la cuenca del Guadalquivir. *Fitosociología*, 48, 67-73.
- Van Berkel, R. (2007). Eco-Innovation: opportunities for advancing waste prevention. *International Journal of Environmental Technology and Management*, 7(5-6), 527-550 (24).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Vaquero, B. R. (2007). La implementación de políticas públicas. *Dikaion*, 16(1).
- de Vega, J. V. (2007). Directiva Marco del Agua: Informes 2005: Demarcación Hidrográfica del Duero. *Ingeniería y territorio*, (80), 38-47.
- Vera, J. F., & Marco, J. A. (1988). Impacto de los usos del suelo y erosión en cuencas vertientes del sur del País Valenciano. *Investigaciones geográficas*, 6, 7-31.
- Vieira-Lanero, R., Servia, M. J., Barca, S., Couto, M. T., Rivas, S., Sánchez, J., ... & Lago, L. (2010). Índices de calidad de la vegetación de ribera y del hábitat fluvial en los afluentes de la margen española del Baixo Miño. En *V Simposio Ibérico Sobre a Bacia hidrográfica do Rio Minho*. Vila Nova de Cerveira, Portugal.
- Villanueva, R. J. B., & Vericat, D. (2004). Efectos de las presas en la dinámica fluvial del curso bajo del río Ebro. Cuaternario y geomorfología: *Revista de la Sociedad Española de Geomorfología y Asociación Española para el Estudio del Cuaternario*, 18(1), 37-50.
- Viollet, M. (2003). *Paysage, régulation et gestion des eaux pluviales*. Ministère de l'Écologie et du Développement durable. Gouvernement de la République Française. 54 pp.
- Vivas, S., Casas, J., Pardo, I., Robles, S., Bonada, N., Mellado, A., ... & Jáimez-Cuéllar, P. (2002). Aproximación multivariante en la exploración de la tolerancia ambiental de las familias de macroinvertebrados de los ríos mediterráneos del proyecto GUADALMED. *Limnetica*, 21(3-4), 149-173.
- Voelz, N. J., & McArthur, J. V. (2000). An exploration of factors influencing lotic insect species richness. *Biodiversity & Conservation*, 9(11), 1543-1570.
- Voulvoulis, N., Arpon, K. D., & Giakoumis, T. (2017). The EU Water Framework Directive: From great expectations to problems with implementation. *Science of The Total Environment*, 575, 358-366.
- Wiens, J. A. (2002). Riverine landscapes: taking landscape ecology into the water. *Freshwater biology*, 47(4), 501-515.
- Willems, D. (2004). *Los ríos en torno a Doñana y la DMA. Aproximación al estudio preliminar del artículo 5: identificación de problemas en la adaptación de datos existentes de impactos y presiones*. WWF/ Adena. Recuperado a partir de: [http://awsassets.wwf.es/downloads/dma\\_y\\_rios\\_de\\_donana.pdf](http://awsassets.wwf.es/downloads/dma_y_rios_de_donana.pdf) Fecha de consulta: 13/10/2015.
- Wright, J. F., Moss, D., Armitage, P. D., & Furse, M. T. (1984). A preliminary classification of running water sites in Great Britain based on macroinvertebrate species and the prediction of community type using environmental data. *Freshwater Biology*, 14(3), 221-256.
- Yagüe, J. & González, M. (2010). *Restauración de ríos. Bases de la Estrategia Nacional de restauración de ríos*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Gobierno de España.
- Zamora-Muñoz, C., Sáinz-Cantero, C. E., Sánchez-Ortega, A., & Alba-Tercedor, J. (1995). Are biological indices BMPW' and ASPT' and their significance regarding water quality seasonally dependent? Factors explaining their variations. *Water Research*, 29(1), 285-290.

## REFERENCIAS OFICIALES

Comisión Europea (2002). *Por un futuro más verde: La Unión Europea y el medio ambiente*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Recuperado a partir de: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/302-2013-11-13-futuro%20mas%20verde.pdf> Fecha de consulta: 12/09/2014

Comisión Europea (2010). *Informe de la comisión al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de Las Regiones, sobre la aplicación y la eficacia de la Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*. Bruselas, 14/04/2010.

Comisión Europea (2012a). *Europa 2020: la estrategia europea de crecimiento. Comprender las políticas de la Unión Europea*. Recuperado a partir de: <http://www.lamoncloa.gob.es/espana/eh15/politicaso-cial/Documents/Europa-2020-la-estrategia-europea-de-crecimientoA.pdf> Fecha de consulta: 10/04/2014

Comisión Europea (2012b). *Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the Implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC). River Basin Management Plans. Member State*: Recuperado a partir de: [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/3rd\\_report/CWD-2012-379\\_IT.pdf](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/3rd_report/CWD-2012-379_IT.pdf) . Fecha de consulta: 13/05/2015.

Comisión Europea (2012c). *Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the Implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC): United Kingdom. River Basin Management Plans*. Recuperado a partir de: [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/3rd\\_report/CWD-2012-379\\_EN-Vol3\\_UK.pdf](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/3rd_report/CWD-2012-379_EN-Vol3_UK.pdf). Bruselas, Fecha de consulta: 13/05/2015.

Comisión Europea (2012d). *Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa*. Recuperado a partir de: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0673:FIN:ES:PDF>. Fecha de consulta: 14/05/2015.

Comisión Europea (2014a). *Política de cohesión 2014-2020*.

Comisión Europea (2014b). *Comprender las políticas de la Unión Europea*. Política y protección del medio

Comisión Europea (2015a). *Portal CORDIS*. Recuperado a partir de: [http://cordis.europa.eu/home\\_es](http://cordis.europa.eu/home_es). Fecha de consulta: 22/09/2015

Comisión Europea (2015b). *Commission Staff Working Document. Report on the implementation of the WFD Basin Management Plans for Spain*. Recuperado a partir de: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/uri=CELEX:52015SC0056&from=EN>. Fecha de consulta: 02/09/2015.

Comisión Europea (2015c). *La Directiva Marco del Agua y la Directiva sobre Inundaciones: medidas para «buen estado» de las aguas de la UE y para reducir los riesgos de inundación*. Recuperado a partir de: <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2015/ES/1-2015-120-ES-F1-1.PDF> Fecha de consulta: 21/10/2015.

Comisión Europea (2015d). *Open Data Portal for European Structural Investment Funds*. Recuperado a partir de: <https://cohesiondata.ec.europa.eu/overview> Fecha de consulta: 24/10/2015.

Comisión Europea (2016a). *Budgets - FP7 – Research & Innovation*. Recuperado a partir de: [http://ec.europa.eu/research/fp7/index\\_en.cfm?pg=budget](http://ec.europa.eu/research/fp7/index_en.cfm?pg=budget) Fecha de consulta: 07/07/2016.

Comisión Europea (2016b). *Horizon 2020 Funding-Research Participant Portal*. Recuperado a partir de: <https://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/home.html> Fecha de consulta: 04/05/2016

Comisión Europea (2016c). *Environment – LIFE projects by Theme*. Recuperado a partir de: <http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/> Fecha de consulta: 13/03/2016.



## REFERENCIAS OFICIALES

Confederación Hidrográfica del Ebro (julio, 2005). *Estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales, identificación de las presiones y evaluación de impacto en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Ebro. Referencia 09.803-355/0411*. Ministerio de Medio Ambiente, UTE URS-Red Control.

Confederación Hidrográfica del Ebro (2007). *Estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales. Identificación de las presiones y evaluación del impacto*. Ministerio de Medio Ambiente. Gobierno de España. Recuperado a partir de: <http://195.55.247.234/webcalidad/estudios/impress/informefinalimpress.pdf>

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2005a). *Trabajos de la Oficina de Planificación Hidrológica para la implantación de la Directiva Marco del Agua en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir*. (Material inédito). Ministerio de Medio Ambiente. Gobierno de España.

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2005b). *Instrucción técnica SWPI 6B “ alteraciones morfológicas”*. (Material inédito). Ministerio de Medio Ambiente. Gobierno de España.

Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (2010). *Propuesta de proyecto de Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Anejo nº5: Implantación del régimen de caudales ecológicos*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Gobierno de España.

Confederación Hidrográfica del Júcar (2009). *Documento técnico de referencia. Evaluación del estado de agua superficial y subterránea*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Gobierno de España.

Confederación Hidrográfica del Segura (2000). *Programación teórica de la Directiva Marco del Agua*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. Recuperado a partir de: <http://www.chsegura.es/chs/planificacionydma/dma/implementacion/procesodeimplementacion/dma08.html>. Fecha de consulta: 06/07/2015.

Consejería de Agricultura y Pesca (2012). *Red de alerta de información fitosanitaria. Protocolo de campo para el seguimiento del cultivo del olivar*. Junta de Andalucía. Recuperado a partir de: [http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/minisit/raif/manuales\\_de\\_campo/ProtocolosCampos\\_Oliver.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/portal/export/sites/default/comun/galerias/galeriaDescargas/minisit/raif/manuales_de_campo/ProtocolosCampos_Oliver.pdf) Fecha de consulta: 01/06/2012.

Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente (2013). *Visor de Estadísticas*. Junta de Andalucía. Recuperado a partir de: [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servtc2/visorEstadisticas/es.juntadeandalucia.cma.VisorEstadisticas/index.html?grupo=2011&lr=lang\\_es](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/servtc2/visorEstadisticas/es.juntadeandalucia.cma.VisorEstadisticas/index.html?grupo=2011&lr=lang_es) Fecha de consulta: 10/08/2013.

Consejería de Economía y Conocimiento (2011). *Fichas Municipales de la provincia de Sevilla - Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía*. Junta de Andalucía. Recuperado a partir de: <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia> Fecha de consulta: 17/05/2012.

Consejería de Empleo, Empresa y Comercio (2014). *Portal Andaluz de la Minería*. Junta de Andalucía. Recuperado a partir de: <http://www.juntadeandalucia.es/economiainnovacioncienciayempleo/pam/Inicio.action?nameSpace=%2F> Fecha de consulta: 11/07/2015.

Consejería de Fomento y Vivienda (2014). *Plan de General del Aforos en la provincia de Sevilla*. Junta de Andalucía.

Consejería de Medio Ambiente (1999a). *Los criterios y estándares para declarar un suelo contaminado en Andalucía y la metodología y técnicas de toma de muestra y análisis para su investigación*. Junta de Andalucía.

## REFERENCIAS OFICIALES

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (1999b). *Mapa de Usos y Coberturas Vegetales de Andalucía 1:25.000*. Junta de Andalucía. Recuperado a partir de: <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.aedc2250f6db83cf8ca78ca731525ea0/?vgnnextoid=784efa937370f210VgnVCM1000001325e50aRCRD> Fecha de consulta: 03/06/2013.

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2001). *WMS Ortofoto Digital de Andalucía*. Junta de Andalucía. Recuperado a partir de: [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/mapwms/REDIAM\\_Ortofoto\\_coloreada\\_Andalucia\\_2001](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/mapwms/REDIAM_Ortofoto_coloreada_Andalucia_2001) Fecha de consulta: 09/02/2010.

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2011a). *Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) - Descargas de información ambiental*. Junta de Andalucía. Recuperado a partir de: [http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.aedc2250f6db83f8ca-78ca731525ea0/?vgnnextoid=7b3ba7215670f210VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang\\_es](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/menuitem.aedc2250f6db83f8ca-78ca731525ea0/?vgnnextoid=7b3ba7215670f210VgnVCM1000001325e50aRCRD&lr=lang_es) Fecha de consulta: 16/03/2010.

Consejería de Medio Ambiente (2009). *Acuerdo Andaluz por el Agua*. Consejería de Obras Públicas y Transportes. Junta de Andalucía. 99 pp.

Consejería de Medio Ambiente (2011b). *Estaciones de servicio: manuales de minimización de residuos peligrosos*. Junta de Castilla y León.

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio (2015). *Espacios fluviales sobresalientes de Andalucía. Volumen I*. Junta de Andalucía.

Consejo de Europa (2000). *Convenio Europeo del Paisaje*. Florencia, Italia.

Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir (2008). *Evaluación del Estado Ecológico y Químico en Ríos*. Agencia Andaluza del Agua. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Recuperado a partir de: [http://www.chguadalquivir.es/documents/10182/46051/informe\\_evaluacion\\_eegr.pdf/c991e8f3-ca7e-4ef1-b5f7-ad9095954ed3](http://www.chguadalquivir.es/documents/10182/46051/informe_evaluacion_eegr.pdf/c991e8f3-ca7e-4ef1-b5f7-ad9095954ed3) Fecha de consulta: 13/03/2011.

Demarcación Hidrográfica del Duero (2005). *Informe resumen de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua*. Dirección General del Agua. Ministerio de Medio Ambiente. Gobierno de España.

Diputación Provincial de Sevilla (2005). *Caracterización edafológica en los tramos alto y medio del entorno del río Corbones*. (Material inédito).

IMPRESS (2003): *Common implementation strategy for the water framework directive (2000/60/EC). Guidance Document No 3. Analysis of Pressures and Impacts. Working Grupo 2.1 – IMPRESS. Comisión Europea*. Luxemburgo. Recuperado a partir de: [https://circabc.europa.eu/sd/a/7e01a7e0-9ccb-4f3d-8cec-aeef1335c2f7/Guidance%20No%203%20-%20pressures%20and%20impacts%20-%20IMPRESS%20\(WG%202.1\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/7e01a7e0-9ccb-4f3d-8cec-aeef1335c2f7/Guidance%20No%203%20-%20pressures%20and%20impacts%20-%20IMPRESS%20(WG%202.1).pdf) Fecha de consulta: 13/01/2014.

MAGRAMA (2012). *Informe de la situación de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos*. Gobierno de España.

MAGRAMA (2015). Promoviendo la democracia ambiental. En *Análisis de los resultados medioambientales de la OCDE*. España 2015 (pp. 74-75). Madrid, España.

MAGRAMA (20 de noviembre de 2015). *El Gobierno declara las 82 primeras reservas naturales fluviales de España para preservar los tramos de ríos con escasa o nula intervención humana*. Gabinete de prensa.

MAGRAMA (2016). Reservas naturales fluviales - Patrimonio. Recuperado a partir de: [http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/patrimonio/Reservas\\_fluviales.aspx](http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/patrimonio/Reservas_fluviales.aspx) Fecha de consulta: 22/07/2016.

## REFERENCIAS OFICIALES

Ministerio de Economía y Finanzas (2002). *Manual para la evaluación ex post de proyectos de riego pequeños y medianos*. Dirección de Programación Multianual del Sector Público. República de Perú.

Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2013). *Acuerdo de Asociación de España 2014-2020*. Gobierno de España.

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2011). *Geoportal: búsqueda de ee.ss*. Recuperado a partir de: <http://www.minetur.gob.es/energia/es-ES/Servicios/Paginas/consultasdecarburantes.aspx> Fecha de consulta: 11/07/2012.

Ministerio de Medio Ambiente (2005a). *Propuesta de valoración de la presión e impacto generados por la regulación, extracción e incorporaciones de flujo de agua (versión final)*. Gobierno de España.

Ministerio de Medio Ambiente (2005b). *Estudio de las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales, identificación de las presiones, evaluación del impacto y localización de los sitios potenciales de referencia de la cuenca hidrográfica del Guadalquivir*. Gobierno de España.

Ministerio de Medio Ambiente (2015). *Estado de los embalses y pantanos de España*. Recuperado a partir de: <http://www.embalses.net> Fecha de consulta: 15/02/2015.

## REFERENCIAS DOCUMENTALES

European Centre for River Restoration (2012). *Restoring Europe's Rivers*. Recuperado a partir de: <http://www.restorerivers.eu>

INE (2009). *Censo Agrario - Instituto Nacional de Estadística*. Recuperado a partir de: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft01%2Fp042/E01&file=inebase> Fecha de consulta: 09/04/2010.

IPA Programme (2016). *Hungary-Serbia IPA Cross-border Co-operation Programme*. Recuperado a partir de: <http://www.hu-srb-ipa.com/en/program-objectives-and-priorities> Fecha de consulta: 21/07/2016.

KEEP.EU (2016). *Knowledge and Expertise in European Programmes*. Recuperado a partir de: <http://www.keep.eu> Fecha de consulta: 17/07/2016.



## LEGISLACIÓN

Decisión nº 1982/2006/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativa al Séptimo Programa Marco de la Comunidad Europea para acciones de investigación, desarrollo tecnológico y demostración (2007 a 2013). Comisión Europea, 2006.

Decisión nº 2014/203/UE de Ejecución de la Comisión, de 19 de marzo de 2014, relativa a la aprobación del programa de trabajo plurianual Life para 2014-2017. Diario Oficial de la Unión Europea, 2014.

Decreto 537/2004, de 23 de noviembre, por el que se regulan los derechos de los consumidores y usuarios en las actividades de distribución al por menor y suministro a vehículos de combustibles y carburantes en instalaciones de venta directa al público y las obligaciones de sus titulares. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, Andalucía, España, 2004.

Decreto 36/2008, de 5 de febrero, por el que se designan las zonas vulnerables y se establecen medidas contra la contaminación por nitratos de origen agrario. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, Andalucía, España, 2008.

Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura. Diario Oficial de la Unión Europea, 1991.

Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. Diario Oficial de la Unión Europea, 1998.

Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Diario Oficial de la Unión Europea, 2000.

Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces. Diario Oficial de la Unión Europea, 2006.

Directiva 2009/90/CE de la Comisión, de 31 de julio de 2009, por el que se establecen de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las especificaciones técnicas del análisis químico y del seguimiento del estado de las aguas. Diario Oficial de la Unión Europea, 2009.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Boletín Oficial del Estado, España, 2011.

Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica. Boletín Oficial del Estado, España, 2008.

Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas. Boletín Oficial del Estado, España, 1988.

Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. Boletín Oficial del Estado, España, 2005.

Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. Boletín Oficial del Estado, España, 2007.

Real Decreto 60/2011, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas. Boletín Oficial del Estado, España, 2011.

Versión consolidada del tratado de funcionamiento de la Unión Europea. Diario Oficial de la Unión Europea, 2010.

# ANEXO 1

## RELACIÓN DE PROYECTOS DE RESTAURACIÓN Y/O GESTIÓN FLUVIAL FINANCIADOS POR LA UE

---

### RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMA MARCO INNOVACIÓN (1985-2007)

---

1. Research on effects of pollutants on coast forest vegetation to restore the damaged ecosystem.

**Italia**

Fecha inicio: 01/03/1984

Fecha fin: 28/02/1986

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/12204\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/12204_en.html)

Investigación sobre la degradación de un ecosistema forestal en Costa S. Rossore (Pisa) para determinar las características químicas y físicas de las aguas marítimas y fluviales y la dilución de sustancias contaminantes en las masas de agua.

2. Physico-chemical forms of aluminium in non-equilibrium aquatic systems and related biological effects.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/12/1992

Fecha fin: 28/02/1995

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/5177\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/5177_en.html)

Estudio de los procesos geoquímicos y químicos que causan la toxicidad de peces en zonas de transición entre ríos neutrales o encalados y sus afluentes ácidos.

3. Stream Restoration: Rehabilitation of a headwater stream and its riparian areas.

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/03/1994

Fecha fin: 28/02/1997

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/24628\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/24628_en.html)

Establecer e implementar un proyecto de prueba en el marco de restauración de ríos y arroyos, teniendo en cuenta su estrecha conexión con las áreas ribereñas, con especial énfasis en la conservación de la naturaleza.

4. Development of eco-tourism in the Riparian ecosystem of Evrotas, near Sparta.

**Grecia**

Fecha inicio: 01/10/1994

Fecha fin: 30/09/1997

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/24593\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/24593_en.html)

Desarrollo de infraestructuras para el ecoturismo en Esparta y el establecimiento de un centro de información para las actividades ecoturísticas en la prefectura de Laconia.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMA MARCO INNOVACIÓN (1985-2007)

---

5. Deep water formation in Lake Baikal.

**Suiza**

Fecha inicio: 01/11/1994

Fecha fin: 31/10/1997

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/33310\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/33310_en.html)

Estudio de los mecanismos tróficos que determinan la dinámica físico-química de los recursos naturales frente a los cambios antropogénicos que ocurren en el sistema lacustre.

6. Definition of the biological bases for the conservation, restoration and culture of highly valuable characids in the Magdalena river basin, Colombia.

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/02/1995

Fecha fin: 30/09/1998

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/28136\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/28136_en.html)

7. Anthropogenic impact and aquatic ecosystem health of Lake Baikal.

**Italia**

Fecha inicio: 01/08/1995

Fecha fin: 31/07/1998

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/33364\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/33364_en.html)

Evaluación de los niveles de contaminantes persistentes en varias zonas del lago Baikal, con especial énfasis en aquellos contaminantes con impacto ecológico pertinente, con el fin de dar algunas indicaciones para el mantenimiento del lago.

8. Modelling fluxes and bioavailability of radiocaesium and radiostrontium in freshwaters in support of a theoretical basis for chemical/hydrological countermeasures.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/01/1996

Fecha fin: 30/06/1999

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/30762\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/30762_en.html)

Aplicación y desarrollo de medidas que apoyan el avance de una base teórica sólida para mantener las condiciones químicas e hidrológicas del sistema fluvial.

9. Radiological assessment of past, present and potential sources to environmental contamination in the Southern Urals and strategies for remedial measures.

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/02/1996

Fecha fin: 31/01/1999

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/30777\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/30777_en.html)

Estimación del impacto global de los vertidos al río Ob e investigación del comportamiento a largo plazo de los radionucleidos en el medio ambiente.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMA MARCO INNOVACIÓN (1985-2007)

---

10. Biogeochemical Interactions between the Danube River and the North-Western Black Sea.

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/10/1996

Fecha fin: 31/10/1998

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/35552\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/35552_en.html)

Estudiar las consecuencias de una reducción de la entrada de nutrientes al río a causa de la eutrofización y estructura del ecosistema del Mar Negro, e identificar los ríos y fuentes atmosféricas y los niveles y destino de los contaminantes orgánicos/inorgánicos clave en el entorno noroeste del Mar Negro.

11. Actions to be taken in the CastellaroLagusello oriented natural reserve.

**Italia**

Fecha inicio: 01/10/1996

Fecha fin: 31/12/1999

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39309\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39309_en.html)

Establecer medidas para lograr una reducción global de la presión ejercida por la agricultura sobre los hábitats más delicados, mediante la restauración y la aplicación de prácticas de cultivo tradicionales como el cultivo de la vid.

12. Restoration of riparian ecosystem in the natural reserve of Galachos, Spain.

**España**

Fecha inicio: 01/04/1996

Fecha fin: 30/09/1999

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39284\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39284_en.html)

Restaurar el bosque de ribera, y por ende, las riberas del río, para volver a plantarlos y mejorar la gestión de las tierras de cultivo adyacentes.

13. Integral Restoration Plan Naardermeer.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/06/1996

Fecha fin: 30/11/1999

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39322\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39322_en.html)

Llevar a cabo los movimientos de tierra necesarios para convertir la zona en una de protección hidrológica con pozas, franjas de caña y prados húmedos donde patos, garzas, espátulas y otras aves zancudas pueden prosperar.

14. FontaneBianche sources of LancenigoProgramme.

**Italia**

Fecha inicio: 01/09/1996

Fecha fin: 31/08/2000

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39308\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39308_en.html)

Restablecer las condiciones óptimas para la conservación de la fauna, la flora y los ecosistemas presentes, mediante la eliminación de la basura y la restauración de manantiales y piscinas antiguamente colmatadas. Creación de corredores ecológicos para la fauna y como barreras para contaminar la filtración de las actividades agrícolas.



## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMA MARCO INNOVACIÓN (1985-2007)

---

15. Middle Oise valley flooding meadows management.

**Francia**

Fecha inicio: 01/01/1997

Fecha fin: 31/12/1998

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39295\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39295_en.html)

Establecer un sistema para la gestión sostenible de la población del valle, mediante las integraciones de las funciones ecológicas, hidrológicas y económicas de la sección central del sistema fluvial.

16. Biodiversity management in Natura 2000-areas of the Yyteri Peninsula.

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/01/1997

Fecha fin: 31/12/1998

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39301\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39301_en.html)

Establecer medidas de restauración y gestión del área para mejorar el acceso de visitantes, controlar la ganadería y pastoreo local, y adquirir tierras privadas pertenecientes al área para llevar a cabo un uso racional del mismo.

17. Large-scale and long-term environmental behavior of transuranic elements as modelled through European surface water systems.

**Suecia**

Fecha inicio: 01/01/1997

Fecha fin: 30/06/1999

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/35252\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/35252_en.html)

Obtener información relativa al desarrollo de técnicas y estrategias de buenas prácticas para restauraciones ambientales de los sistemas acuáticos y edafológicos.

18. Rehabilitation and development of nature in the 'Grensmaas' area.

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/01/1997

Fecha fin: 31/12/2000

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39270\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39270_en.html)

Restauración de hábitats y desarrollo de técnicas para fortalecer las relaciones entre aquellas zonas con diferentes tipos de hábitats, como bosques de turberas y bosques aluviales remanentes, dentro de la misma área de captación.

19. Development of Options for Damage Limitation and Environmental Restoration of the Mercury-Contaminated Areas in North-Central Kazakhstan.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/02/1997

Fecha fin: 31/01/1999

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/35428\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/35428_en.html)

Estudio de la contaminación por mercurio en el lecho de un río cerca de Temirtau (Kazajistán), para observar los mecanismos para la distribución del mercurio y su transformación.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMA MARCO INNOVACIÓN (1985-2007)

---

20. Field and modelling study of the response of aquatic ecosystems to addition of potassium as a countermeasure to radiocaesium uptake by the food chain.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/02/1997

Fecha fin: 31/01/2000

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/35392\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/35392_en.html)

Reducir la concentración de cesio radiactivo en los peces encontrados en dos lagos en las regiones contaminadas de Rusia y Bielorrusia.

21. Research and information on water purification by means of constructed wetlands (BIOPLATOS) in the Ukraine, supported by studies in Estonia, the Netherlands and Sweden.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/02/1997

Fecha fin: 31/01/2001

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/35378\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/35378_en.html)

Restauración de los "bioplatos" (humedales artificiales) experimentales (y si es necesario la construcción de otros nuevos), en orden a purificar el agua de manera eficaz y ecológica, en casos de contaminación de residuos o potabilización de agua.

22. Restoration of the rivers in Israel's coastal plain.

**Israel**

Fecha inicio: 01/03/1997

Fecha fin: 28/02/1999

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39517\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39517_en.html)

Preparar un plan integral de acción nacional para la restauración de los ríos de la llanura costera de Israel, que incluirá una encuesta sobre las principales fuentes de contaminación de los ríos, sirviendo como base para la aplicación de la ley contra los contaminadores.

23. Integrated development and management of the Saône Valley.

**Francia**

Fecha inicio: 01/03/1997

Fecha fin: 31/08/2000

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39517\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39517_en.html)

Aplicación de medidas de gestión y desarrollo con el fin de resolver de una manera integrada, los problemas causados por las inundaciones y para restaurar el patrimonio natural.

24. Wild Ness: the conservation of Oxford Ness, Phase 2.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/03/1997

Fecha fin: 28/02/2001

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39514\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39514_en.html)

Segunda fase del proyecto; identificación de los factores que oprimen la cría de las especies de avifauna que anidan y el desarrollo de la flora autóctona.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMA MARCO INNOVACIÓN (1985-2007)

---

25. Restoration of alluvial woods and oak woods along the Ticino River.

**Italia**

Fecha inicio: 01/03/1997

Fecha fin: 28/02/2001

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39496\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39496_en.html)

Preservar la estabilidad estructural de los hábitats forestales fluviales que están bajo el ataque del cerezo americano y otros árboles exóticos (especies invasoras).

26. Conservation of the Bittern (*Botaurus stellaris*) in the Endorreic Wetlands of the Ebro valley in Navarra.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/05/1997

Fecha fin: 30/04/2001

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39471\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39471_en.html)

Aumentar la población a lo largo del curso medio del Ebro mediante la restauración de los hábitats naturales y la eliminación de las amenazas; y construir una red de reservas y elaborar un plan de conservación para la especie.

27. Viikki-Vanhankaupunginlahti: a birdlife paradise in the middle of Helsinki.

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/06/1997

Fecha fin: 31/05/2000

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39471\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39471_en.html)

Conciliar el ocio con la conservación y gestión del lugar, mediante diversas publicaciones y visitas guiadas, y la construcción de torres de observación de aves y labores de vigilancia ambiental.

28. Restoration of fluvial ecosystems containing pearl mussels.

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/08/1997

Fecha fin: 31/07/2000

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39479\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39479_en.html)

Restaurar tres tramos fluviales diferentes, entre los que destacan los últimos sitios donde se reproduce el mejillón perla en el sur de Finlandia, con la técnica de "restauración suave" (recolocar rocas removidas originalmente, abrir cauces de ríos cerrados y crear de lechos de grava para el desove).

29. Preservation and development of brood habitats of the *Crex crex* near to the Lower Elbe.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/08/1997

Fecha fin: 31/12/2000

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39471\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39471_en.html)

Mejorar y ampliar el hábitat de reproducción para la reproducción de codornices, con el fin de estabilizar la población y, en la medida posible, aumentarla.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMA MARCO INNOVACIÓN (1985-2007)

30. New Ecosystems on the Noce River: urgent action for renaturalisation in the La Rocchetta biotope (Trentino, Italy).

**Italia**

Fecha inicio: 01/09/1997

Fecha fin: 31/12/1999

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39496\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39496_en.html)

Segunda fase de un programa LIFE para restaurar 7 espacios naturales cuyo objetivo es establecer un sistema de refugios de vida silvestre a lo largo del río Noce y favorecer la migración de aves.

31. Active preservation of the natural reserve Valli del Mincio.

**Italia**

Fecha inicio: 01/10/1997

Fecha fin: 31/12/1999

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39311\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39311_en.html)

Relacionar la gestión y protección del espacio natural con los intereses culturales, económicos y sociales de los pescadores de la zona (actividad local con riesgo de desaparecer).

32. A Biotic Index of Fish Integrity to evaluate the ecological quality of lotic ecosystems - application to the Meuse River basin.

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/12/1997

Fecha fin: 30/11/2000

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/39355\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/39355_en.html)

Adaptar y estandarizar a la ictiofauna europea a un nuevo índice de evaluación ecológica basado en los atributos de las comunidades de peces con el fin de evaluar la calidad global, la conservación y restauración de los ecosistemas lóticos en una cuenca fluvial internacional (La Meuse).

33. Genetic diversity in river populations of European black poplar for evaluation of biodiversity, conservation strategies, nature development and genetic improvement.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/03/1998

Fecha fin: 28/02/2001

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/48042\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/48042_en.html)

Desarrollo de estrategias para la conservación del álamo negro europeo y su restauración en ecosistemas ribereños, basándose en la medición de la biodiversidad genética en las poblaciones silvestres situadas en diferentes niveles.

34. European water regimes and the notion of a sustainable status.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/02/2000

Fecha fin: 28/02/2002

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/52898\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/52898_en.html)

Obtención de una mejor comprensión de las relaciones dinámicas entre los diversos usos del agua, los regímenes en los que se gestionan estos usos, y los factores en el contexto político-institucional que están generando estos cambios de régimen fluvial.



## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMA MARCO INNOVACIÓN (1985-2007)

35. Predicting aquatic ecosystem quality using artificial neural networks: impact of environmental characteristics on the structure of aquatic communities (algae, benthic and fish fauna).

**Francia**

Fecha inicio: 01/03/2000

Fecha fin: 28/02/2003

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/52179\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/52179_en.html)

Establecimiento de un enfoque metodológico estandarizado, vinculando las características ambientales y la estructura de la comunidad en cada sitio de referencia.

36. Floodplain biodiversity and restoration 2: integrated natural science and socio-economic approaches to catchment flow management.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/04/2000

Fecha fin: 31/03/2003

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/52179\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/52179_en.html)

Contribuir a la mejora de la calidad ecológica de los ecosistemas de ribera en Europa a través de la elaboración de directrices, mediante la investigación de las necesidades de flujo de especies de ribera.

37. Modelling ecological quality of urban rivers: ecotoxicological factors limiting restoration of fish populations.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/04/2000

Fecha fin: 30/09/2003

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/52075\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/52075_en.html)

Determinar los factores eco-toxicológicos que limitan la restauración de las poblaciones sostenibles de peces en los ríos urbanos contaminados, mediante la supervisión de las condiciones en cada río y la población natural de peces, y el establecimiento de una serie estandarizada y validada de bioindicadores.

38. Landscape-creative beaver activity in Northern Europe: a review of the 50-years species-restoration.

**Suecia**

Fecha inicio: 01/07/2001

Fecha fin: 30/06/2005

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/65564\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/65564_en.html)

Caracterización de la función estabilizadora del castor en los ecosistemas fluviales del norte de Europa y en la influencia en el paisaje (especialmente en cauces de pequeños arroyos, llanuras de inundación y bosques de prados), así como la predicción de la sucesión vegetal en el bosque boreal y de hoja caduca.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMA MARCO INNOVACIÓN (1985-2007)

39. Integration of European Wetland research in a sustainable management of water cycle.

**Francia**

Fecha inicio: 01/01/2004

Fecha final: 30/04/2005

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/74280\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/74280_en.html)

Integración multidisciplinar de la investigación europea en los humedales para ayudar a alcanzar la gestión sostenible del ciclo del agua, mediante su traducción en una guía práctica para los usuarios.

40. Integrated Project to Evaluate the Impacts of Global Change on European Freshwater Ecosystems.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/02/2004

Fecha fin: 31/01/2009

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/74275\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/74275_en.html)

Integración del río, el lago y los humedales en la escala de captación, centrándose en los principales impulsores del cambio de los ecosistemas acuáticos (usos del suelo, nutrientes, depósitos ácidos y sustancias tóxicas) y examinando sus interacciones con el clima, el cambio del uso de análisis de series de tiempo, la paleo-limnología, y experimentos anteriores.

41. Floodwater recharge of alluvial aquifers in dryland environments.

**España**

Fecha inicio: 01/07/2004

Fecha fin: 31/12/2007

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/74305\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/74305_en.html)

Evaluación a largo plazo de los recursos hídricos en un medio semiárido en cuencas fluviales efímeras mediante la determinación de las pérdidas a largo plazo de las inundaciones y la cuantificación de la recarga de agua de la inundación en los acuíferos aluviales.

42. Integrated Ecological Coastal Zone Management System.

**Portugal**

Fecha inicio: 01/12/2004

Fecha fin: 31/05/2008

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/74197\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/74197_en.html)

Creación de modelos físicos y ecológicos para calcular el transporte y la actividad biológica en el sistema acuático, así como para medir la influencia antropogénica sobre las cuencas de drenaje, determinado por los datos de satélite y modelos de aguas subterráneas y superficiales.

43. A tool for monitoring and forecasting Available Water Resource in mountain environment.

**Italia**

Fecha inicio: 01/07/2005

Fecha fin: 30/06/2008

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/74820\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/74820_en.html)

Proporcionar herramientas innovadoras para el monitoreo y la predicción de la disponibilidad y distribución de agua en las cuencas de drenaje, donde el deshielo es un componente importante del balance hídrico anual.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMA MARCO INNOVACIÓN (1985-2007)

44. Restoration of the European eel population; pilot studies for a scientific framework in support of sustainable management.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/01/2006

Fecha fin: 30/06/2006

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/81415\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/81415_en.html)

Desarrollo de enfoques cuantitativos para evaluar el estado de las poblaciones de anguila a nivel de captación, para obtener puntos de referencia para su sostenibilidad, y para modelar el efecto potencial de las medidas legales y técnicas encaminadas a la recuperación de los valores ecológicos para la aplicación de la Directiva Marco del Agua.

45. Co-ordination of scientific activities towards elaboration of common strategy for environmental protection and sustainable management in Syr Darya River Basin, in Uzbekistan and Kazakhstan.

**Polonia**

Fecha inicio: 01/05/2006

Fecha fin: 31/10/2007

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/79883\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/79883_en.html)

Coordinación de todas las actividades pro-ecológicas, así como el desarrollo de la educación y conocimiento de la sociedad y su cultura; proponer herramientas prácticas; y generar predicciones de protección de la biodiversidad y su gestión.

46. Effects of pulse events at different spatial and temporal scales on stream ecosystems.

**Suiza**

Fecha inicio: 07/05/2006

Fecha fin: 06/05/2008

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/83450\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/83450_en.html)

Investigar el efecto de las escalas espaciales y temporales (episodios de inundaciones y sequías) en ecosistemas fluviales (ciclos de nutrientes y flujos de carbono).

47. Improved spatial Frameworks for river environment.

**Francia**

Fecha inicio: 02/10/2006

Fecha fin: 01/10/2008

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/82914\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/82914_en.html)

Definir nuevas clasificaciones de modelos ecológicos y compararlas con las ya existentes, basándose en descripciones taxonómicas y funcionales (por ejemplo, rasgos biológicos) de los ecosistemas fluviales.

48. Water scenarios for Europe and for Neighbouring States.

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/11/2006

Fecha fin: 30/04/2011

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/81273\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/81273_en.html)

Desarrollo y análisis de un conjunto de escenarios sobre futuras masas de agua dulce de Europa hasta 2025, que proporcionarán un punto de referencia para la planificación estratégica a largo plazo del desarrollo de los recursos hídricos de Europa.

## RELACIÓN DE PROYECTOS FP7 (2007-2013)

1. Water in Industry, Fit-for-Use Sustainable Water Use in Chemical, Paper, textile and Food Industry.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/06/2008

Fecha fin: 31/08/2012

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/88881\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/88881_en.html)

Desarrollo e implementación de nuevas y rentables tecnologías, herramientas y métodos para el uso y suministro sostenible del agua.

2. Enhancing the role of wetlands in integrated water resources management for twinned river basins in EU, Africa and South-America in support of EU Water Initiatives.

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/11/2008

Fecha fin: 31/12/2011

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/89347\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/89347_en.html)

Mejora de la función de los humedales en la gestión integrada de recursos hídricos a escala de cuenca, con el objetivo de mejorar las funciones de servicio a la comunidad, así como el mantenimiento de un buen estado ecológico.

3. Assessment of Climatic change and impacts on the Quantity and quality of Water.

**Suiza**

Fecha inicio: 01/10/2008

Fecha fin: 31/03/2014

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/88861\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/88861_en.html)

Evaluar los impactos del cambio climático sobre la cantidad y calidad del agua en las zonas de montaña.

4. Bridging the gap between adaptation strategies of climate change impacts and European water policies.

**Hungría**

Fecha inicio: 01/11/2008

Fecha fin: 31/10/2011

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/88495\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/88495_en.html)

Análisis y síntesis de los datos e información sobre los impactos relacionados con el agua y el cambio climático, para combatir posibles consecuencias.

5. Floating Sensorised Networked Robots for Water Monitoring.

**Italia**

Fecha inicio: 01/12/2008

Fecha fin: 31/01/2012

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/88876\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/88876_en.html)

HydroNET está dirigido a diseñar, desarrollar y probar una nueva plataforma tecnológica para la mejora de la supervisión de los organismos acuáticos, basándose en una red de mini-robots autónomos, flotantes y con biosensores incorporados para monitorizar a tiempo real los parámetros físicos y contaminantes en los cuerpos de agua.



## RELACIÓN DE PROYECTOS FP7 (2007-2013)

6.Enhancing the role of wetlands in integrated water resources management for twinned river basins in EU, Africa and South-America in support of EU water initiatives.

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/11/2008

Fecha fin: 31/12/2011

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/89347\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/89347_en.html)

Mejorar la función de los humedales en la gestión integrada de recursos hídricos a escala de cuenca, con el objetivo de mejorar las funciones de servicio a la comunidad, así como apostar la conservación de un buen estado ecológico.

7.Highland aquatic resources conservation and sustainable development.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/01/2009

Fecha fin: 31/12/2013

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/89357\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/89357_en.html)

Análisis detallado de la situación multidisciplinar de los recursos acuáticos de las tierras altas, centrándose en los valores, medios de vida, problemas de conservación y uso racional del suelo en cinco ciudades de Asia.

8.Sustainable Livelihoods and Biodiversity in Riparian Areas in Developing Countries.

**Suecia**

Fecha inicio: 01/02/2009

Fecha fin: 31/01/2012

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/89355\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/89355_en.html)

Desarrollo de nuevos conocimientos sobre las interacciones entre los medios de vida humana y la biodiversidad en contextos ribereños y acuáticos en cuatro países en desarrollo (Vietnam, India, Sudáfrica, Costa Rica).

9.Water bodies in Europe: Integrative Systems to assess Ecological status and Recovery.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/03/2009

Fecha fin: 29/02/2012

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/89393\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/89393_en.html)

Aplicación de la DMA mediante el desarrollo de herramientas para la evaluación integrada del estado ecológico de las aguas superficiales europeas.

## RELACIÓN DE PROYECTOS FP7 (2007-2013)

10. Groundwater and dependent Ecosystems: New Scientific basis on climate change and land-use impacts for the update of the EU Groundwater Directive.

**Noruega**

Fecha inicio: 01/04/2009

Fecha fin: 31/03/2014

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/92018\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/92018_en.html)

Investigación a diferentes niveles y acuíferos de relevancia en varios países europeos para encontrar nuevas soluciones a los principales problemas de actualidad de las aguas subterráneas (creciente presión de los usos consuntivos como el riego, abastecimiento de agua, industria).

11. HighNoon: adaptation to changing water resources availability in northern India with Himalayan glacier retreat and changing monsoon pattern.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/05/2009

Fecha fin: 30/04/2012

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/92054\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/92054_en.html)

Evaluación del impacto de los glaciares del Himalaya y los posibles cambios en la dinámica de los monzones sobre la distribución espacial y temporal de los recursos hídricos en el norte de la India.

12. Communicating environmental impacts on water quality, availability and use.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/05/2009

Fecha fin: 30/04/2013

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/91261\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/91261_en.html)

Comunicación y educación enfocada a los ciudadanos hacia la participación de manera constructiva en el diálogo y el debate científico.

13. Coordinating Twinning partnerships towards more adaptive Governance in river basins.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/06/2009

Fecha fin: 30/09/2011

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/91255\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/91255_en.html)

Evaluación y revisión de resultados de otros proyectos con el fin de hacerlos transferibles y aplicables a otras cuencas, y difundir los resultados a las autoridades pertinentes, las partes interesadas y los usuarios finales.

## RELACIÓN DE PROYECTOS FP7 (2007-2013)

14. How to achieve sustainable water ecosystems management connecting research, people and policy makers in Europe.

**Italia**

Fecha inicio: 01/06/2009

Fecha fin: 30/11/2011

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/91247\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/91247_en.html)

Prevención de deterioro antropogénico de los ecosistemas acuáticos, especialmente en las zonas costeras.

15. Water bodies in Europe: integrative systems to assess ecological status and recovery.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/03/2009

Fecha fin: 29/02/2012

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/89393\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/89393_en.html)

Análisis de datos existentes de proyectos anteriores y en curso, que cubre todos los tipos de ecosistemas acuáticos, ejercicios de campo, muestreos específicos, y Elementos de Calidad Biológica (en inglés: "BQEs") y tipos estresantes.

16. Development of rehabilitation technologies and approaches for multipressured degraded waters and the integration of their impact on river basin management.

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/05/2009

Fecha fin: 31/12/2013

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/91254\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/91254_en.html)

Investigación se centra en las estrategias de rehabilitación innovadoras para reducir los contaminantes prioritarios en el sistema fluvial, mientras que la herramienta de gestión incluirá otras medidas relacionadas con la protección contra las inundaciones, la escasez de agua y el estado ecológico del ecosistema.

17. Water Availability and Security in Southern Europe and the Mediterranean.

**Italia**

Fecha inicio: 01/01/2010

Fecha fin: 31/03/2013

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/93573\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/93573_en.html)

Análisis de los cambios climáticos actuales y próximos en relación a los fenómenos hidrológicos del sur de Europa, norte de África y Oriente Medio, en orden a reducir la incertidumbre y cuantificación del riesgo.

## RELACIÓN DE PROYECTOS FP7 (2007-2013)

18. Adaptive Strategies to Mitigate the Impacts of Climate Change on European Freshwater Ecosystems.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/02/2010

Fecha fin: 31/01/2014

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/93578\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/93578_en.html)

Desarrollo de un sistema para diseñar programas de restauración rentables para los ecosistemas de agua dulce a escala local, así como para poder evaluar los futuros impactos previstos del cambio climático y del cambio de uso del suelo en el contexto de la Directiva Hábitats y de la Directiva Marco del Agua.

19. Adaptive Strategies to Mitigate the Impacts of Climate Change on European Freshwater Ecosystems.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/02/2010

Fecha final: 31/01/2014

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/93578\\_es.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/93578_es.html)

Desarrollo de un sistema que permitirá a los órganos gestores diseñar programas rentables de restauración tanto para los ecosistemas de agua dulce a escala local como para la captación de futuros impactos previstos del cambio climático y el uso del suelo en el contexto de la Directiva Marco del Agua y de la Directiva Hábitats.

20. Collaborative research on flood resilience in urban areas.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/04/2010

Fecha fin: 30/06/2014

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/93523\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/93523_en.html)

Cooperación transfronteriza para el desarrollo, implementación y difusión de estrategias que permitan una correcta gestión de los riesgos derivados de inundaciones urbanas.

21. Semillas Red Latina Recuperación Ecosistemas Fluviales y Acuáticos (Seeds of a Latin network on fluvial and aquatic ecosystems restoration).

**Italia**

Fecha inicio: 01/09/2010

Fecha final: 31/08/2014

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/97309\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/97309_en.html)

Investigación en materia de restauración de ríos en América Latina, vinculándola a los organismos de gestión pública con el fin de compartir conocimientos y crear un compromiso común.



## RELACIÓN DE PROYECTOS FP7 (2007-2013)

22. European Union Basin-scale Analysis, Synthesis and Integration (EURO-BASIN)..

**Dinamarca**

Fecha inicio: 31/12/2010

Fecha fin: 30/12/2014

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/97329\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/97329_en.html)

EURO-BASIN está diseñado para avanzar en la comprensión de la variabilidad, los impactos potenciales, y evaluaciones del cambio global y el forzamiento antropogénico sobre la estructura, función y dinámica de los ecosistemas fluviales.

23. Dissemination and uptake of FP water research results.

**Francia**

Fecha inicio: 01/01/2011

Fecha fin: 31/12/2013

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/97416\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/97416_en.html)

Favorecer la colaboración entre los agentes políticos implicados, mediante su participación en la Comunidad Europea del Agua.

24. Sustainable Technologies and Research for European Aquatic Management.

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/01/2011

Fecha fin: 31/12/2012

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/97550\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/97550_en.html)

Apoyo del desarrollo de nuevas tecnologías del agua a través de una serie de acciones de difusión y comunicación para impulsar el crecimiento económico y bienestar social

25. Water Harvesting Technologies Revisited: Potentials for Innovations, Improvements and Upscaling in Sub-Saharan Africa.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/01/2011

Fecha fin: 30/06/2015

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/99027\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/99027_en.html)

Desarrollo de buenas prácticas de captación de agua adecuados en países en vías de desarrollo.

## RELACIÓN DE PROYECTOS FP7 (2007-2013)

26. Water Harvesting for Rainfed Africa: investing in dryland agriculture for growth and resilience.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/03/2011

Fecha fin: 29/02/2016

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/99019\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/99019_en.html)

Desarrollo de soluciones innovadoras en la captación de agua, adaptadas para cultivos de secano en África.

27. Evaluating Economic Policy Instruments for Sustainable Water Management in Europe.

**Italia**

Fecha inicio: 01/01/2011

Fecha fin: 31/12/2013

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/96702\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/96702_en.html)

Mejora de la eficiencia de los instrumentos de política económica en el logro de objetivos de la política de gestión hídrica, para identificar las condiciones en las que se complementan o constituyen una mejor alternativa económica.

28. Freshwater biodiversity and community composition in a changing climate: from ecosystem manipulation to biogeographical patterns.

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/08/2011

Fecha final: 31/07/2013

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/98398\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/98398_en.html)

Evaluación del cambio climático y los efectos de los nutrientes sobre la biodiversidad y composición de la comunidad de organismos de agua dulce; de la importancia de la conectividad para la diversidad de especies bajo el efecto del cambio climático; y predicción del área de distribución geográfica de las especies en función del clima y otras variables ambientales (por ejemplo, el uso del suelo y el flujo de la corriente).

29. Technologies for Water Recycling and Reuse in Latin American Context: Assessment, Decision Tools and Implementable Strategies under an Uncertain Future.

**Grecia**

Fecha inicio: 01/10/2011

Fecha fin: 30/09/2015

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/100578\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/100578_en.html)

Desarrollo de nuevas tecnologías de reutilización y reciclaje en el contexto de la gestión integrada de los recursos hídricos y su adaptación a los conceptos y marcos operativos existentes

## RELACIÓN DE PROYECTOS FP7 (2007-2013)

30.Meso-level eco-efficiency indicators to assess technologies and their uptake in water use sectors.

**Grecia**

Fecha inicio: 01/11/2011

Fecha fin: 31/12/2014

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/100813\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/100813_en.html)

EcoWater abordará el desarrollo de indicadores de eco-eficiencia para la evaluación tecnológica de las masas de agua y sus impactos económicos y ambientales.

31.GEOSS interoperability for Weather, Ocean and Water.

**Francia**

Fecha inicio: 01/09/2011

Fecha fin: 31/08/2014

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/100182\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/100182_en.html)

Prevención de riesgos meteorológicos y eventos extremos (por ejemplo, inundaciones), incluyendo tratamientos previos de los datos encaminados para su prevención.

32.Enhancement of natural water systems and treatment methods for safe and sustainable water supply in India.

**Suiza**

Fecha inicio: 01/10/2011

Fecha fin: 30/09/2014

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/100556\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/100556_en.html)

Mejora de los recursos hídricos y el abastecimiento de agua, en especial en zonas urbanas y peri-urbanas con alto estrés hídrico.

33.Environmental River Management: An Innovative Holistic Approach for Mediterranean Streams.

**España**

Fecha inicio: 01/09/2011

Fecha fin: 31/08/2013

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/99914\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/99914_en.html)

Diseño de mejoras para la gestión ambiental de los ríos mediterráneos mediante un análisis exhaustivo de los distintos grupos taxonómicos y funcionales que componen el ecosistema ribereño

## RELACIÓN DE PROYECTOS FP7 (2007-2013)

34. Restoring rivers for effective catchment management.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/11/2011

Fecha final: 31/10/2015

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/100601\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/100601_en.html)

Desarrollo de herramientas para hacer las medidas de mitigación y restauración fluvial más rentables (evaluación eficaz del estado ecológico de los ríos, sus llanuras de inundación y sistemas de aguas subterráneas), y para apoyar los futuros Planes de Gestión de Cuencas Fluviales para la Directiva Marco del Agua, teniendo en cuenta la influencia del cambio climático.

35. Ecosystem-based strategies and innovations in water governance networks for adaptation to climate change in Latin American Landscapes.

**Francia**

Fecha inicio: 15/01/2012

Fecha fin: 14/01/2016

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/100182\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/100182_en.html)

Prevención de riesgos meteorológicos y eventos extremos (por ejemplo, inundaciones), incluyendo tratamientos previos de los datos encaminados para su prevención.

36. Evaluating success of floodplain forest restoration.

**Francia**

Fecha inicio: 01/05/2013

Fecha final: 30/04/2016

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/104009\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/104009_en.html)

Desarrollo de herramientas para la evaluación del éxito en proyectos de restauración forestal situados en antiguas llanuras de inundación, en función de criterios ecológicos cuantitativos, con el fin de dar directrices basadas en la experiencia al optimizar los recursos destinados a la implementación en la legislación ambiental vigente.

37. Conservation and management of Mediterranean freshwaters under climate change: An eco-evolutionary and socio-economic modelling framework..

**Alemania**

Fecha inicio: 06/05/2013

Fecha final: 05/05/2015

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/107204\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/107204_en.html)

Evaluación del cambio climático y sus efectos en los sistemas dinámicos bajo diferentes escenarios de gestión de cuencas hidrográficas en múltiples escalas espacio-temporales, teniendo en cuenta los vínculos entre sociedad y economía, la conservación de los ecosistemas y disciplinas del eco-evolución en un marco de implementación de la DMA.



## RELACIÓN DE PROYECTOS FP7 (2007-2013)

38.Solutions for present and future emerging pollutants in land and water resources management.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/10/2013

Fecha fin: 30/09/2018

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/110817\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/110817_en.html)

Integración de herramientas de monitoreo basadas las sustancias químicas que con mayor frecuencia se pueden encontrar en el ciclo del agua.

39.Sharing Water-related Information to Tackle Changes in the Hydrosphere - for Operational Needs.

**Suecia**

Fecha inicio: 01/11/2013

Fecha fin: 31/10/2017

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/110496\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/110496_en.html)

Mejora del conocimiento sobre uso eficiente de los recursos hídricos y de los servicios ambientales proporcionan.

40.Danube macroregion: Capacity building and Excellence in River Systems (basin, delta and sea).

**Rumanía**

Fecha inicio: 01/06/2013

Fecha fin: 31/05/2015

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/108840\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/108840_en.html)

Desarrollo de nuevos instrumentos y herramientas que mejorarán la investigación en medio ambiente y promoverán la innovación en la región del Danubio, incluyendo su delta y el Mar Negro.

## RELACIÓN DE PROYECTOS HORIZONTE 2020 (2014-2015)

1.Managing Aquatic ecosystems and water Resources under multiple Stress.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/02/2014

Fecha fin: 31/01/2018

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/110603\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/110603_en.html)

Puesta de conocimientos existentes en común sobre la gestión de múltiples factores de estrés en las masas de agua superficiales y subterráneas, y sus efectos; así, se desarrollarán herramientas fiables de predicción basadas en los factores estresantes.

2.Managing the effects of multiple stressors on aquatic ecosystems under water scarcity.

**España**

Fecha inicio: 01/02/2014

Fecha fin: 31/01/2019

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/111026\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/111026_en.html)

Creación de un equipo multidisciplinar compuesto por científicos líderes en el campo de la hidrología, química, ecología, ecotoxicología, economía, sociología, ingeniería y modelización con el fin de estudiar la interacción de múltiples factores de estrés en el marco de una fuerte presión sobre los recursos hídricos del Mediterráneo

3.Water column profiler for quantification of photosynthesis and biomass of phytoplankton in natural and man-made water bodies.

**Israel**

Fecha inicio: 01/11/2014

Fecha fin: 01/05/2016

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/193645\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/193645_en.html)

Watecco es un proyecto diseñado para determinar la distribución en profundidad de los ensambles de fitoplancton naturales y de células de algas en las masas acuáticas, y su eficiencia fotosintética. Se puede informar así de la estratificación de la luz que absorbe los pigmentos fotosintéticos y estudiar la sensibilidad a los cambios en el rendimiento fototrófico

4.Hyporheic Zone Processes – A training network for enhancing the understanding of complex physical, chemical and biological process interactions.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/01/2015

Fecha fin: 01/01/2019

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/193864\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/193864_en.html)

Este proyecto analiza los compartimentos clave para el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos; regiones dinámicas y complejos de transición entre ríos y acuíferos que se caracterizan por la aparición simultánea de múltiples procesos físicos, biológicos y químicos.

5.Applying European market leadership to river basin networks and spreading of innovation on water ICT models, tools and data.

**España**

Fecha inicio: 01/03/2015

Fecha fin: 01/03/2017

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/193853\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/193853_en.html)

Creación de un mercado para mejorar la explotación de los modelos financiados por la UE en TIC, herramientas, protocolos y documentos de política relacionados con el agua y establecer las condiciones adecuadas para nuevas oportunidades de mercado.

## RELACIÓN DE PROYECTOS HORIZONTE 2020 (2014-2015)

6.Farming Tools for external nutrient Inputs and water Management.

**España**

Fecha inicio: 01/03/2015

Fecha fin: 01/03/2018

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/193262\\_es.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/193262_es.html)

Desarrollo de capacidades agrícolas innovadoras que ayuden al sector agrícola a optimizar la gestión y uso de nutrientes y agua, rigiéndose por el principio de competitividad económica justa.

7.Drivers of Pontocaspian biodiversity Rise and Demise.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/03/2015

Fecha fin: 01/03/2019

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/193972\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/193972_en.html)

Estudio del grado de respuesta del ecosistema lacustre a perturbaciones, tanto a largo como a corto plazo, mediante la evolución de la respuesta actual a la creciente naturalización y perturbaciones inducidas por el ser humano. Este proyecto refleja el complejo desafío ecológico relacionado con la biodiversidad global y el cambio global.

8.The Braided Side of the Earth: modelling the long-term morphological impact of dams on the gravel-bed braided rivers of New Zealand to support restoration of the heavily-impacted European rivers.

**Israel**

Fecha inicio: 01/04/2015

Fecha final: 31/03/2018

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/189880\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/189880_en.html)

Predicción y cuantificación del impacto de la construcción de una presa en sistemas fluviales dinámicos y trenzados a través del desarrollo de un modelo numérico morfo-dinámico como herramienta de gestión y restauración fluvial.

9.Economic Instruments for Sustainable Water Management in Water Scarce and Drought Prone Irrigated Areas.

**Italia**

Fecha inicio: 01/06/2015

Fecha fin: 01/06/2017

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/195976\\_es.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/195976_es.html)

Estudio del papel que pueden desempeñar los mercados de agua para la agricultura y la prevención de la sequía en la agricultura de regadío.

10.Catchments under Pressure: Ecosystem Service Solutions.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/06/2015

Fecha fin: 01/06/2017

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/195793\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/195793_en.html)

Evaluación del estudio en soluciones viables para la gestión de cuencas en Europa y demás. Consiste en proteger y fomentar la gestión sostenible de los recursos y ecosistemas naturales, y abordar los desafíos sociales que suponen.

## RELACIÓN DE PROYECTOS HORIZONTE 2020 (2014-2015)

11. River hydraulics, morphology, and vegetation: A case for improved knowledge and numerical model capabilities.

**Italia**

Hasta el 01/04/2017

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/195357\\_es.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/195357_es.html)

Cuantificar la hidráulica, morfología e interacciones de vegetación de un canal trezado, así como investigar el uso de un método innovador para aumentar la llanura de inundación.

12. Removal of pharmaceutical micro-pollutants from waste water by anaerobic digestion and its effect on nitrogen recovery from digestate by micro-algae.

**Reino Unido**

Hasta el 01/04/2017

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/196095\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/196095_en.html)

Elaboración de planes de mejora del río para la consecución de los objetivos europeos de protección del agua y la eficiencia de los recursos.

13. Sediment linkage between land, river and sea: evaluating impacts of historic mining on sediment quality in the coastal zone.

**Reino Unido**

Hasta el 01/05/2017

[http://cordis.europa.eu/project/rcn/195674\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/195674_en.html)

Evaluación de los impactos mineros sobre la cuenca y la calidad ambiental de la misma, para agilizar la toma de decisiones eficaz acerca de la gestión de la contaminación y poder alcanzar los objetivos de la DMA y de la Directiva europea sobre residuos mineros.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

1. First phase of the protection and management of the Loire Valley and its tributaries (three phases).

**Francia**

Fecha inicio: 01/09/1992

Fecha fin: 28/02/1999

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=511&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=511&docType=pdf)

Preservar la dinámica natural del valle del Loire a largo de su longitud, a fin de salvaguardar su rica biodiversidad y otros servicios ecosistémicos.

2. Natural heritage conservation in the Guadiana Valley.

**Portugal**

Fecha inicio: 01/01/1993

Fecha fin: 31/12/1995

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=208&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=208&docType=pdf)

3. Salmon 2000: Return to the Rhine of long distance migratory fish.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/01/1993

Fecha fin: 31/12/1998

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1105&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1105&docType=pdf)

Restauración del ecosistema con el fin de conservar las especies de peces presentes en el Rhine.

4. Return of the long distance migrating fish into the Rhine (SALMON 2000).

**Alemania**

Fecha inicio: 01/01/1993

Fecha fin: 30/08/2000

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=941&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=941&docType=pdf)

Restauración del ecosistema con el fin de conservar las especies de peces presentes en el Rhine, concretamente el salmón.

5. Integrated management of Sperchios River ecosystem.

**Italia**

Fecha inicio: 01/01/1993

Fecha fin: 31/03/1999

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=639&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=639&docType=pdf)

Elaboración de informes sobre la gestión global del ecosistema fluvial mediante la realización de acciones piloto específicas y trabajos técnicos.



## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

6. River Restoration: Benefits for Integrated Catchment Management.

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/12/1993

Fecha fin: 31/12/1996

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=655#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=655#AD)

Creación de una red europea de contactos entre organizaciones y personas involucradas o interesadas en la restauración de los ríos, estableciendo en 1995 el Centro Europeo de Restauración de Ríos.

7. Skjern River Delta Restoration Project.

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/12/1993

Fecha fin: 31/12/1998

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1485](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1485)

Restablecimiento de las llanuras de inundación en los meandros y estuarios del río, restaurando así la biodiversidad de los últimos humedales y la reducción del flujo de sedimentos perjudiciales y nutrientes al fiordo de Ringkøbing.

8. Development of a computer decision support framework for the assessment of reductions of specific waste water discharges in the river Schelde basin.

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/01/1994

Fecha fin: 31/07/1996

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1483&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1483&docType=pdf)

Cooperación entre los países y regiones para la gestión integrada de cuencas hidrográficas.

9. Demonstration project for the development of integrated management plans for catchment areas of small trans border lowland rivers : the river Dommel.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/01/1994

Fecha fin: 01/11/1998

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1079&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1079&docType=pdf)

Desarrollo de políticas integradas, planes de gestión y cooperación entre las autoridades regionales de diferentes países.

10. Treatment of urban catchment area rainwater.

**Francia**

Fecha inicio: 01/04/1994

Fecha fin: 23/04/1997

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1369&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1369&docType=pdf)

Establecimiento de un sistema integral de tratamiento de agua para su aprovechamiento urbano y ecológico.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

11. Integrated management of the Orge aval catchment basin.

**Francia**

Fecha inicio: 01/04/1994

Fecha fin: 31/03/1998

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1379&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1379&docType=pdf)

Optimización de acciones para la gestión integrada de la cuenca de captación y sus recursos.

12. Elbtalaue - Restoration of the alluvial biotopes along the Elbe in Brandenburg.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/04/1994

Fecha fin: 31/05/1998

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=438#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=438#AD)

Transformación de pastizales a bosques de ribera inundables periódicamente.

13. Monitoring and surveillance of town streams; awareness of the conservation of the rivers' green areas.

**Italia**

Fecha inicio: 01/06/1994

Fecha fin: 30/06/1995

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=860&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=860&docType=pdf)

Labores de monitoreo en cursos de aguas para su conservación.

14. Participative water management in small rural basins.

**Francia**

Fecha inicio: 01/06/1994

Fecha fin: 30/06/1998

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1110&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1110&docType=pdf)

Enfoque global acerca de la gestión hídrica en zonas rurales a través de la preparación, organización y realización de sesiones informativas.

15. Stream restoration: Rehabilitation of a headwater stream and its riparian areas.

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/11/1994

Fecha fin: 31/10/1997

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1392&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1392&docType=pdf)

Restauración de las cabeceras fluviales y de su estrecha conexión con las zonas de ribera, con especial énfasis en la conservación de la naturaleza.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

16. Pollution reduction on urban rivers produced by waste on rain and sewage water (pilot project for Mediterranean rivers).

### **España**

Fecha inicio: 01/04/1995

Fecha fin: 01/10/1997

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=936&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=936&docType=pdf)

Supervisión operativa de desbordamiento de aguas durante periodos de tormentas.

17. Ramsar management for March-Thaya Floodlands.

### **Rep. Checa**

Fecha inicio: 01/04/1995

Fecha fin: 30/06/1998

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=60&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=60&docType=pdf)

Conservación de la zona mediante la producción extensiva tradicional, y desarrollo de un plan de gestión del agua adecuada para los sitios Ramsar.

18. Wetlands in agricultural areas - complementary remedies to reduce nutrient transport to inland and coastal waters.

### **Suecia**

Fecha inicio: 01/07/1996

Fecha fin: 31/10/1999

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1523&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1523&docType=pdf)

Reducción de la concentración de nitrógeno y fósforo en los lagos y zonas costeras.

19. Management System for Preventing Acidification due to Land Use in Acid Sulphate Soil Areas: Demonstration Project in the Lestijoki River Catchment.

### **Finlandia**

Fecha inicio: 01/12/1996

Fecha fin: 31/12/1998

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=881&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=881&docType=pdf)

Estudio de la influencia que ejercen los suelos en distintos lugares de la zona de captación de un río.

20. The Tandlaå Project.

### **Suecia**

Fecha inicio: 01/01/1997

Fecha fin: 31/12/1999

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1522&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1522&docType=pdf)

Combinación de diferentes medidas técnicas destinadas a mejorar la comprensión popular y la participación en las actividades del proyecto.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

21. Solids control plan for reservoirs.

**Austria**

Fecha inicio: 01/04/1997

Fecha fin: 01/04/1998

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1145&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1145&docType=pdf)

Mantenimiento de depósitos de lodos asociados a centrales hidroeléctricas.

22. Pearl mussels - Restoration of fluvial ecosystems containing pearl mussels.

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/08/1997

Fecha fin: 31/10/2002

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=213](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=213)

Aplicación de la “técnica de restauración suave”, una práctica innovadora de origen finlandés para la restauración de cauces de los ríos, lo que implica volver a instalar las rocas removidas originalmente, abriendo cauces de los ríos cerrados y la creación de lechos de grava para el desove.

23. Analyses and comparison of assessment methods related to industrial pollution of water in the countries forming the Meuse watershed: Belgium, France, Germany and the Netherlands.

**Francia**

Fecha inicio: 01/09/1997

Fecha fin; 30/09/1998

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1135&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1135&docType=pdf)

Contribuir a la aplicación de la política y la legislación comunitarias en materia de medio ambiente por una evaluación conjunta de la contaminación industrial, utilizando el río Meuse como campo de investigación.

24. Fish - A Biotic Index of Fish Integrity (IBIP) to evaluate the ecological quality of lotic ecosystems - application to the Meuse River basin.

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/12/1997

Fecha fin: 01/03/2001

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1011&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1011&docType=pdf)

Adaptación y estandarización de un nuevo índice de evaluación de la calidad ecológica basada en los atributos de las comunidades de peces con el fin de evaluar la calidad global, la conservación y la restauración de los ecosistemas lóticos.

25. Restoration of the rivers in Israel's coastal plain.

**Israel**

Fecha inicio: 15/03/1998

Fecha fin: 01/11/2000

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1645](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1645)

Rehabilitación de la zona costera de Israel, sus principales ríos, y áreas adyacentes mediante una caracterización de las fuentes de contaminación.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

26.Lafnitztal - Region Wildernessriver Lafnitz.

**Austria**

Fecha inicio: 01/06/1998

Fecha fin: 30/06/2001

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=467&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=467&docType=pdf)

Creación de una zona de protección de la naturaleza junto al río, para su conservación.

27.March-Thaya-Auen - Water World March-Thaya-Auen.

**Austria**

Fecha inicio: 01/09/1998

Fecha fin: 28/02/2003

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=466](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=466)

Restablecimiento de la dinámica natural de la erosión y sedimentación del río mediante la reconexión de antiguos meandros en una longitud de 8,5 kilómetros.

28.Boreal river basins - A cost-effective decision support system for management of boreal river basins.

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/09/1998

Fecha fin: 01/09/2001

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=780&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=780&docType=pdf)

Creación de una herramienta nueva, rentable y práctica para la gestión sostenible de las cuencas hidrográficas.

29.Corfu - A Resource Exchange Programme For River Potamos.

**Grecia**

Fecha inicio: 10/10/1998

Fecha fin: 01/01/2002

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1154.0#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1154.0#AD)

Rehabilitación y conservación del río Potamos a través de técnicas sostenibles y métodos de gestión que podrían ser apoyadas por la comunidad local utilizando sus propios recursos financieros y humanos.

30.Taro - Requalification of Taro fluvial habitats vital to avifauna.

**Italia**

Fecha inicio: 01/01/1999

Fecha fin: 31/12/2001

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=296](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=296)

Restauración de las funciones ecológicas de ciertas áreas mediante la restauración de la estructura natural de los ecosistemas fluviales.



## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

31. ECRR - European Centre for River Restoration.

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/04/1999

Fecha fin: 01/04/2002

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=805](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=805)

Desarrollo de un Centro Europeo de Restauración de Ríos.

32. Obere Drau - Combine of the flood plain-forests of the Upper Drau-river valley .

**Austria**

Fecha inicio: 01/09/1998

Fecha fin: 28/02/2003

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=345](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=345)

Recuperación de la antigua dinámica hidrológica del río mediante el uso de medidas de ingeniería, tales como la ampliación del cauce del río y la eliminación de espigones y diques para permitir que la erosión del río se produzca.

33. Sude-Schaale - Restoration of the river country Sude-Schaale.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/04/1999

Fecha fin: 30/06/2005

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=343](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=343)

Restauración del paisaje fluvial acorde a la dinámica natural de inundaciones sobre un área de 460 ha.

34. Alzette - Ecological valorization of the Alzette's upper valley.

**Luxemburgo**

Fecha inicio: 01/02/1999

Fecha fin: 31/05/2006

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=476](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=476)

Recuperación del paisaje natural de la forma más diversa y estructurada. Se ha buscado así beneficiar a la biodiversidad en cuanto a avifauna y en los usos del suelo (tierras de cultivo).

35. Island of Braila - Integrated Management plan for the "Small Island of Braila".

**Rumanía**

Fecha inicio: 01/09/1999

Fecha fin: 30/11/2002

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=389&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=389&docType=pdf)

Implementación de un plan de gestión que garantice la conservación de los hábitats y las especies que allí se encuentran.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

36.Emsaue NRW - Ems flood plain : uninterrupted passage for fauna, lengthening of the course of the river, dynamic flood plain processes.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/04/1999

Fecha fin: 01/04/2004

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=342&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=342&docType=pdf)

Eliminación de todos los obstáculos presentes en el río, y restablecimiento de las conexiones a canales laterales y afluentes.

37.Ahsewiesen - Optimisation of the pSCI "Ahsewiesen".

**Alemania**

Fecha inicio: 15/02/1999

Fecha fin: 31/10/2003

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=341&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=341&docType=pdf)

Desarrollo continuo de los campos de heno pertenecientes a la llanura de inundación del río para modificar el drenaje del río.

38.Wise use of floodplains - a demonstration of techniques to evaluate and plan floodplain restoration.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/04/1999

Fecha fin: 01/04/2002

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1432&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1432&docType=pdf)

Colaboración con los Estados miembros para aplicar la DMA, demostrando cómo las llanuras de inundación y sus humedales asociados pueden contribuir a la gestión sostenible de los recursos hídricos en las cuencas hidrográficas.

39.Forestry Commision - Demonstration of sustainable forestry to protect water quality and aquatic biodiversity.

**Reino Unido**

Fecha inicio: 12/08/1999

Fecha fin: 12/02/2003

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1308&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1308&docType=pdf)

Minimizar el impacto negativo de la silvicultura comercial en la calidad del agua y la biodiversidad acuática.

40.SEDIMENTS - Development of a common method in quality assessment and approach of contaminated sediments.

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/11/1999

Fecha fin: 01/04/2002

<http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index>

Desarrollo de un método común para el seguimiento, evaluación y posible destino de los sedimentos contaminados, teniendo en cuenta las diferencias en la política nacional, aspectos legales y reglamentarios.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

41. Thyamis - Actions for the promotion of integrated coastal zone management in the catchment areas and estuaries of two rivers - the case of Kalamas (Greece) and Lynher (UK).

**Grecia**

Fecha inicio: 01/11/1999

Fecha fin: 01/05/2002

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1185&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1185&docType=pdf)

Demostración de los beneficios de las acciones coordinadas sobre la gestión del medio ambiente y la protección de las cuencas y estuarios de ríos en dos países diferentes: Grecia y Reino Unido.

42. Arboretum Beauregard - Arboretum de Beauregard- the local plants at service for the restoration of the usual nature.

**Francia**

Fecha inicio: 08/10/1999

Fecha fin: 08/10/2002

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.createPage&s\\_ref=LIFE99%20ENV/F/000497&area=2&yr=1999&n\\_proj\\_id=9](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.createPage&s_ref=LIFE99%20ENV/F/000497&area=2&yr=1999&n_proj_id=9)

Desarrollo e instalación de una finca de 5 hectáreas para la información pública y el disfrute del hábitat natural a lo largo de las orillas del río Ouvèze.

43. NANCIE 1999 - Multi-parameters surveillance and protection of water quality

**Francia**

Fecha inicio: 04/10/1999

Fecha fin: 04/04/2003

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=800&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=800&docType=pdf)

Validación de un nuevo enfoque multi-sensorial con dispositivos biológicos y físico-químicos para la protección y vigilancia de los recursos hídricos.

44. OIE - Efficiency of applied policies regarding prevention and control of diffuse and dispersed pollution in surface waters: inventory and comparison of approaches in Germany, Belgium, France, Netherlands, United Kingdom and Sweden.

**Francia**

Fecha inicio: 01/11/1999

Fecha fin: 01/05/2001

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1048&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1048&docType=pdf)

Análisis comparativo de las políticas de prevención y control de contaminación difusa de las aguas superficiales de siete países (Alemania, Bélgica, Francia, Países Bajos, Reino Unido, Suecia y Dinamarca).

45. RIO MIÑO - International restoring project for the Miño river: an example of sustainable hydroelectrical development

**España**

Fecha inicio: 20/09/1999

Fecha fin: 20/06/2002

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=793&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=793&docType=pdf)

Restauración del ecosistema fluvial aguas arriba de la presa de Frieira, dirigido a minimizar el impacto ambiental.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

46. GUADAJOZ - River agreements: design and implementation of fluvial management policies in the Mediterranean European context.

**España**

Fecha inicio: 15/10/1999

Fecha fin: 15/04/2003

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1436&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1436&docType=pdf)

Promoción de la creación de estructuras políticas y técnicas útiles para la planificación y la gestión compartida de los recursos hídricos.

47. Drents-Friese Wold - Biotope improvement for *Crex crex* in the brook valley of SPA  
Drents-Friese Wold

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/11/2000

Fecha fin: 31/12/2006

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1697#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1697#AD)

Restauración de un valle fluvial pobre en nutrientes. Está dirigido a permitir la reurbanización de valiosas praderas del valle del arroyo, la vegetación de brezales secos y húmedos y las transiciones entre ellos.

48. Eutroph Monitor - Remotely controlled monitoring of eutrophication substances from diffuse sources in the region Saar-Lor-Lux.

**Alemania**

Fecha inicio: 01/09/2001

Fecha fin: 31/08/2004

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1907&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1907&docType=pdf)

Instalación de un sistema para el control remoto continuo de sustancias eutrofizantes así como del contenido de clorofila en los ríos Nied y Sauer que fluyen en las zonas de captación de zonas agrícolas.

49. Valle del Guadiato - Model for Restoring and Integrating water resources

**España**

Fecha inicio: 01/11/2001

Fecha fin: 31/10/2004

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1890&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1890&docType=pdf)

Compensación de los impactos adversos sobre río Guadiato mediante el fomento de actividades respetuosas del medio ambiente y técnicas para prevención de la erosión, entre otras.

50. Viru-Peipsi Camp - Viru and Peipsi Catchment Area Management Plan

**Estonia**

Fecha inicio: 01/12/2001

Fecha fin: 30/09/2005

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1842&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1842&docType=pdf)

Colaboración con Estonia para la aplicación de la Directiva Marco del Agua (DMA) en la zona de captación del río Narva y en la cuenca del lago Peipsi.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

51.Life Vuoksi - Role of the littoral area as a part of an optimal model for environmental monitoring and the involvement of the local people

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/04/2001

Fecha fin: 31/03/2004

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1849](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1849)

Planificación de un sistema de monitorización rentable, de fácil aplicación, que integre las zonas litorales de la cuenca del río Vuoksi.

52.Barta club - Innovative methods of Barta river basin management system

**Letonia**

Fecha inicio: 01/12/2001

Fecha fin: 31/08/2005

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1851&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1851&docType=pdf)

Reducción de los niveles de contaminación de la cuenca del río Barta.

53.RIVERLIFE - The protection of RIVER LIFE by mitigation of flood damages

**Rumanía**

Fecha inicio: 01/06/2001

Fecha fin: 31/07/2004

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1885&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1885&docType=pdf)

Apoyo a la gestión del riesgo de inundación por parte de las autoridades locales a nivel de cuenca hidrográfica.

54.Theiss - Management of floodplains on the Tisza

**Hungría**

Fecha inicio: 01/01/2001

Fecha fin: 31/12/2005

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1698&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1698&docType=pdf)

Modelo de gestión respetuosa con el medio ambiente mediante replantación de bosques de ribera y de la adopción de buenas prácticas agrícolas.

55.Saumon Loire - Big Loire salmon preservation

**Francia**

Fecha inicio: 01/01/2001

Fecha fin: 31/12/2004

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1765&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1765&docType=pdf)

Aumento del tamaño de la población en el eje de Allier y Gartempe hasta que exista una población viable que no requiera de intervención humana.



## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

56. Salmo Ticino - Conservation of Salmo marmoratus and Rutilus pigus in the River Ticino  
**Italia**

Fecha inicio: 01/10/2001

Fecha fin: 30/09/2004

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1768&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1768&docType=pdf)

Protección de las poblaciones de Salmo marmoratus y Rutilus pigus en el río Ticin, situado en Lombardía.

57. Sellustra Life - Planning and implementation of integrated methods for restoration of the catchment in Val Sellustra (Italy)

**Italia**

Fecha inicio: 01/09/2001

Fecha fin: 28/02/2004

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1823#RM](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1823#RM)

Planificación y dirección de obras públicas y privadas, frente a la gestión de las fuentes de contaminación que desembocaban en el río Sellustra.

58. Ythan Project - The Ythan Project - sustainable land management in the Ythan catchment

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/08/2001

Fecha fin: 28/02/2005

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1859](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1859)

Introducción de medidas para ayudar a reducir los insumos de una amplia gama de contaminantes, y por lo tanto mejorar el estado ecológico del río y proporcionar un modelo de buenas prácticas para la participación de las comunidades locales en estas cuestiones.

59. Tiroler Lech - Wild river landscape of the Tyrolean Lech

**Austria**

Fecha inicio: 01/04/2001

Fecha fin: 31/03/2007

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1702#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1702#AD)

Restauración de los hábitats fluviales donde las exigencias de la protección contra las inundaciones y las condiciones socio-económicas sean favorables.

60. Skjern River - Restoration of habitats and wildlife of the Skjern River

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/01/2001

Fecha fin: 31/12/2004

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1725#BENEF](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1725#BENEF)

Restauración de 875 hectáreas del valle del río y mejorar la biodiversidad de más de 1.600 hectáreas dedicadas al pastoreo.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

61. Keski-Suomi - Protection of valuable bird-rich wetlands in Central Finland

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/11/2001

Fecha fin: 31/03/2006

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1949](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1949)

Implementar 10 planes de rehabilitación para el hábitat de las aves (1.300 ha), a través de un trabajo práctico que incluye elevar los niveles de agua, el dragado, la siega o la eliminación de arbustos.

62. Innova (KarjaanjokiLIFE) - Integrated river basin management - a network for optimized water management, rehabilitation and protection of aquatic ecosystems in Karjaanjoki area.

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/04/2001

Fecha fin: 31/03/2005

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1838#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1838#AD)

Uso sostenible de la cuenca del río Karjaanjoki, para alcanzar un buen estado ecológico de las aguas superficiales, que incluye un aumento de la biodiversidad y de la calidad del agua.

63. Simojoki - Restoration and protection of the River Simojoki.

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/05/2002

Fecha fin: 30/04/2007

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1944](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1944)

Rehabilitación del río Simojoki: restauración de su estado ecológico y mejora de las medidas de protección en la zona de captación. Se pretende mejorar el uso educativo y recreativo de la zona y desarrollar oportunidades para el turismo.

64. WAMARIBAS - Water Management At River Basin Scale

**Italia**

Fecha inicio: 01/12/2002

Fecha fin: 20/11/2005

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2071&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2071&docType=pdf)

Aplicación de una metodología de gestión del agua a nivel de cuenca para involucrar a los agentes de las tres cuencas fluviales implicadas.

65. Ziemelsuseja - Elaboration of a new comprehensive Ziemelsuseja River Basin Management System based on ecosystem approach and wide stakeholders involvement into decision-making process at local level

**Letonia**

Fecha inicio: 01/11/2002

Fecha fin: 01/11/2005

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2163&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2163&docType=pdf)

Resolución de problemas dados (salud humana, contaminación, etc.) en el sector del agua en una serie de pequeños municipios rurales que se encuentran en la cuenca del río Ziemelsuseja.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

66.Smurf - Sustainable Management of Urban Rivers & Floodplains

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/08/2002

Fecha fin: 31/07/2005

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2082&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2082&docType=pdf)

Reducción de la contaminación e inundaciones en el río Tame mediante una metodología que a su vez pueda aplicarse a otros lugares del resto de Europa.

67.LiRiLi - Living River Liesing - Demonstrative Ecological Reconstruction of a Heavily Modified Waterbody in an Urban Environment

**Austria**

Fecha inicio: 01/10/2002

Fecha fin: 31/01/2006

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2118#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2118#AD)

Maximizar el “potencial ecológico” del río Liesing, de conformidad con la Directiva Marco del Agua, que apunta a una mejora de la calidad del agua mediante la restauración de la continuidad del río y sus diferentes condiciones de flujo.

68.Donauufer - Restoration of Danube river banks

**Austria**

Fecha inicio: 01/07/2002

Fecha fin: 30/06/2006

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1967#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1967#AD)

Restauración de las riberas de los ríos a un estado natural mediante eliminación de elementos artificiales, para que los procesos de erosión y acreción de nuevo conduzcan a la formación de las estructuras bancarias de los ríos naturales.

69.Grossmuscheln - Large freshwater mussels Unionoidea in the border area of Bavaria, Saxonia and the Czech Republic

**República Checa**

Fecha inicio: 01/08/2002

Fecha fin: 31/07/2007

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1941](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1941)

Mejora del hábitat de los moluscos y peces, mediante medidas de restauración del río como la construcción de trampas de sedimentos, aberturas de drenaje, zanjas para la reproducción de la fauna, y vados para el ganado.

70.New Forest - Sustainable Wetland Restoration in the New Forest

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/07/2002

Fecha fin: 31/12/2006

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1976](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1976)

Introducción de prácticas de gestión sostenible en más de 600 hectáreas de hábitat prioritarios y áreas de apoyo, incluyendo el restablecimiento de las presas a la restauración fluvial.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

71. Fiume Toce - Toce River: conservation of riparian habitats in favour of breeding and migratory birds

**Italia**

Fecha inicio: 01/01/2003

Fecha fin: 31/12/2006

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=1981&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1981&docType=pdf)

Conservación, rehabilitación y ampliación de los ríos y sus hábitats de ribera, a lo largo de un tramo del río Toce.

72. PBREM - Protection of biodiversity and water resources in the Moulouya River Basin (MRB)

**Marruecos**

Fecha inicio: 01/01/2003

Fecha fin: 31/12/2005

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2207&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2207&docType=pdf)

Protección sostenible de la cuenca del río Muluya mediante la reducción de las fuentes de contaminación y el refuerzo las instituciones para controlar y gestionar el medio ambiente a nivel regional.

73. Lotwater - Innovative demonstration project for local treatment of combined sewer overflows enabling the implementation of the Water Framework Directive

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/06/2003

Fecha fin: 31/12/2006

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2305&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2305&docType=pdf)

Desarrollo de una técnica de tratamiento de aguas residuales a gran escala utilizando un separador de láminas de bajo coste.

74. LIFE-CARBONES - New public uses in management and planning of a basin resources

**España**

Fecha inicio: 01/11/2003

Fecha fin: 28/02/2006

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2371&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2371&docType=pdf)

Creación de un nuevo enfoque para la planificación y gestión de las cuencas hidrográficas que sea más participativa y abierta de cara a las poblaciones locales.

75. STRYMON - Ecosystem Based Water Resources Management to Minimize Environmental Impacts from Agriculture Using State of the Art Modelling Tools in Strymonas Basin

**Rep. Macedonia**

Fecha inicio: 01/09/2003

Fecha fin: 31/08/2007

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2317&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2317&docType=pdf)

Gestión sostenible de las aguas superficiales y subterráneas de la cuenca del río Strymonas, ayudando así a la aplicación de la Directiva Marco del Agua.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

76.SUMAR - Sustainable use and management rehabilitation of flood plain in the Middle Tisza District

**Hungría**

Fecha inicio: 01/12/2003

Fecha fin: 31/03/2007

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2355&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2355&docType=pdf)

Mejora de la gestión del agua de la llanura de inundación del río Tisza a través de la restauración completa.

77.Fok Watman - Integrated (Multi-level inundation) water management system solving flood-protection, nature conservation and rural employment challenges

**Hungría**

Fecha inicio: 01/08/2003

Fecha fin: 31/03/2006

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2367&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2367&docType=pdf)

Desarrollo de un sistema de gestión del agua para el manejo de los riesgos asociados a inundaciones, contaminación, conservación de la naturaleza, producción agrícola y desarrollo rural integrado.

78.Mondego - Clean and recycle residual water from Municipal Waste Water Treatment Plants on the Lower Mondego Basin

**Portugal**

Fecha inicio: 01/09/2003

Fecha fin: 31/08/2007

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2346&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2346&docType=pdf)

Desarrollo de nuevas tecnologías para el reciclaje de agua de plantas municipales de tratamiento de aguas residuales (EDAR), y para mejorar la sostenibilidad ambiental de la cuenca del Bajo Mondego y su estuario.

79.DIMINISH - Development of an Integrated Basin Management System in order to correlate water quality and quantity analysis with socio-economical analysis, using Open-GIS technology

**Rumanía**

Fecha inicio: 01/12/2003

Fecha fin: 01/12/2006

<http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search>

Desarrollo de un sistema de información integrado para la gestión del agua capaz de cubrir un área del tamaño de la cuenca del río Bistrita.

80.ForestForWater - Demonstration of opportunities on forest land to support the implementation of the Water Framework Directive

**Suecia**

Fecha inicio: 01/09/2003

Fecha fin: 30/06/2007

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2365](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2365)

Desarrollo de la silvicultura como aplicación de la DMA y la consecución de sus objetivos.



## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

81. Mittelgebirgsbach Euskirchen - Restoration of the habitat type "oligotrophic low mountain stream"

**Alemania**

Fecha inicio: 01/10/2003

Fecha fin: 31/08/2009

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2483&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2483&docType=pdf)

Restauración de las estructuras ecológicas y los hábitats de las corrientes oligotróficas, además de sus valles.

82. Humedales andaluces - Conservation and restoration of wetlands in Andalusia

**España**

Fecha inicio: 15/09/2003

Fecha fin: 15/12/2006

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2450#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2450#AD)

Con este proyecto, la Junta de Andalucía pretende mejorar el estado de conservación de 12 tipos de hábitats de la UE, entre ellos dos prioritarios de la UE (lagunas costeras y estepas salinas mediterráneas), en tres sitios Natura 2000.

83. WACHAU

**Austria**

Fecha inicio: 01/07/2003

Fecha fin: 30/06/2008

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2448#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2448#AD)

Creación de bancos de grava e islotes reciclados para que sirvan de zona de desove para la fauna de peces y como sitios de descanso y cría de aves acuáticas.

84. MUR - River management of the central (inner) river Mur

**Austria**

Fecha inicio: 01/08/2003

Fecha fin: 31/07/2007

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2510#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2510#AD)

Mantener, mejorar y regenerar el característico paisaje fluvial del río Mur a largo plazo, como requisito previo para el mantenimiento de especies raras y amenazadas de fauna y flora.

85. Medebacher Bucht - Medebacher Bucht - Building block for Natura 2000

**Alemania**

Fecha inicio: 01/08/2003

Fecha fin: 30/09/2009

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2480#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2480#AD)

Revertir aquellos desarrollos ecológicos negativos, como el abandono de la tierra, la forestación y la regulación del río que amenazan el alto valor natural del distrito.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

86.Ems Niedersachsen - Near-natural river dynamics on the River Ems in Lower Saxony  
**Alemania**

Fecha inicio: 01/01/2004

Fecha fin: 30/06/2008

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2442&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2442&docType=pdf)

Restauración y conservación de las estructuras naturales de los ríos y paisajes tradicionales a lo largo de 30 kilómetros de río Ems y su llanura de inundación.

87.SURCASE - Sustainable River Catchments for the South East

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/11/2004

Fecha fin: 31/10/2008

<http://www.wise-rtd.info/en/info/sustainable-river-catchments-south-east-england>

Sostenibilidad de la gestión de los recursos hídricos en el sudeste de Inglaterra mediante la aplicación de los 12 principios de la EA en los planes de ordenación de la zona de captación.

88.Water Agenda - Development and implementation of integrated water resources management policy to a river basin, through the application of a social wide local agreement, based on the principles of Agenda

**Grecia**

Fecha inicio: 15/09/2004

Fecha fin: 31/10/2007

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2740&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2740&docType=pdf)

Desarrollo y aplicación de un nuevo enfoque sostenible de la política de gestión de los recursos hídricos.

89.Szigetkoz-Project - Implementation of an innovative Decision Support Tool for the Sustainable water and land-use management planning and Flow Suppelmentation of the Hungarian-Slovakian Transboundary Danube Wetland Area (Szigetköz)

**Hungría**

Fecha inicio: 01/11/2004

Fecha fin: 01/11/2007

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2741#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2741#AD)

Desarrollo de una herramienta de gestión del agua y del uso del suelo como apoyo a la toma de decisiones sostenibles, para una mayor eficiencia en las políticas del agua en relación con la Directiva Marco del Agua de la UE.

90.CAMI - Water-bearing characterization with integrated methodologies

**Italia**

Fecha inicio: 01/12/2004

Fecha fin: 31/05/2007

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2767&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2767&docType=pdf)

Obtención de un amplio conjunto de datos de metodologías geofísicas y geoquímicas requeridos por la DMA para la definición y caracterización de las masas de agua, así como un análisis del impacto ambiental de las actividades humanas sobre los recursos hídricos.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

91.Regain - Regional Actions to Improve Nature in River Odense and Odense Fjord

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/04/2004

Fecha fin: 30/09/2010

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2650](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2650)

Mejora de las condiciones ecológicas de las especies y sus hábitats a lo largo del río de Odense.

92.MURA - Establishing institutional capacities for protection of river Mura landscape

**Croacia**

Fecha inicio: 01/12/2004

Fecha fin: 30/11/2006

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2805](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2805)

Preservación y protección de la diversidad biológica del río Mura, para aumentar la capacidad local para ejecutar una gestión sostenible del paisaje protegido.

93.Lower Prut Floodplain - Ecological restoration of the Lower Prut Floodplain Natural Park

**Rumanía**

Fecha inicio: 01/11/2005

Fecha fin: 30/10/2010

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2953#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2953#AD)

El objetivo del proyecto es mejorar el estado de conservación especies de avifauna que figuran en la Directiva de Aves y están presentes en el Parque Natural.

94.QUERCUS - Maintaining quality urban environments for river corridors users and stakeholders

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/04/2005

Fecha fin: 30/03/2009

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2978](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2978)

Reintegrar los corredores fluviales en el medio ambiente urbano mediante la creación de una red de espacio público utilizable en torno al río.

95.Moälvsprojektet ReMo - From source to sea, restoring river Moälven

**Suecia**

Fecha inicio: 10/01/2005

Fecha fin: 31/12/2008

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2931#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2931#AD)

Restauración del hábitat del río Moälven con el fin de proteger y conservar las especies amenazadas: M. margaritifera, L. lutra, S. salar y C. gobio.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

96.STREAM - River Avon cSAC: demonstrating strategic restoration and management

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/08/2005

Fecha fin: 30/09/2009

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2939#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2939#AD)

Restauración del río Avon para lograr un estado de conservación favorable a través de un enfoque de cuenca.

97.Odense PRB - AgriPoM - Odense Pilot River Basin - Agricultural Programme of Measures

**Dinamarca**

Fecha inicio: 15/01/2005

Fecha fin: 30/06/2007

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2820](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2820)

Estimación de la presión de nutrientes de procedencia agrícola y su impacto en el logro de objetivos de la DMA.

98.LIFE - Gesäuse - Conservation strategies for woodlands and rivers in the Gesäuse Mountains

**Austria**

Fecha inicio: 01/08/2005

Fecha fin: 01/02/2011

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2923&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2923&docType=pdf)

Mejora de los habitats mediante el establecimiento de un humedal que regule los procesos ecológico de la cuenca fluvial.

99.Lippe-Aue - Optimisation of the pSCI "Lippe flood plain between Hamm and Hangfort"

**Alemania**

Fecha inicio: 08/01/2005

Fecha fin: 31/07/2010

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2951&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2951&docType=pdf)

Restauración del río y la dinámica natural de llanuras de inundación en zonas LIC.

100.Houting - Urgent actions for the endangered Houting "Coregonus oxyrhunchus"

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/02/2005

Fecha fin: 31/12/2012

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2947&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2947&docType=pdf)

Restauración y mantenimiento del estado de conservación favorable para el corégono picudo amenazado en cuatro sistemas fluviales daneses.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

101.Ardmouperl - Restoration of pearl mussel populations in the Ardennes

**Luxemburgo**

Fecha inicio: 01/09/2005

Fecha fin: 31/08/2011

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2966&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2966&docType=pdf)

Gestión de crías de mejillón de río para garantizar su reintroducción, con el fin de reforzar el tamaño de población.

102.SUSTAINABLE JORDAN R - The Sources of the Jordan River, Humans and Nature

**Israel**

Fecha inicio: 01/11/2005

Fecha fin: 01/11/2008

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2966&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2966&docType=pdf)

Creación de un marco para el desarrollo sostenible que permita fomentar el uso sostenible de los recursos.

103.IBM - Central Posavina - Wading toward Integrated Basin Management

**Croacia**

Fecha inicio: 01/01/2006

Fecha fin: 31/12/2008

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=2962#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2962#AD)

Protección de la diversidad biológica y del paisaje de un parque natural mediante el mantenimiento del uso tradicional de la tierra, además de mejorar la conciencia de los interesados en temas que afectan el parque y su conservación.

104.Moveable HEPP - Demonstration Plant in the Kinzig River: Moveable Hydroelectric Power Plant for Ecological River Improvements and Fish Migration Reestablishment

**Alemania**

Fecha inicio: 01/10/2006

Fecha fin: 30/06/2011

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3075#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3075#AD)

Mostrar el potencial de una planta de energía hidroeléctrica móvil y su viabilidad económica.

105.CONCERT"EAU - Collaborative Technological Platform for implementation for WDF within agricultural context

**Francia**

Fecha inicio: 01/10/2006

Fecha fin: 30/09/2009

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3100&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3100&docType=pdf)

Gestión integral de la agricultura para reducir su impacto sobre los ecosistemas acuáticos relacionados de la cuenca del río Gascaña.



## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

106. ISONITRATE - Improved management of nitrate pollution in water using isotopic monitoring

**Francia**

Fecha inicio: 01/11/2006

Fecha fin: 31/01/2010

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3107&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3107&docType=pdf)

Demostración de la viabilidad técnica y económica de la integración de la técnica de los isótopos como parte de la caracterización de las masas de agua y el análisis de la presión y el impacto de la contaminación por nitratos.

107. OpenMI-LIFE - Bringing the OpenMI-Life

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/10/2006

Fecha fin: 31/01/2010

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3058](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3058)

Creación de una herramienta operativa sostenible, OpenMi, para apoyo técnico y de coordinación en la caracterización de masas de agua.

108. LIFE Obere Drau II - Life in Upper Drau River

**Austria**

Fecha inicio: 01/09/2006

Fecha fin: 31/08/2011

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3149&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3149&docType=pdf)

Consecución de medidas de revitalización para establecer el Alto Drava como 'hilo de vida' para la región, centradas en la mejora de los hábitats.

109. Schwäbisches Donautal - Swabian Danube valley

**Alemania**

Fecha inicio: 01/10/2006

Fecha fin: 31/07/2011

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3112](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3112)

Mejora del hábitat para las aves de importancia internacional por la conservación, mejora y restauración de la cría.

110. Roer Migration - Restoring migration possibilities for 8 Annex II species in the Roer

**Países Bajos**

Fecha inicio: 31/07/2006

Fecha fin: 30/07/2009

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3128&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3128&docType=pdf)

Facilitar un mejor acceso al hábitat y sus condiciones migratorias en el delta para el salmón del Atlántico y otras especies.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

111.BIOMURA - Conservation of biodiversity of the Mura river in Slovenia

**Eslovenia**

Fecha inicio: 31/10/2006

Fecha fin: 31/10/2011

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3153#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3153#AD)

Conservación de los recursos naturales y la biodiversidad existentes para la restauración del corredor ecológico del río Mura.

112.Sava River Basin - Protection of Biodiversity of the Sava River Basin Floodplains

**Croacia**

Fecha inicio: 01/01/2007

Fecha fin: 31/12/2009

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3170&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3170&docType=pdf)

Apoyo a la elaboración de un plan de restauración para el río Sava mediante la implantación de la DMA y la Directiva Hábitats.

113.MORAVKA - Preservation of alluvial forest habitats in the Morávka river Basin

**Rep. Checa**

Fecha inicio: 01/01/2007

Fecha fin: 31/12/2010

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3144&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3144&docType=pdf)

Preservar los hábitats de bosques aluviales de la cuenca del río Morávka, tanto desde el punto biológico y geomorfológico.

114.LIFE-Projekt Maifisch - The re-introduction of allis shad (Alosa alosa) in the Rhine System

**Alemania**

Fecha inicio: 01/01/2007

Fecha fin: 31/12/2010

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3121#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3121#AD)

Conservación y protección de Alosa alosa en Europa a través de re-introducción de larvas al sistema del Rhine.

115.WALPHY - Design of a decision tool for hydromorphological restoration of water bodies in Walloon Region

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/01/2009

Fecha fin: 31/12/2013

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3242&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3242&docType=pdf)

Creación de un enfoque estructurado para la mejora de la calidad hidromorfológica de la cuenca del río Meuse en Valonia, con el fin de alcanzar el “buen estado ecológico” que exige la Directiva Marco del Agua (DMA).

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

116.AQUA-PLANN PROJECT - Integrated management of water resources and their application to the local planning of the SCI Abegondo – CECEBRE

**España**

Fecha inicio: 01/01/2009

Fecha fin: 31/03/2013

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3289&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3289&docType=pdf)

Implementación de un enfoque integrado de la gestión de las cuencas hidrográficas, basado en la aplicación de tecnologías y la participación pública.

117.SALT - Sustainable management of the Esino river basin to prevent saline intrusion in the coastal aquifer in consideration of climate change

**Italia**

Fecha inicio: 01/01/2009

Fecha fin: 30/12/2011

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3273&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3273&docType=pdf)

Combinar enfoques de seguimiento y modelización para la toma de medidas rentables en la gestión de las cuencas hidrográficas, de acuerdo con la DMA.

118.M<sup>3</sup> - Application of integrative modelling and monitoring approaches for river basin management evaluation

**Luxemburgo**

Fecha inicio: 01/01/2009

Fecha fin: 31/12/2012

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3304&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3304&docType=pdf)

Combinar enfoques de seguimiento y modelización para la toma de medidas rentables en la gestión de las cuencas hidrográficas, de acuerdo con la DMA.

119.Mostviertel- Wachau - Living space in the rivers of Mostviertel- Wachau

**Austria**

Fecha inicio: 01/01/2009

Fecha fin: 30/06/2014

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3327#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3327#AD)

Mejora de los hábitats fluviales y el estado de conservación de las especies de peces amenazadas incluidas en los anexos de la Directiva Hábitat.

120.Danube birds conservation - Conservation of Endangered Bird Species Populations in Natural Habitats of the Danube Inland Delta

**Eslovaquia y Hungría**

Fecha inicio: 01/01/2009

Fecha fin: 30/12/2015

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3355#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3355#AD)

Mejorar el estado de conservación de las especies de aves de llanuras de inundación que están protegidos en la Red Natura 2000 mediante la restauración de los humedales y de la conectividad del régimen hídrico y sus condiciones ambientales.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

121.REWETLAND - Widespread introduction of constructed wetlands for a wastewater treatment of Agro Pontino

**Italia**

Fecha inicio: 01/01/2010

Fecha fin: 30/06/2014

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3457](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3457)

Desarrollo de una estrategia integrada para un uso más sostenible de los recursos hídricos en la región, a través de la puesta en marcha de una iniciativa que crea sinergias entre las instituciones y mejora el intercambio de decisiones y la participación.

122.LIFE+ Gail - Water development Gail - An integrated model for Natura 2000

**Austria**

Fecha inicio: 01/01/2010

Fecha fin: 31/12/2014

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3525#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3525#AD)

Desarrollo de medidas para poder llegar a un equilibrio entre la mejora ecológica y las directrices de gestión del agua.

123.Murerleben - Mur experience - Alpine river management Upper Mur

**Austria**

Fecha inicio: 01/02/2010

Fecha fin: 01/02/2017

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3514#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3514#AD)

Restauración, mantenimiento y mejora del paisaje característico del río Mur superior, como requisito previo para el mantenimiento de especies raras y en peligro de extinción, que figuran en la Directiva Hábitats.

124.Elbauen bei Vockerode - Improvement and Long-Term Safeguarding of the Natura 2000 Site "Dessau-Wörlitz Elbe Floodplain"

**Alemania**

Fecha inicio: 01/01/2010

Fecha fin: 31/12/2018

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3519](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3519)

Reestablecimiento del estado de conservación de este paisaje fluvial único en el curso medio del río Elba, que dará lugar a la mejora y preservación a largo plazo del sitio.

125.ISAC 08 - Irfon Special Area of Conservation Project

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/01/2010

Fecha fin: 31/12/2013

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3538](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3538)

Restauración de las fuentes hidrológicas en la cuenca superior del Irfon a través la compra de tierras, la eliminación de las coníferas, y la adición de cal para mejorar el efecto de la escorrentía ácida.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

126. My Favourite River - Sustainable use of and identification with the River Neckar in co-operative governance (national, municipal and regional level)

**Alemania**

Fecha inicio: 01/11/2010

Fecha fin: 31/12/2015

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3768](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3768)

Coordinación de los planes de inversión concurrentes a nivel municipal, regional y nacional con el fin de lograr una gestión unificada río, ambientalmente sostenible y duradero.

127. RESTORE - Rivers: Engaging, Supporting And Transferring Knowledge For Restoration In Europe

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/09/2010

Fecha fin: 31/12/2013

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3780](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3780)

Desarrollo de una red que una a los responsables políticos, planificadores de cuencas fluviales, los profesionales y expertos, para compartir información y buenas prácticas en las actividades de restauración de ríos.

128. DVIETE - Restoration of Corncrake habitats in Dviete floodplain Natura 2000 site

**Letonia**

Fecha inicio: 01/10/2010

Fecha fin: 30/09/2015

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3820](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3820)

Mejora del estado de conservación de la codorniz en Letonia y restaurar los hábitats de cría de la especie en una sección degradada y abandonada del río Dviete.

129. AGUAS - Sustainable water management at regional scale through Airborne Remote Sensing based on Unmanned Aerial Systems (UAS)

**España**

Fecha inicio: 01/10/2010

Fecha fin: 30/09/2014

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3649&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3649&docType=pdf)

Demostrar la viabilidad técnica y económica de una nueva metodología de Teledetección aérea, para mejorar la gestión global del agua, contribuyendo a su uso sostenible a escala regional.

130. GISBLOOM - Participatory monitoring, forecasting, control and socio-economic impacts of eutrophication and algal blooms in river basins districts

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/10/2010

Fecha fin: 30/09/2013

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3719&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3719&docType=pdf)

Mejora de la integración del cambio climático en los planes hidrológicos de cuenca en Finlandia mediante el estudio de las poblaciones de algas y la eutrofización.



## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

131. WaterRtoM - Water Research to Market - to speed-up the transfer of water related research outputs to better implement the Water directives

**Francia**

Fecha inicio: 01/09/2010

Fecha fin: 31/08/2013

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3700#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3700#AD)

Optimizar la transferencia de resultados científicos entre los profesionales del sector del agua en un plazo de 3-5 años.

132. CLEANWATER - Integrated system for protect and analyse the status and trends of water threatened by nitrogen pollution

**Rumanía**

Fecha inicio: 15/10/2010

Fecha fin: 01/07/2014

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3639&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3639&docType=pdf)

Desarrollo de un sistema de gestión integrada del agua para identificar amenaza y designar zonas vulnerables.

133. INHABIT - Local hydro-morphology, habitat and RBMPs: new measures to improve ecological quality in South European rivers and lakes

**Italia**

Fecha inicio: 01/04/2010

Fecha fin: 31/03/2013

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3415&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3415&docType=pdf)

Integrar información sobre las características hidromorfológicas locales en medidas prácticas para mejorar la fiabilidad de los planes hidrológicos de cuenca en el sur de Europa.

134. HydroClimateStrategyRiga - Integrated Strategy for Riga City to Adapt to the Hydrological Processes Intensified by Climate Change Phenomena

**Letonia**

Fecha inicio: 01/02/2010

Fecha fin: 30/11/2012

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3413#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3413#AD)

Creación de los medios necesarios para garantizar que los procesos hidrológicos intensificados por el fenómeno del cambio climático sea investigados de manera adecuada.

135. EH-REK - Ecohydrologic rehabilitation of recreational reservoirs "Arturówek" in Łódź as a model approach to rehabilitation of urban reservoirs

**Polonia**

Fecha inicio: 01/01/2010

Fecha fin: 31/12/2015

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3497&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3497&docType=pdf)

Introducción del concepto 'ecohidrología' para la restauración de masas de agua mediante la creación de espacios y actividades recreativas en los alrededores.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

136.CREAMAgua - Creation and restoration of aquatic ecosystems for improvement of water quality and biodiversity in agricultural basins

**España**

Fecha inicio: 01/01/2011

Fecha fin: 31/12/2014

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3661&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3661&docType=pdf)

Introducción de estructuras en humedales y bosques de ribera para reducir los nutrientes inorgánicos - nitratos y fosfatos - y sales de la escorrentía agrícola en toda la zona de los Monegros.

137.EUTROMED - Demonstrative technique to prevent eutrophication by agrarian nitrates in surface waters in the Mediterranean climate

**España**

Fecha inicio: 01/09/2011

Fecha fin: 30/04/2015

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3946&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3946&docType=pdf)

Desarrollo de EUTROMED como método sostenible para la reducción de los niveles de nitrógeno en masas de agua próximas a cultivos agrícolas.

138.LIFE Kleine Nete - Large scale habitat restoration in the valley of the Kleine Nete

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/01/2011

Fecha fin: 31/12/2015

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3865](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3865)

Restauración de hábitats dependientes de inundaciones, filtraciones y/o mareas de agua dulce para mantener las comunidades vegetales y de fauna.

139.Untere March-Auen - Restoration of the Lower Morava floodplains

**Austria**

Fecha inicio: 01/10/2011

Fecha fin: 31/10/2017

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=4070](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4070)

Restauración de la dinámica de los ríos cercanos a las llanuras de inundación del río Morava, y fomentar las prácticas de uso del suelo que preservan la biodiversidad en peligro de extinción.

140.Ljubljanska connects - Restoration of the Ljubljanska River corridor and improvement of the river's flow regime

**Eslovenia**

Fecha inicio: 01/01/2012

Fecha fin: 31/12/2015

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=4062#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4062#AD)

Restauración de la funcionalidad del río Ljubljanska como un corredor mediante la eliminación de las barreras a la migración de los peces, la mejora y restauración de los hábitats, poniendo en marcha un sistema de monitoreo del agua.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

141.ROEM-Plus - High Resolution Approach For Management Of Surface Water Eutrophication In Rural Areas Of The Duero River Basin

**España**

Fecha inicio: 01/09/2012

Fecha fin: 28/02/2016

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=4219#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4219#AD)

Demostración de la eficacia y la viabilidad de un enfoque innovador para la gestión integrada de las cuencas hidrográficas para evitar la eutrofización y la proliferación de algas.

142.RII - LIFE hydrological and environmental integrated restoration of brooks in the piedmont area of Emilia Romagna

**Italia**

Fecha inicio: 30/09/2012

Fecha fin: 31/12/2016

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=4237#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4237#AD)

Aplicación de la DMA y la Directiva sobre Inundaciones también en cuencas de drenaje no directamente abordadas por las dos Directivas.

143.Carpathia Restoration - Ecological restoration of forest and aquatic habitats in the Upper Dimbovita Valley, Muntii Fagaras

**Rumanía**

Fecha inicio: 01/08/2012

Fecha fin: 31/07/2017

<http://www.chsegura.es/chs/cuenca/segurariverlink/riverlink/index.html>

Mejora y fortalecimiento de la conectividad entre ecosistemas naturales mediante una serie de actuaciones encaminadas a acercar el río a su estado natural.

144.Life Segura Riverlink

**España**

Fecha inicio: 01/08/2013

Fecha fin: 30/07/2017

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=3413#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3413#AD)

Creación de los medios necesarios para garantizar que los procesos hidrológicos intensificados por el fenómeno del cambio climático sea investigados de manera adecuada.

145.LIFE CWR - Ecological Restoration and Conservation of Praia da Vitória Coastal Wet Green Infrastructure

**Portugal**

Fecha inicio: 01/08/2013

Fecha fin: 31/07/2018

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=4745#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4745#AD)

Recuperación y restauración de una red de humedales de la zona costera de Praia da Vitória, para proporcionar un área protegida más grande y adecuada para las aves migratorias y aumentar la sostenibilidad socio-económico de Praia da Vitória.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

146.LIFE-GREEN4GREY - Innovative design & development of multifunctional green & blue infrastructure in Flanders grey peri-urban landscapes

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/07/2014

Fecha fin: 30/06/2019

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=5027&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5027&docType=pdf)

Diseño de infraestructuras verdes multifuncionales en zonas periurbanas.

147.LIFE TRIVERS - Implementing the Water Framework Directive to temporary rivers: tools for the assessment of their ecological status

**España**

Fecha inicio: 02/06/2014

Fecha fin: 01/06/2018

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=5049&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5049&docType=pdf)

Desarrollo de una herramienta informática, TREHS (Temporary Rivers' Ecological and Hydrological Status) que ayude a determinar si un río es temporal o no y a evaluar adecuadamente su estado ecológico.

148.LIFE EBRO-ADMICLIM - Adaptation and mitigation measures to climate change in the Ebro Delta

**España**

Fecha inicio: 02/06/2014

Fecha fin: 01/06/2018

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=4881&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4881&docType=pdf)

Demostrar la viabilidad de restaurar permanentemente el flujo de sedimentos a partir de una planta de tratamiento de aguas residuales.

149.LIFE WaterLIFE - Delivery of the Water Framework Directive through collaborative action between civil society and the private sector

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/07/2014

Fecha fin: 30/06/2017

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=5009&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5009&docType=pdf)

Contribuir a la implantación de la DMA en toda la UE mediante una colaboración activa entre el sector privado y la sociedad.

150.LIFE RINASCE - Naturalistic Restoration for the integrated hydraulic-environmental Sustainability of the Emilian Canals

**Italia**

Fecha inicio: 02/07/2014

Fecha fin: 21/12/2018

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=4872](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4872)

Reducción del riesgo de inundaciones y alcanzar un buen estado ecológico de las aguas en la llanura de inundación del Po a través de la restauración ecológica de la red de canales y manejo de la vegetación.

## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE (1990-2013)

151.LIFE+ Wilderness Wachau - LIFE+ Wilderness Wetland Wachau

**Austria**

Fecha inicio: 01/01/2015

Fecha fin: 31/12/2020

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=4917#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4917#AD)

Restauración de bosques de ribera (territorio actualmente dedicado a agricultura, u ocupado por especies invasoras) y mejora del estado de conservación de varias especies protegidas bajo la Directiva Hábitat y de Aves.

152.Living River Lahn - Living River Lahn - one river, many interests

**Alemania**

Fecha inicio: 01/01/2015

Fecha fin: 31/12/2019

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=5438&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5438&docType=pdf)

Lograr un buen estado y potencial ecológico de las aguas superficiales en el área de influencia del Lahn mediante un enfoque multidisciplinar.

153.LIFE-IP RBMP-NWRBD UK - Integrated water management approach to delivery of the North West England River basin management plan

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/01/2015

Fecha fin: 31/12/2019

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=5439#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5439#AD)

Mejorar la capacidad de ofrecer una mejora en el estado de masa de agua en el noroeste de Inglaterra.

154.LIFE+ INADAR - Innovative and ecological approach for dam restoration

**Alemania**

Fecha inicio: 01/08/2015

Fecha fin: 31/01/2019

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=5279#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5279#AD)

Restauración de la presa mediante la aplicación de “eco-bermas”, como medidas para el control de sedimentos y de la erosión.

155.Cross-frontier waste and drinking-water management on the Oder.

**Alemania**



## RELACIÓN DE PROYECTOS LIFE + (2014-2015)

1.LIFE+ INADAR - INADAR - Innovative and ecological approach for dam restoration

**Alemania**

Fecha inicio: 01/08/2015

Fecha fin: 31/01/2019

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=5279&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5279&docType=pdf)

Restauración de pesa mediante la aplicación de 'eco-bermas', como medida para el control de la erosión y los sedimentos, y así mejorar el potencial ecológico establecido por la DMA.

2.LIFE-GOODSTREAM - Good ecological status of an agricultural stream - introducing Integrated Buffer Zones in a holistic approach

**Suecia**

Fecha inicio: 30/09/2015

Fecha fin: 30/09/2021

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=5235#AD](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5235#AD)

Implantación de métodos de limpieza y mantenimiento de aguas de drenaje procedentes de la gestión agrícola.

3.Living River Lahn - Living River Lahn - one river, many interests

**Alemania**

Fecha inicio: 01/01/2015

Fecha fin: 31/12/2019

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=5438&docType=pdf](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5438&docType=pdf)

Lograr un buen estado y potencial ecológico de las aguas superficiales pertenecientes al área de influencia del río Lahn.

4.LIFE-IP RBMP-NWRBD UK - Integrated water management approach to delivery of the North West England River basin management plan

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/01/2015

Fecha fin: 31/12/2019

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=5439](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5439)

Mejora del estado de las masas de agua mediante la reducción de la contaminación difusa rural y urbana, la gestión natural de las inundaciones, la adopción de soluciones de drenaje sostenible, y el uso de infraestructuras verdes y servicios ecosistémicos.

5.Drava Life – Integrated River Management

**Croacia**

Fecha inicio: 01/12/2015

Fecha fin: 30/11/2020

[http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n\\_proj\\_id=5327](http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5327)

Aplicación de las Directivas de la UE para una gestión integrada de las masas de agua de Croacia.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

1.Reaktivierung des Mittergrabens

**Alemania**

Fecha inicio: 19/02/2001

Fecha fin: 31/12/2006

<http://www.keep.eu/keep/project/36314>

Eliminación de la sedimentación parcial o total del río, procedentes de antiguas medidas estructurales.

2.Fischpassage und Altrheinprojekte

**Alemania**

Fecha inicio: 01/08/2001

Fecha fin: 31/12/2006

<http://www.keep.eu/keep/project/26238>

Restaurar la permeabilidad ecológica y mejorar la zona de distribución de los peces migratorios en el rio Lauter.

3.Water project of 3 Finnish and 3 Estonian regions

**Finlandia**

Fecha inicio: 09/08/2001

Fecha fin: 31/05/2005

<http://www.keep.eu/keep/project/10534>

Encontrar soluciones locales y regionales para la protección del agua y la gestión del agua (incluidas las aguas residuales) a ambos lados del Golfo de Finlandia.

4.J.A.F: Joint Approach for Managing Flooding

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/01/2002

Fecha fin: 30/06/2006

<http://www.keep.eu/keep/project/2513>

Desarrollar un método de evaluación y gestión del riesgo de inundación, en concreto sobre zonas de captación (mayor riesgo).

5.SCALDIT (From Collective Testing to a Transnational Analysis of the International River Basin District of the Scheldt)

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/01/2002

Fecha fin: 31/12/2006

<http://www.keep.eu/keep/project/2541>

Cooperación transfronteriza para alcanzar el estado ecológico de las aguas que marca la DMA.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

6. Erstellung von pädagogischen Modellen über die Funktionsweise des Grundwassers, um die Öffentlichkeit zu sensibilisieren

**Francia**

Fecha inicio: 10/06/2002

Fecha fin: 31/12/2006

<http://www.keep.eu/keep/project/26241>

Educación ambiental dirigida a la protección de las aguas subterráneas.

7. Ways of the water

**Alemania**

Fecha inicio: 01/07/2002

Fecha fin: 31/12/2005

8. Environmental infrastructure measures in the River Drava Basin

**Austria**

Fecha inicio: 01/01/2003

Fecha fin: 30/06/2006

<http://www.keep.eu/keep/project/288>

Desarrollo de una metodología que permita a las regiones menos desarrolladas la construcción de infraestructuras sostenibles para la explotación de recursos hídricos.

9. Improving Coastal and Recreational Waters

**Reino Unido**

Fecha inicio: 01/04/2003

Fecha fin: 05/01/2007

<http://www.keep.eu/keep/project/156>

Desarrollo de planes económicos y sociales sostenibles para la reducción de contaminantes en el agua y mejorar la calidad de la misma.

10. WIHCC (Water in Historic City Centres)

Países Bajos

Fecha inicio: 01/11/2003

Fecha fin: 30/11/2007

<http://www.keep.eu/keep/project/2558>

Enaltecer el papel histórico de la masa de agua como desarrollo básico en la remodelación del espacio fluvial.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

11. Management and sustainable development of protected transitional waters

**Italia**

Fecha inicio: 01/01/2004

Fecha fin: 31/12/2006

<http://www.keep.eu/keep/project/386>

Mejora de la conservación del espacio natural en espacios fluviales protegidos.

12. Sustainable Sediment Management of Alpine Reservoirs considering ecological and economical aspects

**Alemania**

Fecha inicio: 01/01/2004

Fecha fin: 30/04/2007

<http://www.keep.eu/keep/project/215>

Mejora en la gestión de los sedimentos para evitar la construcción de infraestructuras de gran impacto.

13. Integrated Approach to Northern Watercourses and their Community Development

**Finlandia**

Fecha inicio: 07/03/2004

Fecha fin: 30/05/2007

<http://www.keep.eu/keep/project/2339>

Difusión de la información ecológica del río para un mejor uso de los cursos de agua en beneficio de desarrollo de la comunidad local.

14. FLEUVE: Water problems, by the means of the rivers concerned, from a environmental protection and development point of view

**Italia**

Fecha inicio: 01/04/2004

Fecha fin: 30/06/2006

<http://www.keep.eu/keep/project/3119>

Protección y mejora de entornos fluviales como método para contribuir a la sostenibilidad del sistema económico.

15. Hidrosorce - Gestion Soutenable Des Ressources Fluviales Dans L'europe Meridionale

**España**

Fecha inicio: 01/04/2004

Fecha fin: 31/12/2006

<http://www.keep.eu/keep/project/1924>

Estrategia conjunta con respecto a la gestión del agua para mejorar la calidad ambiental.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

16.The marine environment in the Western Baltic Sea

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/05/2004

Fecha fin: 30/04/2007

17.Principles, tools and systems to extend spatial planning on water courses

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/07/2004

Fecha fin: 30/06/2007

<http://www.keep.eu/keep/project/1283>

Planificación de cuencas hidrográficas adoptado en la Directiva Marco del Agua (DMA).

18.Tools for water management and restoration processes

**Finlandia**

Fecha inicio: 01/09/2004

Fecha fin: 31/12/2007

<http://www.keep.eu/keep/project/416>

Cooperación interregional en material de gestión hídrica para la consecución de soluciones sostenibles en cuanto a los diferentes problemas ambientales que puedan perjudicar a la masa de agua.

19.Errichtung einer Pumpstation in Hagenwerder

**Alemania**

Fecha inicio: 01/11/2004

Fecha fin: 31/05/2005

<http://www.keep.eu/keep/project/9176>

Restauración de los lechos de secado en el abastecimiento de agua con el objetivo de reducir la contaminación.

20.U.Tdr - Union Des Terres De Rivieres

**Francia**

Fecha inicio: 01/12/2004

Fecha fin: 28/02/2007

<http://www.keep.eu/keep/project/1972>

Cooperación transnacional para la gestión de masas fluviales.



## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

21.Part II: BERNET Integrated Management of Catchments

**Dinamarca**

Fecha inicio: 15/12/2004

Fecha fin: 14/04/2006

<http://www.keep.eu/keep/project/1182>

Fortalecer la capacidad regional para la implementación de la DMA, con especial énfasis en la integración de la sociedad.

22.MedWet-Reseau CODDE - Reseau MedWet d'information et connaissance pour le developpement durable des ecosystemes hydriques

**Grecia**

Fecha inicio: 01/01/2005

Fecha fin: 31/03/2008

<http://www.keep.eu/keep/project/1937>

Desarrollo de una herramienta que permita la toma de decisiones sobre las actividades de desarrollo regional basado en el conocimiento de los ecosistemas fluviales.

23.Strategic Partnerships in River Corridors

**Reino Unido**

Fecha inicio: 18/05/2005

Fecha fin: 31/03/2008

<http://www.keep.eu/keep/project/479>

Fomentar la cooperación entre las partes interesadas en la gestión de los corredores fluviales.

24.Transnational River Basin Districts on the Eastern Side of the Baltic Sea Network – TRABANT

**Finlandia**

Fecha inicio: 11/07/2005

Fecha fin: 01/01/2008

<http://www.keep.eu/keep/project/1278>

Mejora de la base para la integración de los aspectos ecológicos y de gestión importantes en la región oriental del Mar Báltico, incluyendo vínculos con el desarrollo espacial.

25.Cross-border cooperation and best practices for urban waste water treatment in the Isonzo river basin

**Italia**

Fecha inicio: 01/11/2005

Fecha fin: 31/12/2007

<http://www.keep.eu/keep/project/27204>

Protección del río Isonzo-Soca y su gran cantidad de afluentes a través del tratamiento de las aguas residuales urbanas.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

26. Waterline Economy

**Países Bajos**

Fecha inicio: 30/11/2005

Fecha fin: 31/03/2008

<http://www.keep.eu/keep/project/495>

Desarrollo socioeconómico hacia la mejora de la gestión sostenible del agua a lo largo de los corredores de agua que conectan los humedales y los núcleos urbanos.

27. Improvement of water quality

**Dinamarca**

Fecha inicio: 01/01/2006

Fecha fin: 30/09/2008

28. Development and utilization of vulnerability maps for the monitoring and management of groundwater resources in the Archimed area

**Grecia**

Fecha inicio: 01/06/2006

Fecha fin: 31/12/2007

<http://www.keep.eu/keep/project/3293>

Elaboración de mapas de vulnerabilidad basados en SIG para apoyar el proceso de planificación del desarrollo espacial.

29. New forms of territorial governance for the promotion of landscape policies in the field of water resources management at water territories

**Grecia**

Fecha inicio: 01/06/2006

Fecha fin: 31/07/2008

<http://www.keep.eu/keep/project/3274>

Desarrollo de la cooperación transnacional para la elaboración de métodos comunes que contribuyen a la promoción de una política territorial idónea para la gestión de los paisajes mediterráneos.

30. A heritage to be discovered and safeguarded: the underwater world of Caorle, Koper-Capodistria and Grado

**Italia**

Fecha inicio: 01/07/2006

Fecha fin: 30/10/2007

<http://www.keep.eu/keep/project/27180>

Mejora y promoción del medio ambiente marino a través de la creación de una red transfronteriza de las rutas submarinas que se caracterizan por diversos grados de dificultad, disponibles para principiantes y buzos expertos por igual.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

31.Desenv. e harmonização por Portugal e Espanha de novos indicadores, metod. e estratégias comuns para aplicação da Directiva Quadro da Água às massas de água de transição e costeiras do Guadiana Desenvolvimento e articulação de novas estratégias.

### **Portugal**

Fecha inicio: 01/01/2008

Fecha fin: 31/12/2010

<http://www.keep.eu/keep/project/23961>

Desarrollo y articulación de nuevas estrategias, metodologías y herramientas comunes de base científica para la aplicación de la Directiva Marco del Agua (DMA).

32.Water Adaptation is Valuable for Everybody

### **Países Bajos**

Fecha inicio: 01/01/2008

Fecha fin: 31/10/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/21155>

Desarrollo de políticas sobre la importancia del agua y la vulnerabilidad de sus ecosistemas.

33.PLICI

### **Bélgica**

Fecha inicio: 01/01/2008

Fecha fin: 31/12/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/24789>

Establecimiento de medidas globales e integradas de protección contra inundaciones.

34.Assainissement de Mondorff a Mondorf-les-bains - traitement des eaux resi-duaires urbaines de la commune de Mondorff (f) a la station de Mondorf-les-bains (l)

### **Luxemburgo**

Fecha inicio: 01/02/2008

Fecha fin: 31/12/2014

<http://www.keep.eu/keep/project/17843>

Mejora de la calidad del agua del curso de agua mediante una mejora en los sistemas de alcantarillado de acuerdo a la Directiva de la UE no. 91/271/CEE.

35.Vorbeugung Von Hochwasser Im Wassereinzugsgebiet Von Chiers, Messancy Und Ton - Zweite Phase Der Umsetzung

### **Bélgica**

Fecha inicio: 01/02/2008

Fecha fin: 31/12/2014

<http://www.keep.eu/keep/project/17840>

Protección global frente a inundaciones, a nivel de la cuenca transfronteriza.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

36. Anschluss Der Kanalisationsnetze Der Gemeinden Escherange (Lo) Und Vol-Merange-Les-Mines (Lo) An Die Gemeinde Dudelange (Gdl) Und Behandlung Des Kommunalen Abwassers Dieser Gemeinden Sowie Dem Von Tressange (Bure) Und Ottange

### **Luxemburgo**

Fecha inicio: 01/02/2008

Fecha fin: 31/12/2014

<http://www.keep.eu/keep/project/17841>

Mejora de la calidad de las aguas y del tratamiento de aguas residuales.

37. Durchgängigkeit bei Wehranlagen der Raab im Grenzraum

### **Austria**

Fecha inicio: 01/04/2008

Fecha fin: 30/04/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/20887>

Permeabilidad de los vertederos próximos a masas de agua para evitar la contaminación de acuíferos y ríos.

38. Erweiterung und Modernisierung des Abwasser-klärsystems entlang der Pinka

### **Hungría**

Fecha inicio: 01/04/2008

Fecha fin: 30/11/2012

<http://www.keep.eu/keep/project/20890>

Ampliación y modernización de la red de alcantarillado.

39. Eine Flusspartnerschaft für den Grenzfluss Our

### **Bélgica**

Fecha inicio: 01/06/2008

Fecha fin: 30/11/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/17792>

Cooperación internacional de las aguas para mejorar su calidad y su explotación sostenible.

40. Enningdalsälven

### **Suecia**

Fecha inicio: 19/06/2008

Fecha fin: 19/06/2012

<http://www.keep.eu/keep/project/12182>

Desarrollo de un plan de gestión de la pesca para garantizar la sostenibilidad de las actividades a realizaren el río.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

41.Enningdalsälven

**Noruega**

Fecha inicio: 19/06/2008

Fecha fin: 19/06/2012

<http://www.keep.eu/keep/project/12182>

Desarrollo de un plan de gestión de la pesca para garantizar la sostenibilidad de las actividades a realizaren el río.

42.Grenzüberschreitender Gewässerschutz im Einzugsgebiet des Drachensees

**Alemania**

Fecha inicio: 01/07/2008

Fecha fin: 31/12/2010

<http://www.keep.eu/keep/project/21244>

Protección transfronteriza de la calidad de las aguas.

43.Ochrana hraniční řeky Opavice z polské a české strany

**Rep. Checa**

Fecha inicio: 01/08/2008

Fecha fin: 31/10/2010

<http://www.keep.eu/keep/project/24047>

Herramienta de protección transfronteriza.

44.Revitalization of Urban River Spaces

**Polonia**

Fecha inicio: 01/09/2008

Fecha fin: 31/08/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/15848>

Mejora de los espacios adyacentes a un río en un entorno urbano.

45.Zlepšení čistoty povodí Labe a Odry na základě zkvalitnění čistění odpadních vod na česko - polském pohraničí

**Polonia**

Fecha inicio: 01/10/2008

Fecha fin: 30/09/2010

<http://www.keep.eu/keep/project/24133>

Mejora en el tratamiento de aguas residuales como herramienta de gestión transfronteriza.



## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

46. Poprawa czystości rzek regionu Orawy - Czarna Orawa, Orawa, Oravica i Jeziora Orawskiego

**Polonia**

Fecha inicio: 01/11/2008

Fecha fin: 28/02/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/17688>

Mejora en las actividades de limpieza de los ríos y la presa regionales.

47. Improvement of water quality in small settlements Vircava (LV) and Sauginiai (LT).

**Letonia**

Fecha inicio: 01/02/2009

Fecha fin: 31/07/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/22905>

Mejora de la calidad de las aguas en pequeñas poblaciones locales.

48. REDUCING OF WATER POLLUTION OF THE RIVER NEMUNAS BASIN

**Polonia**

Fecha inicio: 01/03/2009

Fecha fin: 31/05/2010

<http://www.keep.eu/keep/project/38108>

Consecución de medidas para reducir la contaminación en la cuenca del río Nemunas.

49. Zlepšení stavu životního prostředí v obcích Lewin Klodzki a Olešnice v Orlických horách

**Polonia**

Fecha inicio: 01/03/2009

Fecha fin: 30/11/2010

<http://www.keep.eu/keep/project/24139>

Mejora en los planes de educación ambiental destinados a espacios fluviales locales y regionales.

50. SUDEAU 2: Gestion locale durable et participative de l'eau et des rivières du Sud-ouest européen

**España**

Fecha inicio: 01/04/2009

Fecha fin: 31/03/2011

<http://4.interreg-sudoe.eu/ESP/f/138/14/SUDEA/Los-proyectos-aprobados/Gestion-local-sostenible-y-participativa-del-agua-y-los-rios-del-Sudoeste-Europeo>

Desarrollo de metodologías y herramientas comunes para el fomento de iniciativas locales y regionales de gestión sostenible y participativa del agua, en el contexto de la aplicación de la Directiva Marco del Agua (DMA).

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

51. Budowa systemów kanalizacji w miejscowościach leżących w dorzeczu rzeki Poprad-Wierchomla-Forbasy

**Polonia**

Fecha inicio: 01/04/2009

Fecha fin: 30/06/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/17686>

Construcción de un sistema de alcantarillado que minimice el impacto de las aguas residuales sobre las zonas de captación del río.

52. Réseau sans fil de liens pour la gestion et l'économie de l'eau

**España**

Fecha inicio: 15/04/2009

Fecha fin: 31/04/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/1072>

Optimización de la gestión del agua en lo que se refiere al control de fugas en la red de abastecimiento y de calidad de las aguas.

53. Rivers Spaces of Balance for the Mediterranean

**Italia**

Fecha inicio: 01/03/2009

Fecha fin: 31/10/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/3927>

Estimación de la calidad de las masas de agua mediterráneas y su equilibrio, mediante el estado de conservación de los mismos.

54. Water and territories

**Francia**

Fecha inicio: 15/04/2009

Fecha fin: 15/10/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/1081>

Nuevas perspectivas de gobernanza relativas a los recursos hídricos favoreciendo las sinergias entre los agentes implicados en la materia.

55. Protection and management of natural water resources through revitalization, land development and stimulation of public awareness Varovanje in upravljanje naravnih vodnih virov skozi revitalizacijo, prostorski razvoj in osveščanje javnosti / Vizeink, mint

**Eslovenia**

Fecha inicio: 01/05/2009

Fecha fin: 30/04/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/7755>

Protección y gestión de los recursos hídricos a través de la participación pública y de la educación ambiental.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

56. Screening of the geothermal utilization, evaluation of the thermal groundwater bodies and preparation of the joint aquifer management plan in the Mura-Zala basin Pregled rabe geotermalne energije, ocena podzemnih teles termalne vode in priprava skupnega n  
**Eslovenia**

Fecha inicio: 01/05/2009

Fecha fin: 30/06/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/7740>

Evaluación del potencial geotérmico de un acuífero para una gestión más sostenible tanto en la valoración de sus servicios ecosistémicos como del ecosistema en sí.

57. Sustainable Water Management through Common Responsibility enhancement in Mediterranean River Basins

**Grecia**

Fecha inicio: 01/06/2009

Fecha fin: 31/05/2012

<http://www.keep.eu/keep/project/3960>

Mejora de las cuencas fluviales mediterráneas a través de buenas prácticas de gestión.

58. Ochrona a racjonalní hospodaření s vodami povrchovými a podzemními na polsko-českém pohraničí

**Polonia**

Fecha inicio: 01/06/2009

Fecha fin: 31/05/2012

<http://www.keep.eu/keep/project/24046>

Mejora de aquellas infraestructuras de gestión hídrica que ejerzan un impacto negativo sobre el medio ambiente.

59. Ochrona dorzecza granicznej rzeki Poprad poprzez realizację wspólnego projektu wodno-kanalizacyjnego Gminy Uzdrowskiej Muszyna (PL) oraz Związku obcí Mikroregionu Minčol (SK)

**Polonia**

Fecha inicio: 01/07/2009

Fecha fin: 31/12/2010

<http://www.keep.eu/keep/project/17679>

Mejora de la calidad del agua gracias al potencial turístico y recreativo del río, con el fin de proteger los valores naturales y paisajísticos.

60. Zmniejszenie zanieczyszczenia rzeki Dunajec i jej dopływów poprzez budowę kanalizacji sanitarnej we wsiach Kamienna i Jarabina

**Polonia**

Fecha inicio: 01/07/2009

Fecha fin: 31/07/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/17687>

Crear y desarrollar un entorno que atraiga a la población, además de construir una segunda y tercera fase de la red de alcantarillado.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

61.Revitalizace hraniční řeky Olše

**Polonia**

Fecha inicio: 01/08/2009

Fecha fin: 31/12/2010

<http://www.keep.eu/keep/project/24076>

Mejora en la gestión de aguas residuales mediante la construcción de plantas de tratamiento más sostenibles y eficientes.

62.Ponds, fish ponds and well: our past - our future

**Eslovenia**

Fecha inicio: 01/10/2009

Fecha fin: 31/03/2012

<http://www.keep.eu/keep/project/13211>

Estimación del potencial ecológico de una masa de agua en base a la riqueza de especies que albergue.

63.Aquadra

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/10/2009

Fecha fin: 03/09/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/11956>

Mejorar la calidad del agua del río y ofrecer una solución a los problemas de contaminación en distintas cuencas hidrográficas.

64.Az Ipoly folyó határszakaszának és környezetének felmérése/ Prieskum hraničnej oblasti a povodia toku Ipeľ

**Hungría**

Fecha inicio: 01/11/2009

Fecha fin: 31/10/2010

<http://www.keep.eu/keep/project/24924>

Elaboración de planes de mantenimiento para una mejor planificación de la protección y prevención contra inundaciones.

65.Sustainable InteGral Management Approaches for Water areas

Países Bajos

Fecha inicio: 01/01/2010

Fecha fin: 21/03/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/886>

Consecución de buenas prácticas para una gestión más eficiente de la calidad de las aguas.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

66.Lakes and parks along the border, revitalization and tourism

**Hungría**

Fecha inicio: 01/03/2010

Fecha fin: 31/08/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/23458>

Mejora de la calidad ecológica del río basada en una restauración del entorno enfocada al turismo.

67.Aufbau von leitschemata für die integrierte verwaltung von abwasser und regenwasser im grenzgebiet des hydrographischen beckens von eisch

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/04/2010

Fecha fin: 31/03/2012

<http://www.keep.eu/keep/project/17842>

Desarrollo de planes transfronterizos para la gestión de las aguas residuales y pluviales.

68.Advanced observation and rainfall prediction for urban pluvial flood management

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/04/2010

Fecha fin: 30/08/2015

<http://www.keep.eu/keep/project/21163>

Desarrollo de una herramienta para la gestión de inundaciones urbanas.

69.Optimalizace hospodaření s vodou a zlepšení kvality vod v povodí řeky Metuje v Klads-kém pomezí výstavbou kanalizací v okolí měst Chudoby a Náchoda

**Polonia**

Fecha inicio: 01/05/2010

Fecha fin: 30/10/2011

<http://www.keep.eu/keep/project/24048>

Desarrollo de herramientas conjuntas en el ámbito de la protección del medio ambiente y la conservación del agua.

70.Waste Water Treatment Plants on Mura River - Podturen and Tótszerdahely

**Croacia**

Fecha inicio: 01/05/2010

Fecha fin: 28/02/2012

<http://www.keep.eu/keep/project/36943>

Sostenibilidad de plantas de tratamiento de aguas residuales situadas próximas a un río.



## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

71. Tisza River Modelling on the common interest section of Hungary and Serbia and developing of the measuring equipment

**Hungría**

Fecha inicio: 01/08/2010

Fecha fin: 31/01/2012

<http://www.keep.eu/keep/project/20216>

Modelado de la dinámica fluvial para la planificación en la construcción de diques.

72. Reconstruction Planning of Baja-Bezdan Canal

**Hungría**

Fecha inicio: 01/09/2010

Fecha fin: 29/02/2012

<http://www.keep.eu/keep/project/20215>

Plan de reconstrucción de un canal fluvial para un mayor abastecimiento de agua sostenible.

73. Revitalisierung der March: Maßnahmendetailplan entsprechend EU Wasser- und Naturschutz-Richtlinien

**Austria**

Fecha inicio: 01/09/2010

Fecha fin: 31/05/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/39989>

Planificación de un corredor fluvial de 15 km como método de restauración del paisaje.

74. Water quality damage prevention and elaboration of remediation measures at Velikiy Bychkiv in Ukrainian-Hungarian Cooperation

**Hungría**

Fecha inicio: 16/10/2010

Fecha fin: 14/10/2012

<http://www.keep.eu/keep/project/10771>

Establecimiento de medidas de remediación y prevención de daños en masas de agua, como herramienta para cuantificar la calidad del agua.

75. Valorizzazione turistica lungo l'itinerario Locarno-Milano-Venezia: museo delle acque italo-svizzere

**Italia**

Fecha inicio: 01/11/2010

Fecha fin: 01/11/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/23345>

Desarrollo de una estrategia eficaz para mejorar la actividad turística de la zona en torno a la valorización ecológica de las masas de agua locales y regionales.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

76. Valorizzazione turistica lungo l'itinerario Locarno-Milano-Venezia: museo delle acque italo-svizzere

**Suiza**

Fecha inicio: 01/11/2010

Fecha fin: 01/11/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/23345>

Desarrollo de una estrategia eficaz para mejorar la actividad turística de la zona en torno a la valorización ecológica de las masas de agua locales y regionales.

77. Improvement of the joint HU-UA telemetering system in the interest of flood protection at a catchment area level

**Hungría**

Fecha inicio: 01/01/2011

Fecha fin: 31/03/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/10754>

Desarrollo de un sistema de teledetección para la predicción de inundaciones y su prevención/protección.

78. Lakes and parklands along the border, revitalization of Szamos dead channels

**Hungría**

Fecha inicio: 01/05/2011

Fecha fin: 28/02/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/23773>

Recuperación de antiguas acequias como mejora del paisaje, de los usos tradicionales, y del estado ecológico del río.

79. Rainwater pipeline establishment in Sacueni and joint hydrologic survey in order to improve water quality of the Ier river

**Rumanía**

Fecha inicio: 01/05/2011

Fecha fin: 30/06/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/23827>

Enaltecer la sostenibilidad del medio ambiente y la calidad de vida mediante la disminución del riesgo de contaminación.

80. Hydro-Break Point Tank

**Irlanda**

Fecha inicio: 01/05/2011

Fecha fin: 30/04/2014

<http://www.keep.eu/keep/project/9139>

Evaluación socio-económica de los impactos sobre un río, mediante desarrollo de herramientas GIS.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

81. Towards Joint Management of the Transboundary Gauja/Koiva River Basin District

**Letonia**

Fecha inicio: 01/07/2011

Fecha fin: 30/06/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/25519>

Gestión integrada y transfronteriza dentro de una misma cuenca fluvial.

82. Deploying the added value of water in local and regional development

**Países Bajos**

Fecha inicio: 01/01/2012

Fecha fin: 31/12/2014

<http://www.keep.eu/keep/project/15731>

Mejorar el potencial ecológico de las masas de agua a nivel local y regional.

83. Regional administration of lake restoration initiatives

**Finlandia**

Fecha inicio: 1/01/2012

Fecha fin: 31/12/2014

<http://www.keep.eu/keep/project/15774>

Desarrollo de iniciativas para una mejor administración regional en temas de restauración de lagos.

84. Investigation of priority hazardous substances in the Maros River: establishment of a microbial culture collection for bioaugmentation purposes

**Hungría**

Fecha inicio: 01/03/2012

Fecha fin: 31/08/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/23553>

Potenciar la actividad biológica de la masa de agua como método para biorremediar contaminantes de alto riesgo en el río Maros.

85. Partnership for Implementing Sustainable Solutions - Joint Handling and Protecting of the Cross-Border Environment

**Rumanía**

Fecha inicio: 01/04/2012

Fecha fin: 30/06/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/23572>

Integración e implementación de propuestas sostenibles en proyectos de protección y conservación de ecosistemas fluviales transfronterizos.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

86. Gemeinsame Trinkwasserversorgung

**Bélgica**

Fecha inicio: 01/04/2012

Fecha fin: 30/09/2014

<http://www.keep.eu/keep/project/17826>

Garantizar el suministro de agua potable de las diversas redes mediante una globalización de los recursos hídricos.

87. Promotion of a Joint Implementation of the Water Framework Directive (Directive 2000/60/EC) within the Transboundary River Basin of Aaos/ Vjosa

**Grecia**

Fecha inicio: 01/07/2012

Fecha fin: 31/12/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/16788>

Implementación de la DMA dentro de la cuenca fluvial de los ríos Aaos y Vjosa como herramienta transfronteriza.

88. Preparation of common Hungarian-Ukrainian complex flood diminution and flood plain revitalization programme at the section of Upper-Tisza between Visk-Vasarosnameny

**Hungría**

Fecha inicio: 28/08/2012

Fecha fin: 27/08/2012

<http://www.keep.eu/keep/project/10736>

Programa de restauración de la llanura de inundación y prevención de riesgos para la población acerca de inundaciones periódicas.

89. Ochrana vod povodí řeky Metuje v Kudově Zdrój a Náchodě

**Polonia**

Fecha inicio: 01/11/2012

Fecha fin: 30/11/2013

<http://www.keep.eu/keep/project/24187>

Puesta en marcha de actividades sostenibles enfocadas al sector turístico para la puesta en valor del río.

90. Valorización del corredor ambiental del río Támega

**España**

Fecha inicio: 01/01/2013

Fecha fin: 30/06/2015

<http://www.keep.eu/keep/project/25220>

Mejora del potencial ecológico del ecosistema fluvial mediante la consecución de obras y actividades que aumenten la calidad del entorno.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

91. Monitoring of Rivers and Environmental Survey of Farmers in Lielupe and Venta River Basin Districts

**Lituania**

Fecha inicio: 02/05/2013

Fecha fin: 02/11/2014

<http://www.keep.eu/keep/project/22930>

Monitoreo de los servicios ecosistémicos fluviales en una cuenca fluvial como método para cuantificar impactos.

92. ALIRHYS

**Italia**

Fecha inicio: 14/01/2013

Fecha fin: 14/01/2015

<http://www.keep.eu/keep/project/22992>

Estudio de las aguas subterráneas y su disponibilidad para la explotación sostenible.

93. Ecological revitalization of Aljmaški rit and Drávakeresztúri branches for renewal of water regime on the Drava's floodplains

**Croacia**

Fecha inicio: 01/03/2013

Fecha fin: 31/10/2014

<http://www.keep.eu/keep/project/37015>

Regulación del régimen hídrico de las llanuras de inundación como método de restauración ecológica.

94. Čistou řekou z Orlických hor do Labe

**Polonia**

Fecha inicio: 01/05/2013

Fecha fin: 31/12/2014

<http://www.keep.eu/keep/project/24152>

Construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para evitar el drenaje incontrolado de las mismas al río.

95. Zkvalitnění vodovodní a kanalizační infrastruktury na česko-polském pohraničí

**Rep. Checa**

Fecha inicio: 01/05/2013

Fecha fin: 30/09/2014

<http://www.keep.eu/keep/project/24226>

Mejorar el estado y la calidad de las masas de agua gracias a una cooperación transfronteriza.



## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

96.Improvement of water purity of the Baltic Sea through development of water management systems at I stage

**Polonia**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/6883>

Mejora de la calidad del agua mediante el desarrollo de sistemas de gestión hídrica con mínimo impacto.

97.Protection of cross-border purity in the Szeszupa river reservoir

**Polonia**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/6922>

Protección de la calidad del río Szeszupa.

98.Protection of the natural environment of the Wegorapa river fishing area by solving water and sewage management problems

**Polonia**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/6923>

Protección del espacio natural alrededor del río dedicado a la pesca, como actividad de gestión sostenible.

99.Improved regional development and CBC in the Estonian-Russian border region through partial implementation of Lake Peipsi Management Programme

**Estonia**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/8428>

Implementación de un plan transfronterizo que mejore el desarrollo local y la gestión de los recursos hídricos de una misma cuenca.

100.Improved cross-border environment in Pskov-Chudskoe Waterbody

**Estonia**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/8441>

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

101.Wattenkuest and water

**Países Bajos**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/8505>

102.Cross-border cooperation of neighboring regions of belarus and lithuania for improving ecological safety of a common water basing'

**Lituania**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/8630>

103.Cross-border cooperation on integrated nature and water resource management between Bauska and Birzai districts

**Letonia**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/8632>

104.Establishment of Integrated Storm Water Management System in Lielupe River Basin

**Letonia**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/8649>

Desarrollo de una herramienta para la gestión del agua de lluvia en la cuenca fluvial.

105.Improvement of water supply services in small settlements of Šiauliai, Joniakis and Jelgava districts

Lituania

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/8653>

Mejora de la provision de servicios ecosistémicos relacionados con las masas de agua.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

106.Establishing water output and water quality monitoring system in the border section of the Rivers Berettyó and Ér

**Hungría**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/15082>

Monitoreo del balance hídrico como método para estimar la calidad del agua.

107.Increasing the environmental potential of the Oxbows of the Tisa river close to the border

**Hungría**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/15103>

Desarrollo de planes de rehabilitación para proteger las aguas superficiales y subterráneas dentro del marco de la DMA.

108.Building competence and spreading of resource saving water measures in order to reduce the effects of fertilization

**Suecia**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/18193>

Desarrollo de medidas para disminuir la presencia y concentración de fertilizantes en las masas de agua.

109.Transnational management of the groundwater in the area Hegau-Schaffhausen

**Alemania**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/20570>

Monitorizar desde el punto de vista geológico, hidrológico, e hidrogeológico la gestión transfronteriza de recursos de las aguas subterráneas.

110.För livskraftiga småvatten i Kvarkenregionen

**Finlandia**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/24408>

Mejora a largo plazo de la viabilidad de los estanques como herramientas de gestión de pequeños cursos de agua.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

111.Rinnande vatten i Kvarken

**Finlandia**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/24442>

Contribuir a la sostenibilidad de los usos recreativos y sociales derivados de la existencia de un ecosistema fluvial local/regional.

112.Transfer of know-how to Dojran Municipality and adaptation of DEYAK to the new status created by “Kallikratis” for the management of waste water in the area of intervention – Improvement of citizens’ quality of life

**Grecia**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/27997>

Mejora de la calidad de vida de la población mediante la gestión integrada de aguas residuales urbanas.

113.Durable Water Systems

**Países Bajos**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/31524>

Desarrollo de planes de restauración transfronterizos, en ecosistemas fluviales.

114.Elaborating Hungarian–Ukrainian complex development plans of flood protection, water management, and flood plain revitalisation for the river basins of the Bereg and Borzsava

**Ucrania**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/35058>

Desarrollo de planes de gestión hídrica enfocados a la salud humana y la calidad de vida, mediante una mejora en las llanuras de inundación de los ríos.

115.Preparing documents for the implementation of the sewage system in the eastern area of the Komarno region

**Eslovaquia**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/35089>

Implementación de un sistema de alcantarillado para una mejor gestión de las aguas residuales.

## RELACIÓN DE PROYECTOS PROGRAMAS DE COOPERACIÓN (2000-2013)

116.Hydrogeologie Reiteraln

**Alemania**

Sin fecha indicada

<http://www.keep.eu/keep/project/36302>

Caracterización hidrológica de las masas de agua y elaboración de mapas para el mantenimiento de los recursos hídricos.



**ANEXO 2**  
**RESULTADOS DE LAS ANALÍTICAS LLEVADAS A CABO**  
**EN LAS DISTINTAS CAMPAÑAS DE MUESTREO.**

**ESTACIÓN 1: PRESA**

	<b>Campañas</b>	<b>Verano 04</b>	<b>Otoño 04</b>	<b>Invierno 05</b>	<b>Primavera 05</b>
	<b>Fecha</b>	10/8/04	8/10/04	13/1/05	8/4/05
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,92	7,37	7,26	7,03
	Tª agua (°C)	24	13,1	11	11,7
	Tª ambiente (°C)	23	13	11	18
	Conductividad (mS/cm)	2,75	2,63	2,95	2,83
	Turbidez (F.N.U.)	11,15	10,17	9,79	39,53
<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	7,2	9,07	9,16	10,33
	Tasa saturación oxígeno (%)	90,2	88,4	85	97,3
	Amonio (ppm)	1,054	1,489	0,576	0,586
	Nitrato (ppm)	10,67	1,89	5,673	5,187
	Nitrito (ppm)	0,121	0,008	0,072	0,107
	Nitrógeno total (ppm)	2,4	0,425	1,28	1,17
	Fosfatos (ppm)	1,367	0	0,615	0
	Fósforo total (ppm)	0,446	0	0,2	0
	Sulfato (ppm)	321,8	316	331	324
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1229	1139	1019	1059
	Zinc (ppm)	≤0,001	≤0,001	0,012	0,018
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	≤0,001	0,446	0,019	0,736
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	0,007	≤0,005
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01		≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001		≤0,001	≤0,001
	Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	6500	3600	12000	12400
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	0	800	200	100
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	0	38	0	0

## ESTACIÓN 1: PRESA (Cont.)

	Campañas	Invierno 11	Verano 11	Invierno 13	Verano 13
	Fecha	14/1/11	13/7/11	15/12/13	21/7/13
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,19	7,24	7,12	7,4
	Tª agua (°C)	11,6	16,1	11,5	18
	Tª ambiente (°C)	12	35	13	28
	Conductividad (mS/cm)	2,71	2,92	2,82	2,96
	Turbidez (F.N.U.)	10,85	11,67	11,55	12,77
<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	9,08	10,24	9,15	8,84
	Tasa saturación oxígeno (%)	86	93	87	92,1
	Amonio (ppm)	0,648	1,243	0,587	1,136
	Nitrato (ppm)	5,472	1,49	5,754	1,34
	Nitrito (ppm)	0,067	0,178	0,053	0,139
	Nitrógeno total (ppm)	1,36	0,389	1,31	1,5
	Fosfatos (ppm)	0,548	0,81	0,573	1,26
	Fósforo total (ppm)	0,18	0,379	0,17	0,349
	Sulfato (ppm)	326	321	323	321,4
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1021	1012	1022	1153
	Zinc (ppm)	≤0,001	≤0,001	0,013	≤0,001
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	≤0,001	≤0,001	0,02	≤0,001
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	0,01	≤0,005
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01	≤0,01	≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002	
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	11980	4970	11990	5780
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	265	861	240	620
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	0	0	0	0

## ESTACIÓN 2: JUNTA DE LOS RÍOS

	Campañas	Verano 04	Otoño 04	Invierno 05	Primavera 05
	Fecha	10/8/04	8/10/04	13/1/05	8/4/05
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,49	7,13	7,23	7,37
	T° agua (°C)	15,4	13,4	7,1	15
	T° ambiente (°C)	26	12	9	19
	Conductividad (mS/cm)	2,81	3,17	3,36	3,36
	Turbidez (F.N.U.)	33,32	17,93	91,4	25,42
	Oxígeno disuelto (ppm)	10,13	9,22	10,97	10,56
<b>QUÍMICOS</b>	Tasa saturación oxígeno (%)	103,2	90	91,4	109,5
	Amonio (ppm)	0,351	0,234	0,363	0,037
	Nitrato (ppm)	6,2	5,46	4,359	5,581
	Nitrito (ppm)	0,005	0,046	0,02	0
	Nitrógeno total (ppm)	1,395	1,228	0,98	1,255
	Fosfatos (ppm)	1,184	0,088	0,06	0
	Fósforo total (ppm)	0,386	0,029	0,02	0
	Sulfato (ppm)	324,5	325	332	326
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1250	1399	1179	1059
	Zinc (ppm)	≤0,001	≤0,001	0,01	0,011
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	0,119	0,018	0,03	≤0,001
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01		≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001		≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002	
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	2100	4000	4200	4000
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	200	500	0	300
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	0	900	0	200

## ESTACIÓN 2: JUNTA DE LOS RÍOS (Cont.)

	Campañas	Invierno 11	Verano 11	Invierno 13	Verano 13
	Fecha	14/1/11	13/7/11	15/12/13	21/7/13
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,19	7,68	7,2	7,52
	Tª agua (°C)	8	21	7,6	19,8
	Tª ambiente (°C)	10	30	8	28
	Conductividad (mS/cm)	3,24	3,12	3,33	3,05
	Turbidez (F.N.U.)	37,28	35,12	48,7	34,09
<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	10,22	10,54	10,62	10,45
	Tasa saturación oxígeno (%)	104,14	105,11	99,8	104,6
	Amonio (ppm)	0,218	0,154	0,344	0,287
	Nitrato (ppm)	4,79	5,32	3,95	6,14
	Nitrito (ppm)	0,034	0,027	0,041	0,013
	Nitrógeno total (ppm)	1,198	1,321	1,123	1,385
	Fosfatos (ppm)	0,85	0,097	0,67	1,053
	Fósforo total (ppm)	0,068	0,145	0,059	0,268
	Sulfato (ppm)	327	321	330	323,7
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1087	1137	1123	1231
	Zinc (ppm)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01	≤0,01	≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
	Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	3200	6200	3390	5440
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	800	3800	600	2100
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	0	12	0	10

### ESTACIÓN 3: PEÑÓN DE MARRUECOS

	Campañas	Verano 04	Otoño 04	Invierno 05	Primavera 05
	Fecha	10/8/04	8/10/04	13/1/05	8/4/05
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,75	7,81	7,28	7,49
	Tª agua (°C)	15,9	16,1	7,8	16,6
	Tª ambiente (°C)	24	21	8	17
	Conductividad (mS/cm)	2,84	6,25	6,31	5,47
	Turbidez (F.N.U.)	62	40,36	30,95	76
<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	10,69	9,65	9,61	8,07
	Tasa saturación oxígeno (%)	108,5	98	81,5	81,4
	Amonio (ppm)	0,449	0	0,322	0,223
	Nitrato (ppm)	5,79	8,106	8,102	6,388
	Nitrito (ppm)	0,043	0,118	0,048	0,028
	Nitrógeno total (ppm)	1,3	1,18	1,82	1,44
	Fosfatos (ppm)	0,438	0,058	0,089	0,012
	Fósforo total (ppm)	0,142	0,019	0,03	0,003
	Sulfato (ppm)	313,5	334	336	333
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1219	1499	1339	1319
	Zinc (ppm)	≤0,001	≤0,001	0,01	0,012
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	0,058	0,019	0,05	0,09
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	0,008	≤0,005
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01		≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001		≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002	
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	4700	9200	10000	15600
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	700	2300	300	4400
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	0	1800	0	600



### ESTACIÓN 3: PEÑÓN DE MARRUECOS (Cont.)

	Campañas	Invierno 11	Verano 11	Invierno 13	Verano 13
	Fecha	14/1/11	13/7/11	15/12/13	21/7/13
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,5	7,7	7,34	7,72
	Tª agua (°C)	8,5	21	8,2	17,1
	Tª ambiente (°C)	10	30	12	23
	Conductividad (mS/cm)	5,87	4,01	6,15	3,9
	Turbidez (F.N.U.)	69	78	55,32	70
<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	9,98	10,47	9,81	10,7
	Tasa saturación oxígeno (%)	99,12	105,21	95,6	108,4
	Amonio (ppm)	0,354	0,286	0,35	0,377
	Nitrato (ppm)	5,487	3,125	6,93	4,01
	Nitrito (ppm)	0,087	0,049	0,064	0,045
	Nitrógeno total (ppm)	1,71	1,32	1,77	1,3
	Fosfatos (ppm)	0,354	0,495	0,186	0,482
	Fósforo total (ppm)	0,165	0,157	0,153	0,144
	Sulfato (ppm)	325	312	331	312,5
	Dureza total (CaCO3) (ppm)	1259	1281	1316	1257
	Zinc (ppm)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	0,098	0,041	0,073	0,049
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01	≤0,01	≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002	
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	5400	28400	3340	15980
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	600	3500	450	1290
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	700	0	500	0

## ESTACIÓN 4: POLÍGONO INDUSTRIAL

	Campañas	Verano 04	Otoño 04	Invierno 05	Primavera 05
	Fecha	6/8/04	7/10/04	12/1/05	6/4/05
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,79	7,63	7,17	7,08
	Tª agua (°C)	14,9	15,9	6	16,3
	Tª ambiente (°C)	23	25	8,5	
	Conductividad (mS/cm)	2,69	6,02	4,83	5,34
	Turbidez (F.N.U.)	67	32,03	813	25,69
<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	10,2	6,31	5,82	5,09
	Tasa saturación oxígeno (%)	102,9	64,6	50,2	52,3
	Amonio (ppm)	0,634	1,568	3,073	1,927
	Nitrato (ppm)	5,14	5,297	3,542	6,393
	Nitrito (ppm)	0,052	0,263	0,357	0,776
	Nitrógeno total (ppm)	1,156	1,192	0,8	1,438
	Fosfatos (ppm)	0,259	0,591	0,839	1,11
	Fósforo total (ppm)		0,193	0,27	0,362
	Sulfato (ppm)	321,4	333	332	330
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1259	1499	1259	1259
	Zinc (ppm)	≤0,001	≤0,001	0,013	0,015
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	0,045	0,031	0,2	0,005
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	0,025	≤0,005
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01		≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001		≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002	
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	3300	5900	16800	26000
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	400	2100	2700	1900
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	0	200	2600	1400

## ESTACIÓN 4: POLÍGONO INDUSTRIAL (Cont.)

	<b>Campañas</b>	<b>Invierno 11</b>	<b>Verano 11</b>	<b>Invierno 13</b>	<b>Verano 13</b>
	<b>Fecha</b>	14/1/11	13/7/11	15/12/13	21/7/13
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,44	7,58	7,23	7,69
	Tª agua (°C)	7	18	5	16,4
	Tª ambiente (°C)	9	31	8,7	27
	Conductividad (mS/cm)	4,74	3,16	4,75	2,87
	Turbidez (F.N.U.)	51,21	711	762	124
<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	6,58	8,65	6,16	9,43
	Tasa saturación oxígeno (%)	71,59	79,51	66,9	100,1
	Amonio (ppm)	2,165	0,714	2,999	0,67
	Nitrato (ppm)	4,58	3,97	4,87	3,03
	Nitrito (ppm)	0,158	0,489	0,255	0,361
	Nitrógeno total (ppm)	1,174	1,158	1,027	1,156
	Fosfatos (ppm)	0,584	0,487	0,736	0,338
	Fósforo total (ppm)	0,184	0,197	0,261	0,197
	Sulfato (ppm)	325	316	3,27	319,02
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1213	1241	1247	1249
	Zinc (ppm)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	0,033	0,041	0,124	0,044
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01	≤0,01	≤0,01	≤0,01
Mercurio (µg/L)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001	
Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002	
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	19000	6200	15020	4430
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	500	1800	890	1250
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	1500	300	740	1240

## ESTACIÓN 5: A-92

	Campañas	Verano 04	Otoño 04	Invierno 05	Primavera 05
	Fecha	6/8/04	7/10/04	12/1/05	6/4/05
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,79	7,61	7,68	7,56
	Tª agua (°C)	15,5	17,5	8,9	16,7
	Tª ambiente (°C)	22	24	8	
	Conductividad (mS/cm)	2,75	5,49	4,17	4,61
	Turbidez (F.N.U.)	69	45,2	102	64
		Oxígeno disuelto (ppm)	9,5	1,1	3,49
<b>QUÍMICOS</b>	Tasa saturación oxígeno (%)	96,8	11	30,5	12,28
	Amonio (ppm)	1,064	13,72	16,4	14,87
	Nitrato (ppm)	3,94	2,9	5,852	5,714
	Nitrito (ppm)	0,08	0,665	0,478	0,786
	Nitrógeno total (ppm)	0,885	0,652	1,32	1,286
	Fosfatos (ppm)	0,779	3,88	6,608	5,3
	Fósforo total (ppm)	0,254	1,265	2,15	1,728
	Sulfato (ppm)	315,8	323	297	307
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1259	1299	1259	959
	Zinc (ppm)	≤0,001	≤0,001	0,071	0,02
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	0,06	0,012	0,275	0,155
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	0,053	0,066
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01		≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001		≤0,001	≤0,001
	Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	7400	20000000	1040000	2680000
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	6600	17200000	53600	1000000
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	0	28000	132000	32000

## ESTACIÓN 5: A-92 (Cont.)

	Campañas	Invierno 11	Verano 11	Invierno 13	Verano 13
	Fecha	13/1/11	12/7/11	15/12/13	21/7/13
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,61	7,59	7,65	7,74
	Tª agua (°C)	10	18	9,2	17,6
	Tª ambiente (°C)	11	29	10	23
	Conductividad (mS/cm)	4,98	2,64	4,56	2,71
	Turbidez (F.N.U.)	71	85	98	77
	<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	4,12	8,14	4,03
Tasa saturación oxígeno (%)		45,5	89,2	39,5	93,4
Amonio (ppm)		14,25	1,297	15,33	1,136
Nitrato (ppm)		2,981	2,645	4,14	3,12
Nitrito (ppm)		0,054	0,012	0,341	0,01
Nitrógeno total (ppm)		0,981	0,754	1,28	0,781
Fosfatos (ppm)		1,225	0,84	5,49	0,833
Fósforo total (ppm)		2,59	0,114	2,46	0,241
Sulfato (ppm)		315	298	302	310,4
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)		1102	1064	1203	1198
Zinc (ppm)		0,05	≤0,001	0,065	≤0,001
Plomo (ppm)		≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
Cadmio (ppm)		≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
Manganeso (ppm)		0,01	0,08	0,265	0,07
Hierro (ppm)		≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
Cobre (ppm)		≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
Arsénico (µg/L)		≤0,01	≤0,01	≤0,01	≤0,01
Mercurio (µg/L)		≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)		≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	3100	1500	2980	1510
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	1200	800	980	1010
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	10	0	23	0



## ESTACIÓN 6: RANCHO METRO

	Campañas	Verano 04	Otoño 04	Invierno 05	Primavera 05
	Fecha	3/8/04	6/10/04	11/1/04	11/4/05
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,93	7,56	7,93	6,7
	Tª agua (°C)	17,1	15	9	12,4
	Tª ambiente (°C)	32	20	11	13
	Conductividad (mS/cm)	2,78	5,3	2,78	4,19
	Turbidez (F.N.U.)	110	19,09	110	73
<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	14,49	1,2	14,49	2,34
	Tasa saturación oxígeno (%)	149	12	149	22,2
	Amonio (ppm)	0,606	9,04	0,606	7,878
	Nitrato (ppm)	9,66	0,615	9,663	2,776
	Nitrito (ppm)	0,111	0,082	0,111	0,056
	Nitrógeno total (ppm)	2,174	0,138	2,174	0,625
	Fosfatos (ppm)	0,28	5,54	0,28	4,173
	Fósforo total (ppm)	0,091	1,806	0,091	1,458
	Sulfato (ppm)	323,9	322	323,9	297
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1229	1239	1219	1199
	Zinc (ppm)	≤0,001	0,049	0,025	0,019
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	0,038	0,182	0,325	0,506
	Hierro (ppm)	≤0,005	0,067	0,048	0,135
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01		≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001		≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002	
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	3400	360000	304000	490000
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	300	60000	5100	20000
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	0	4000	1100	5500

## ESTACIÓN 6: RANCHO METRO (Cont.)

Campañas		Invierno 11	Verano 11	Invierno 13	Verano 13
Fecha		12/1/11	11/7/11	15/12/13	21/7/13
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,8	7,74	7,89	7,9
	Tª agua (°C)	8,1	14	8,8	16,7
	Tª ambiente (°C)	9	24	10	31
	Conductividad (mS/cm)	2,85	3,65	2,82	3,45
	Turbidez (F.N.U.)	57	95	83	101
	Oxígeno disuelto (ppm)	7,51	12,48	11,23	13,56
<b>QUÍMICOS</b>	Tasa saturación oxígeno (%)	79	121	138	142
	Amonio (ppm)	1,245	0,178	0,965	0,532
	Nitrato (ppm)	6,214	2,146	8,54	3,21
	Nitrito (ppm)	0,024	0,125	0,107	0,116
	Nitrógeno total (ppm)	0,754	0,685	1,152	2,035
	Fosfatos (ppm)	0,31	0,47	0,29	0,33
	Fósforo total (ppm)	0,954	1,235	0,661	1,198
	Sulfato (ppm)	324	312	324,1	322,7
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1094	1101	1205	1177
	Zinc (ppm)	0,024	0,005	0,024	0,005
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01	≤0,01	≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
	Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	18000	5200	15000	4300
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	1000	500	980	400
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	10	100	15	100

## ESTACIÓN 7: CRUCE CTRA. LANTEJUELA

	<b>Campañas</b>	<b>Verano 04</b>	<b>Otoño 04</b>	<b>Invierno 05</b>	<b>Primavera 05</b>
	<b>Fecha</b>	3/8/04	6/10/04	11/1/05	18/4/05
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,51	7,72	7,22	7,23
	Tª agua (°C)	22,1	15,4	8,2	14
	Tª ambiente (°C)	25	20	16	20
	Conductividad (mS/cm)	4,69	4,12	5,03	4,09
	Turbidez (F.N.U.)	679	37,56	7,09	9,34
<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	8,02	7,1	5,82	6,96
	Tasa saturación oxígeno (%)	93,3	73,2	49,2	70,7
	Amonio (ppm)	3,56	3,645	10,39	0,575
	Nitrato (ppm)	7,97	10,82	2,865	12,045
	Nitrito (ppm)	0,436	0,787	0,748	0,401
	Nitrógeno total (ppm)	1,794	2,434	0,644	2,71
	Fosfatos (ppm)	1,951	1,498	5,9	1,45
	Fósforo total (ppm)	0,636	0,448	1,923	0,473
	Sulfato (ppm)	327,8	309	318	239
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1459	1079	1279	939
	Zinc (ppm)	≤0,001	0,014	0,016	0,014
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	0,086	0,06	0,333	0,014
	Hierro (ppm)	≤0,005	0,041	0,037	0,04
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01		≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001		≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002	
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	1900	33000	10800	99000
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	100	5000	100	700
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	0	190000	0	400

## ESTACIÓN 7: CRUCE CTRA. LANTEJUELA (Cont.)

	Campañas	Invierno 11	Verano 11	Invierno 13	Verano 13
	Fecha	12/1/11	11/7/11	15/12/13	21/7/13
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,42	7,58	7,35	7,52
	Tª agua (°C)	9	21	8,7	21,3
	Tª ambiente (°C)	17	25	16	25
	Conductividad (mS/cm)	4,25	3,95	4,76	4,51
	Turbidez (F.N.U.)	9,41	110	8,64	559
<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	4,21	7,68	5,63	7,81
	Tasa saturación oxígeno (%)	48,2	79,3	48,5	92,1
	Amonio (ppm)	8,54	0,59	9,2	1,21
	Nitrato (ppm)	3,159	9,837	8,98	6,8
	Nitrito (ppm)	0,485	0,04	0,672	0,337
	Nitrógeno total (ppm)	1,244	1,973	1,093	1,841
	Fosfatos (ppm)	7,21	1,842	6,2	1,943
	Fósforo total (ppm)	1,769	0,714	1,771	0,675
	Sulfato (ppm)	315	381	317	362
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1065	1084	1193	1398
	Zinc (ppm)	0,019	0,002	0,018	0,002
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01	≤0,01	≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002	
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	8100	10000	10200	9900
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	800	600	600	400
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	500	100	500	100

## ESTACIÓN 8: LA ZARZUELA

	Campañas	Verano 04	Otoño 04	Invierno 05	Primavera 05
	Fecha	3/8/04	6/10/04	11/1/04	11/4/05
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,54	7,75	7,48	7,17
	Tª agua (°C)	21,9	14,8	7,7	12,2
	Tª ambiente (°C)	24	17	15	15
	Conductividad (mS/cm)	3,15	4,01	5,15	3,45
	Turbidez (F.N.U.)	576	43,11	9,23	13,37
	<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	12,96	8,42	4,61
Tasa saturación oxígeno (%)		148,8	84,1	96,9	13,37
Amonio (ppm)		2,3	3,09	8,41	3,165
Nitrato (ppm)		51,4	9,463	2,702	15,53
Nitrito (ppm)		0,796	0,694	0,791	1,728
Nitrógeno total (ppm)		11,56	2,129	0,61	3,494
Fosfatos (ppm)		1,37	1,75	6,18	2,175
Fósforo total (ppm)		0,447	0,507	2,01	0,709
Sulfato (ppm)		319,3	312	304	275
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)		1269	1099	1299	1019
Zinc (ppm)		≤0,001	≤0,001	0,029	0,018
Plomo (ppm)		≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
Cadmio (ppm)		≤0,005	0,015	≤0,005	≤0,005
Manganeso (ppm)		0,067	0,047	0,389	0,245
Hierro (ppm)		≤0,005	0,03	0,038	0,024
Cobre (ppm)		≤0,03	≤0,03		≤0,03
Arsénico (µg/L)		≤0,01		≤0,01	≤0,01
Mercurio (µg/L)		≤0,001		≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)		≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>		Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	2400	43000	28000
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	200	2000	0	100
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	0	30000	0	0



## ESTACIÓN 8: LA ZARZUELA (Cont.)

	Campañas	Invierno 11	Verano 11	Invierno 13	Verano 13
	Fecha	12/1/11	11/7/11	15/12/13	21/7/13
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,51	7,68	7,49	7,62
	T° agua (°C)	8	22	7,9	22.1
	T° ambiente (°C)	13	28	14	25
	Conductividad (mS/cm)	4,89	3,21	5,1	3,17
	Turbidez (F.N.U.)	10,01	187	9,86	431
<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	5,27	6,95	4,72	11,43
	Tasa saturación oxígeno (%)	57,3	69,4	88,5	132,07
	Amonio (ppm)	8,69	1,47	8,56	1,91
	Nitrato (ppm)	2,954	6,81	4,43	7,24
	Nitrito (ppm)	0,67	0,14	0,754	0,622
	Nitrógeno total (ppm)	1,1	2,341	0,74	7,83
	Fosfatos (ppm)	6,32	1,28	6,23	1,33
	Fósforo total (ppm)	1,68	0,147	1,96	0,421
	Sulfato (ppm)	309	341	306	331,2
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1108	1065	1103	1174
	Zinc (ppm)	0,002	0,003	0,023	0,03
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01	≤0,01	≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
	Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	12000	2000	17000	2100
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	10	100	10	100
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	0	10	0	10

## ESTACIÓN 9: CRUCE CTRA. ÉCIJA

	Campañas	Verano 04	Otoño 04	Invierno 05	Primavera 05
	Fecha	5/8/04	6/8/10	11/1/05	15/4/05
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,82	7,39	7,3	7,09
	Tª agua (°C)	20	16,4	6,9	15,1
	Tª ambiente (°C)	29	17	4	15
	Conductividad (mS/cm)	2,79	3,08	5,01	3,86
	Turbidez (F.N.U.)	415	156	46	60
	<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	9,22	9,98	6,12
Tasa saturación oxígeno (%)		102	101,9	49,7	73
Amonio (ppm)		0,843	0,398	2,004	0,736
Nitrato (ppm)		8,67	7,42	5,93	10,85
Nitrito (ppm)		0,099	0,094	0,618	0,504
Nitrógeno total (ppm)		1,95	1,669	1,33	2,441
Fosfatos (ppm)		0,281	0,321	3,523	2,1
Fósforo total (ppm)		0,092	0,104	1,15	0,685
Sulfato (ppm)		324,2	308	312	299
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)		1260	1159	1199	1019
Zinc (ppm)		≤0,001	0,019	0,018	0,014
Plomo (ppm)		≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
Cadmio (ppm)		≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
Manganeso (ppm)		0,018	0,031	0,272	0,491
Hierro (ppm)		≤0,005	≤0,005	0,026	0,028
Cobre (ppm)		≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
Arsénico (µg/L)		≤0,01		≤0,01	≤0,01
Mercurio (µg/L)		≤0,001		≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002	
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	800	10400	184000	10800
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	0	1200	100	0
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	0	44	600	0

## ESTACIÓN 9: CRUCE CTRA. ÉCIJA (Cont.)

	Campañas	Invierno 11	Verano 11	Invierno 13	Verano 13
	Fecha	12/1/11	11/7/11	15/12/13	21/7/13
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,4	7,6	7,4	7,71
	Tª agua (°C)	7,1	24	7	23
	Tª ambiente (°C)	6	28	5	28
	Conductividad (mS/cm)	4,87	3,12	4,91	2,83
	Turbidez (F.N.U.)	51	395	49	405
	<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	5,96	8,47	6,06
Tasa saturación oxígeno (%)		54,1	89,3	53,2	101,3
Amonio (ppm)		1,954	0,245	1,983	0,745
Nitrato (ppm)		6,21	11,98	7,14	12,2
Nitrito (ppm)		0,714	0,085	0,673	0,087
Nitrógeno total (ppm)		1,57	2,847	1,46	2,34
Fosfatos (ppm)		5,32	1,9	3,77	1,6
Fósforo total (ppm)		0,954	0,174	1,1	0,121
Sulfato (ppm)		314	335	313	328,9
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)		1099	1142	1187	1253
Zinc (ppm)		0,054	0,002	0,037	0,02
Plomo (ppm)		≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
Cadmio (ppm)		≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
Manganeso (ppm)		≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
Hierro (ppm)		≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
Cobre (ppm)		≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
Arsénico (µg/L)		≤0,01	≤0,01	≤0,01	≤0,01
Mercurio (µg/L)		≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)		≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	25000	5000	19300	4400
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	200	100	200	100
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	100	10	500	10

## ESTACIÓN 10: EL GRULLO

	Campañas	Verano 04	Otoño 04	Invierno 05	Primavera 05
	Fecha	5/8/04	6/10/04	11/1/05	15/4/05
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,92	7,46	7,74	7,96
	Tª agua (°C)	20,1	16,6	7,5	15,2
	Tª ambiente (°C)	42	15	7	14
	Conductividad (mS/cm)	2,92	3,07	4,96	4,95
	Turbidez (F.N.U.)	271	100	29	110
		Oxígeno disuelto (ppm)	9,33	12,86	9,75
<b>QUÍMICOS</b>	Tasa saturación oxígeno (%)	104,3	131,3	79,7	79,8
	Amonio (ppm)	0,603	0,398	0,646	0,949
	Nitrato (ppm)	5,782	7,28	3,207	4,262
	Nitrito (ppm)	0,175	0,065	0,316	0,217
	Nitrógeno total (ppm)	1,3	1,638	0,72	0,959
	Fosfatos (ppm)	0,458	0,36	2,99	2,5
	Fósforo total (ppm)	0,149	0,117	0,97	0,815
	Sulfato (ppm)	322	317	299	285
	Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)	1230	1259	1239	1019
	Zinc (ppm)	≤0,001	≤0,001	0,014	0,01
	Plomo (ppm)	≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
	Cadmio (ppm)	≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
	Manganeso (ppm)	0,008	0,014	0,053	0,41
	Hierro (ppm)	≤0,005	≤0,005	0,053	≤0,005
	Cobre (ppm)	≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
	Arsénico (µg/L)	≤0,01		≤0,01	≤0,01
	Mercurio (µg/L)	≤0,001		≤0,001	≤0,001
	Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002
	<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	1300	12800	468000
Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)		0	1800	1000	200
Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)		0	2400	100	200

## ESTACIÓN 10: EL GRULLO (Cont.)

	Campañas	Invierno 11	Verano 11	Invierno 13	Verano 13
	Fecha	12/1/11	11/7/11	15/12/13	21/7/13
<b>FÍSICOS</b>	pH	7,8	7,6	7,77	7,81
	Tª agua (°C)	8	24	8,01	22,3
	Tª ambiente (°C)	9	28	6	33
	Conductividad (mS/cm)	5,1	3,48	5,05	3,29
	Turbidez (F.N.U.)	36	157	30	182
	<b>QUÍMICOS</b>	Oxígeno disuelto (ppm)	8,54	10,1	9,64
Tasa saturación oxígeno (%)		82,2	104,7	81,8	104,6
Amonio (ppm)		0,578	0,398	0,609	0,426
Nitrato (ppm)		3,147	4,128	3,46	5,41
Nitrito (ppm)		0,428	0,015	0,391	0,122
Nitrógeno total (ppm)		1,24	0,954	1,17	1,128
Fosfatos (ppm)		3,14	0,14	3,05	0,287
Fósforo total (ppm)		0,947	0,12	0,955	0,138
Sulfato (ppm)		319	321	311	322
Dureza total (CaCO <sub>3</sub> ) (ppm)		1284	1054	1259	1224
Zinc (ppm)		0,01	0,003	0,01	0,003
Plomo (ppm)		≤0,05	≤0,05	≤0,05	≤0,05
Cadmio (ppm)		≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
Manganeso (ppm)		≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
Hierro (ppm)		≤0,005	≤0,005	≤0,005	≤0,005
Cobre (ppm)		≤0,03	≤0,03	≤0,03	≤0,03
Arsénico (µg/L)		≤0,01	≤0,01	≤0,01	≤0,01
Mercurio (µg/L)		≤0,001	≤0,001	≤0,001	≤0,001
Cr+6 (ppm)	≤0,002	≤0,002	≤0,002	≤0,002	
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>	Coliformes totales (U.F.C./100 mL)	24000	4100	26000	3400
	Coliformes fecales (U.F.C./100 mL)	1000	200	1000	200
	Streptococcus fecales (U.F.C./100 mL)	100	0	100	0



### ANEXO 3

## INFRAESTRUCTURAS TRANSVERSALES Y OBRAS LONGITUDINALES DEL CAUCE DEL TRAMO MEDIO DEL RÍO CORBONES E INFRAESTRUCTURAS EN LA ZONA DE INUNDACIÓN

Infraestructuras transversales en el tramo medio del río Corbones			
ID_tramo	Tipo de infraestructura	Localización (UTM)	Longitud del tramo (m)
0	presa	X: 300839,71 Y: 4111818,96	0
1	viaducto	X: 298247,33 Y: 4112797,29	4.090,54
2	viaducto	X: 296613,04 Y: 4113089,51	2.277,8
3	vado	X: 295982,96 Y: 4114413,24	2.271,49
4	vado	X: 296106,49 Y: 4114678,37	525
5	vado	X: 296017,22 Y: 4115020,14	463
6	viaducto	X: 296420,31 Y: 4115570,21	2.670,53
7	vado	X: 296812,48 Y: 4115922,21	623,13
8	vado	X: 297391,2 Y: 4116885,22	1.557,64
9	vado	X: 296791,73 Y: 4117505,96	1.086,59
10	viaducto	X: 296357,33 Y: 4151024,84	4.235,85
11	azud	X: 295901,64 Y: 4122397,95	1.614,91
12	puente	X: 295868,23 Y: 4122765,53	352,84
13	viaducto	X: 294370,56 Y: 4123349,84	2.032,32
14	viaducto	X: 292100,88 Y: 4127309,83	6.643,72
15	azud	X: 291865,31 Y: 4128625,65	2.338,58
16	vado	X: 292209,6 Y: 4128718,81	329,72
17	vado	X: 292202,51 Y: 4129511,7	934,7
18	vado	X: 292584,28 Y: 4130846,33	296,33
19	vado	X: 292656,96 Y: 4132711,73	4.322,64
20	viaducto	X: 291815,97 Y: 4133466,58	1325,62
21	viaducto	X: 291728,36 Y: 4133600,9	160,77
22	vado	X: 291103,45 Y: 4134662,37	1.243,69
23	vado	X: 291083,01 Y: 4136164,70	2.441,5
24	vado	X: 290974,98 Y: 4136633,45	602,09
25	viaducto	X: 290579,31 Y: 4137635,05	1.470,16
26	vado	X: 289586,47 Y: 4138354,86	1.725,33
27	vado	X: 287703 Y: 4139696,66	4.470,04
28	vado	X: 285331,56 Y: 4140688,86	2.765,19
29	viaducto	X: 284126,44 Y: 4141851,61	2.247,31

Infraestructuras longitudinales en el tramo medio del río Corbones		
ID_punto	Tipo de infraestructura	Localización (UTM)
0	dique	X: 296716,09 Y: 4117544,71
1	dique	X: 296629,93 Y: 4117676,88
2	dique	X: 296595,63 Y: 4117744,64

Infraestructuras en la zona de inundación del tramo medio del río Corbones		
ID_punto	Tipo de infraestructura	Localización (UTM)
3	Edificación aislada agrícola	X: 296013,37 Y: 4114671,52
4	Balsa regadío	X: 296676,78 Y: 4116389,5
5	Edificación aislada agrícola	X: 296577,3 Y: 4119165,33
6	Conjunto edificios industriales	X: 295482,23 Y: 4122867,53
7	Balsas de alpechín	X: 294883,29 Y: 4123222,21

## ÍNDICE FIGURAS, MAPAS, TABLAS, GRÁFICOS, FOTOS Y CROQUIS.

### CROQUIS.

<b>Croquis 1.</b> Estructura de la ribera fluvial.	64.
<b>Croquis 2.</b> Alzado de los azudes del tramo medio del río Corbones.	152.

## GRÁFICOS.

<b>Gráfico 1.</b> Perfil longitudinal del tramo medio del río Corbones.	16.
<b>Gráfico 2.</b> Distribución del presupuesto europeo destinado a la inversión en proyectos durante el periodo 2014-2020.	89.
<b>Gráfico 3.</b> Número de proyectos de investigación sobre restauración de ríos financiados por el Programa Marco de Investigación (1984-2015).	91.
<b>Gráfica 4.</b> Temas principales que abordan los proyectos de investigación financiados por la UE relacionados con la restauración fluvial en el Programa Marco de Investigación.	92.
<b>Gráfico 5.</b> Presupuesto de ejecución del Séptimo Programa Marco (FP7) por tema.	94.
<b>Gráfico 6.</b> Número de proyectos sobre restauración/gestión fluvial financiados por el FP7 en cada país de la UE.	95.
<b>Gráfico 7.</b> Temas principales que abordan los proyectos del Séptimo Programa Marco relacionados con la restauración fluvial, expresados en porcentaje.	95.
<b>Gráfico 8.</b> Porcentaje de proyectos de I+D financiados por Horizonte 2020.	98.
<b>Gráfico 9.</b> Número de proyectos financiados por el Programa Life (2007-2013) y área de Red Natura 2000 por países de la UE.	103.
<b>Gráfico 10.</b> Temas principales que abordan los proyectos LIFE (1990-2013) relacionados con la gestión fluvial, expresados en porcentaje.	104.
<b>Gráfico 11.</b> Distribución, por comunidades autónomas, de proyectos sobre gestión y/o restauración de río en España por el instrumento Life (2007-2013).	109.
<b>Gráfico 12.</b> Participación de los países en aquellos proyectos financiados por programas europeos INTERREG, IPA y ENPI.	114.
<b>Gráfico 13.</b> Aportación presupuestaria de la UE frente al número de proyectos.	115.
<b>Gráfico 14.</b> Temas principales que abordan los proyectos Interreg, IPA y ENI relacionados con la restauración fluvial, expresados en porcentaje.	116.
<b>Gráfico 15.</b> Porcentaje de financiación europea concedida a proyectos de restauración y/o gestión de ríos en los estados miembros por líneas de financiación.	118.
<b>Gráfico 16.</b> Concentración de oxígeno disuelto en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.	120.
<b>Gráfico 17.</b> Tasa de saturación de oxígeno en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.	121.
<b>Gráfico 18.</b> Nivel de pH en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.	121.
<b>Gráfico 19.</b> Concentración de nitratos en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.	122.
<b>Gráfica 20.</b> Valores de nitrato en la estación de muestreo 1 (Presa).	124.

## GRÁFICOS.

<b>Gráfica 21.</b> Valores de nitrato en la estación de muestreo 2 (Junta de los ríos).	124.
<b>Gráfica 22.</b> Valores de nitrato en la estación de muestreo 3 (Peñón de Marruecos).	124.
<b>Gráfica 23.</b> Valores de nitrato en la estación de muestreo 4 (Polígono industrial).	125.
<b>Gráfica 24.</b> Valores de nitrato en la estación de muestreo 5 (A-92).	125.
<b>Gráfica 25.</b> Valores de nitrato en la estación de muestreo 6 (Rancho metro).	126.
<b>Gráfica 26.</b> Valores de nitrato en la estación de muestreo 7 (Cruce ctra. Lantejuela).	126.
<b>Gráfica 27.</b> Valores de nitrato en la estación de muestreo 8 (La Zarzuela).	127.
<b>Gráfica 28.</b> Valores de nitrato en la estación de muestreo 9 (Cruce ctra. Écija).	128.
<b>Gráfica 29.</b> Valores de nitrato en la estación de muestreo 10 (El Grullo).	128.
<b>Gráfico 30.</b> Concentración de amonio en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.	129.
<b>Gráfico 31.</b> Concentración de fósforo en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.	130.
<b>Gráfico 32.</b> Comparación de valores de coliformes totales de las campañas de muestreo 2004/2005 y 2011 en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.	133.
<b>Gráfico 33.</b> Comparación de valores de coliformes fecales de las campañas de muestreo 2004/2005 y 2011 en las estaciones de muestreo del tramo medio del río Corbones.	134.
<b>Gráfico 34.</b> Media de número de taxones de macroinvertebrados capturados en cada estación, en verano y en invierno (2005 y 2011).	137.
<b>Gráfico 35.</b> Calidad biológica del río Corbones en las distintas estaciones de muestreo.	138.
<b>Gráfico 36.</b> Correlación media entre la concentración de amonio (mg/L) y el número de taxones de macroinvertebrados encontrados en las distintas estaciones de muestreo.	143.
<b>Gráfico 37.</b> Correlación media entre la concentración de fósforo total (mg/L) y el número de taxones de macroinvertebrados encontrados en las distintas estaciones de muestreo.	144.
<b>Gráfico 38.</b> Distribución de actividades industriales acogidas a la ley IPPC en el tramo medio del río Corbones.	169.
<b>Gráfico 39.</b> Usos y coberturas del suelo de la cuenca media del río Corbones.	172.
<b>Gráfico 40.</b> Tipos de explotaciones ganaderas en la cuenca del tramo medio del río Corbones.	179.

## GRÁFICOS.

<b>Gráfico 41.</b> Superficie de las distintas unidades litológicas de la cuenca media del río Corbones.	187.
<b>Gráfico 42.</b> Agua embalsada en el pantano de La Puebla de Cazalla en los últimos 3 años.	190.
<b>Gráfico 43.</b> Porcentaje de cambios en los usos del suelo de la cuenca media del río Corbones.	193.
<b>Gráfico 44.</b> Resultados finales de análisis de presiones del tramo medio del río Corbones.	197.
<b>Gráfico 45.</b> Impactos parciales probables en el tramo medio del río Corbones.	199.
<b>Gráfico 46.</b> Impactos probables totales en el tramo medio del río Corbones.	199.
<b>Gráfico 47.</b> Riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales (OMA) de la Directiva Marco del Agua en el tramo medio del río Corbones.	201.
<b>Gráfico 48.</b> Razones para la restauración de los ríos europeos.	204.
<b>Gráfico 49.</b> Razones hidromorfológicas para la restauración de los ríos europeos.	204.
<b>Gráfico 50.</b> Otras razones para la restauración de los ríos europeos.	205.
<b>Gráfico 51.</b> Razones por las que mitigar una presión para la restauración de los ríos europeos.	206.



## TABLAS.

<b>Tabla 1.</b> Valores que definen la tipología del río del tramo medio del río Corbones.	18.
<b>Tabla 2.</b> Rangos y umbrales de las variables que definen la tipología del río.	19.
<b>Tabla 3.</b> Hitos legislativos relevantes en medio ambiente entre 1960 y 2016.	23.
<b>Tabla 4.</b> Plazos de cumplimiento de la Directiva Marco de Aguas.	28.
<b>Tabla 5.</b> Hipótesis y objetivos de la investigación.	37.
<b>Tabla 6.</b> Parámetros e indicadores a considerar para la evaluación del estado ecológico de los ríos europeos.	42.
<b>Tabla 7.</b> Variables físico-químicas y microbiológicas analizadas para la determinación del estado ecológico del tramo medio del río Corbones.	45.
<b>Tabla 8.</b> Localización de las estaciones de muestreo físico, químico y microbiológico.	46.
<b>Tabla 9.</b> Indicadores para la evaluación de los elementos de calidad físico-químicos de los ríos.	52.
<b>Tabla 10.</b> Sustancias prioritarias y otros contaminantes a tener en cuenta en el control de aguas superficiales.	53 (cont 54).
<b>Tabla 11.</b> Sustancias preferentes a tener en cuenta en el control de aguas superficiales.	54.
<b>Tabla 12.</b> Presentación de resultados del estado químico de las masas de agua superficial.	55.
<b>Tabla 13.</b> Calidad exigida a las aguas dulces superficiales para ser aptas para el baño.	55.
<b>Tabla 14.</b> Localización de las estaciones de muestreo de macroinvertebrados.	57.
<b>Tabla 15.</b> Clases de calidad del índice IBMWP.	58.
<b>Tabla 16.</b> Niveles de calidad de la vegetación de ribera.	63.
<b>Tabla 17.</b> Presentación de resultados del potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas.	72.
<b>Tabla 18.</b> Valores umbral para identificar las presiones significativas de fuentes puntuales.	75.
<b>Tabla 19.</b> Valores umbral para identificar las presiones significativas de fuentes difusas.	76 (cont 77).
<b>Tabla 20.</b> Valores umbral para identificar las presiones significativas de las alteraciones morfológicas.	78.
<b>Tabla 21.</b> Valores umbral para identificar las presiones significativas de los usos del suelo.	78.

## TABLAS.

<b>Tabla 22.</b> Codificación utilizada para el análisis cualitativo de presiones.	78.
<b>Tabla 23.</b> Codificación utilizada para el análisis cuantitativo de presiones.	83.
<b>Tabla 24.</b> Codificación utilizada para el análisis del impacto probable.	84.
<b>Tabla 25.</b> Codificación utilizada para el análisis del impacto comprobado.	85.
<b>Tabla 26.</b> Codificación utilizada para la valoración del riesgo por incumplimiento de los OMA de la DMA.	86.
<b>Tabla 27.</b> Codificación utilizada para la asignación del riesgo de incumplimiento de los OMA de la DMA a las masas de agua.	86.
<b>Tabla 28.</b> Proyectos financiados por Life + entre 2014 y 2015.	112.
<b>Tabla 29.</b> Resultado de las analíticas básicas del tramo medio del río Corbones.	119.
<b>Tabla 30.</b> Resultados de los muestreos de macroinvertebrados en el río Corbones.	138.
<b>Tabla 31.</b> Valores máximos obtenidos del índice IBMWP de varios ríos andaluces.	139.
<b>Tabla 32.</b> Valores del índice QBR, por estaciones de muestreo, del tramo medio del río Corbones.	155.
<b>Tabla 33.</b> Niveles de calidad del índice QBR, por estaciones de muestreo, en el tramo medio del río Corbones.	155.
<b>Tabla 34.</b> Valores del índice IHF, por estaciones de muestreo, del tramo medio del río Corbones.	159.
<b>Tabla 35.</b> Niveles de calidad del índice IHF, por estaciones de muestreo, en el tramo medio del río Corbones.	159.
<b>Tabla 36.</b> Instalaciones sometidas a la ley IPPC y su autorización de vertidos en el tramo medio del río Corbones.	170 (cont. 171).
<b>Tabla 37.</b> Vertederos urbanos y de residuos de construcción y demolición del tramo medio del río Corbones.	172.
<b>Tabla 38.</b> Superficie de cultivos en hectáreas del tramo medio del río Corbones.	175.
<b>Tabla 39.</b> Número de cabezas de ganado por municipio de la cuenca del tramo medio del río Corbones.	180.
<b>Tabla 40.</b> Clasificación taxonómica de las unidades edáficas de la cuenca media del río Corbones.	184.
<b>Tabla 41.</b> Afecciones a las aguas superficiales según las fuentes de emisión en las estaciones de servicio.	185.
<b>Tabla 42.</b> Localización de las gasolineras sus distancias a cauce público en la cuenca media del río Corbones.	188.

## **TABLAS.**

<b>Tabla 43.</b> Análisis cualitativo de las presiones significativas del tramo medio del río Corbones.	195.
<b>Tabla 44.</b> Análisis cuantitativo de las presiones significativas del tramo medio del río Corbones.	196.
<b>Tabla 45.</b> Impacto asociado al índice IBMWP en el tramo medio del río Corbones.	197.
<b>Tabla 46.</b> Impacto asociado al índice QBR en el tramo medio del río Corbones.	198.
<b>Tabla 47.</b> Impacto asociado al índice IHF en el tramo medio del río Corbones.	198.
<b>Tabla 48.</b> Impactos probables totales en el tramo medio del río Corbones.	200.
<b>Tabla 49.</b> Riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales (OMA) de la Directiva Marco del Agua en el tramo medio del río Corbones.	202.

## FIGURAS.

<b>Figura 1.</b> Regiones ecológicas de ríos y lagos.	18.
<b>Figura 2.</b> Programación teórica de los plazos a cumplir por los Países Miembros bajo la Directiva Marco del Agua.	27.
<b>Figura 3.</b> Fases de trabajo del proyecto Life Corbones.	35.
<b>Figura 4.</b> Hipótesis y objetivos de la investigación.	38.
<b>Figura 5.</b> Cronograma de trabajo de campo.	44.
<b>Figura 6.</b> Hoja de campo del índice IBMWP usadas en el proyecto GUADALMED.	60.
<b>Figura 7.</b> Elementos tenidos en cuenta para determinar la continuidad del tramo medio del río Corbones.	62.
<b>Figura 8.</b> Hoja de campo utilizada para la determinación del índice QBR.	65.
<b>Figura 9.</b> Hoja de campo utilizada para la determinación del tipo geomorfológico de cada tramo fluvial.	66 (cont. 67).
<b>Figura 10.</b> Hoja de campo IHF del tramo medio del río Corbones.	69.
<b>Figura 11.</b> Clasificación del estado ecológico para masas de agua naturales.	71.
<b>Figura 12.</b> Metodología de evaluación de las presiones.	73.
<b>Figura 13.</b> Presiones analizadas en el tramo medio del río Corbones.	75.
<b>Figura 14.</b> Valor umbral para identificar las presiones significativas de las alteraciones morfológicas.	79.
<b>Figura 15.</b> Valor umbral para identificar las presiones significativas del régimen de caudales.	79.
<b>Figura 16.</b> Determinación del género del clima mediterráneo según índice Emberger.	80.
<b>Figura 17.</b> Valor umbral para identificar las presiones significativas del uso de suelo agrícola.	80.
<b>Figura 18.</b> Valor umbral para identificar las presiones significativas del uso de suelo urbano.	81.
<b>Figura 19.</b> Valor umbral para identificar las presiones significativas de los residuos ganaderos.	82.
<b>Figura 20.</b> Valor umbral para identificar las presiones significativas de las vías de comunicación.	82.
<b>Figura 21.</b> Valor umbral para identificar las presiones significativas de las zonas mineras.	82.

## FIGURAS.

<b>Figura 22.</b> Umbrales máximos para establecer el límite del buen estado de algunos indicadores fisicoquímicos de los ríos.	85.
<b>Figura 23.</b> Clasificación del estado ecológico del segmento 1 (presa-junta de los ríos).	161.
<b>Figura 24.</b> Clasificación del estado ecológico del segmento 2 (junta de los ríos-peñón de Marruecos).	162.
<b>Figura 25.</b> Clasificación del estado ecológico del segmento 3 (peñón de Marruecos-polígono industrial).	162.
<b>Figura 26.</b> CClasificación del estado ecológico del segmento 4 (polígono industrial-A-92).	163.
<b>Figura 27.</b> Clasificación del estado ecológico del segmento 5 (A-92-rancho metro).	163.
<b>Figura 28.</b> Clasificación del estado ecológico del segmento 6 (rancho metro-cruce de Marchena a Lantejuela).	164.
<b>Figura 29.</b> Clasificación del estado ecológico del segmento 7 (cruce carretera de Marchena a Lantejuela-La Zarzuela).	164.
<b>Figura 30.</b> Clasificación del estado ecológico del segmento 8 (La Zarzuela- cruce carretera de Marchena a Écija).	165.
<b>Figura 31.</b> Clasificación del estado ecológico del segmento 9 (cruce carretera de Marchena a Écija-el grullo).	165.
<b>Figura 32.</b> Elementos que intervienen en la dinámica del paisaje fluvial.	209.
<b>Figura 33.</b> Relación entre estado degradado, imágenes objetivo y condición de referencia.	210.
<b>Figura 34.</b> Líneas de actuación propuestas para el desarrollo de la Estrategia Nacional de Restauración del Ríos en España.	213.



## FOTOS.

<b>Foto 1.</b> Erosión en el tramo medio del río Corbones.	21.
<b>Foto 2.</b> Estación de muestreo 1: presa.	47.
<b>Foto 3.</b> Estación de muestreo 2: junta de los ríos.	47.
<b>Foto 4.</b> Estación de muestreo 3: peñón de Marruecos.	47.
<b>Foto 5.</b> Estación de muestreo 4: polígono industrial.	48.
<b>Foto 6.</b> Estación de muestreo 5: A-92.	48.
<b>Foto 7.</b> Estación de muestreo 6: Rancho metro.	48.
<b>Foto 8.</b> Estación de muestreo 7: cruce ctra. Lantejuela.	49.
<b>Foto 9.</b> Estación de muestreo 8: La Zarzuela.	49.
<b>Foto 10.</b> Estación de muestreo 9: cruce ctra. Écija.	49.
<b>Foto 11.</b> Estación de muestreo 10: El Grullo.	50.
<b>Foto 12.</b> Agricultura intensiva en los márgenes del río Corbones.	123.
<b>Foto 13.</b> Espumas en la estación de muestreo 6 (Rancho metro).	131.
<b>Foto 14.</b> Familias estrictas a la contaminación encontrados en la estación de muestreo 1 del tramo medio del río Corbones 1: Heptageniidae, 2: Leptophlebiidae, 3: Polycentropodidae y 4: Psychomyiidae.	139.
<b>Foto 15.</b> Familias tolerantes a la contaminación encontrados en la estación de muestreo 2 del tramo medio del río Corbones 1: Chironomidae y 2: Syrphidae.	141.
<b>Foto 16.</b> Paso del río Corbones por el polígono industrial de La Puebla de Cazalla.	142.
<b>Foto 17.</b> Foto aérea ID_tramo 12. Puente de La Puebla de Cazalla. X: 295868,23 Y: 4122765,53.	145.
<b>Foto 18.</b> ID_tramo 12. Puente de La Puebla de Cazalla. X: 295868,23 Y: 4122765,53.	145.
<b>Foto 19.</b> Foto aérea ID_tramo 1. Viaducto. X: 298247,33 Y: 4112797,29.	146.
<b>Foto 20.</b> ID_tramo 1. Viaducto. X: 298247,33 Y: 4112797,29.	146.
<b>Foto 21.</b> Foto aérea ID_tramo 2. Viaducto Junta de los ríos. X: 296613,04 Y: 4113089,51.	146.
<b>Foto 22.</b> ID_tramo 2. Viaducto Junta de los ríos. X: 296613,04 Y: 4113089,51.	146.
<b>Foto 23.</b> Foto aérea ID_tramo 6. Viaducto. X: 296420,31 Y: 4115570,21.	146.
<b>Foto 24.</b> ID_tramo 6. Viaducto. X: 296420,31 Y: 4115570,21.	146.

## FOTOS.

<b>Foto 25.</b> Foto aérea ID_tramo 10. Viaducto pe-ñón de Marruecos. X: 296357,33 Y: 4151024,84.	147.
<b>Foto 26.</b> ID_tramo 10. Viaducto peñón de Marruecos. X: 296357,33 Y: 4151024,84.	147.
<b>Foto 27.</b> Foto aérea ID_tramo 13. Viaducto A-92. X: 294370,56 Y: 4123349,84.	147.
<b>Foto 28.</b> ID_tramo 13. Viaducto A-92. X: 294370,56 Y: 4123349,84.	147.
<b>Foto 29.</b> Foto aérea ID_tramo 14. Viaducto rancho metro. X: 292100,88 Y: 4127309,83.	147.
<b>Foto 30.</b> ID_tramo 14. Viaducto rancho metro. X: 292100,88 Y: 4127309,83.	147.
<b>Foto 31.</b> Foto aérea ID_tramo 20. Viaducto ctra Marchena-Lantejuela. X: 291815,97 Y: 4133466,58.	148.
<b>Foto 32.</b> ID_tramo 20. Viaducto ctra Marchena-Lantejuela. X: 291815,97 Y: 4133466,58.	148.
<b>Foto 33.</b> Foto aérea ID_tramo 21. Viaducto ferrocarril. X: 291728,36 Y: 4133600,9.	148.
<b>Foto 34.</b> ID_tramo 21. Viaducto ferrocarril. X: 291728,36.	148.
<b>Foto 35.</b> Foto aérea ID_tramo 25. Viaducto ctra Marchena-Écija.	148.
<b>Foto 36.</b> ID_tramo 25. Viaducto ctra Marchena-Écija. X: 290579,31 Y: 4137635,05.	148.
<b>Foto 37.</b> Foto aérea ID_tramo 29. Viaducto el grullo. X: 284126,44 Y: 4141851,61.	149.
<b>Foto 38.</b> ID_tramo 29. Viaducto el grullo. X: 284126,44 Y: 4141851,61.	149.
<b>Foto 39.</b> Foto aérea ID_tramo 7. Vado común. X: 296812,48 Y: 4115922,21.	149.
<b>Foto 40.</b> ID_tramo 7. Vado común. X: 296812,48 Y: 4115922,21. .	149.
<b>Foto 41.</b> Antiguo vado del peñón de Marruecos.	149.
<b>Foto 42.</b> Foto aérea ID_tramo 11. Azud La Puebla de Cazalla. X: 295901,64 Y: 4122397,95.	150.
<b>Foto 43.</b> ID_tramo 11. Azud La Puebla de Cazalla. X: 295901,64 Y: 4122397,95.	150.
<b>Foto 44.</b> Foto aérea ID_tramo 15. Azud Marchena. X: 291865,31 Y: 4128625,65.	150.
<b>Foto 45.</b> ID_tramo 15. Azud Marchena. X: 291865,31 Y: 4128625,65.	150.
<b>Foto 46.</b> Foto aérea ID_tramo 0. Presa embalse La Puebla de Cazalla. X: 300839,71 Y: 4111818,96.	150.
<b>Foto 47.</b> ID_tramo 0. Presa embalse La Puebla de Cazalla. X: 300839,71 Y: 4111818,96.	150.
<b>Foto 48.</b> Foto aérea diques tramo medio del río Corbones.	151.

## FOTOS.

<b>Foto 49.</b> ID_punto 2. Dique tramo medio del río Corbones. X: 296595,63 Y: 4117744,64.	151.
<b>Foto 50.</b> ID_punto 3. Edificación aislada agrícola. X: 296013,37 Y: 4114671,52.	151.
<b>Foto 51.</b> ID_punto 4. Balsa de regadío. X: 296676,78 Y: 4116389,5.	151.
<b>Foto 52.</b> ID_punto 7. Balsas de alpechín. X: 294883,29 Y: 4123222,21.	152.
<b>Foto 53.</b> ID_punto 6. Conjunto edificios industriales. X: 295482,23 Y: 4122867,53.	152.
<b>Foto 54.</b> Vegetación de ribera de la estación 1.	156.
<b>Foto 55.</b> Vegetación de ribera de la estación 2.	157.
<b>Foto 56.</b> Vegetación de ribera de la estación 3.	157.
<b>Foto 57.</b> Vegetación de ribera de la estación 4.	157.
<b>Foto 58.</b> Vegetación de ribera de la estación 5.	157.
<b>Foto 59.</b> Panorámica de la explotación de áridos Peñón de Marruecos.	177.
<b>Foto 60.</b> Vista aérea del embalse de La Puebla de Cazalla.	190.
<b>Foto 61.</b> Presa del embalse de La Puebla de Cazalla.	191.
<b>Foto 62.</b> Azud del parque del Corbones (La Puebla de Cazalla).	192.
<b>Foto 63.</b> Eucaliptos sobre el cauce del tramo medio del río Corbones.	192.

## MAPAS.

<b>Mapa 1.</b> Localización del río Corbones en la cuenca hidrográfica del Guadalquivir.	14.
<b>Mapa 2.</b> Localización de la cuenca del río Corbones.	15.
<b>Mapa 3.</b> Litología del tramo medio del río Corbones.	20.
<b>Mapa 4.</b> Susceptibilidad a la erosión en la cuenca del río Corbones.	21.
<b>Mapa 5.</b> Estaciones de muestreo físico, químico y microbiológico del tramo medio del río Corbones.	51.
<b>Mapa 6.</b> Estaciones de muestreo para macroinvertebrados del tramo medio del río Corbones.	59.
<b>Mapa 7.</b> Estado químico del tramo medio del río Corbones.	132.
<b>Mapa 8.</b> Condiciones para el baño del tramo medio del río Corbones.	135.
<b>Mapa 9.</b> Valores de calidad biológica (IBMWP) del tramo medio del río Corbones.	140.
<b>Mapa 10.</b> Continuidad en el tramo medio del río Corbones.	154.
<b>Mapa 11.</b> Índice de calidad de las riberas (QBR) del tramo medio del río Corbones.	158.
<b>Mapa 12.</b> Índice del Hábitat Fluvial (IHF) del tramo medio del río Corbones.	160.
<b>Mapa 13.</b> Estado ecológico, por segmentos fluviales, del tramo medio del río Corbones.	166.
<b>Mapa 14.</b> Usos y coberturas vegetales en la cuenca media del río Corbones.	174.
<b>Mapa 15.</b> Explotaciones mineras en la cuenca media del río Corbones.	178.
<b>Mapa 16.</b> Unidades litológicas en la cuenca media del río Corbones.	182.
<b>Mapa 17.</b> Tipos de suelos y suelos contaminados en la cuenca media del río Corbones.	183.
<b>Mapa 18.</b> Gasolineras en la cuenca media del río Corbones.	186.
<b>Mapa 19.</b> Localización de las gasolineras sus distancias a cauce público en la cuenca media del río Corbones.	189.
<b>Mapa 20.</b> Cambios en los usos del suelo 1956-2011 en la cuenca media del río Corbones.	194.