



Contribuciones a la restauración de la cuenca del Bidasoa de los proyectos LIFE IREKIBAI y H2OGUREA en Navarra.

Luis Sanz Azcárate¹, César Pérez Martín², Miren Nekane Vizcay Urrutia², Jose Ardaiz Ganuza² y Eva Zaragüeta Arrizabalaga¹ y Ana Varela Alvarez¹

¹Gestión Ambiental de Navarra. ²Gobierno de Navarra.

*Autor para contacto: lsanzazc@gan-nik.es

Resumen

Presas, azudes y diversas construcciones crean barreras en nuestros ríos que impiden su funcionamiento natural. Como consecuencia, los ecosistemas se alteran influyendo sobre todo en las especies más sensibles. La fragmentación que presentan los ríos cantábricos es una de las principales amenazas para la conservación de sus especies y hábitats. En la cuenca del Bidasoa en Navarra han llegado a existir más de 170 presas y azudes en una superficie de unos 675 Km².

Desde el Gobierno de Navarra, de forma coordinada con otras administraciones implicadas, se ha asumido como una importante línea de actuación para la conservación intervenir en esos obstáculos y realizar acciones piloto de restauración fluvial. Se comenzó con la construcción de escalas para peces a principios de los 90, a los que siguieron los primeros derribos de presas y posteriormente otros trabajos de eliminación de especies exóticas y de restauración fluvial mediante el uso de técnicas de bioingeniería. En la actualidad, a través de los proyectos LIFE IREKIBAI y H₂OGUREA se sigue trabajando en esta línea, y se han eliminado 4 obstáculos que las especies que migran desde el mar encuentran al remontar el río Bidasoa. Con estos derribos se consigue facilitar la migración de las especies. Simultáneamente, los trabajos de restauración fluvial de márgenes degradados de ríos, o de los propios cauces de los ríos en los embalsamientos de las presas derribadas, contribuyen a mejorar el estado de las masas de agua, sus hábitats y especies tanto, aportando a la consecución de los objetivos que se marcan tanto desde la Directiva Marco del Agua como de la Directiva de Hábitats.

Palabras clave: presas; fragmentación; restauración fluvial; salmón

Abstract

Dams, weirs and various constructions create barriers in our rivers that impede their natural functioning. As a consequence, ecosystems are altered by influencing especially the most sensitive species. The fragmentation of the Cantabrian rivers is one of the main threats to the conservation of their species and habitats. In the Bidasoa basin in Navarra there have been more than 170 dams and weirs in an area of about 675 km².

From the Government of Navarra, coordinated with other administrations involved, it has been assumed as an important line of action for conservation to intervene in these obstacles and carry out pilot actions of river restoration. It began with the construction of scales for fish in the early 90s, which were followed by the first demolition of dams and then other works of elimination of exotic species and river restoration through the use of bioengineering techniques. Currently, through the LIFE IREKIBAI and H₂OGUREA projects, work is continuing on this line, and 4 obstacles have been removed that the species that migrate from the sea find when they ascend the Bidasoa River. With these demolitions it is possible to facilitate the migration of the species. Simultaneously, the works the river restoration of margins degraded of rivers, or of the riverbeds themselves in the tailwater of the demolished dams, contribute to improve the state of the masses of water, their habitats and so much species, contributing to the attainment of the objectives that are marked both from the Water Framework Directive and the

Habitats Directive.

Keywords: dams; fragmentation; river restoration; *Atlantic salmon*.

Introducción

Muchas actividades que se realizan en los ríos pueden causar la pérdida de biodiversidad, en especial de peces, que son uno de los grupos de vertebrados más amenazados de la tierra (Darwall & Freyhof, 2016). La fragmentación de los ríos causada por la construcción de presas es una de las mayores amenazas para las especies de peces (Maceda-Veiga, 2012). Además, España tiene el mayor número de presas por kilómetro cuadrado en el mundo, con la presencia de más de 1000 presas de tamaño grande o medio (más de 1 hm³ de capacidad) y miles de pequeñas presas (de menos de 1 hm³ de capacidad) (Antunes et al., 2016; MAGRAMA, 2011).

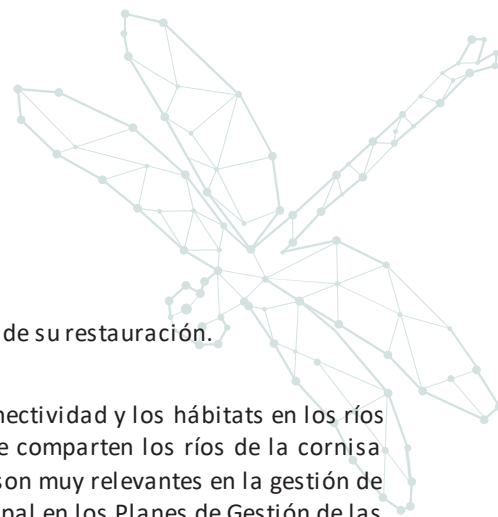
Los efectos de las presas han sido estudiados, especialmente en las especies de peces diadromos (Hall et al., 2011; Nieland et al., 2015). Estas infraestructuras reducen e interrumpen el caudal de los ríos y alteran sus estructuras y hábitats, causando cambios en las abundancias de especies y en la composición de la comunidad piscícola (Alexandre & Almeida, 2010; Anderson et al., 2006; Jungeet al., 2014). Los obstáculos impiden las migraciones de los peces, causando aislamiento de las poblaciones. Todos estos impactos conducen a disminuciones de poblaciones que pueden llegar incluso, a la extinción local o total de la población (Rodeles et al., 2017).

Reconociendo la amenaza que estas barreras representan para la biodiversidad de agua dulce, varios gobiernos han creado planes para eliminar (Bednarek, 2001). En la misma línea se han creado organizaciones internacionales que persiguen conservar y restaurar las poblaciones de salmón atlántico, como la North Atlantic Salmon Conservation Organization (<http://www.nasco.int/>) o abogar por la restauración de la conectividad fluvial como Dam Removal Europe (<http://damremoval.eu/>).

Otros efectos negativos de las presas es que pueden afectar al estado de las masas de agua. Pueden provocar la modificación de la dinámica geomorfológica del río, debido a la alteración del proceso de transporte natural de sedimentos. También se conoce cómo la presencia de una presa puede ocasionar variaciones en parámetros como el oxígeno disuelto, la temperatura y los nutrientes, con repercusiones importantes sobre los ecosistemas (Bednarek, 2001; Doyle et al. 2005).

Dado el efecto negativo que pueden provocar las presas, gobiernos regionales como el Gobierno de Navarra, y el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Gobierno de España (MAGRAMA), a través de las Confederaciones Hidrográficas, impulsaron de acuerdo con la Directiva Marco del Agua (DMA, 2000), una Estrategia Nacional para la Restauración de los Ríos (ENRR) para restaurar y preservar los ríos españoles (MAGRAMA, 2010). Esta estrategia engloba un conjunto de actuaciones con el fin de conservar y recuperar el buen estado de nuestros ríos, minimizar los riesgos de inundación, potenciar su patrimonio cultural, fomentar el uso racional del espacio fluvial e impulsar el desarrollo sostenible del medio rural. En el marco de este plan, entre 2006 y 2014, se retiraron 176 presas y pequeños obstáculos en el norte y oeste de España (cuencas Cantábricas, Duero, Tajo, Miño-Sil y Segura), entre otras acciones distintas de restauración fluvial.

También con la aprobación de la Directiva Marco del Agua (DMA, 2000) por parte de la UE se estableció como principal objetivo la consecución del buen estado ecológico de los ecosistemas acuáticos, entendiendo al río como un sistema complejo con componentes físicas –morfología e hidráulica– químicas y ecológicas –fauna y flora– y no solo como meros cauces de agua. En este sentido sabemos que los ríos han sufrido en las últimas décadas los efectos de nuestro crecimiento económico y demográfico, perdiendo su espacio de movilidad y sus caudales sólidos y líquidos y con ello, de manera irreversible en muchos casos, una parte importante del patrimonio natural y paisajístico. Con objeto de frenar este deterioro, se ha producido en los últimos años un gran cambio en la concepción y tratamiento



de nuestros ríos y desde las distintas administraciones se trabaja en la ingente labor de su restauración.

El proyecto LIFE IREKIBAI (LIFE 14 NAT/ES/00186) “Ríos abiertos: Mejorando la conectividad y los hábitats en los ríos compartidos por Navarra y Gipuzkoa” busca abordar el principal problema que comparten los ríos de la cornisa cantábrica entre Navarra y Gipuzkoa: su fragmentación. Los obstáculos fluviales son muy relevantes en la gestión de los espacios Natura 2000 cantábricos y constituyen una línea de actuación principal en los Planes de Gestión de las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) de tipología fluvial. De hecho, las distintas Administraciones Públicas con responsabilidad en la gestión fluvial, tanto en Gipuzkoa como en Navarra vienen desarrollando desde hace años acciones para mejorar la continuidad ecológica del corredor fluvial. El proyecto se inició en agosto del año 2015 y está previsto que acabe en diciembre del año 2020.

El proyecto H2OGUREA “Gestión coordinada de cuencas vertientes transfronterizas” es un proyecto INTERREG V-A España-Francia-Andorra (POCTEFA 2014-2020). Pretende avanzar en la gestión de las inundaciones, la mejora de la calidad de los ríos y el fomento de intercambios de experiencias piloto entre distintas cuencas transfronterizas con la finalidad de alcanzar los objetivos de las directivas europeas relacionadas con la gestión del agua. Para ello el proyecto presenta distintas acciones que buscan atenuar los efectos de las inundaciones del Bidasoa mediante medidas preventivas, mejorar la calidad de los ríos mediante la mejora de las condiciones geomorfológicas y promover la restauración fluvial y la lucha frente a la presencia de especies invasoras de fauna y flora.

1. Área de estudio

Los objetivos con los que se trabaja en los proyectos LIFE IREKIBAI y H2OGUREA pasan por mejorar el estado de conservación de los hábitats y especies fluviales de interés comunitario de los espacios Natura 2000 situados en las zonas de actuación y mejorar el estado de las masas de agua. Para conseguirlo se continúa la línea de los trabajos de restauración de ríos que se vienen acometiendo en los últimos años: se eliminan presas y azudes fuera de uso y se permeabilizan obstáculos infranqueables para la fauna. También se busca un mayor control de las especies exóticas invasoras que merman la diversidad autóctona, y se realizan trabajos de restauración de hábitats degradados. Estos trabajos buscan avanzar en el cumplimiento de los objetivos tanto de la Directiva Marco del Agua (DMA, Directiva 2000/60/CE) como de la Directiva de Hábitats (DH, Directiva 92/43/CEE).

En relación a esta última, el Plan de Gestión de la Zona Especial de Conservación “Río BIDASOA” (Gobierno de Navarra, 2014) establece como uno de los elementos clave el “Sistema fluvial”. Otros elementos clave son algunas especies piscícolas. Dada su conexión directa y cercanía con el mar, el Bidasoa es el único río navarro que acoge tres peces anádromos (especies marinas con reproducción en el río): el salmón atlántico (*Salmo salar*), el sábalo (*Alosa alosa*) y la lamprea marina (*Petromyzon marinus*). Dentro de la comunidad piscícola también resulta de especial relevancia la presencia del burtaina (*Cottus aturi*), pez únicamente circunscrito a las cuencas del Adour, Nivelle y Bidasoa y recientemente descubierto en el lugar. El burtaina es un pequeño pez bentónico con una capacidad muy limitada tanto de dispersión como de superación de obstáculos en sus desplazamientos. Es una especie amenazada que figura en el Anexo II de la Directiva de Hábitats y está catalogada “En Peligro de Extinción” a nivel estatal y en “Peligro Crítico” según la clasificación de la UICN. En el mencionado plan el primero de los objetivos finales del “Sistema fluvial” es “mejorar la continuidad ecológica del corredor fluvial” y los objetivos de las especies Salmón atlántico, sábalo, lamprea marina y burtaina, el de “conocer su estado de conservación” y por otra parte el de “mejorar las condiciones de sus hábitats”.

Entre los mamíferos ligados a los medios acuáticos más relevantes se encuentran la nutria paleártica (*Lutra lutra*), especie catalogada en Navarra como “En peligro de extinción”, el visón europeo (*Mustela lutreola*), especie catalogada a nivel estatal como “En peligro de extinción”, y el desmán ibérico (*Galemys pyrenaicus*), especie catalogada como “Vulnerable” a nivel estatal. Hay otras especies de invertebrados y flora de gran valor en la cuenca, aunque este proyecto centra su objetivo en mejorar el estado de conservación de mamíferos amenazados, pero especialmente de peces, especies sobre las que se centrará el posterior seguimiento.

Por último un objetivo importante es sensibilizar a la sociedad sobre los valores y los servicios ambientales que proporcionan nuestros ríos, implicar a la población local en la gestión de los ríos y crear procesos de participación que ayuden a difundir los objetivos que se persiguen en los proyectos y pongan en valor los resultados obtenidos.

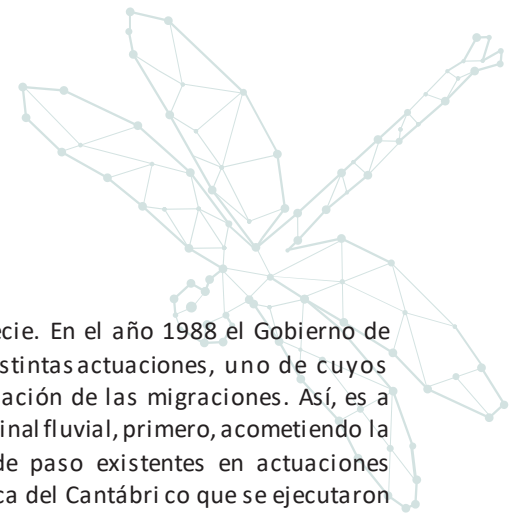
El área de trabajo donde se desarrollan la mayor parte de las actuaciones de Navarra es la cuenca del Bidasoa, que es la principal de las cuencas cantábricas de Navarra. Tiene una superficie total de unos 710 km², de los que solo unos 30 km² no pertenecen al territorio de Navarra. Los últimos kilómetros de recorrido de este río suponen la frontera entre Francia y Gipuzkoa. Las aportaciones del río Bidasoa y sus afluentes son elevadas y relativamente regulares. La cuenca tiene una precipitación media anual elevada, de unos 1.800 mm y coeficientes de escorrentía superiores al 65% que le dan una aportación total del Bidasoa de unos 900 hm³/año.

Se puede afirmar que el río se encuentra en buen estado en lo referente a las componentes química y biológica del estado de las masas de agua (Castiella et al., 2007). Así, la cuenca del Bidasoa en Navarra presenta en la actualidad un buen estado de las masas de agua. En el plan hidrológico actual todas las masas de agua de la cuenca del Bidasoa en Navarra están en buen estado, a pesar del elevado grado de fragmentación que presenta. A pesar de esto, también podemos afirmar que, en algunos aspectos, la condición de referencia de la cuenca se encuentra muy alejada de la situación actual, especialmente si consideramos las comunidades biológicas nativas, y más específicamente las de las especies de peces diadromos, cuyo estado de conservación está muy condicionado por la fragmentación que han provocado los obstáculos. Así, existen deficiencias en la componente hidromorfológica, debido a alteraciones morfológicas, obstáculos y detracciones de caudal para usos hidroeléctricos y ocupación de las márgenes. Resumiendo el problema de los obstáculos podemos decir que en el año 2012 se inventariaron un total de 171 obstáculos de distinta tipología.

Un claro ejemplo de cómo la cuenca se ha alejado de su condición de referencia en algunos aspectos podemos encontrarlo buscando registros históricos que nos den una idea del tamaño de la población del salmón atlántico en el Bidasoa y comparándolo con los registros actuales. Conocemos cómo a finales del S. XVII, se pescaban en el Bidasoa un millar de salmones al año (Uranzu, 1955), y hay constancia de que en el S XVIII el salmón llegaba hasta zonas altas de la cuenca, y ya en esos años preocupaba la conectividad fluvial (Idoate, 1950). También conocemos cómo *"El Bidasoa hacia 1900 ya no tenía "nasas salmoneras"... "La pesca del salmón se fue desarrollando a base de las artes de redes... en poder de pescadores de salmón, que ejercitaban su industria desde el estuario del río hasta Elizondo.... Así caían todos los años a red más de 3.000 salmones, en año ordinario"* (Revista Munibe, 1950), lo que da una idea del tamaño de la población de salmones que podía llegar a albergar el río Bidasoa.

Sin embargo, entre 1895 y 1946, coincidiendo con el auge de las centrales hidroeléctricas, se aumentó de forma importante el número de obstáculos. En esos años se concedieron concesiones a al menos 63 obstáculos en la cuenca del Bidasoa, suponiendo un incremento de la fragmentación en la cuenca que coincide con un importante declive en la población. Esto lleva a que en 1950 se escribiera: *"¡Las cosas han cambiado mucho en este río! El año 1949, el río ha dado 162 salmones. En total, 165 salmones ha sido todo lo que ha dado el Bidasoa este año 1949". En el mismo artículo en que se dan estos datos, se buscan posibles explicaciones a la caída de la población, citando "...causas más profundas habrán obrado intensamente para que en estos cincuenta años se haya llegado a la triste situación actual. El trabajo de recuperación del Bidasoa empieza, por lo tanto, desde un momento de depauperación casi total". Volvemos a desear desde aquí éxito a quien dirige esta recuperación"* (Revista Munibe, 1950).

Se puede constatar así que la población de salmón en el río Bidasoa se ha visto muy reducida respecto a la que tuvo el río. Desde el año 2010 la población total de salmones que remontan el Bidasoa y se capturan en la estación del Gobierno de Navarra está en torno a unos 400/500 ejemplares año. Este dato es bastante mejor que los algo menos de 100 ejemplares de media que había en la década de los 80, pero en comparación con todos los que se pescaban antes de 1900, parece mostrar una situación preocupante para la persistencia de la población. Esto llevó a que, especialmente a partir de la década de los 80, el Gobierno de Navarra comenzase a trabajar de forma ya muy intensa



en aplicar distintos tipos de medidas para recuperar la población de esta especie. En el año 1988 el Gobierno de Navarra elaboró un proyecto de recuperación del salmón del Bidasoa basado en distintas actuaciones, uno de cuyos ejes eran las actuaciones sobre el río y el hábitat para conseguir la libre circulación de las migraciones. Así, es a principios de los 90 cuando se empieza a intentar mejorar la conectividad longitudinal fluvial, primero, acometiendo la construcción de nuevas escalas salmoneras o mejorando los dispositivos de paso existentes en actuaciones dependientes tanto de Gobierno de Navarra como de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico que se ejecutaron de forma coordinada. Ya en los años 2006 a 2014, en otra serie de actuaciones tanto de Gobierno de Navarra como de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico se eliminan 13 presas y se permeabilizan 10 obstáculos con distintas estructuras de paso para peces.

Así las cosas, la cuenca del Bidasoa presentaba en 2012 una longitud potencialmente accesible por especies migradoras que aproximadamente es de 61 km de río principal, 52 km de afluentes principales, 200 km de afluentes secundarios y 273 km de afluentes terciarios. Sin embargo, no es lo mismo la longitud fluvial potencialmente accesible que la longitud fluvial utilizada realmente en la actualidad por las especies, y más concretamente por el salmón atlántico. El Gobierno de Navarra actualizó en el año 2012 su inventario de obstáculos en la cuenca del Bidasoa y en él se califica cada obstáculo en función de la posible franqueabilidad a la fauna piscícola. En la figura 1 se puede ver la ubicación de los obstáculos al inicio del proyecto IREKIBAI.

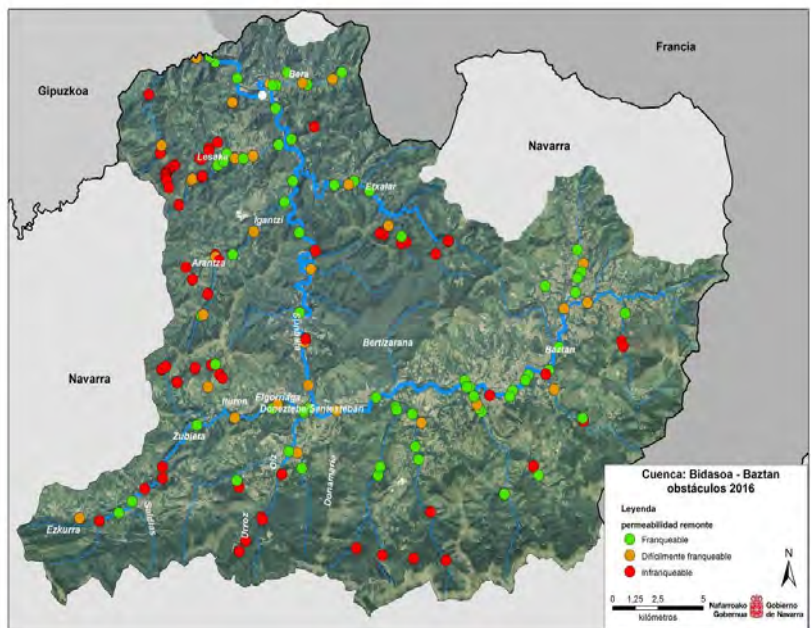


Figura 1. Situación de los obstáculos en la cuenca del Bidasoa en Navarra. En verde aparecen los obstáculos franqueables, en naranja los difícilmente franqueables y en rojo los infranqueables.

Hay que tener en cuenta que la acumulación de presas, aunque sean franqueables, puede producir un efecto acumulativo y/o sinérgico en la disminución de la capacidad de las distintas especies de peces, dependiendo entre otros factores de la dificultad que presente el paso, de la capacidad de movimiento de la especie, etc., por lo que es clave abordar la restauración de la conectividad longitudinal considerando la importancia de cada obstáculo, y no solo sobre una especie, sino sobre varias (Tummers et al., 2016). Es decir, que el hábitat útil para determinadas especies, especialmente para los peces migradores, se reduce al existir obstáculos que hacen que cueste mucho más esfuerzo según nos alejamos del mar superar un número creciente de obstáculos, hasta que resulta muy difícil o imposible acceder a un buen porcentaje de los kilómetros de cauces existentes.

2. Resultados

Las acciones concretas para la reducción de la fragmentación en la cuenca y mejorar el estado de conservación del Bidasoa en los proyectos mencionados en Navarra desde el año 2015 hasta el 2019 han sido:

- Demolición de la presa de Endarlatsa. Esta presa tenía una altura de entre 1,86-2,83 m y una longitud de 46,18 m, y se eliminó en el estiaje de 2016. La presa alimentaba una antigua central hidroeléctrica fuera de uso cuya concesión había caducado. Era una presa clave en la recuperación de la conectividad en la cuenca, ya que estaba situada a unos 10 km de la desembocadura del Bidasoa y era la primera presa que encontraban las especies migradoras cuando ascendían desde el mar. Tenía una escala de peces funcional y otra inutilizada.
- Demolición de la presa de la antigua Central de Bera o de San Martín. Esta presa, al igual que la de Endarlatsa se eliminó en el estiaje de 2016. El azud presentaba una altura máxima de 2,86 m y una longitud entre orillas de 102,84 m, y alimentaba una antigua central hidroeléctrica fuera de uso cuya concesión había caducado. Era otra presa clave en la recuperación ya que no tenía dispositivo de paso para peces. Según la Base de datos de obstáculos a la migración de peces en los ríos de Navarra, la presa estaba clasificada como “difícilmente franqueable” tanto en el remonte como en el descenso.
- Derribo de la presa de la piscifactoría de Ituren. En esta acción ha derribado una presa en un tramo del río Ezkurra que no forma parte de la red Natura 2000, pero que sin embargo, está localizada en el corredor fluvial que une los 2 espacios de la misma (ZEC Río Bidasoa y ZEC Belate. La zona de actuación se localiza en el cauce del río Ezkurra, principal afluente del Bidasoa que desemboca en Doneztebe–Santesteban. Se trataba de un obstáculo que fue propiedad del Gobierno de Navarra. El azud tenía una longitud de 27 m y una altura máxima de 5m. Disponía de una escala de peces de artesas. Históricamente los usos que ha tenido dicho azud fueron inicialmente para molino, posteriormente para usos hidroeléctricos, y finalmente para la explotación de una piscifactoría. Cuando se derribó en el año 2017 no tenía uso alguno, constituyendo un obstáculo con una permeabilidad dudosa, ya que su escala para peces tenía una funcionalidad limitada.
- Eliminación de barrera transversal en la regata de Txaruta. La última acción de demolición de una presa es la referente a la regata Txaruta. Esta regata es un pequeño afluente secundario del río Bidasoa, que vierte sus aguas al mismo a través de la regata Ezpelura. Su tramo superior y medio se encuentran incluidos en la ZEC Belate y el tramo bajo en la ZEC Río Bidasoa. En el tramo bajo de la regata Txaruta se ha mantenido una de las pocas poblaciones de burtaina (*Cottus aturi*) que actualmente existen en Europa. La población de burtaina de la regata Txaruta es una de las tres conocidas de la Península Ibérica pero presenta una extrema fragilidad y riesgo de extinción debido a su pequeño tamaño y a su situación de aislamiento. En verano de 2017 se eliminó la presa.
- Control de la población de especies exóticas e invasoras. En la parte de fauna esta acción está teniendo por objeto reducir la presencia de visón americano (*Neovison vison*) en el Bidasoa en Navarra, con el fin de evitar sus efectos negativos sobre la especie de interés comunitario visón europeo (*Mustela lutreola*) en grave situación de amenaza. Los trabajos están permitiendo obtener información sobre la distribución y abundancia de ambas especies en la cuenca. Respecto a la flora se están realizando pequeños trabajos de eliminación y lucha contra algunas especies exóticas como el *Platanus x hispánica* (plátano), *Phylostachis aurea* (bambú), *Fallopia sachiliensis/Fallopia japónica* (fallopia o raynutria), *Robinia pseudoacacia* (acacia)...
- Restauración de tramos con problemas de erosión, mediante técnicas de bioingeniería. Simultáneamente a la redacción y ejecución de distintos proyectos piloto se está redactando un manual que pretende ser un documento práctico, divulgativo y accesible, con el objetivo de acercar las técnicas de bioingeniería a todos los posibles interesados para evitar, en la medida de lo posible, el uso de estructuras duras en los cauces (muros, escolleras...) y promover el uso de técnicas blandas de bioingeniería que ofrecen una mayor integración con el medio, una mayor adaptabilidad al trazado del cauce y pueden ayudar a crear hábitats.



Figura 2. Tramo piloto en la cuenca del Bidasoa en Navarra en que se ha aplicado distintas técnicas de bioingenierías para afrontar problemas de erosión y contribuir a la restauración del río.

3. Discusión y conclusiones.

En el cronograma de los trabajos a ejecutar se ha prestado importancia en poder realizar inicialmente las actuaciones de eliminación de presas para posteriormente comenzar con estudios de seguimiento que permitirán mejorar el conocimiento sobre la gestión y restauración de ríos. Estas acciones de seguimiento que se están realizando actualmente son el seguimiento de cambios geomorfológicos en el cauce del río de los tramos en que se realizan los derribos de las presas, el seguimiento de la población de Desmán ibérico para evaluar el estado de conservación de sus poblaciones y de su hábitat en la cuenca, el seguimiento de la evolución de las poblaciones de sábal, lamprea marina y salmón atlántico, así como una evaluación del funcionamiento de dispositivos de paso de peces en el eje principal del Bidasoa, evaluando al menos 9 dispositivos de pasos para peces en el eje del Bidasoa. Estas acciones de seguimiento finalizarán en el año 2020. Posteriormente a los derribos de presa también se han iniciado acciones piloto de restauración fluvial que deben ayudar a ir mejorando el estado de las masas de agua.

De cualquier manera la reducción de la fragmentación en la cuenca sigue siendo un objetivo principal y probablemente la línea de trabajo que irremediamente se debe seguir impulsando. Las actuaciones realizadas suponen un avance importante en la accesibilidad de la cuenca. Entendemos que esa es la línea de trabajo que se lleva siguiendo desde distintas administraciones relacionadas con la gestión de nuestros cursos fluviales de manera importante desde hace ya tiempo. Sin embargo, no debemos obviar que revertir, aunque sea parcialmente, el proceso de fragmentación y deterioro que se ha dado en la cuenca es un trabajo a largo plazo. A día de hoy quedan en la cuenca más de 160 obstáculos, muchos de ellos infranqueables (ver figura 1). Se sigue trabajando en mejorar la conectividad y hacer que las especies migradoras puedan aumentar de forma importante la cantidad de hábitat al que pueden acceder. La misma idea se puede aplicar a la restauración fluvial, en la que aunque seguramente la dirección de los trabajos emprendida ya hace unos años es en general la correcta, el trabajo que queda por hacer es todavía enorme. Por tanto, queda un trabajo aun mayor que el ya realizado por hacer si queremos compatibilizar distintos usos de agua en la cuenca con la mejora del estado de las masas de agua y los valores de las ZEC. En esta línea se sigue trabajando desde los servicios técnicos de Medio Ambiente de Gobierno de Navarra con las tramitaciones para eliminar otros 3 obstáculos sin uso en la cuenca antes del 2020.

Otra de las líneas importantes que pueden ayudar a que se sigan desarrollando estas líneas de trabajo en el futuro es conseguir la implicación de la sociedad en general en ellos. Para ello, se lleva años intentando conseguir que tanto los objetivos de las políticas ambientales como los trabajos realizados sean conocidos y valorados por la población local. Así, en cada proyecto europeo que se trabaja se crean procesos de participación y se crean distintos foros y

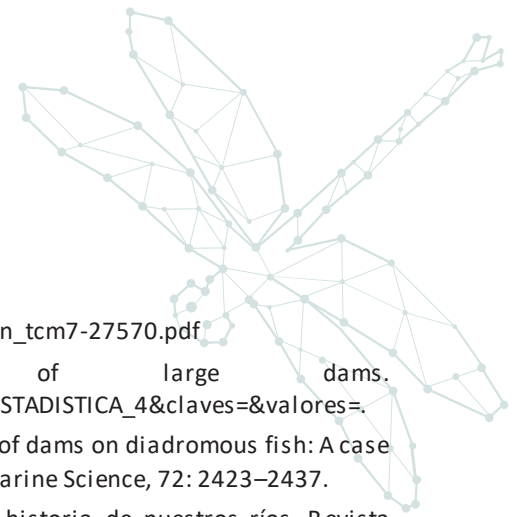
herramientas para trabajar de forma conjunta con los actores locales la consecución de los objetivos de las Directivas ambientales. Por ejemplo, en el marco del proyecto H2OGUREA se realizó el 15 de noviembre de 2018 una jornada sobre “Experiencias de restauración fluvial en el río Bidasoa con técnicas de Bioingeniería” con unos 100 inscritos, en la que se contaron los proyectos ejecutados y se presentó un avance de un manual de Bioingeniería. En el proyecto IREKIBAI se ha promovido de forma muy activa la participación tanto de los representantes locales como de la población local. Además, se trabaja también en este marco en la edición de materiales que ayuden a difundir y sensibilizar. En 2018 se ha editado el libro “Fauna acuática de la cuenca del Bidasoa” (<https://www.irekibai.eu/materiales-elaborados/>) y se está trabajando en otro de flora y en una exposición itinerante que dé a conocer los trabajos y el porqué de los mismos a la población local. Estos materiales nos ayudan a seguir trabajando con el voluntariado y la educación ambiental en la cuenca del Bidasoa.

4. Agradecimientos

Queremos agradecer la participación de todos los actores locales que se han involucrado en los procesos participativos de los proyectos, especialmente por su trabajo e implicación para construir juntos el futuro del Bidasoa. A la Unión Europea, ya que el LIFE IREKIBAI se realiza con la contribución del instrumento financiero LIFE de la UE y el POCTEFA- H2Ogurea es un proyecto cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

5. Referencias

- Alexandre, C. M. & Almeida, P. R. (2010). The impact of small physical obstacles on the structure of freshwater fish assemblages. *River Research and Applications*, 26: 977–994.
- Anderson, E. P., Freeman, M. C. & Pringle, C. M. (2006). Ecological consequences of hydropower development in Central America: Impacts of small dams and water diversion on neotropical stream fish assemblages. *River Research and Applications*, 22: 397–411.
- Antunes, C., Cobo, F. & Araújo, M. J. (2016). Iberian inland fishes. In J. F. Craig (Ed.), *Freshwater Fisheries Ecology*. (pp. 268–282). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Bednarek, A. T. (2001). Undamming rivers: A review of the ecological impacts of dam removal. *Environmental Management*, 27: 803–814.
- Castiella, J; Pérez, C. & Sanz, L. (2007). Foro del Agua de Navarra. Documento Técnico para la Participación Pública en la Cuenca del Bidasoa. Documentación previa para su análisis. Pamplona
- Darwall, W. R. T, & Freyhof, J. (2016). Lost fishes, who is counting? In G. P. Closs, M. Krkosek, & J. D. Olden (Eds.), *Conservation of Freshwater Fishes*. (pp. 1–36). Cambridge: Cambridge University Press.
- Doyle, M., Stanley, E., Orr, C., Selle, A., Sethi, S. & Harbor, J. (2005). Stream ecosystem response to small dam removal: Lessons from the Heartland. *Geomorphology*, 71: 227–244.
- Gobierno de Navarra (2014). Decreto Foral 51/2014, de 2 de Julio, por el que se designa el Lugar de Importancia Comunitaria denominado “RÍO BIDASOA” como Zona Especial de Conservación y se aprueba su Plan de Gestión (<http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=34238>)
- Hall, C. J., Jordaan, A. & Frisk, M. G. (2011). The historic influence of dams on diadromous fish habitat with a focus on river herring and hydrologic longitudinal connectivity. *Landscape Ecology*, 26: 95–107.
- Idoate (1950). Cosas de pesca en el Bidasoa. Por Florencio de Idoate Iragui. Separata del libro “HOMENAJE A DON JULIO DE URQUIJO”.
- Junge, C., Museth, J., Hindar, K., Kraabøl, M. & Vøllestad, L. A. (2014). Assessing the consequences of habitat fragmentation for two migratory salmonid fishes. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 24: 297–311.
- Maceda-Veiga, A. (2012). Towards the conservation of freshwater fish: Iberian rivers as an example of threats and management practices. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 23: 1–22.
- MAGRAMA. (2010). Restauración de ríos: Bases de la estrategia nacional de restauración de ríos. Madrid.



http://www.magrama.gob.es/es/agua/publicaciones/Rios_B_Restauracion_tcm7-27570.pdf

- MAGRAMA. (2011). Evolution of number of large dams. http://sig.mapama.es/93/ClienteWS/snczi/default.aspx?nombre=PRESA_ESTADISTICA_4&claves=&valores=
- Nieland, J. L., Sheehan, T. F. & Saunders, R. (2015). Assessing demographic effects of dams on diadromous fish: A case study for Atlantic salmon in the Penobscot River, Maine. *ICES Journal of Marine Science*, 72: 2423–2437.
- Revista Munibe (1950) SECCIÓN DE ICTIOLOGÍA Y PISCICULTURA. Siguiendo la historia de nuestros ríos. *Revista Munibe*. 1950, vol. 2 fascículo 1 pág. 38 a 45.
- Rodeles A.A., Galicia D. & Miranda R. (2017). Recommendations for monitoring freshwater fishes in river restoration plans: A wasted opportunity for assessing impact. *Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst.*, 00:1-6.
- Tummers J.S., Hudson S. & Lucas M.C (2016). Evaluating the effectiveness of restoring longitudinal connectivity for stream fish communities: towards a more holistic approach. *Science of The Total Environment*, 569–570: 850–860.
- Uranzu, L (1955). “Lo que el río vio: biografía del río Bidasoa”. San Sebastián. 489 pags.