

7207 / 2012

Bezeroa / Cliente: Agencia Vasca del Agua – URA – Ur Agentzia

Dokumentua / Documento:

**Inventario de obstáculos en las cuencas de
los ríos Purón, Omecillo y Baia.**

Julio de 2012

Índice

1. Introducción	1
2. Objetivos	2
3. Área de estudio	3
3.1. Codificación.....	4
3.1.1. Código extenso.....	4
3.1.2. Código simple.....	6
4. Metodología	7
4.1. Análisis de la información existente.....	7
4.2. Trabajo de campo.....	7
4.3. Base de datos y digitalización de elementos inventariados.....	9
4.3.1. Base de datos.....	9
4.3.2. Instalación y funcionamiento de la base de datos.....	9
4.3.3. Digitalización de elementos inventariados.....	10
4.3.4. Medición de puntos kilométricos.....	10
4.4. Criterios empleados.....	10
4.4.1. Franqueabilidad.....	10
4.4.2. Dispositivos de franqueo.....	11
4.4.3. Índice de Conectividad Fluvial (ICF).....	11
5. Descripción de la situación actual	15
5.1. UH Purón.....	15
5.1.1. Río Purón.....	15
5.2. UH Omecillo.....	17
5.2.1. Río Omecillo.....	17
5.2.2. Río Tumecillo.....	21
5.2.3. Arroyo de Korro.....	24
5.2.4. Arroyo Nograro.....	25
5.3. UH Baia.....	27
5.3.1. Río Baia.....	27
5.3.2. Arroyo Ugalde.....	35
5.3.3. Río Vadillo.....	36
6. Resumen	39
7. Propuestas de actuación	40
7.1. Priorización.....	41
7.1.1. Situaciones particulares.....	41
7.1.2. Franqueabilidad del obstáculo.....	42
7.1.3. Valor de los ecosistemas relacionados.....	42

7.1.4.	Red fluvial liberada	44
7.1.5.	Orden de aplicación de los criterios y grupos resultantes	46
7.2.	Resultados de la priorización	48
7.2.1.	Prioridad 1	48
7.2.2.	Prioridad 2	49
7.2.3.	Prioridad 3	49
7.2.4.	Prioridad 4	50
7.2.5.	No intervenir	50
7.3.	Oportunidades de permeabilización	52
7.4.	Tipos de actuaciones de permeabilización	53
8.	Información geográfica	55
9.	Autores	56

1. Introducción

Las presas, azudes, o represamientos en general de las aguas fluviales se han venido construyendo desde tiempos inmemoriales, con el fin de aprovechar la energía potencial, debida a la acción conjunta de la fuerza de la gravedad terrestre y de la pendiente del terreno, para mover ingenios de muy diversa funcionalidad (molinos, batanes, ferrerías, turbinas electrógenas, etc.), para conducir el agua hasta las zonas de consumo o, simplemente, con el fin de almacenar agua en previsión de épocas de escasez.

En relación a esto, la Directiva Marco del Agua (60/2000/CEE) acuña un nuevo concepto de calidad de las masas de agua que trasciende de la mera calidad físico-química del agua. En la definición de calidad intervienen, además de indicadores físico-químicos, indicadores biológicos e hidromorfológicos. Dentro de este nuevo criterio intervienen aspectos como la situación de las comunidades biológicas (vegetación acuática, invertebrados, peces), condiciones morfológicas del cauce (continuidad, caudal, sedimentos...). En definitiva, se pone de manifiesto que para la recuperación ecológica de los ríos no es suficiente con la recuperación de la calidad físico-química del agua, sino que, además, intervienen otros factores en dicha recuperación.

Dentro de las líneas de trabajo para la mejora de la situación de los ecosistemas acuáticos, se contemplan las actuaciones destinadas a mejorar la continuidad de los ríos, es decir, la capacidad que tienen los mismos para que las especies acuáticas puedan circular libremente tanto en sentido ascendente como descendente. La falta de continuidad es un agente perturbador bien descrito en la bibliografía y que afecta de manera más o menos seria a la práctica totalidad de las cuencas hidrográficas europeas. En especial se cuenta como uno de los factores que más ha contribuido al declive de las especies piscícolas migratorias.

Disponer de una información de base suficiente sobre los elementos que podría ser necesario permeabilizar constituye el primer paso en una planificación adecuada de futuras actuaciones, que integre criterios tan relevantes como el beneficio ambiental que podría generarse y la racionalización de los costes asociados.

2. Objetivos

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

- Inventariar los obstáculos con mayor relevancia existentes en los ejes y afluentes principales de las Unidades Hidrológicas Purón, Omecillo y Baia en el interior de la CAPV.
- Realizar una descripción detallada de cada obstáculo, así como de sus elementos asociados.
- Evaluar el impacto de cada obstáculo en relación con su permeabilidad para el movimiento de las especies piscícolas.
- Evaluar las características de los diferentes dispositivos de franqueo existentes, en su caso, en relación con su funcionalidad y estado de mantenimiento.
- Evaluar el impacto de cada obstáculo, entendido como la longitud del río afectado por el sistema de derivación y la longitud de embalsamiento, en el caso de que exista.
- Analizar el impacto en cada río y regata de los obstáculos inventariados.
- Aportar una priorización de obstáculos, con el fin de orientar futuras actuaciones de permeabilización atendiendo a los impactos positivos alcanzables.
- Proponer una serie de medidas y actuaciones para corregir las afecciones causadas por los obstáculos.

3. Área de estudio

El área de estudio de este trabajo comprende el eje central y los afluentes principales de las unidades hidrológicas del Purón, Omecillo y Baia, dentro de la CAPV.

Se ha realizado un inventario de los obstáculos artificiales existentes en dicha red fluvial, concretamente en los siguientes ríos:

UH	Río	Sinonimia	Elementos detectados
Purón	Purón		Sí
	Omecillo		Sí
	Tumecillo	<i>Húmedo</i>	Sí
	Nograro	<i>Valdelagua</i>	Sí
Omecillo	La Muera	<i>Salado, Omecillo</i>	
	Pinedo		
	Los Molinos		
	Barrio		
	Korro	<i>Corro</i>	Sí
Baia	Baia	<i>Bayas, Padurabaso (en cabecera)</i>	Sí
	Ugalde		Sí
	Badillo		
	Vadillo		Sí
	Gaziturri		
	Las Fuentes		
	Añana		

Para la asignación de cada elemento inventariado a un curso fluvial, así como para resolver las dudas relativas a hidronimia, se ha consultado el “*Mapa Hidrológico de la Comunidad Autónoma del País Vasco (2001)*”. En el caso del arroyo de Korro, no recogido en dicho mapa debido a su escasa entidad, se ha optado por dicho nombre atendiendo a la tradición local y a que discurre por la localidad homónima.

En la siguiente figura se muestra gráficamente la zona inventariada, relacionándola con las masas de aguas definidas a los efectos de la Directiva Marco del Agua. En rojo se muestra la cuenca vertiente para la única masa de agua de la UH Purón, en verde las correspondientes a la UH Omecillo y en azul las de la UH Baia.



Figura 1. Zona de estudio. Se muestran las partes recayentes en la CAPV de las UH Purón (rojo), Omecillo (verde) y Baia (azul) y su desglose en masas de agua (contornos en azul).

3.1. Codificación

3.1.1. Código extenso

Para la codificación de los obstáculos inventariados en este estudio se ha utilizado el código establecido en trabajos anteriores similares, concretamente en el *“Inventario de obstáculos en la cuenca del río Deba”*, *“Inventario de obstáculos en las cuencas de los ríos Urola y Oiartzun”*, *“Inventario de obstáculos en la cuenca del río Oría”* y la acción *“3.1. Inventario de obstáculos en los afluentes principales y eje central de la cuenca del río Urumea (Gipuzkoa)”* del proyecto BIDUR. Dicho código está formado por 16 dígitos, quedando de la siguiente manera:

AOMETUM004200101

- A: el primer dígito alude al tipo de obstáculo (A: azudes, P: presas, C: cruces de infraestructuras, E: estaciones de aforo y X: otros). La diferencia entre azud y presa se ha resuelto aplicando el criterio de altura: presa ≥ 10 m, azud < 10 m.
- OME: los tres siguientes dígitos aluden a la Unidad Hidrológica conforme a una lista de acrónimos que se aporta a continuación (en este caso OME es Omecillo).
- TUM: los tres siguientes dígitos identifican el río, conforme a la citada lista (en este caso TUM es Tumecillo).
- 00420: los cinco dígitos siguientes son la distancia en metros desde la desembocadura del río hasta el punto del obstáculo, medido en cartografía digital E 1:5.000.
- 0101: los cuatro últimos dígitos se han reservado para identificar los canales de derivación y puntos de utilización relacionados con los distintos obstáculos. El código del obstáculo finaliza siempre con las cifras 0000. Los códigos de los canales de derivación existentes en un mismo obstáculo finalizarán con 0100, 0200, etc. Los puntos de utilización quedan relacionados con el canal de derivación en el que están situados. Esto queda reflejado en la finalización del código que se numerarán 0101, 0102 ó 0201, 0202, 0203, etc. dependiendo del número de puntos de utilización y del canal de derivación donde se sitúan. Estos cuatro últimos dígitos no están incluidos en la representación gráfica de los obstáculos por motivos de claridad cartográfica.

Un aspecto relevante de este código es que introduce una referencia espacial desde desembocadura, a diferencia del aplicado en el Inventario de aprovechamientos en el Territorio de Gipuzkoa en el año 1993 que empleó la referencia desde cabecera.

En el presente inventario se ha efectuado este cambio al entender que el punto de desembocadura o confluencia es una referencia menos equívoca que la cabecera.

A continuación se muestra la lista de acrónimos utilizados para la codificación, solo para los cauces en los que se han detectado obstáculos:

Río o UH	Acrónimo
Purón	PUR
Omecillo	OME
Tumecillo	TUM
Nograrro	NOG
Korro	KOR
Baia	BAI
Ugalde	UGA
Vadillo	VAD

Asimismo, en la siguiente tabla se indican las coordenadas XY (*Datum* ETRS89) del punto de desembocadura y cabecera de cada uno de los ríos considerados. También se incluye la longitud total de cada río. Por lo que respecta a la localización de la cabecera de cada río, el curso fluvial se ha escogido según se refleja en el Mapa Hidrológico y su alcance aguas arriba se ha fijado consultando la hidrografía de

la cartografía digital E 1:5.000 de las Bases Cartográficas Armonizadas del Gobierno Vasco. Esta referencia también se ha empleado para determinar la longitud de cada curso fluvial.

Río	Cabecera		Confluencia		Longitud (m)
	X	Y	X	Y	
Purón	478.978	4.749.910	481.387	4.735.641	10.049
Omecillo	481.754	4.754.229	496.122	4.734.752	33.858
Tumecillo	494.874	4.749.954	494.685	4.742.539	10.183
Nograro	491.020	4.738.025	491.900	4.743912	8.214
Korro	486.114	4.748.364	485.650	4.746.845	1.854
Baia	517.504	4.765.982	505.906	4.724.849	61.300
Ugalde	517.944	4.762.285	512.607	4.754.578	12.207
Vadillo	499.089	4.749.811	507.650	4.746.878	13.187

3.1.2. Código simple

Como complemento al código anterior, se ha recurrido a un sistema de codificación más breve o simple, de solo cinco caracteres. Esto aporta una referencia más manejable y fácil de recordar, además de facilitar el enlace con otros inventarios y trabajos preexistentes.

En el presente documento se muestran ambos códigos (extenso y simple) en los listados, tablas y fichas individuales, pero se recurre al código simple para las referencias dentro del texto, para facilitar la lectura.

El origen de los códigos simples empleados es:

- Códigos “A7001” a “A7132” (37 elementos). Se trata de elementos incluidos en el trabajo “*Caracterización de Masas de Agua Superficiales de la CAPV (2002)*”. El código es el mismo que el aplicado en dicho trabajo.
- Códigos “R001” a “R040” (10 elementos). Obstáculos del “*Inventario de presas fluviales del Territorio Histórico de Álava (2004, inédito)*”. El código es el mismo que el aplicado en dicho trabajo.
- Códigos “EST02” y “EST03” (2 elementos). Estaciones de aforo.
- Códigos “N001” y “N022” (22 elementos). Nuevos elementos detectados en el presente inventario.

4. Metodología

Las fases de desarrollo del presente trabajo han sido:

- Recopilación y análisis de la información preexistente.
- Trabajo de campo (visita de los obstáculos y toma directa de datos de los mismos)
- Estudio de la situación administrativa de las concesiones
- Abastecimiento de la base de datos y digitalización de los elementos inventariados.
- Redacción y entrega de la memoria final

4.1. Análisis de la información existente

Con el objeto de disponer de un inventario base de obstáculos fluviales sobre el cual trabajar posteriormente, se han empleado las informaciones previas existentes en los siguientes trabajos:

- GOBIERNO VASCO (DIRECCIÓN DE AGUAS). *“Caracterización de Masas de Agua Superficiales de la CAPV”*. Año 2002.
- ASENSIO, R. (2004). *Inventario de presas fluviales del Territorio Histórico de Álava*. Informe Técnico Inédito realizado para la Sección de Caza y Pesca de la Diputación Foral de Álava, a través de la Federación Territorial de Pesca de Álava.
- URA (UR AGENTZIA-AGENCIA VASCA DEL AGUA). Información relativa a los expedientes de los aprovechamientos y sus correspondientes concesiones.

Estas fuentes de información se han completado mediante entrevistas a personas que, por causas diversas (profesionales, de domicilio habitual, de *“hobby”*, etc.), disponían de información precisa sobre la existencia y/o la tipología y exacta ubicación de presas y demás infraestructuras ligadas al medio fluvial.

4.2. Trabajo de campo

Partiendo del “Borrador de Inventario” obtenido tras la recopilación de información y la fase de entrevistas, se han planificado las pertinentes visitas a los lugares inventariados. Siempre que ha sido posible, se ha contactado con alguna persona natural de la zona con el objeto de simplificar la tarea de localización exacta de las infraestructuras a visitar, e incluso la de la toma de datos.

Hay que reconocer que el trabajo de campo se ha aligerado extraordinariamente gracias a la ayuda desinteresada de algunas personas con profundo conocimiento del terreno, tanto en la llegada a los obstáculos inventariados, como en la propia toma de datos sobre las dimensiones de los mismos.

Para cada obstáculo se ha determinado su ubicación empleando un GPS marca Garmin modelo GPSmaps 76cx. El mismo método se ha usado para determinar la posición exacta del inicio del embalsamiento provocado por el obstáculo, la ubicación del punto o puntos de aprovechamiento de la derivación de agua

cuando la había, el punto exacto de devolución de las aguas detraídas al cauce fluvial original, y todos aquellos emplazamientos para los que pareciera interesante contar con el dato de su localización exacta.

Las dimensiones del obstáculo se han medido con una cinta métrica de 30 m. de longitud total y con un profundímetro telescópico.

Se ha tomado gran número de fotografías digitales de los obstáculos y de las infraestructuras asociadas, y cuando se ha estimado necesario u oportuno, se han dibujado sencillos esquemas que permitan la diáfana interpretación de los datos recopilados.

Todos esos datos se han trasladado a una ficha de campo, de diseño muy similar al empleado en anteriores trabajos de esta misma tipología (Gipuzkoa). Los principales apartados contemplados en esa ficha han sido los siguientes:

- **Identificación del obstáculo:** nombre del obstáculo y codificación
- **Localización y ubicación del obstáculo:** cuenca, río, hoja 1:5.000, coordenadas XY, término municipal, etc.
- **Tipo de obstáculo:** presa, azud, estación de aforo, cruce de infraestructura, otros. En referencia a esta cuestión, hay que reseñar que la diferenciación entre “presa” y “azud” no sigue criterios homogéneos en la bibliografía. En el presente trabajo, con el objeto de seguir las tendencias más habituales, aplicaremos un criterio basado única y exclusivamente en las dimensiones en altura de la infraestructura, asignando la voz “azud” a las que no alcancen los 10 metros y reservando el significante “presa” a las que igualen o superen esa magnitud.
- **Características del obstáculo:** perfil del paramento frontal del obstáculo, altura (en m, desde el labio del azud o presa hasta la lámina de agua aguas abajo), longitud (en m), anchura (en m, de coronación del obstáculo y total), material de construcción (mampostería, hormigón, sillería, otros). Estado de conservación.
- **Dispositivos de franqueo:** presencia de escala o paso para peces, tipo y características, funcionalidad de los mismos, mantenimiento de la estructura.
- **Permeabilidad del obstáculo:** valorada para las distintas posibles especies piscícolas en la zona de estudio.
- **Área fluvial alterada:** longitud del embalsamiento y longitud de la detración de caudal, grado de colmatación.
- **Canal de Derivación:** margen de la toma, dimensiones (longitud, anchura y altura), existencia y valoración de posibles barreras contra el ingreso de peces en el canal y sistemas de evacuación de migradores descendentes, caudal de derivación (en el caso de carecer del dato de concesión, valoración aproximada), estimación de la importancia de la detración de caudal.
- **Punto de utilización:** ubicación y coordenadas XY del punto de utilización, estado de conservación, coordenadas del punto de suelta (cuando sea más de uno, el más importante, en el caso de aprovechamientos consuntivos, se especifica).
- **Uso:** deriva agua (sí o no), está en uso (sí o no), tipo de uso (puede ser más de un uso). [En cuanto a la diferenciación entre los que están en uso y los que derivan agua, hay algunos casos

en los que determinados azudes derivan agua aunque no se encuentran en explotación, por ejemplo molinos hidráulicos o antiguos saltos hidroeléctricos]

4.3. Base de datos y digitalización de elementos inventariados

4.3.1. Base de datos

Para la informatización de los datos recopilados en el campo se ha partido de la Base de Datos elaborada en el marco del “*Inventario de Obstáculos del Oria (2006)*” y posteriormente empleada en el proyecto BIDUR de Cooperación Transfronteriza (Interreg IV A) para la acción “3.1. *Inventario de obstáculos en los afluentes principales y eje central de la cuenca del río Urumea (Gipuzkoa)*” por parte de EKOLUR S.L. para la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Se ha respetado la estructura y organización general de dicha BBDD, elaborada en Microsoft Access 2000, con el fin de facilitar la integración de datos entre las distintas zonas inventariadas.

Sigue una estructura habitual de tablas vinculadas, en la que se han mantenido los campos de enlace. También se ha conservado la estructura general de los sistemas de entrada y consulta de datos (formularios, informes, etc.), con pequeñas modificaciones para incorporar nuevas tipologías de información que se han recabado en esta ocasión.

Estas herramientas permiten seleccionar obstáculos por diferentes criterios (características físicas, ubicación, aprovechamiento, uso, etc.), consultar los datos y fotografías asociadas y extraer dicha información en forma de ficha sintética.

4.3.2. Instalación y funcionamiento de la base de datos

La base de datos está compuesta por tres elementos:

- Archivo *Inventario_azudes_Puron_Omecillo_Baia_EJECUTABLE_v07.mdb*. Este es el archivo que debe ejecutar el usuario. Es un archivo de Microsoft Access 2003 que contiene los códigos ejecutables y que enlaza con los datos y fotografías del resto de elementos.
- Archivo *Inventario_azudes_Puron_Omecillo_Baia_DATOS_v07.mdb*. Archivo de Microsoft Access 2003 que contiene los datos del inventario.
- Carpeta *IFOTOS* Se trata de la ubicación de las fotos asociadas al inventario.

Para su instalación, se recomienda copiar los tres elementos en una misma carpeta, aunque no se trata de un requisito imprescindible.

La primera vez que se ejecuta *InventarioAlava_Ejecutable.mdb* aparecerá un diálogo que nos solicita la ubicación del archivo de datos (*InventarioAlava_Datos.mdb*). Una vez finalizado este proceso, debe indicarse la ubicación de las fotografías a través de la opción “*Preferencias*”/“*Ubicación de las fotos*” del menú inicial.

Las siguientes ocasiones en las que se ejecute la BBDD, el programa comprobará la ubicación de los datos e indicará mediante un diálogo si se mantienen localizados o es necesario indicar su ubicación.

4.3.3. Digitalización de elementos inventariados

A partir de los datos de coordenadas tomados en campo con el GPS manual, se ha efectuado un procesado y revisión de los mismos en un entorno SIG mediante la aplicación gvSIG (vers. 1.9).

La revisión de la exactitud geográfica se ha efectuado por el mismo personal que realizó las visitas de campo, por contraste con ortofoto, corrigiéndolo cuando se ha estimado pertinente. El resultado ha sido un archivo SHP de tipo puntual, que contiene las 73 infraestructuras finalmente inventariadas.

Posteriormente se han realizado los cruces de información geográfica oportunos con dicha conjunto de elementos, para obtener datos como puntos kilométricos, relación con especies piscícolas, etc.

La información geográfica así procesada se ha integrado posteriormente en la BBDD. En cuanto al sistema de referencia empleado para las coordenadas, tanto en el archivo SHP generado como en la BBDD se ha trabajado con el *Datum* ETRS89, salvo en los campos de la BBDD destinados a generar una vista en Google Maps, que han tenido que referenciarse en coordenadas geográficas.

4.3.4. Medición de puntos kilométricos

Como se ha avanzado en el apartado relativo a codificación, el código identificador de cada obstáculo incluye el punto kilométrico (PK) desde la desembocadura/confluencia.

Este valor se ha calculado en un Sistema de Información Geográfica mediante la aplicación gvSIG (versión 1.9) sobre la hidrografía de la cartografía digital E 1:5.000 de las Bases Cartográficas Armonizadas del Gobierno Vasco.

De un modo similar, se ha calculado el PK relativo a la cabecera, con el fin de servir de referencia orientativa de la posición del obstáculo. Ambos valores se reflejan en metros.

En el apartado 3.1, relativo a la codificación de obstáculos, de la presente memoria se incluye una relación de los puntos de referencia de confluencia y cabecera aplicados.

4.4. Criterios empleados

4.4.1. Franqueabilidad

Para determinar la franqueabilidad de los obstáculos, se ha seguido la metodología que se ha utilizado en los distintos inventarios realizados previamente en Gipuzkoa, de cara a facilitar la integración en un mismo sistema.

No obstante, se ha decidido incluir en el presente trabajo, como añadido, una metodología diferente para evaluar la franqueabilidad de los obstáculos (desarrollada en el capítulo 4.5.3.), en la que se tiene en cuenta no sólo las dimensiones en altura del salto de agua, sino también se le da mayor peso en la valoración a la profundidad de agua disponible para atacar el salto desde aguas abajo (poza bajo presa en la que el pez puede tomar impulso para ejecutar el salto remontante).

Siguiendo los criterios de trabajos precedentes, se han diferenciado tres grupos de especies de peces en función de su capacidad de franqueo de obstáculos hacia aguas arriba:

- Salmónidos (gran capacidad de salto).
- Anguílidos (capacidad de remontar obstáculos mediante reptación, incluso fuera del agua).
- Ciprínidos y otros peces (menor capacidad de salto).

Para cada uno de estos tres grupos de especies se determinaron las siguientes dimensiones del salto que ejercen de umbral de las tres categorías empleadas para calificar la franqueabilidad de cada obstáculo:

FRANQUEABILIDAD SEGÚN ALTURA (h) DEL SALTO (m)			
	Buena	Regular	Mala
Salmónidos	$h < 0,5$	$0,5 \leq h \leq 1$	$h > 1$
Anguílidos			
Ciprínidos y otros	$h < 0,4$	$0,4 \leq h \leq 0,8$	$h > 0,8$

4.4.2. Dispositivos de franqueo

En las tres cuencas fluviales estudiadas en el presente trabajo solamente hay un dispositivo de franqueo instalado, concretamente en la presa llamada “de Tetxa” o “de Pozo Blanco” (río Baia, en Subijana-Morillas), pero no ha sido necesaria su evaluación como paso efectivo porque actualmente está totalmente invalidada.

Efectivamente, se trata de una escala de artesas sucesivas (3 unidades), pero que en la actualidad resulta totalmente inoperante porque la contigua compuerta general de la presa se encuentra permanentemente abierta y, como consecuencia, el agua no discurre por la escala, ni por supuesto tampoco desborda la presa por culminación, sino que se conduce, toda ella, por la compuerta. En dicha compuerta la corriente es muy fuerte, pero aún así sirve de punto de franqueo, por lo que se ha considerado que, en este caso la franqueabilidad es buena.

4.4.3. Índice de Conectividad Fluvial (ICF)

Como se ha avanzado, en el presente inventario se ha querido aportar otro método de valoración de franqueabilidad de los obstáculos, que complemente a lo anteriormente expuesto.

Esto obedece a dos necesidades:

- Contar con un único valor de permeabilidad para cada obstáculo. Dicho valor posteriormente puede aplicarse con mayor facilidad a la hora de tomar decisiones, como la priorización de actuaciones de permeabilización que se expondrá más adelante.
- Evitar algunas desviaciones del método anterior. Como cualquier valoración, los criterios anteriormente expuestos son susceptibles de mejora. Concretamente recurrir principalmente a la altura del obstáculo en determinados casos puede asignar valoraciones más favorables de las que deberían recibir obstáculos que realmente resultan infranqueables. La situación mostrada en la siguiente figura es un buen ejemplo. En ella se aprecia que el obstáculo podría considerarse franqueable atendiendo a su altura, pero la ausencia de una poza con suficiente calado aguas abajo impide que la especie remontante ejecute un salto efectivo.

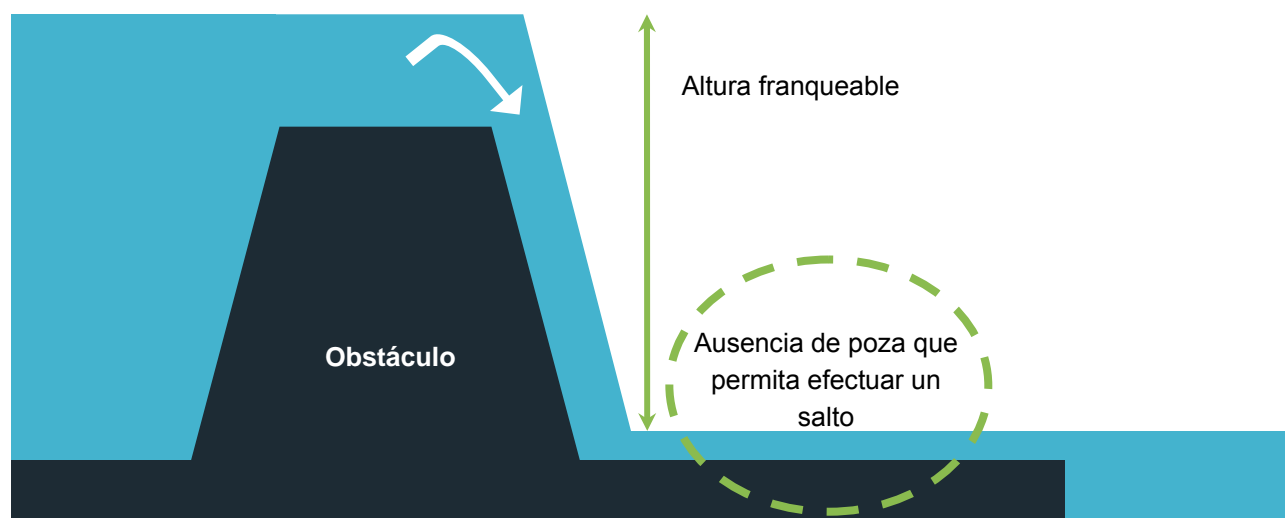


Figura 2. Ejemplo de escenario en el que la ausencia de poza aguas abajo es la causa de que un obstáculo resulte infranqueable.

Se ha recurrido a la metodología desarrollada por la Agència Catalana de l'Aigua¹ dentro de sus protocolos de valoración hidromorfológica de las masas de agua. Concretamente el protocolo relativo a la conectividad fluvial, que tiene en cuenta tanto la variable de altura del obstáculo como la profundidad aguas abajo.

A continuación se resumen los pasos aplicados del cálculo de este índice. Para una explicación más detallada, puede consultarse el protocolo original².

El esquema general de valoración es:

- Pasos previos. Caracterización de los obstáculos y determinar los grupos de especies piscícolas potencialmente presentes.
- Bloque 1. Valoración de la permeabilidad del obstáculo.
- Bloque 2. Valoración de la funcionalidad de los pasos para peces.
- Moduladores finales. Valoración de factores adicionales relevantes para la permeabilidad.

4.4.3.1. Definición de grupos piscícolas potencialmente presentes

El protocolo de valoración del ICF define 4 grupos de especies de peces en función de su capacidad de superar obstáculos, tipo de desplazamientos que efectúan y distribución a lo largo de la tramificación fluvial. A continuación se muestran estos grupos en forma de tabla:

¹ Protocolo HIDRI. Protocolo para la valoración de la calidad HIDromorfológica de los Ríos. Agència Catalana de l'Aigua, 2006.

² http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P1206254461208200588613&profileLocale=es

Grupo	Subgrupo	Características	Ejemplo de especies
Grupo 1 (G1)		Especies diádromas litorales de corto recorrido fluvial con baja capacidad para superar obstáculos.	<i>Alosa alosa</i> , <i>Platichthys flesus</i> .
Grupo 2 (G2)		Especies catádromas de largo recorrido, sin capacidad de salto pero con elevada capacidad para superar obstáculos.	<i>Anguila anguila</i>
Grupo 3 (G3)		Especies migratorias intrafluviales de corto recorrido, con capacidad baja o moderada para superar obstáculos. Ciprínidos.	
	Grupo 3a (G3a)	Especies grandes, con capacidad moderada para superar obstáculos	<i>Barbus graellsii</i> , <i>Chondrostoma miegii</i> .
	Grupo 3b (G3b)	Especies pequeñas, con muy poca capacidad para superar obstáculos.	<i>Barbatula barbatula</i> , <i>Barbus haasi</i> .
Grupo 4		Especies migradoras intrafluviales con elevada capacidad nadadora y de salto.	<i>Salmo trutta</i> .

Para determinar la presencia de especies de estos grupos en el ámbito inventariado se han consultado los resultados de las últimas campañas (2003-2010) de la “Red de Seguimiento del Estado Biológico de los Ríos de la Comunidad Autónoma del País Vasco”.

El resultado de esta consulta se muestra en forma de tabla:

Masa de agua	Estaciones de control	G1	G2	G3a	G3b	G4
Baia-A	BAI084	---	A	---	P	P
Baia-B	BAI258	---	A	P	P	P
Baia-C	BAI500	---	A	P	P	P
Omeçillo-A	OME080 y OTU136	---	A	P	P	P
Omeçillo-B	OME244	---	A	P	P	P
Omeçillo-C	OME332	---	A	P	P	P
La Muera-A	OMU066	---	---	---	---	---
Purón-A	sin estaciones de control	---	A	P	P	P

En la tabla precedente se indica con “---” la ausencia de representantes de un grupo piscícola, con “A” la ausencia en los muestreos de un grupo potencialmente presente y con “P” la presencia efectiva de un determinado grupo.

A los efectos del presente trabajo, se han considerado tanto los grupos con presencia efectiva como potencial. Para la masa de agua “Purón-A”, que no cuenta con estaciones de muestreo, se ha asumido una presencia de grupos equivalente a la masa de agua de características similares más próxima, “Omeçillo-A”.

Cabe señalar, por último, que en la masa de agua “La Muera-A” no hay presencia comunidades piscícolas debido a su elevado nivel de salinidad.

4.4.3.2. Valoración del obstáculo (bloque 1)

En este bloque de valoración se determina qué grupos faunísticos de los potencialmente presentes son capaces de superar el obstáculo.

No se han inventariado “vados agujereados” en el ámbito del trabajo, esto es, vados en los que el caudal circula entubado bajo el cruce viario. En consecuencia únicamente se han considerado las variables “ángulo del paramento”, “altura del obstáculo” y “profundidad bajo el obstáculo” (tabla 1A₁).

Tampoco se han identificados situaciones en las que la laminación de caudales –ausencia de calado suficiente- por si misma constituya una barrera, por lo que no ha resultado necesario considerar las variables “anchura de coronación” y “altura de lámina de agua de coronación” (tabla 1B).

El resultado de la valoración de este bloque clasifica los obstáculos en tres grupos:

- Barrera franqueable para las especies de los grupos potencialmente presentes.
- Barrera infranqueable para algunos de los grupos potencialmente presentes.
- Barrera infranqueable para todos los grupos potencialmente presentes.

4.4.3.3. Otros bloques

No ha resultado necesario aplicar sistemáticamente el bloque 2 (pasos para peces) ni el bloque 3 (moduladores finales), ya que hacen referencia a pasos existentes y únicamente se ha inventariado una escala de artesas, en la presa de Tetxa, claramente ineficiente ya que no circula agua por su interior.

Por otra parte, la presa de Abornikano (A7093) cuenta con una corta o cauce alternativo que conecta los tramos aguas abajo y arriba del azud. Se ha asimilado este elemento a un canal lateral y se le ha aplicado la correspondiente valoración. El resultado es que resulta ineficiente al no circular agua de forma continua.

4.4.3.4. Resultado final

La valoración final se obtendría cruzando los resultados del bloque 1 (obstáculo) y del bloque 2 (paso para peces), y corrigiendo el resultado con los moduladores finales del bloque 3.

Puesto que los únicos elementos que pueden actuar como pasos resultan ineficientes, el resultado final está directamente relacionado con la permeabilidad del obstáculo, como se representa en la siguiente tabla.

Valoración del obstáculo (bloque 1)	ICF
Sin obstáculo	Muy Bueno
Franqueable	Bueno
Infranqueable para algunos grupos	Deficiente
Infranqueable para todos los grupos	Malo

5. Descripción de la situación actual

En este apartado se comentan los resultados obtenidos para cada río de forma independiente. Gran parte de los datos registrados, que se encuentran en la base de datos, se agrupan en forma de tablas.

La información relativa a cada uno de los cauces fluviales analizados se sintetiza en tres subapartados:

- I. **IDENTIFICACIÓN:** En este capítulo se identifican todos los obstáculos detectados, diferenciándolos por el tipo de obstáculo, su código, el nombre del obstáculo, sistema de derivación y estado de uso. Se definen cinco tipos de obstáculo: azudes, presas, estaciones de aforo, cruce de infraestructura y otros. Se indica la existencia o no de caudal derivado y se definen dos tipos de estado: en uso, fuera de uso. Los obstáculos definidos en uso son aquellos que tienen al menos un aprovechamiento que se encuentre en uso, pudiendo tener o no algún aprovechamiento más fuera de uso.
- II. **FRANQUEABILIDAD:** Se analiza el impacto que supone cada obstáculo para los movimientos migratorios de las especies piscícolas por dos métodos: el empleado en anteriores trabajos similares realizados en el T. H. de Gipuzkoa, diferenciando la franqueabilidad de cada obstáculo para salmónidos, ciprínidos y anguilas, y el empleado por la Agencia Catalana del Agua, que tiene en cuenta la profundidad de agua disponible al pie del obstáculo. Asimismo, se definen en tablas las principales características de los elementos: altura del obstáculo, existencia y funcionalidad de dispositivos de franqueo.
- III. **GRADO DE AFECCIÓN:** Se evalúa el impacto que causan los elementos inventariados en relación con la longitud afectada por embalsamientos y el grado de fragmentación que producen. A diferencia de inventarios similares, no se considera sistemáticamente el efecto de las derivaciones de caudal debido a que únicamente se identifica un elemento (el azud de Angosto, código A7004) con capacidad de generar efectos apreciables en este sentido. Se expone, no obstante, su situación particular en el apartado correspondiente.

5.1. UH Purón

5.1.1. Río Purón

5.1.1.1. Identificación de los obstáculos

En el río Purón únicamente se han inventariado dos obstáculos, ambos calificados como azudes.

Identificación de obstáculos en el río Purón

Código	Código simple	Tipo	Nombre	Sistema de detección	Punto de utilización en uso	Tipo de uso
APURPUR151370000	A7131	Azud	Presa "de los alemanes"	No	No	Desconocido
APURPUR096160000	A7132	Azud	Innominada	No	No	Desconocido

El primero de estos azudes, situado en la localidad de Lahoz, fue recrecido al parecer con el ánimo de embalsar agua cuyo destino principal sería asegurar el abastecimiento de agua para su consumo directo por el ganado, no para conducirla a otro lugar.

Del segundo, situado aguas arriba del pueblo abandonado de Ribera, se tienen dudas sobre su función, pues el molino local se situaba bastante más abajo del casco urbano (su presa ya no existe), y además no se aprecia derivación alguna.

5.1.1.2. Franqueabilidad de los obstáculos

Franqueabilidad de obstáculos en el río Purón

Código	Código simple	Tipo	Nombre	Altura (m)	Dispositivo de paso		Permeabilidad			
					Existe/tipo	Func.	Salm.	Cipr.	Ang.	ICF
APURPUR151370000	A7131	Azud	Presa "de los alemanes"	1,8	No	---	M	M	M	Malo
APURPUR096160000	A7132	Azud	Innominada	1,0	No	---	B	B	B	Muy Bueno

La presa "de los alemanes" es absolutamente insalvable, en su estado actual, para cualquier especie íctica, pero lo cierto es que a esta altura del río Purón no parece que llegue la comunidad de peces (no se dispone de datos procedentes de muestreos), por lo que aún cuando la calificación como obstáculo es "mala", el perjuicio real que provoca es nulo o muy escaso. La presa de Ribera, por su parte, está semidestruida, por lo que no genera ningún tipo de barrera al libre tránsito de los peces.

5.1.1.3. Grado de afección

Se muestra a continuación la longitud embalsada por cada obstáculo y los fragmentos, desde el punto de vista de movilidad piscícola, que genera cada elemento inventariado.

Los valores nulos se corresponden con elementos que no generan embalse o que no constituyen una barrera para la ictiofauna.

Afecciones de los obstáculos del río Purón

Código	Código simple	Nombre	Longitud Embalsada (m)	Fragmento aguas arriba (m)	Fragmento aguas abajo (m)
APURPUR151370000	A7131	Presa "de los alemanes"	30	2.677	7.371

APURPUR096160000	A7132	Innominado	---	---	---
------------------	-------	------------	-----	-----	-----

El resultado de la capacidad de embalsar y de fragmentar de los elementos inventariados se sintetiza en la siguiente tabla:

Síntesis de afecciones del río Purón					
Río	Longitud (m)	Nº de fragmentos	Fragmento medio (m)	Longitud embalsada (m)	% Embalsado
Purón	10.049	2	5.024	30	0,30%

Se trata de un nivel de afección poco relevante, ya que el río Purón tiene una zona embalsada meramente testimonial en la CAPV, y está sometido a una fragmentación relativamente poco destacada. En este sentido, puesto que solo hay una barrera efectiva en el cauce, puede recurrirse a los valores reales, en lugar de al valor de fragmento medio.

Se aprecia que el mayor fragmento (7.371 m) se ubica aguas abajo de la “presa de los alemanes”. Teniendo en cuenta que las comunidades piscícolas en tramos tan próximos a cabecera son muy exiguas o ni siquiera están presentes, esta posición del obstáculo hace previsible que el efecto de la fragmentación sea poco relevante o inexistente.

5.2. UH Omecillo

5.2.1. Río Omecillo

5.2.1.1. Identificación de los obstáculos

En el río Omecillo se han inventariado un total de 13 obstáculos, correspondientes a una estación de aforo y 12 azudes, los cuales se tabulan a continuación, ordenados desde la cabecera hacia aguas abajo.

Identificación de obstáculos en el río Omecillo						
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Sistema de detección	Punto de utilización en uso	Tipo de uso
AOMEOME288250000	A7064	Azud	Presa del molino de Bóveda	No	No	Fuerza Motriz
AOMEOME242460000	R014	Azud	Presa del Molino de Solapeña (actual agroturismo)	Sí	No	Fuerza Motriz
AOMEOME175190000	R013	Azud	Presa del molino de Gurendes	No	No	Fuerza Motriz
AOMEOME167310000	A7065	Azud	Presa del molino de MIER (o de Pedro)	Sí	No	Fuerza Motriz

Identificación de obstáculos en el río Omecillo

Código	Código simple	Tipo	Nombre	Sistema de detección	Punto de utilización en uso	Tipo de uso
AOMEOME156740000	A7066	Azud	Presa del molino de Villanueva de Valdegovía	No	No	Fuerza Motriz
AOMEOME120970000	A7078	Azud	Presa de Villanañe	Sí	No	Fuerza Motriz
AOMEOME111940000	A7005	Azud	Presa de la Venta del Monte o de la confluencia del Omecillo-Tumecillo	No	No	Fuerza Motriz
AOMEOME087800000	R005	Azud	Presa de Venta Blanca o del molino de Villamaderne	No	No	Fuerza Motriz
AOMEOME069660000	A7081	Azud	Presa de las piscinas de Espejo	No	No	
AOMEOME056210000	N006	Azud	Presa del molino de Espejo	No	No	Fuerza Motriz - Hidroeléctrico
EOMEOME023690000	EST2	Aforo	Estación de Aforo de Bergüenda	No	No	
AOMEOME019440000	A7082	Azud	Presa de Bergüenda	Sí	Sí	Fuerza Motriz - Hidroeléctrico
AOMEOME018960000	N007	Azud	Innominado	No	No	

De los doce azudes inventariados en el eje del río Omecillo, cuatro derivan agua por sendos canales y uno (presa de madera de Villanueva de Valdegovía, declarada Bien Cultural en la categoría de Monumento) no lo hace actualmente pero parece ser que la intención es volverle a dar funcionalidad, al menos ocasionalmente, por razones culturales, ya que se está reconstruyendo el canal y el molino. De los cuatro que sí derivan agua actualmente, uno (Bergüenda) está muy cuidado y parece ser que existe aprovechamiento efectivo de la derivación, y otro (molino concejil de Villanañe) fue recientemente reparado (canal y molino), por razones de conservación del patrimonio cultural, y podría ponerse en marcha sin mayor dificultad.

La presa de la confluencia de los ríos Omecillo y Tumecillo actualmente no deriva agua, pero el canal sería fácilmente recuperable, y de hecho existe un proyecto al respecto en el que el agua detraída se dedicaría a la cría en cautividad de peces amenazados, a la par que a la conservación del visón europeo.

Las presas de Bóveda, "Venta Blanca" y Gurendes actualmente no derivan agua, y no parece que existan planes para que recuperen la funcionalidad en un futuro próximo.

La denominada "presa de las piscinas de Espejo" es de carácter temporal. Sólo se cierra en verano, con el ánimo de embalsar agua y convertir un tramo (hormigonado) del río Omecillo en piscina fluvial.

La presa del molino de Espejo está semidestruida, y la N007 (situada pocos metros aguas abajo de la presa de Bergüenda) está inoperativa, no suponiendo ninguna de ellas obstáculo alguno al libre tránsito de los peces.

La estación de aforo situada a medio camino entre las localidades de Espejo y Bergüenda tiene un impacto sobre el medio fluvial aparentemente bastante escaso.

5.2.1.2. Franqueabilidad de los obstáculos

Franqueabilidad de obstáculos en el río Omeçillo										
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Altura (m)	Dispositivo de paso		Permeabilidad			
					Existe/tipo	Func.	Salm.	Cipr.	Ang.	ICF
AOMEOME288250000	A7064	Azud	Presa del molino de Bóveda	2,9	No		M	M	M	Malo
AOMEOME242460000	R014	Azud	Presa del Molino de Solapeña (actual agroturismo)	3,3	No		M	M	M	Malo
AOMEOME175190000	R013	Azud	Presa del molino de Gurendes	1,8	No		M	M	M	Malo
AOMEOME167310000	A7065	Azud	Presa del molino de MIER (o de Pedro)	1,9	No		M	M	M	Malo
AOMEOME156740000	A7066	Azud	Presa del molino de Villanueva de Valdegovía	2,3	No		M	M	M	Malo
AOMEOME120970000	A7078	Azud	Presa de Villanañe	3,2	No		M	M	M	Malo
AOMEOME111940000	A7005	Azud	Presa de la Venta del Monte o de la confluencia del Omeçillo-Tumecillo	3,7	No		M	M	M	Malo
AOMEOME087800000	R005	Azud	Presa de Venta Blanca o del molino de Villamaderne	2,9	No		M	M	M	Malo
AOMEOME069660000	A7081	Azud	Presa de las piscinas de Espejo	1,4	No		B	B	B	Bueno
AOMEOME056210000	N006	Azud	Presa del molino de Espejo		No		B	B	B	Muy Bueno
EOMEOME023690000	EST2	Aforo	Estación de Aforo de Bergüenda		No		B	B	B	Bueno
AOMEOME019440000	A7082	Azud	Presa de Bergüenda	2,3	No		M	M	M	Malo

Franqueabilidad de obstáculos en el río Omecillo

Código	Código simple	Tipo	Nombre	Altura (m)	Dispositivo de paso		Permeabilidad			
					Existe/tipo	Func.	Salm.	Cipr.	Ang.	ICF
AOMEOME018960000	N007	Azud	Innominado	1,3	No		B	B	B	Muy Bueno

De las 13 infraestructuras fluviales inventariadas en el eje principal del río Omecillo, tres no suponen ningún obstáculo al libre tránsito de los peces (Estación de aforo de Bergüenda, presa del molino de Espejo y presa incompleta N007 en Bergüenda), y una cuarta sólo supone obstáculo (aunque insalvable cuando lo es) durante una pequeña parte del año (temporada de baños), pues el resto del tiempo permanece abierta (presa de las piscinas de Espejo).

Las nueve restantes infraestructuras sí limitan muy severamente la circulación hacia aguas arriba. De ellas, cabe destacar:

- La presa del molino de Villanueva de Valdegovía, cuya fábrica es de madera, y está documentada desde el S. XVIII, habiendo sido declarada Bien Cultural, con la categoría de Monumento, por Decreto 199/2011, de 6 de septiembre, del Dpto. de Cultura del Gobierno Vasco (BOPV nº 178, de 19/09/2011).
- La presa del molino de Solapeña. Se describe como uno de los mejores ejemplares de molino hidráulico, no sólo de la comarca, sino del territorio. Se declara Bien Cultural, con la categoría de Monument por la Orden de 22 de marzo de 2002, (BOPV nº 76, de 23/04/2002)

De las otras siete, tres parecen responder a sendos recrecimientos y/o reforzamientos artificiales de saltos naturales primigenios (Bóveda, Gurendes y Lamier).

5.2.1.3. Grado de afección

Se muestra a continuación la longitud embalsada por cada obstáculo y los fragmentos, desde el punto de vista de movilidad piscícola, que genera cada elemento inventariado.

Los valores nulos se corresponden con elementos que no generan embalse o que no constituyen una barrera para la ictiofauna.

Afecciones de los obstáculos del río Omecillo

Código	Código simple	Nombre	Longitud Embalsada (m)	Fragmento aguas arriba (m)	Fragmento aguas abajo (m)
AOMEOME288250000	A7064	Presa del molino de Bóveda	---	5.033	4.579
AOMEOME242460000	R014	Presa del Molino de Solapeña (actual agroturismo)	50	4.579	7.562
AOMEOME175190000	R013	Presa del molino de Gurendes	161	7.562	788
AOMEOME167310000	A7065	Presa del molino de MIER (o de Pedro)	228	788	1.057
AOMEOME156740000	A7066	Presa del molino de Villanueva de Valdegovía	165	1.057	7.209

Afecciones de los obstáculos del río Omecillo					
Código	Código simple	Nombre	Longitud Embalsada (m)	Fragmento aguas arriba (m)	Fragmento aguas abajo (m)
AOMEOME120970000	A7078	Presa de Villanañe	135	7.209	5.054
AOMEOME111940000	A7005	Presa de la Venta del Monte o de la confl. Ome-Tum	206	5.054	2.414
AOMEOME087800000	R005	Presa de Venta Blanca o del molino de Villamaderne	438	2.414	6.835
AOMEOME069660000	A7081	Presa de las piscinas de Espejo	297	---	---
AOMEOME056210000	N006	Presa del molino de Espejo	---	---	---
EOMEOME023690000	EST2	Estación de Aforo de Bergüenda	---	---	---
AOMEOME019440000	A7082	Presa de Bergüenda	729	6.835	1.944
AOMEOME018960000	N007	Innominado	---	---	---

El resultado de la capacidad de embalsar y de fragmentar de los elementos inventariados se sintetiza en la siguiente tabla:

Síntesis de afecciones del río Omecillo					
Río	Longitud (m)	Nº de fragmentos	Fragmento medio (m)	Longitud embalsada (m)	% Embalsado
Omecillo	33.858	10	3.386	2.409	7,11%

El eje principal del río Omecillo, el segundo cauce con mayor longitud de los incluidos en el inventario, muestra un grado de fragmentación cercano a la media de los cauces estudiados (el fragmento medio para todos los cauces es de 3.285 m).

El nivel de presión por embalsamiento, por el contrario, destaca dentro del presente estudio, con un 7% frente a la media del 3,8% que muestran el conjunto de ríos inventariados. Hay que tener en cuenta, no obstante, que en otros ámbitos como las cuencas del Oria o del Urumea los porcentajes embalsados pueden superar el 20%.

5.2.2. Río Tumecillo

5.2.2.1. Identificación de los obstáculos

En el río Tumecillo el inventario incluye 6 obstáculos, todos ellos azudes, que se recogen en la siguiente tabla, ordenados en el mismo sentido que el discurrir del agua por el cauce del río.

Identificación de obstáculos en el río Tumecillo

Código	Código simple	Tipo	Nombre	Sistema de detección	Punto de utilización en uso	Tipo de uso
AOMETUM076120000	A7003	Azud	Presa de Osma	Sí	No	Fuerza Motriz
AOMETUM065330000	R021	Azud	Presa del molino de Fresneda	Sí	No	Fuerza Motriz
AOMETUM044440000	R020	Azud	Presa principal del molino de Karanka	Sí	No	Fuerza Motriz
AOMETUM043090000	R019	Azud	Presa secundaria del molino de Karanka	Sí	No	Fuerza Motriz
AOMETUM036630000	R018	Azud	Presa de "El Basilio"	Sí	No	Fuerza Motriz
AOMETUM017360000	A7004	Azud	Presa del santuario de Angosto	Sí	Sí	Hidroeléctrico

En todos ellos se da derivación de agua mediante canal, pero sólo en uno existe aprovechamiento efectivo de la misma (presa del Santuario de Angosto, para producción hidroeléctrica).

Los azudes de código R019 y R020 pertenecen, en realidad, a una misma infraestructura, y daban servicio a un mismo aprovechamiento (molino de Karanka). Basándonos en el estado de ambas presas, en los materiales empleados en su construcción, y en disposición física, se ha aventurado que, quizás, el origen de la llamada "presa secundaria" ha podido ser la reparación del primer tramo del canal que derivaba agua desde la presa "principal" al molino, pero esta hipótesis debería ser contrastada con alguien que conozca el caso, labor en la cual el equipo de campo no tuvo éxito durante la visita al obstáculo.

5.2.2.2. Franqueabilidad de los obstáculos

Franqueabilidad de obstáculos en el río Tumecillo

Código	Código simple	Tipo	Nombre	Altura (m)	Dispositivo de franqueo		Permeabilidad			
					Existe/tipo	Funcionalidad	Salm.	Cipr.	Ang.	ICF
AOMETUM076120000	A7003	Azud	Presa de Osma	1,7	No		M	M	M	Malo
AOMETUM065330000	R021	Azud	Presa del molino de Fresneda	1,8	No		M	M	M	Malo
AOMETUM044440000	R020	Azud	Presa principal del molino de Karanka	1,5	No		M	M	M	Malo

Franqueabilidad de obstáculos en el río Tumecillo

Código	Código simple	Tipo	Nombre	Altura (m)	Dispositivo de franqueo		Permeabilidad			
					Existe/tipo	Funcionalidad	Salm.	Cipr.	Ang.	ICF
AOMETUM043090000	R019	Azud	Presa secundaria del molino de Karanka	1,3	No		M	M	M	Malo
AOMETUM036630000	R018	Azud	Presa de "El Basilio"	1,9	No		M	M	M	Malo
AOMETUM017360000	A7004	Azud	Presa del santuario de Angosto	3,3	No		M	M	M	Malo

Los seis azudes relacionados anteriormente presentan un grave estado de infranqueabilidad. No obstante, merece especial atención la presa del Santuario de Angosto, puesto que, al margen del grave impacto que provoca en el río Tumecillo cuando turbinada la totalidad del caudal circulante, quizás pueda tener un lado positivo, pues parece estar sirviendo de límite a la expansión del barbo común (*Luciobarbus graellsii*) que habita aguas abajo de la presa, y con ello puede estar eximiendo de un proceso competitivo de consecuencias poco predecibles para la otra especie de barbo, el barbo colirrojo (*Barbus haasi*), catalogado como especie amenazada, en la categoría de Vulnerable, en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.

Realmente no se puede prever con seguridad qué ocurriría en caso de que esa barrera se eliminara, pero la posibilidad de que se provocara la extinción o rarefacción del barbo amenazado, a costa de la expansión del barbo común, no se puede descartar.

5.2.2.3. Grado de afección

Se muestra a continuación la longitud embalsada por cada obstáculo y los fragmentos, desde el punto de vista de movilidad piscícola, que genera cada elemento inventariado.

Los valores nulos se corresponden con elementos que no generan embalse o que no constituyen una barrera para la ictiofauna.

Afecciones de los obstáculos del río Tumecillo

Código	Código simple	Nombre	Longitud Embalsada (m)	Fragmento aguas arriba (m)	Fragmento aguas abajo (m)
AOMETUM076120000	A7003	Presa de Osma	169	2.571	1.079
AOMETUM065330000	R021	Presa del molino de Fresneda	164	1.079	2.088
AOMETUM044440000	R020	Presa principal del molino de Karanka	208	2.088	255
AOMETUM043090000	R019	Presa secundaria del molino de Karanka	---	50	119
AOMETUM036630000	R018	Presa de "El Basilio"	164	527	1.927
AOMETUM017360000	A7004	Presa del santuario de Angosto	343	1.927	5.054

El resultado de la capacidad de embalsar y de fragmentar de los elementos inventariados se sintetiza en la siguiente tabla:

Síntesis de afecciones del río Tumecillo						
Río	Longitud (m)	Nº de fragmentos	Fragmento medio (m)	Longitud embalsada (m)	% Embalsado	
Tumecillo	10.183	7	1.455	1.048	10,29%	

El río Tumecillo recibe presiones muy destacadas por fragmentación y zonas embalsadas. Añadidamente, tal y como se ha citado en apartados anteriores, es el único cauce de los inventariados sometido a afecciones relevantes por derivación de agua.

La presa del Santuario de Angosto, que sigue una gestión intermitente de turbinación, llega a detraer todo el caudal circulante por el río, dejando sin renovación de agua unos 330 metros de río. A pesar de lo limitado del tramo afectado, la intensidad de la afección es notable.

5.2.3. Arroyo de Korro

5.2.3.1. Identificación de los obstáculos

Únicamente se ha inventariado un azud en el arroyo de Korro (el molino situado en dicha localidad).

Identificación de obstáculos en el arroyo de Korro						
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Sistema de detración	Punto de utilización en uso	Tipo de uso
AOMEKOR008370000	R025	Azud	Molino de Korro	No	No	Fuerza Motriz

Este es un caso muy especial, ya que no hay derivación de agua, sino que el propio arroyo es embalsado en su totalidad, convirtiéndose en cámara de carga del molino y, tras atravesar este, continúa su discurrir hacia el río Omecillo.

5.2.3.2. Franqueabilidad de los obstáculos

Franqueabilidad de obstáculos en el arroyo de Korro											
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Altura (m)	Dispositivo de paso		Permeabilidad				
					Existe/tipo	Func.	Salm.	Cipr.	Ang.	ICF	
AOMEKOR008370000	R025	Azud	Molino de Korro		NINGUNA			M	M	M	Malo

La altura del salto artificial generado por esta infraestructura no ha sido posible medirla, pues está inaccesible bajo la estructura del propio molino, pero es evidente que la franqueabilidad del obstáculo es nula.

5.2.3.3. Grado de afección

Se muestra a continuación la longitud embalsada por cada obstáculo y los fragmentos, desde el punto de vista de movilidad piscícola, que genera cada elemento inventariado.

Los valores nulos se corresponden con elementos que no generan embalse o que no constituyen una barrera para la ictiofauna.

Afecciones de los obstáculos del arroyo de Korro						
Código	Código simple	Nombre	Longitud Embalsada (m)	Fragmento aguas arriba (m)	Fragmento aguas abajo (m)	
AOMEKOR008370000	R025	Molino de Korro	---	1.017	7.562	

El resultado de la capacidad de embalsar y de fragmentar de los elementos inventariados se sintetiza en la siguiente tabla:

Síntesis de afecciones del arroyo de Korro						
Río	Longitud (m)	Nº de fragmentos	Fragmento medio (m)	Longitud embalsada (m)	% Embalsado	
Korro	1.854	2	927	---	0,00%	

El arroyo de Korro tiene una entidad muy reducida, por lo que la única afección que recibe (fragmentación) realmente no se traduce en efectos reseñables, al no contar con una comunidad de peces relevante.

5.2.4. Arroyo Nograro

5.2.4.1. Identificación de los obstáculos

Se han inventariado dos obstáculos en el arroyo Nograro, ambos azudes.

Identificación de obstáculos en el arroyo Nograro							
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Sistema de detección	Punto de utilización en uso	Tipo de uso	
AOMENOG038980000	A7001	Azud	Canal del molino de Nograro	No	No	Fuerza Motriz	
AOMENOG036330000	A7002	Presas	Presas de Nograro	No	No		

El primero de estos obstáculos no es sino una pequeña compuerta metálica (actualmente abierta) que corta todo el cauce del arroyo, desviando el agua por un canal de derivación cuando se cerraba. Bajo la compuerta el cauce, de apenas un metro de ancho, está hormigonado (dos escalones de 0,25 m. de altura)

y entubado bajo la carretera. El canal de derivación desemboca en una gran cámara de carga (casi 40 m. de largo por hasta 6 m. de ancho), que suministra un cubo de carga de apenas 1,7 m² de planta pero 7 m. de alto, y de ahí pasaba al molino.

El segundo es una presa cuya funcionalidad parece ser la de almacenar agua que puede ser usada para riego de las huertas circundantes. En el momento de la visita se encontraba abierta, pero esa no debe ser la situación habitual.

5.2.4.2. Franqueabilidad de los obstáculos

Franqueabilidad de obstáculos en el arroyo Nograro										
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Altura (m)	Dispositivo de paso		Permeabilidad			
					Existe/tipo	Func.	Salm.	Cipr.	Ang.	ICF
AOMENOG038980000	A7001	Azud	Canal del molino de Nograro	0,5 m	NINGUNA		B	B	B	Muy Bueno
AOMENOG036330000	A7002	Presa	Presa de Nograro	2,2 m	NINGUNA		M	M	M	Malo

La franqueabilidad de ambos obstáculos se ha valorado en función de la altura de los mismos, pero cabe añadir que el caudal normal de este arroyo es muy exiguo, salvo avenidas, y que se desconoce la composición de la comunidad íctica, si la hay de manera estable.

5.2.4.3. Grado de afección

Se muestra a continuación la longitud embalsada por cada obstáculo y los fragmentos, desde el punto de vista de movilidad piscícola, que genera cada elemento inventariado.

Los valores nulos se corresponden con elementos que no generan embalse o que no constituyen una barrera para la ictiofauna.

Afecciones de los obstáculos del arroyo Nograro						
Código	Código simple	Nombre	Longitud Embalsada (m)	Fragmento aguas arriba (m)	Fragmento aguas abajo (m)	
AOMENOG038980000	A7001	Canal del molino de Nograro	---	---	---	
AOMENOG036330000	A7002	Presa de Nograro	---	4.581	7.209	

El resultado de la capacidad de embalsar y de fragmentar de los elementos inventariados se sintetiza en la siguiente tabla:

Síntesis de afecciones del arroyo Nograro						
Río	Longitud (m)	Nº de fragmentos	Fragmento medio (m)	Longitud embalsada (m)	% Embalsado	
Nograro	8.214	2	4.107	---	0,00%	

La situación en cuanto a afecciones del arroyo Nograro es similar a la del río Purón y el arroyo de Korro. La reducida entidad del cauce y la posición –muy aguas arriba- del único obstáculo con capacidad de generar efecto barrera motivan que la única afección que recibe (fragmentación) no se materialice apenas, al no contar con una comunidad de peces relevante en tramos tan altos.

5.3. UH Baia

5.3.1. Río Baia

5.3.1.1. Identificación de los obstáculos

El inventario para el río Baia incluye 46 obstáculos, clasificados en una estación de aforo, 11 cruces de infraestructuras (tubos), 29 azudes y 4 vados, los cuales se tabulan a continuación, ordenados de arriba abajo siguiendo el sentido del río. Dos de estos obstáculos comparten una misma ficha (N014) por ser adyacentes entre si.

Identificación de obstáculos en el río Baia						
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Sistema de detección	Punto de utilización en uso	Tipo de uso
ABAIBAI580630000	A7083	Azud	Presa de Arlobi	???	???	
CBAIBAI580140000	N022	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	No	No	
CBAIBAI574600000	N020	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	No	No	
ABAIBAI568890000	A7084	Azud	Presa del refugio de pescadores	???	???	
CBAIBAI562930000	A7085	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	No	No	
CBAIBAI560960000	N019	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	No	No	
ABAIBAI558210000	N018	Azud	Innominada	No	No	
CBAIBAI557280000	N017	Cruce	Pasos de tubos (3) junto al puente nuevo Aldarro	No	No	
XBAIBAI552110000	N016v	Otros	Vado junto al puente viejo de Aldarro	No	No	

Identificación de obstáculos en el río Baia

Código	Código simple	Tipo	Nombre	Sistema de detección	Punto de utilización en uso	Tipo de uso
CBAIBAI551890000	N016c	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	No	No	
ABAIBAI546250000	N015	Azud	Innominado	???	???	
CBAIBAI545070000	N014	Cruce	Vado + Cruce de tubos encofrados en hormigón	No	No	
ABAIBAI542520000	A7086	Azud	Presa del molino de Igaz	No	No	Fuerza Motriz
CBAIBAI541950000	N013	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	No	No	
CBAIBAI540290000	N012	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	No	No	
XBAIBAI530710000	A7087	Otros	Vado de Igaz (P.N. Gorbea)	No	No	
CBAIBAI533650000	N011	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	No	No	
ABAIBAI516820000	A7088	Azud	Innominado	No	No	
CBAIBAI514670000	A7089	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	No	No	
ABAIBAI512590000	N008	Azud	Innominado	No	No	
ABAIBAI508520000	A7090	Azud	Innominado	No	No	Fuerza Motriz
EBAIBAI507950000	EST3	Aforo	Estación de Aforo Gorbea	No	No	
ABAIBAI505980000	N009	Azud	Innominado	Sí	No	Fuerza Motriz
ABAIBAI504320000	N010	Azud	Innominada	No	No	
ABAIBAI499020000	A7091	Azud	Presa de Puente Blanco	Sí	No	Fuerza Motriz
ABAIBAI470450000	R040	Azud	Presa de Zubiegi	No	No	Fuerza Motriz
XBAIBAI443420000	N005	Otros	Vado en Lukiano	No	No	

Identificación de obstáculos en el río Baia							
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Sistema de detección	Punto de utilización en uso	Tipo de uso	
ABAIBAI430790000	R039	Azud	Presa Rota de Lukiano	No	No	Fuerza Motriz	
ABAIBAI409900000	A7093	Azud	Presa de Abornikano	No	No		
ABAIBAI372500000	A7094	Azud	Presa rota de Anda	No	No		
ABAIBAI371150000	A7095	Azud	Presa de Anda	No	No		
ABAIBAI325310000	A7096	Azud	Presa del molino de Sendadiano	No	No	Fuerza Motriz	
ABAIBAI296760000	A7097	Azud	"Presas Rota" de Jokano	No	No	Fuerza Motriz	
ABAIBAI269910000	N001	Azud	Innominado	Sí	No		
ABAIBAI268590000	N002	Azud	Innominado	No	No		
ABAIBAI266910000	A7098	Azud	Presa del balneario de Zuazo	No	No		
ABAIBAI250400000	A7099	Azud	Presa de Aprikano	Sí	No	Fuerza Motriz	
ABAIBAI214090000	A7100	Azud	Presa de Tetxa o de "Pozo Negro"	No	No		
ABAIBAI174970000	A7101	Azud	Presa de Pobes (o del molino de Mimbredo)	Sí	No	Fuerza Motriz	
ABAIBAI156470000	N003	Azud	Presa del molino de Hereña	No	No	Fuerza Motriz	
ABAIBAI071890000	A7102	Azud	Innominado	No	No		
ABAIBAI067060000	A7103	Azud	Innominado	No	No	Fuerza Motriz	
ABAIBAI046930000	A7104	Azud	Presa de Rivabellosa	No	No	Fuerza Motriz	
ABAIBAI030500000	A7105	Azud	Innominado	No	No	Fuerza Motriz	

Lo más destacable de este inventario es la concatenación de al menos 11 cruces de tubos por el cauce del río Baia, en su discurrir a través del Parque Natural de Gorbeia. En realidad todos ellos son una única infraestructura que impacta repetidamente sobre el río Baia.

También dentro de los límites del Parque Natural de Gorbeia se encuentran tres presas que disponen de canal de derivación, pero cuya funcionalidad efectiva (derivación real de agua) no ha sido posible confirmar, porque dichos canales están totalmente cubiertos por hormigón. Estas son las A7083, A7084 y N015.

Al margen de esas tres, faltas de confirmación, hay otras cinco presas en las que sí que hay derivación de caudal, aunque no se han encontrado pruebas de que exista un aprovechamiento efectivo.

La presa del molino de Mimbredo, situada entre esa población y la de Pobes, es un caso especial, pues tanto ella como su canal se encuentran oficialmente protegidos como elementos asociados al molino de Mimbredo, declarado Bien Cultural con categoría de Monumento por Orden de 1 de julio de 2010 del Dpto. de Cultura del Gob. Vasco (BOPV nº 185 de 24/09/2010).

5.3.1.2. Franqueabilidad de los obstáculos

Franqueabilidad de obstáculos en el río Baia										
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Altura (m)	Dispositivo de paso		Permeabilidad			
					Existe/tipo	Func.	Salm.	Cipr.	Ang.	ICF
ABAIBAI580630000	A7083	Azud	Presa de Arlobi	1,5	No		M	M	M	Malo
CBAIBAI580140000	N022	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	0,5	No		R	R	R	Malo
CBAIBAI574600000	N020	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	0,3	No		B	B	B	Malo
ABAIBAI568890000	A7084	Azud	Presa del refugio de pescadores	1,1	No		M	M	M	Malo
CBAIBAI562930000	A7085	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	0,7	No		R	R	R	Malo
CBAIBAI560960000	N019	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	0,5	No		R	R	R	Malo
ABAIBAI558210000	N018	Azud	Innominada	0,6	No		B	B	B	Muy Bueno
CBAIBAI557280000	N017	Cruce	Pasos de tubos (3) junto al puente nuevo Aldarro	0,5	No		R	R	R	Malo
XBAIBAI552110000	N016v	Otros	Vado junto al puente viejo de Aldarro	0,6	No		R	R	R	Malo
CBAIBAI551890000	N016c	Cruce	Cruce de tubos encofrados en	0,2	No		B	B	B	Bueno

Franqueabilidad de obstáculos en el río Baia										
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Altura (m)	Dispositivo de paso		Permeabilidad			
					Existe/tipo	Func.	Salm.	Cipr.	Ang.	ICF
hormigón.										
ABAIBA1546250000	N015	Azud	Innominado	1,4	No		M	M	M	Malo
CBAIBA1545070000	N014	Cruce	Vado + Cruce de tubos encofrados en hormigón	0,6	No		R	R	R	Malo
ABAIBA1542520000	A7086	Azud	Presa del molino de Igaz	2,5	No		B	B	B	Muy Bueno
CBAIBA1541950000	N013	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	0,6	No		R	R	R	Malo
CBAIBA1540290000	N012	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	0,0	No		B	B	B	Bueno
XBAIBA1530710000	A7087	Otros	Vado de Igaz (P.N. Gorbea)	0,5	No		R	R	R	Malo
CBAIBA1533650000	N011	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	0,3	No		R	R	R	Malo
ABAIBA1516820000	A7088	Azud	Innominado	1,0	No		M	M	M	Malo
CBAIBA1514670000	A7089	Cruce	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	0,6	No		R	R	R	Malo
ABAIBA1512590000	N008	Azud	Innominado	1,0	No		B	B	B	Muy Bueno
ABAIBA1508520000	A7090	Azud	Innominado	2,7	No		M	M	M	Malo
EBAIBA1507950000	EST3	Aforo	Estación de Aforo Gorbea		No		B	B	B	Bueno
ABAIBA1505980000	N009	Azud	Innominado	1,5	No		M	M	M	Malo
ABAIBA1504320000	N010	Azud	Innominado	1,1	No		M	M	M	Malo
ABAIBA1499020000	A7091	Azud	Presa de Puente Blanco	1,9	No		M	M	M	Malo
ABAIBA1470450000	R040	Azud	Presa de Zubiegi	0,6	No		B	B	B	Muy Bueno

Franqueabilidad de obstáculos en el río Baia

Código	Código simple	Tipo	Nombre	Altura (m)	Dispositivo de paso		Permeabilidad			
					Existe/tipo	Func.	Salm.	Cipr.	Ang.	ICF
XBAIBAI443420000	N005	Otros	Vado en Lukiano	0,0	No		B	B	B	Bueno
ABAIBAI430790000	R039	Azud	Presa Rota de Lukiano	0,0	No		B	B	B	Muy Bueno
ABAIBAI409900000	A7093	Azud	Presa de Abornikano	1,1	No		M	M	M	Malo
ABAIBAI372500000	A7094	Azud	Presa rota de Anda	0,9	No		B	B	B	Muy Bueno
ABAIBAI371150000	A7095	Azud	Presa de Anda	0,9	No		R	M	R	Malo
ABAIBAI325310000	A7096	Azud	Presa del molino de Sendadiano	1,5	No		M	M	M	Malo
ABAIBAI296760000	A7097	Azud	"Presa Rota" de Jokano	0,8	No		B	B	B	Bueno
ABAIBAI269910000	N001	Azud	Innominado	0,4	No		B	B	B	Malo
ABAIBAI268590000	N002	Azud	Innominado	0,1	No		B	B	B	Muy Bueno
ABAIBAI266910000	A7098	Azud	Presa del balneario de Zuazo	1,4	No		B	B	B	Bueno
ABAIBAI250400000	A7099	Azud	Presa de Aprikano	0,5	No		R	R	R	Malo
ABAIBAI214090000	A7100	Azud	Presa de Tetxa o de "Pozo Negro"	1,4	artesas sucesivas	Malo	B	B	B	Bueno
ABAIBAI174970000	A7101	Azud	Presa de Pobes (o del molino de Mimbredo)	1,5	No		M	M	M	Malo
ABAIBAI156470000	N003	Azud	Presa del molino de Hereña	1,0	No		M	M	M	Malo
ABAIBAI071890000	A7102	Azud	Innominado	1,4	No		M	M	M	Malo
ABAIBAI067060000	A7103	Azud	Innominado	0,4	No		B	R	B	Deficiente
ABAIBAI046930000	A7104	Azud	Presa de Rivabellosa	1,8	No		M	M	M	Malo
ABAIBAI030500000	A7105	Azud	Innominado		No		M	M	M	Malo

De los 29 azudes inventariados, seis están incompletos por derrumbe de toda o parte de la estructura de la presa (molino de Igaz, parketxe de Gorbeia, Zubiegi, Lukiano, Anda y Zuazo), otro casi está roto (Jokano), otro es inoperante por tratarse de tres pivotes de hormigón con ranuras para la inserción de tablas de cierre, pero actualmente carentes de ellas (N018), otro actualmente tampoco es funcional, por mantener la compuerta permanentemente abierta (presa de Tetxa), y otro más tiene carácter temporal, pues sólo se cierra (con tablas) durante un mes y medio al año aproximadamente (presa del balneario de Zuazo de Kuartango). Estos diez, por tanto, apenas suponen obstáculo al libre tránsito de los peces.

Uno de los citados azudes, el de la presa de Tetxa, dispone de una escala compuesta por tres artesas sucesivas, pero que resulta totalmente inoperante, y de hecho no se ha procedido ni a la evaluación de su funcionalidad, porque el agua no circula por ella, ya que la compuerta adyacente se encuentra permanentemente abierta, permeabilizando así la presa.

El obstáculo A7103, por su parte, puede parecer franqueable por sus dimensiones, al menos en épocas de aguas altas. Obtiene la valoración de ICF "Deficiente", no obstante, por la dificultad que plantea para el grupo de ciprínidos con menor capacidad de nado (grupo 3b).

El resto de azudes, en cambio, son barreras al paso de los peces de considerable magnitud, siendo especialmente reseñables la mitad de ellos, desde la presa de Arlobi hasta la presa de Puente Blanco, por encontrarse en un tramo del río Baia de especial valor natural (Parque Natural de Gorbeia).

La estación de aforo del río Baia no genera problemas al remonte de los peces, y de los cuatro vados inventariados, uno apenas afecta al río (Lukiano) y los otros tres sí causan efecto barrera, aunque moderado, situándose además en el Parque Natural de Gorbeia.

Finalmente, los once cruces de tubos encofrados en hormigón que se han inventariado dentro de los límites del P. N. Gorbeia (probablemente haya alguno más) generan, unos más y otros menos, problemas de infranqueabilidad y, al conformar una única infraestructura, deberían contar con una solución conjunta.

5.3.1.3. Grado de afección

Se muestra a continuación la longitud embalsada por cada obstáculo y los fragmentos, desde el punto de vista de movilidad piscícola, que genera cada elemento inventariado.

Los valores nulos se corresponden con elementos que no generan embalse o que no constituyen una barrera para la ictiofauna.

Afecciones de los obstáculos del río Baia					
Código	Código simple	Nombre	Longitud Embalsada (m)	Fragmento aguas arriba (m)	Fragmento aguas abajo (m)
ABAIBAI580630000	A7083	Presa de Arlobi	53	5.910	48
CBAIBAI580140000	N022	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	---	48	554
CBAIBAI574600000	N020	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	---	554	571
ABAIBAI568890000	A7084	Presa del refugio de pescadores	93	571	596
CBAIBAI562930000	A7085	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	296	596	197
CBAIBAI560960000	N019	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	---	197	368
ABAIBAI558210000	N018	Innominado	---	---	---

CBAIBAI557280000	N017	Pasos de tubos (3) junto al puente nuevo Aldarro	---	368	517
XBAIBAI552110000	N016v	Vado junto al puente viejo de Aldarro	37	517	587
CBAIBAI551890000	N016c	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	---	---	---
ABAIBAI546250000	N015	Innominado	78	587	118
CBAIBAI545070000	N014	Vado + Cruce de tubos encofrados en hormigón	---	118	312
ABAIBAI542520000	A7086	Presa del molino de Igaz	---	---	---
CBAIBAI541950000	N013	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	---	312	830
CBAIBAI540290000	N012	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	---	---	---
CBAIBAI533650000	N011	Cruce de tubos encofrados en hormigón.	---	830	294
XBAIBAI530710000	A7087	Vado de Igaz (P.N. Gorbea)	46	294	1.389
ABAIBAI516820000	A7088	Innominado	49	1.389	215
CBAIBAI514670000	A7089	Cruce de tubos encofrados en hormigón	---	215	615
ABAIBAI512590000	N008	Innominado	---	---	---
ABAIBAI508520000	A7090	Innominado	189	615	254
EBAIBAI507950000	EST3	Estación de Aforo Gorbea	57	---	---
ABAIBAI505980000	N009	Innominado	127	254	167
ABAIBAI504320000	N010	Innominado	36	167	530
ABAIBAI499020000	A7091	Presa de Puente Blanco	---	530	12.447
ABAIBAI470450000	R040	Presa de Zubiegi	---	---	---
XBAIBAI443420000	N005	Vado en Lukiano	179	---	---
ABAIBAI430790000	R039	Presa Rota de Lukiano	43	---	---
ABAIBAI409900000	A7093	Presa de Abornikano	665	12.447	12.431
ABAIBAI372500000	A7094	Presa rota de Anda	407	---	---
ABAIBAI371150000	A7095	Presa de Anda	135	12.431	4.585
ABAIBAI325310000	A7096	Presa del molino de Sendadiano	602	4.585	10.719
ABAIBAI296760000	A7097	"Presa Rota" de Jokano	281	---	---
ABAIBAI269910000	N001	Innominado	76	10.719	1.951
ABAIBAI268590000	N002	Innominado	---	---	---
ABAIBAI266910000	A7098	Presa del balneario de Zuazo	---	---	---
ABAIBAI250400000	A7099	Presa de Aprikano	206	1.951	7.544
ABAIBAI214090000	A7100	Presa de Tetxa o de "Pozo Negro"	182	---	---
ABAIBAI174970000	A7101	Presa de Pobes (o del molino de Mimbredo)	677	7.544	1.849
ABAIBAI156470000	N003	Presa del molino de Hereña	464	1.849	8.458
ABAIBAI071890000	A7102	Innominado	714	8.458	483
ABAIBAI067060000	A7103	Innominado	398	483	2.013
ABAIBAI046930000	A7104	Presa de Rivabellosa	227	2.013	1.643
ABAIBAI030500000	A7105	Innominado	1.087	1.643	365

El resultado de la capacidad de embalsar y de fragmentar de los elementos inventariados se sintetiza en la siguiente tabla:

Síntesis de afecciones del río Baia

Río	Longitud (m)	Nº de fragmentos	Fragmento medio (m)	Longitud embalsada (m)	% Embalsado
Baia	61.300	31	1.977	7.403	12,08%

Debido a que se trata del curso con mayor longitud de los inventariados, el eje principal del río Baia alberga un número destacado de elementos inventariados.

La intensidad de las afecciones asociadas es superior a la media, tanto para fragmentación como para zonas embalsadas. Para esta última presión muestra, de hecho, el mayor valor de los cauces inventariados, con un 12 %.

5.3.2. Arroyo Ugalde

5.3.2.1. Identificación de los obstáculos

El arroyo Ugalde solo alberga un obstáculo inventariado, un azud.

Identificación de obstáculos en el arroyo Ugalde						
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Sistema de detección	Punto de utilización en uso	Tipo de uso
ABAIUGA035360000	A7013	Azud	Presa del puente San Martín			

Este azud se encuentra situado en un entorno urbano, y no parece disponer de instalación alguna para derivar agua.

5.3.2.2. Franqueabilidad de los obstáculos

Franqueabilidad de obstáculos en el arroyo Ugalde										
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Altura (m)	Dispositivo de paso		Permeabilidad			
					Existe/tipo	Func.	Salm.	Cipr.	Ang.	ICF
ABAIUGA035360000	A7013	Presa	Presa del puente San Martín	2,3 m	NINGUNA		M	M	M	Malo

Este azud genera un grave efecto barrera que impide el libre tránsito de los peces.

5.3.2.3. Grado de afección

Se muestra a continuación la longitud embalsada por cada obstáculo y los fragmentos, desde el punto de vista de movilidad piscícola, que genera cada elemento inventariado.

Afecciones de los obstáculos del arroyo Ugalde

Código	Código simple	Nombre	Longitud Embalsada (m)	Fragmento aguas arriba (m)	Fragmento aguas abajo (m)
ABAIUGA035360000	A7013	Presa del puente San Martín	37	8.670	12.447

El resultado de la capacidad de embalsar y de fragmentar de los elementos inventariados se sintetiza en la siguiente tabla:

Síntesis de afecciones del arroyo Ugalde

Río	Longitud (m)	Nº de fragmentos	Fragmento medio (m)	Longitud embalsada (m)	% Embalsado
Ugalde	12.207	2	6.104	37	0,31%

Es importante recordar al respecto de los valores indicados en las tablas precedentes que al calcular la longitud de los fragmentos fluviales liberados se pueden sumar tramos de distintos ríos, siempre y cuando formen un continuo. Esto sucede, por ejemplo, aguas abajo de la presa del puente de San Martín, con tramos del Ugalde y el Baia. Esto explica que ambos fragmentos sumen más que la longitud total del arroyo Ugalde.

La afección más destacable que recibe el arroyo Ugalde es la fragmentación que genera el único obstáculo que alberga. El nivel de embalsamiento, por su parte, puede calificarse de testimonial.

5.3.3. Río Vadillo

5.3.3.1. Identificación de los obstáculos

El río Vadillo cuenta con tres obstáculos inventariados, todos ellos azudes.

Identificación de obstáculos en el río Vadillo

Código	Código simple	Tipo	Nombre	Sistema de detración	Punto de utilización en uso	Tipo de uso
ABAIVAD070760000	N021	Azud	Presa del molino (y lavadero) de Artxua	No	No	Fuerza Motriz
ABAIVAD064000000	A7007	Azud	Presa del molino de Guillarte	Sí	No	Fuerza Motriz
ABAIVAD051800000	N004	Azud	Presa del molino de Urbina-Basabe	No	No	Fuerza Motriz

Ninguno de los tres azudes inventariados en el río Vadillo deriva agua actualmente, aunque el del molino de Guillarte (ubicado realmente en el mismo pueblo de Santa Eulalia), tenía muestras de haberse abierto

recientemente (es de muy reducidas dimensiones, y a modo de compuerta emplean unos sacos de plástico).

5.3.3.2. Franqueabilidad de los obstáculos

Franqueabilidad de obstáculos en el río Vadillo										
Código	Código simple	Tipo	Nombre	Altura (m)	Dispositivo de paso		Permeabilidad			
					Existe/tipo	Func.	Salm.	Cipr.	Ang.	ICF
ABAIVAD070760000	N021	Azud	Presa del molino (y lavadero) de Artxua	3,0 m	NINGUNA		M	M	M	Malo
ABAIVAD064000000	A7007	Azud	Presa del molino de Guillarte	0,4 m	NINGUNA		B	R	B	Malo
ABAIVAD051800000	N004	Azud	Presa del molino de Urbina-Basabe	1,1 m	NINGUNA		M	M	M	Malo

Pese a la calificación en cuanto a franqueabilidad asignada a la presa del molino de Guillarte, con aguas altas se estima que ese obstáculo es perfectamente salvable casi por cualquier pez. La presa del molino de Urbina-Basabe puede presentar alguna dificultad mayor, y la de Artxua puede ser calificada, claramente, como infranqueable.

5.3.3.3. Grado de afección

Se muestra a continuación la longitud embalsada por cada obstáculo y los fragmentos, desde el punto de vista de movilidad piscícola, que genera cada elemento inventariado.

Los valores nulos se corresponden con elementos que no generan embalse o que no constituyen una barrera para la ictiofauna.

Afecciones de los obstáculos del río Vadillo					
Código	Código simple	Nombre	Longitud Embalsada (m)	Fragmento aguas arriba (m)	Fragmento aguas abajo (m)
ABAIVAD070760000	N021	Presa del molino (y lavadero) de Artxua	---	6.110	677
ABAIVAD064000000	A7007	Presa del molino de Guillarte	---	677	1.220
ABAIVAD051800000	N004	Presa del molino de Urbina-Basabe	63	1.220	10.719

El resultado de la capacidad de embalsar y de fragmentar de los elementos inventariados se sintetiza en la siguiente tabla:

Síntesis de afecciones del río Vadillo					
Río	Longitud (m)	Nº de fragmentos	Fragmento medio (m)	Longitud embalsada (m)	% Embalsado
Vadillo	13.187	4	3.297	63	0,48%

El río Vadillo recibe una presión por fragmentación similar a la media de los cursos inventariados, mientras que el efecto de las zonas embalsadas es meramente testimonial.

6. Resumen

En las cuencas hidrológicas de los ríos Purón, Omecillo y Baia, en su conjunto, se han inventariado 72 obstáculos, de los cuales 56 han sido azudes, 2 estaciones de aforos, 11 cruces de infraestructuras y 3 vados:

Río	Azudes	Aforos	Cruces	Vados	TOTAL	Cuenca
Purón	2	0	0	0	2	22
Omecillo	12	1	0	0	13	
Tumecillo	6	0	0	0	6	
Korro	1	0	0	0	1	
Nograro	2	0	0	0	2	
Baia	29	1	11	3	44	48
Ugalde	1	0	0	0	1	
Vadillo	3	0	0	0	3	
	56	2	11	3	72	

De los 72 obstáculos inventariados, 51 han sido calificados según la metodología ICF como de “mala franqueabilidad”, uno de “franqueabilidad deficiente”, y los restantes 20 no se consideran verdaderos obstáculos, con valores de permeabilidad “buena” o “muy buena”.

En la tabla siguiente se resume el grado de afección que recibe cada río en lo que respecta a fragmentación y creación de zonas embalsadas.

La fragmentación generada por obstáculos con mala franqueabilidad se expresa como número de fragmentos que se crean y su longitud media. Se añaden también la suma de longitudes de los embalses existentes en cada río y el porcentaje que suponen de la longitud total.

Río	Longitud (m)	Nº de fragmentos	Fragmento medio (m)	Longitud embalsada (m)	% Embalsado
Purón	10.049	2	5.024	30	0,30%
Omecillo	33.858	10	3.386	2.409	7,11%
Tumecillo	10.183	7	1.455	1.048	10,29%
Korro	1.854	2	927	---	0,00%
Nograro	8.214	2	4.107	---	0,00%
Baia	61.300	31	1.977	7.403	12,08%
Ugalde	12.207	2	6.104	37	0,31%
Vadillo	13.187	4	3.297	63	0,48%
Promedio			3.285		3,82%

7. Propuestas de actuación

En las cuencas inventariadas la tipología de impacto más destacada es la fragmentación de hábitats piscícolas, quedando en un segundo plano otras tipologías de afección (creación de zonas remansadas y tramos afectados por detracción de caudales).

Las propuestas de actuación, por tanto, se centran en permeabilizar los obstáculos con mayor capacidad para generar un efecto barrera. Con el fin de orientar la toma de decisiones al respecto se aporta a continuación:

- Priorización de actuaciones. Se han aplicado diversos criterios, que se desarrollan más adelante, para obtener un orden de intervención que optimice el balance coste/beneficio.
- Tipos de actuaciones. Se valoran las soluciones de permeabilización habituales, en términos de coste y efectividad.

En cuanto al resto de tipologías de afección, el único impacto reseñable por detracción de caudales (azud de Angosto, A7004) puede corregirse por dos vías:

- Controlar que se respetan los caudales ecológicos por parte del concesionario.
- Solicitar que se modifique el azud y la obra de toma (escotadura + labio de toma), de modo que se garantice la circulación de un caudal mínimo en todo momento.

El efecto de generación de embalses, por último, se considera que no es lo suficientemente relevante en las cuencas inventariadas como para resultar necesarias intervenciones específicas. Los cursos afectados se beneficiarían, en cualquier caso, de las actuaciones de permeabilización que impliquen demoliciones totales o parciales del obstáculo.

7.1. Priorización

Para abordar actuaciones de permeabilización de obstáculos en ríos, es necesario tener en cuenta a sus principales beneficiarios, las comunidades piscícolas.

Con esta premisa, se ha tratado de aportar una priorización de obstáculos que deben ser permeabilizados atendiendo a la relevancia de los impactos positivos que pueden generar sobre dichas comunidades. Dicha priorización también considera los condicionantes que impiden o limitan las actuaciones que se pueden desarrollar, así como el conocimiento individualizado de cada obstáculo recabado en campo y por la experiencia del equipo de trabajo, para de este modo superar las limitaciones intrínsecas a un modelo meramente teórico de priorización. En la siguiente figura se muestra un esquema conceptual del proceso de priorización:

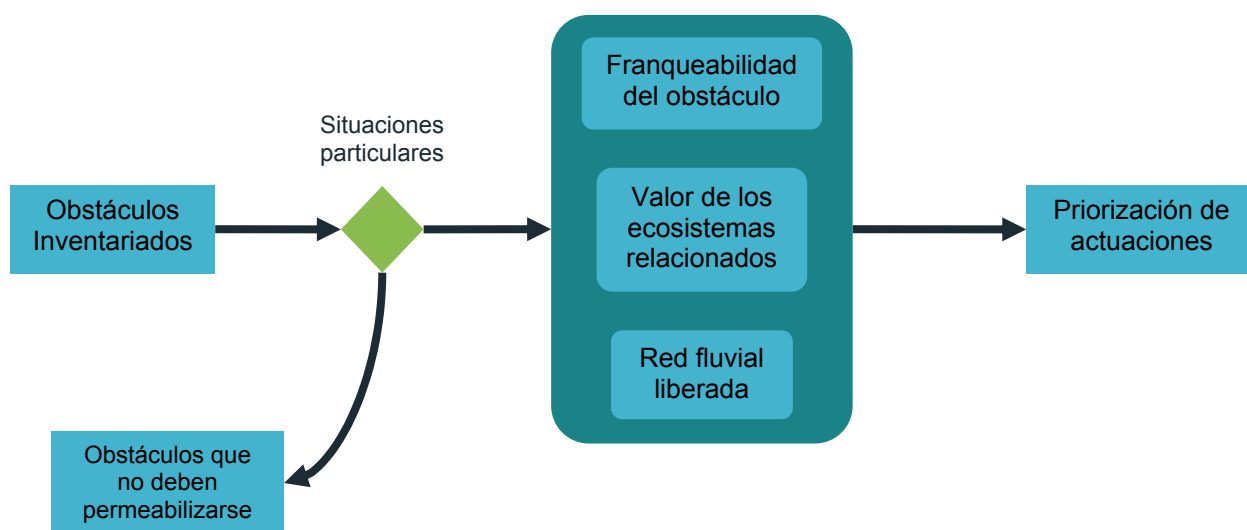


Figura 3 Esquema conceptual del proceso de priorización de actuaciones realizado.

En los siguientes apartados se exponen los criterios aplicados en las decisiones y valoraciones reflejadas en el esquema conceptual.

7.1.1. Situaciones particulares

Las decisiones basadas en las características particulares de los obstáculos se pueden agrupar del siguiente modo:

- Obstáculos que no resulta necesario permeabilizar. Se trata de aquellos elementos que no constituyen verdaderos obstáculos o que se ubican en tramos sin comunidades relevantes de peces. Estos últimos son los recayentes en el río Purón, el arroyo de Korro y Nograro.
- Obstáculos protegidos por su valor patrimonial. Es el caso de la presa del Molino de Solapeña (R014), la correspondiente al Molino de Villanueva de Valdegovía (A7066) y la presa de Pobes o del Molino de Mimbredo (A7101).
- Obstáculos que ambientalmente puede resultar negativo permeabilizar. Es el caso de:
 - Azud de Angosto. Como ya se ha expuesto, permeabilizarlo podría tener consecuencias indeseables para el Barbo colirrojo (*Barbus haasi*), especie que está catalogada como “Vulnerable” dentro del Catálogo Vasco de Especies Amenazadas.
 - Azud de Bergüenda. La permeabilización de esta presa podría suponer abrir el paso hacia el Omecillo a especies piscícolas alóctonas invasoras.

7.1.2. Franqueabilidad del obstáculo

La necesidad de actuar depende fundamentalmente de la capacidad de generar efecto barrera del obstáculo. Para estimarla se ha recurrido a la valoración del Índice de Conectividad Fluvial (ICF) adaptado tal y como se ha expuesto en apartados precedentes, considerando que en primer lugar deben permeabilizarse aquellos obstáculos con valor de “Malo” y posteriormente los de valoración “Deficiente” o “Moderado”

Los obstáculos que reciben valores de ICF “Bueno” o “Muy Bueno” se han incluido directamente en el grupo de priorización “No intervenir”, como ya se ha expuesto, ya que se considera que no necesitan actuaciones e permeabilización.

7.1.3. Valor de los ecosistemas relacionados

La priorización aplicada busca iniciar el orden de actuación en los ecosistemas más valiosos o con mayor potencial para albergar valores destacados de biodiversidad.

Para ello se ha tenido en cuenta:

- Ubicación en un **espacio Natura 2000**. Al definir la Red Natura 2000 se efectuó una selección a nivel europeo de los ecosistemas más valiosos y representativos que debían ser objeto de protección. Debido a la tipología de la actuación, no se han considerado los espacios orientados a la protección de aves (ZEPA). En el ámbito del presente inventario, no obstante, no discrimina apenas entre los obstáculos ya que la práctica totalidad de la red fluvial inventariada está incluida en algún Lugar de Interés Comunitario.
- Ubicación en un **Área de Interés Especial para especies piscícolas catalogadas**³. Dichas áreas se definen en los Planes de Gestión vigentes para especies amenazadas. Se trata de enclaves relativamente pequeños y bien delimitados, que se caracterizan por su elevada importancia para la

³ Recogidas en la Orden de 10 de enero de 2011, de la Consejera de Medio Ambiente, Planificación Territorial, Agricultura y Pesca, por la que se modifica el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y Marina, y se aprueba el texto único.

conservación de las poblaciones de la especie y/o muestran una fragilidad acusada ante posibles perturbaciones. Concretamente, en el ámbito de estudio se han considerado:

- ORDEN FORAL 340/07 de 18 de abril por la que se aprueba el Plan de Gestión del pez **lamprehuela** (*Cobitis calderoni*) como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas.
 - ORDEN FORAL 351 de 12 de junio de 2002, por el que se aprueba el Plan de Gestión del **blenio de río** (*Salaria fluviatilis*) en Álava, como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas.
 - ORDEN FORAL 339/07 de 18 de abril por la que se aprueba el Plan de Gestión del pez **zaparda** (*Squalius pyrenaicus*) como especie en peligro de extinción y cuya protección exige medidas específicas.
- Ubicación en zonas con presencia efectiva de **especies piscícolas relacionadas con Natura 2000**. Se han consultado los resultados de las últimas campañas (2003-2010) de la “Red de Seguimiento del Estado Biológico de los Ríos de la Comunidad Autónoma del País Vasco” para verificar la presencia o ausencia de las especies objeto de conservación de cada LIC. En la siguiente tabla se muestran las especies piscícolas objeto de conservación de cada espacio presente en la zona inventariada.

Código	Lugar de Interés Comunitario	Especies piscícolas objeto de conservación
ES2110009	Gorbeia	Loina
ES2110006	Baia Ibaia / Río Baia	Loina y bermejuela
ES2110001	Valderejo	Loina
ES2110005	Omecillo-Tumecillo Ibaia / Río Omecillo-Tumecillo	Loina y bermejuela

Los resultados en dichas campañas únicamente detectan la presencia de loina, si bien en la mayor parte de las masas de agua inventariadas, tal y como se muestra en la siguiente tabla. Es importante aclarar que en la masa de agua “La Muera-A” los niveles de salinidad no permiten la presencia de poblaciones piscícolas relevantes, mientras que en el río Purón no se efectúa seguimiento. Para esta masa de agua se han consultado los estudios faunísticos correspondientes al Parque Natural de Valderejo, en los que no se identifica la presencia de ninguna de las dos especies citadas.

Masa de agua	Estaciones de control	Especie detectada
Baia-A	BAI084	---
Baia-B	BAI258	loina
Baia-C	BAI500	loina
Omecillo-A	OME080 y OTU136	loina
Omecillo-B	OME244	loina
Omecillo-C	OME332	loina
La Muera-A	OMU066	---
Purón-A	Sin estaciones de control	---

7.1.4. Red fluvial liberada

El último criterio aplicado trata de incorporar la entidad del tramo fluvial accesible para las comunidades piscícolas que resultaría de una actuación de permeabilización.

Para ello se han valorado los tramos aguas arriba y aguas abajo de cada obstáculo hasta el siguiente elemento capaz de generar algún tipo de efecto barrera, esto es, elementos que tengan una valoración igual o peor que “Moderado” en su valor de ICF.

En la siguiente figura se representa gráficamente la forma de cálculo aplicada.

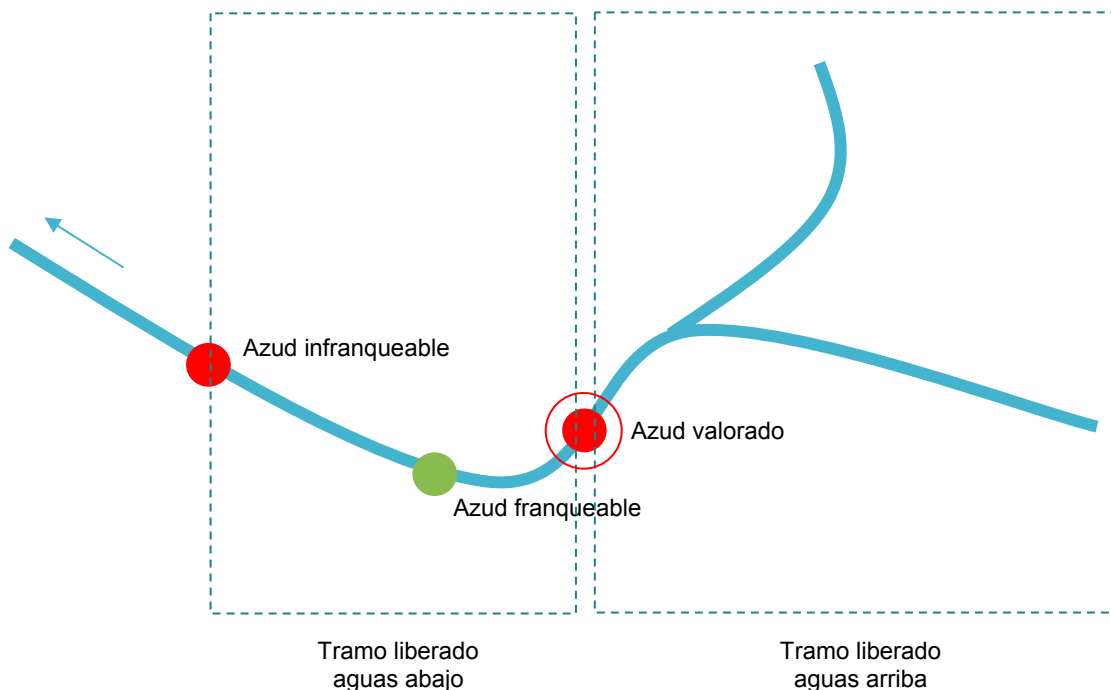


Figura 4. Esquema explicativo del método de valoración de la longitud fluvial que se liberaría al permeabilizar un determinado obstáculo.

Podría pensarse en valorar como “red fluvial liberada” la suma de los fragmentos aguas arriba y aguas abajo. No obstante, esto introduciría una distorsión importante para obstáculos con marcada asimetría en el tamaño de ambos fragmentos, como la situación que se muestra en la siguiente figura:

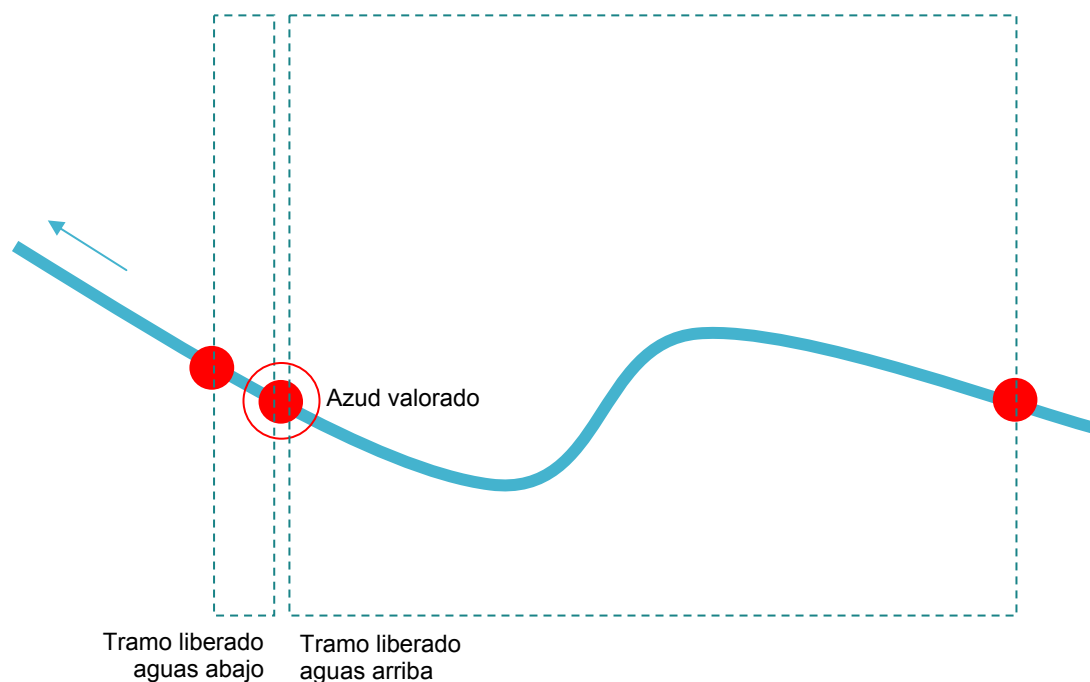


Figura 5. Esquema explicativo de una situación en la que la asimetría entre los tramos liberados justifica que solo se compute el tramo de menor entidad.

En la situación mostrada en la figura, el azud va a recibir una suma total de red fluvial liberada relevante, a pesar de la escasa distancia existente hasta el siguiente azud aguas abajo.

Parece más ajustado al beneficio real de su permeabilización **computar únicamente el fragmento de menor tamaño**, por lo que éste es el criterio que se ha aplicado.

7.1.5. Orden de aplicación de los criterios y grupos resultantes

Se han definido 5 grupos de priorización, entendiendo que el grupo “Prioridad 1” es el que tiene una mayor urgencia y el grupo “Prioridad 4” es el que debería recibir actuaciones en último lugar. El quinto grupo –“No intervenir” reúne a los obstáculos que por diversos motivos no es conveniente o necesario permeabilizar.

Los criterios ya expuestos se han aplicado como se muestra en la siguiente tabla:

Grupo	ICF	Natura 2000	Especie objetivo piscícola	Plan de Gestión de especie piscícola	Red fluvial liberada
Prioridad 1	Malo	Sí*	Sí*	Sí*	Orden dentro del grupo
Prioridad 2	Malo	Sí	No	No	Orden dentro del grupo
Prioridad 3	Malo	No	---	No	Orden dentro del grupo
Prioridad 4	Orden combinado entre el valor ICF y la red fluvial liberada, en este orden.				
No intervenir	Obstáculos cuya permeabilización puede resultar negativa ambientalmente (situaciones particulares), o no es necesaria porque ya es permeable.				

(*) Debe cumplirse que el azud se encuentra en un Área de Interés Especial para una especie piscícola con Plan de Gestión aprobado o en un tramo de un lugar Natura 2000 con presencia de una especie piscícola objetivo de conservación.

Como puede observarse en la tabla, todos los grupos se ordenan internamente en función de la longitud fluvial que se liberaría. A continuación se describe cada uno de los grupos:

Prioridad 1

Obstáculos infranqueables en zonas con un valor de ecosistemas destacado, asignado debido a que cumplen al menos uno de los siguientes criterios:

- Ubicados en un Área de Interés Especial para una especie piscícola con Plan de Gestión aprobado.
- Ubicados en un espacio Natura 2000 y en un tramo donde pueden plantear afecciones a una especie piscícola objetivo de conservación de dicho lugar.

Prioridad 2

Obstáculos infranqueables ubicados en un espacio Natura 2000, en tramos en los que no están presentes especies piscícolas objetivo de conservación de dicho lugar ni Áreas de Interés Especial para una especie piscícola con Plan de Gestión aprobado.

Prioridad 3

Resto de obstáculos infranqueables. Situados fuera de la Red Natura 2000 y de Áreas de Interés Especial para especies piscícolas amenazadas que cuentan con un plan de Gestión vigente.

Prioridad 4

Obstáculos parcialmente franqueables, ordenados internamente en función de su franqueabilidad –en primer lugar- y por la longitud fluvial que se liberaría.

No intervenir

Se trata de los obstáculos que, como ya se ha expuesto en apartados precedentes, pueden generar impactos ambientales negativos al ser permeabilizados (expansión de especies alóctonas, desplazamiento de especies amenazadas...).

También se incluyen en este grupo los elementos que no constituyen verdaderos obstáculos, esto es, con valores ICF “Bueno” o “Muy Bueno”, y aquellos ubicados en ríos sin comunidades piscícolas relevantes.

7.2. Resultados de la priorización

7.2.1. Prioridad 1

Este grupo, reservado a obstáculos infranqueables en lugares con un destacado valor piscícola, reúne a 19 obstáculos.

Obstáculos del grupo de Prioridad 1

Código	Código simple	MA	ICF	Red liberada (m)	LIC	Especie objetivo	PG especies	Alt. (m)	Long. (m)
ABAIBAI409900000	A7093	Baia-B	Malo	12.431	Río Baia	Sí	Sí	1,2	26,3
AOMEOME120970000	A7078	Omecillo-A	Malo	5.054	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	3,2	13,2
ABAIBAI325310000	A7096	Baia-B	Malo	4.585	Río Baia	Sí	Sí	1,6	62,3
ABAIBAI371150000	A7095	Baia-B	Malo	4.585	Río Baia	Sí	Sí	0,9	27,0
AOMEOME111940000	A7005	Omecillo-A	Malo	2.414	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	3,7	29,6
AOMEOME087800000	R005	Omecillo-B	Malo	2.414	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	2,9	33,3
ABAIBAI269910000	N001	Baia-B	Malo	1.951	Río Baia	Sí	Sí	0,3	32,0
ABAIBAI250400000	A7099	Baia-B	Malo	1.951	Río Baia	Sí	Sí	0,5	37,7
ABAIBAI156470000	N003	Baia-C	Malo	1.849	Río Baia	Sí	Sí	1,1	27,5
ABAIBAI046930000	A7104	Baia-C	Malo	1.643	Río Baia	Sí	Sí	1,8	101,0
AOMETUM065330000	R021	Omecillo-A	Malo	1.079	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	1,8	23,8
AOMETUM076120000	A7003	Omecillo-A	Malo	1.079	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	1,7	29,7
AOMEOME167310000	A7065	Omecillo-A	Malo	788	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	1,9	16,5
AOMEOME175190000	R013	Omecillo-A	Malo	788	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	1,8	10,7
AOMETUM036630000	R018	Omecillo-A	Malo	527	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	1,9	29,6
ABAIBAI071890000	A7102	Baia-C	Malo	483	Río Baia	Sí	Sí	1,4	51,5
ABAIBAI030500000	A7105	Baia-C	Malo	365	Río Baia	Sí	Sí	4,0	32,0
AOMETUM044440000	R020	Omecillo-A	Malo	255	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	1,6	26,9
AOMETUM043090000	R019	Omecillo-A	Malo	50	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	1,3	12,2

El azud de Abornikano (A7093) ocupa una posición destacada dentro de este grupo debido a la longitud fluvial que se vería liberada en el caso de recibir actuaciones de permeabilización: cerca de 25 km. Esto se debe a que ocupa una posición estratégica para liberar un extenso tramo del eje principal del Baia (desde Sarria hasta Anda), así como tramos de sus afluentes Ugalde y Badillo (Urkabustaiz).

7.2.2. Prioridad 2

El grupo de prioridad 2 –resto de obstáculos infranqueables dentro de Natura 2000- está formado por 19 elementos.

Obstáculos del grupo de Prioridad 2									
Código	Código simple	MA	ICF	Red liberada (m)	LIC	Especie objetivo	PG especies	Alt. (m)	Long. (m)
ABAIBAI568890000	A7084	Baia-A	Malo	571	Gorbeia	No	No	1,1	24,4 m
CBAIBAI574600000	N020	Baia-A	Malo	554	Gorbeia	No	No	0,3	18,6
ABAIBAI499020000	A7091	Baia-A	Malo	530	Río Baia	No	No	1,9	24,8 m
XBAIBAI552110000	N016v	Baia-A	Malo	517	Gorbeia	No	No	0,6	13,2 m
CBAIBAI557280000	N017	Baia-A	Malo	368	Gorbeia	No	No	0,5	22,6
CBAIBAI541950000	N013	Baia-A	Malo	312	Gorbeia	No	No	0,6	35,3
CBAIBAI533650000	N011	Baia-A	Malo	294	Gorbeia	No	No	0,3	55,5
XBAIBAI530710000	A7087	Baia-A	Malo	294	Gorbeia	No	No	0,5	20,7
ABAIBAI508520000	A7090	Baia-A	Malo	254	Río Baia	No	No	2,7	24,2
ABAIBAI516820000	A7088	Baia-A	Malo	215	Gorbeia	No	No	1,0	22,1
CBAIBAI514670000	A7089	Baia-A	Malo	215	Gorbeia	No	No	0,6	39,8
CBAIBAI562930000	A7085	Baia-A	Malo	197	Gorbeia	No	No	0,7	23,9
CBAIBAI560960000	N019	Baia-A	Malo	197	Gorbeia	No	No	0,5	15,0
ABAIBAI504320000	N010	Baia-A	Malo	167	Río Baia	No	No	1,1	8,0
ABAIBAI505980000	N009	Baia-A	Malo	167	Río Baia	No	No	1,5	29,2
ABAIBAI546250000	N015	Baia-A	Malo	118	Gorbeia	No	No	1,4	
CBAIBAI545070000	N014	Baia-A	Malo	118	Gorbeia	No	No	0,6	13,3
ABAIBAI580630000	A7083	Baia-A	Malo	48	Gorbeia	No	No	1,5	7,6
CBAIBAI580140000	N022	Baia-A	Malo	48	Gorbeia	No	No	0,5	24,9

Dentro de este grupo no destaca ningún elemento por la longitud fluvial que podría liberarse, con valores máximos inferiores a 1 km. Por el contrario, destaca la escasa longitud fluvial liberada para el A7083, inferior a los 50 m, dada su proximidad al azud N022.

7.2.3. Prioridad 3

Este grupo reúne al resto de obstáculos infranqueables, que no recaen en lugares Natura 2000 ni en Áreas de Interés Especial para especies piscícolas con Plan de Gestión aprobado. Reciben este nivel de prioridad un total de 5 obstáculos.

Obstáculos del grupo de Prioridad 3

Código	Código simple	MA	ICF	Red liberada (m)	LIC	Especie objetivo	PG especies	Alt. (m)	Long. (m)
ABAIUGA035360000	A7013	Baia-B	Malo	8.670		---	No	2,3	10,5
AOMEOME288250000	A7064	Omecillo-A	Malo	4.579		---	No	2,9	7,7
ABAIVAD051800000	N004	Baia-B	Malo	1.220		---	No	1,2	11,8
ABAIVAD070760000	N021	Baia-B	Malo	677		---	No	3,0	8,4
ABAIVAD064000000	A7007	Baia-B	Malo	677		---	No	0,5	5,4

7.2.4. Prioridad 4

Este grupo de priorización está reservado para obstáculos que no resultan completamente infranqueables. Únicamente un azud –el A7103– recibe esta categoría de priorización.

Obstáculos del grupo de Prioridad 4

Código	Código simple	MA	ICF	Red liberada (m)	LIC	Especie objetivo	PG especies	Alt. (m)	Long. (m)
ABAIBAI067060000	A7103	Baia-C	Deficiente	483	Río Baia	Sí	Sí	0,4	35,0

7.2.5. No intervenir

Esta categoría se otorga por razones particulares, que se detallan en el apartado 7.1.1 de la presente memoria. Básicamente se trata de elementos que no constituyen un verdadero obstáculo, que se sitúan en tramos sin comunidades piscícolas relevantes, que tienen valor patrimonial o barreras cuya demolición podría generar impactos negativos.

En total, se recomienda no intervenir por alguno de estos motivos en 28 elementos inventariados, de los cuales 20 no constituyen verdaderas barreras para las poblaciones piscícolas.

A continuación se muestran en forma de tabla sintética, con sus principales características (códigos, altura y longitud del azud), así como: “MA” masa de agua en la que se ubican, “ICF” valor de dicho indicador, “fragmentos liberados” longitud de los tramos fluviales que se liberarían al permeabilizar el obstáculo, “LIC” Lugar de Interés Comunitario en el que se ubican, “Especie piscícola objetivo” si el tramo alberga a una especie piscícola objetivo de conservación del LIC y “PG especies piscícolas” si el tramo constituye un Área de Interés Especial para una especie piscícola con Plan de Gestión aprobado.

Dentro del grupo se ordenan en función de la longitud fluvial que sería liberada como consecuencia de su permeabilización.

Obstáculos del grupo No intervenir

Código	Código simple	MA	ICF	Red liberada (m)	LIC	Especie objetivo	PG especies	Alt. (m)	Long. (m)
AOMENOG036330000	A7002	Omecillo-A	Malo	4.581		---	No	2,2	13,5
AOMEOME242460000	R014	Omecillo-A	Malo	4.579		----	No	3,3	7,3
APURPUR151370000	A7131	Purón-A	Malo	2.677	Valderejo	No	No	1,8	23,3
AOMEOME019440000	A7082	Omecillo-C	Malo	1.944	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	2,3	38,0
AOMETUM017360000	A7004	Omecillo-A	Malo	1.927	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	3,3	18,5
ABAIBAI174970000	A7101	Baia-C	Malo	1.849	Río Baia	Sí	Sí	1,6	45,5
AOMEOME156740000	A7066	Omecillo-A	Malo	1.057	Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	2,3	10,5
AOMEKOR008370000	R025	Omecillo-A	Malo	1.017		Sí	No		
ABAIBAI430790000	R039	Baia-B	Muy Bueno		Río Baia	Sí	Sí	0,0	12,3
ABAIBAI558210000	N018	Baia-A	Muy Bueno		Gorbeia	No	No	0,7	11,3
ABAIBAI512590000	N008	Baia-A	Muy Bueno		Gorbeia	No	No	1,1	40,5
AOMEOME018960000	N007	Omecillo-C	Muy Bueno		Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	1,3	19,5
AOMEOME056210000	N006	Omecillo-B	Muy Bueno		Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí		
XBAIBAI443420000	N005	Baia-B	Bueno		Río Baia	Sí	No	0,0	18,5
APURPUR096160000	A7132	Purón-A	Muy Bueno		Valderejo	No	No	1,0	9,4
AOMEOME069660000	A7081	Omecillo-B	Bueno		Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí	1,4	12,2
ABAIBAI372500000	A7094	Baia-B	Muy Bueno		Río Baia	Sí	Sí	0,9	23,9
EBAIBAI507950000	EST3	Baia-A	Bueno		Río Baia	No	No		11,7
EOMEOME023690000	EST2	Omecillo-C	Bueno		Río Omecillo-Tumecillo	Sí	Sí		
ABAIBAI470450000	R040	Baia-B	Muy Bueno		Río Baia	Sí	No	0,6	14,6
ABAIBAI542520000	A7086	Baia-A	Muy Bueno		Gorbeia	No	No	2,5	31,0
AOMENOG038980000	A7001	Omecillo-A	Muy Bueno			.	No	0,5	
ABAIBAI214090000	A7100	Baia-B	Bueno		Río Baia	Sí	Sí	1,4	25,1
ABAIBAI266910000	A7098	Baia-B	Bueno		Río Baia	Sí	Sí	1,4	36,3
ABAIBAI296760000	A7097	Baia-B	Bueno		Río Baia	Sí	Sí	0,8	23,4
CBAIBAI540290000	N012	Baia-A	Bueno	---	Gorbeia	No	No	0,0	17,8
CBAIBAI551890000	N016c	Baia-A	Bueno	---	Gorbeia	No	No	0,2	
ABAIBAI268590000	N002	Baia-B	Muy Bueno		Río Baia	Sí	Sí	0,1	13,5

7.3. Oportunidades de permeabilización

En los trabajos de inventario se han detectado obstáculos que muestran cierta facilidad/oportunidad para ser permeabilizados. Se trata de obstáculos aislados y un grupo asociado a la misma infraestructura (canalización de abastecimiento):

- Azud A7088 (Innominado). Podría resultar sencillo ejecutar un paso en este azud aprovechando una derivación existente, que parece fuera de uso.
- Azud A7095 (Presa de Anda). Puede permeabilizarse parcialmente retirando una chapa metálica.
- Cruces de cauce en la cabecera del Baia. El interés radica en que este grupo de al menos 11 obstáculos se asocia a una única infraestructura, una canalización de aguas. Esto puede permitir abordar las actuaciones como un lote. En la fotografía de satélite adjunta se han destacado en color rojo estos cruces de tubos encofrados en hormigón, mientras que los azudes aparecen indicados con triángulos amarillos y el trazado teórico de la canalización de agua en color naranja.

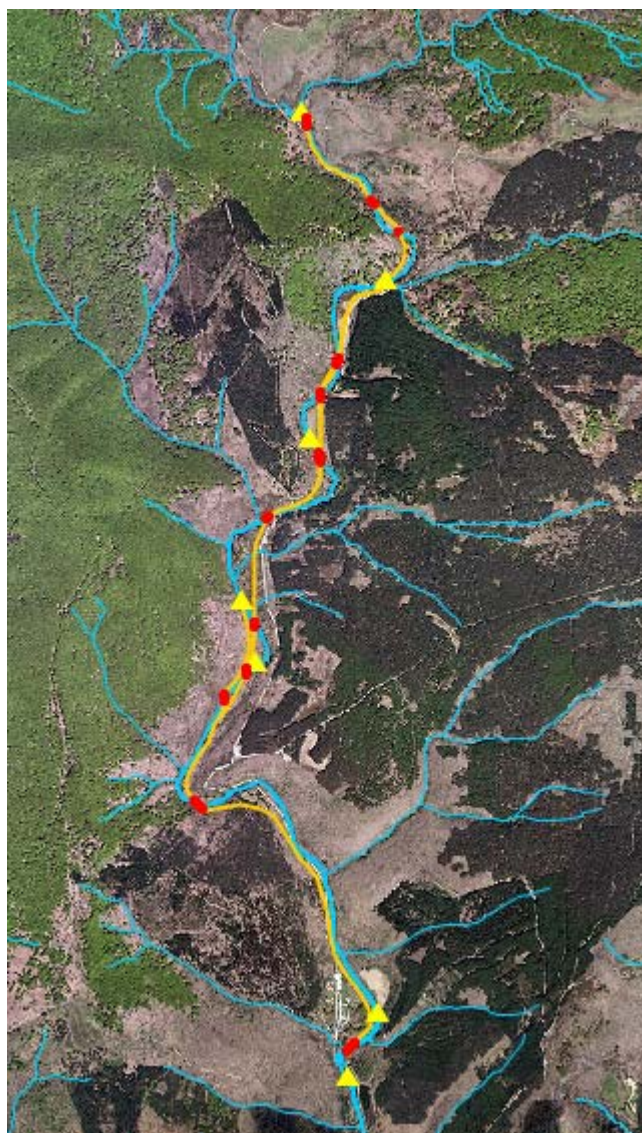


Figura 6. Cruces de infraestructuras en la cabecera del Baia. Se muestran en rojo los cruces de la canalización, en naranja el trazado estimado y mediante triángulos amarillos otras tipologías de obstáculo (azudes).

7.4. Tipos de actuaciones de permeabilización

Una vez expuesto el orden de intervención más adecuado, se aporta una valoración de las soluciones de permeabilización que podrían abordarse, ordenadas de más a menos efectiva en términos de permeabilidad:

Demolición completa el obstáculo

Se trata de la opción más adecuada desde el punto de vista de la continuidad fluvial, ya que permeabiliza el obstáculo para todas las especies piscícolas y todas sus clases de edad. También permite o facilita el paso de otros grupos faunísticos como los macroinvertebrados o mamíferos semiacuáticos.

Añadidamente, tiene la ventaja de que se trata de una solución que no necesita mantenimiento y que naturaliza el régimen de circulación de sedimentos. También reduce posibles problemas locales de inundabilidad y la afección por creación de zonas remansadas.

Los aspectos negativos de esta solución se relacionan con los procesos erosivos que se desencadenan en su entorno inmediato, que podrían afectar a infraestructuras o edificaciones próximas, en su caso.

Rampa completa de piedra

Combinada o no con un rebaje de la altura del obstáculo, esta solución permite una buena permeabilización cuando la demolición completa no resulta viable.

En cuanto a su efectividad, va a depender principalmente de la pendiente. La más recomendada en la bibliografía es del 5%, con un máximo aceptable, según el *Manual de técnicas de ingeniería naturalística en ámbito fluvial*, de 1V:15H (7% aprox.).

Su permeabilidad puede mejorarse intercalando pozas de descanso y ralentizadores transversales. Se recomienda para estos elementos:

- Pozas de descanso. Preferiblemente deben ocupar todo el ancho del cauce y tener una longitud mínima de 2 m en el sentido de la corriente. Se recomienda una poza por cada metro de ascenso.
- Ralentizadores transversales. Habitualmente se trata de alineaciones de bloques, dispuestas transversalmente a la corriente. Su reparto puede ser cada 2 m de longitud de rampa o cada 1/3 del ancho del cauce. Se recomienda una conformación en forma de V, con una pequeña depresión central, un tercio más baja que en las márgenes.

Este tipo de solución habitualmente no precisa de operaciones de mantenimiento, aunque como cualquier obra esta sujeta a daños que pueden afectar a su permeabilidad: descalces e infiltración de caudales, principalmente.

Rampas parciales y canales laterales

Soluciones similares a la anterior. Se denomina rampa parcial a una rampa de piedras que ocupa parte del ancho de cauce y canal lateral a un cauce artificial que salva el obstáculo por una de las márgenes.

Comparte las consideraciones señaladas para las rampas de piedra, añadiendo un factor muy relevante: es necesario cuidar su diseño para que generen un efecto llamado adecuado.

También es importante que la conexión aguas arriba del obstáculo se diseñe de modo que dificulte la caída de peces nuevamente aguas abajo.

Escalas de artesas

Generalmente se trata de una solución selectiva, tanto en lo que respecta a especies como a clases de edad. Su diseño para grupos con menor capacidad natatoria que los salmónidos adultos -aunque posible- suele resultar costoso, por lo que se recomienda únicamente cuando éste es el grupo objetivo para la permeabilización.

En cualquier caso, los parámetros de diseño recomendados son:

Grupo	Salto (m)	Potencia disipada máx. (W/m ³)
Salmónidos	0,20 – 0,30	200
Ciprínidos y asimilados	0,15 – 0,20	150

Otros factores relevantes para esta solución son:

- Es necesario un mantenimiento periódico, principalmente retirada de materiales.
- Su diseño debe cuidar especialmente los caudales circulantes a lo largo de todo el año hidrológico y el efecto llamada generado.
- Se recomienda que cuente con elementos que impidan la depredación dentro de la escala y que la salida aguas arriba se ubique de modo que no resulte fácil la caída de peces aguas abajo del obstáculo.

Otras soluciones

Se considera que en la zona inventariada no se dan las situaciones que hacen recomendables otras soluciones más específicas, como escalas de ralentizadores, pasos de anguilas, esclusas o ascensores para peces.

8. Información geográfica

La información más relevante de los obstáculos inventariados se ha trasladado a un archivo *shape*, con el fin de que pueda visualizarse en Sistemas de Información Geográfica, del tipo ArcView, gvSIG, etc.

A continuación se detalla la información recogida en la tabla de atributos de este *shape*:

- IDCODIGO. Código extenso del obstáculo. P.e. AOMETUM004200101.
- IDNOMBRE. Nombre del obstáculo.
- COD_SIMPLE. Código simple del obstáculo. P.e. A7011.
- IDUTMX. Coordenada X del obstáculo, UTM con proyección ETRS89.
- IDUTMY. Coordenada Y del obstáculo, UTM con proyección ETRS89.
- ICF_COD_VA. Valor del ICF. Las equivalencias son:

0	Malo
1	Deficiente
2	Moderado
3	Bueno
4	Muy Bueno

- FRAGM_ARRI. Longitud, en metros, del tramo fluvial aguas arriba del obstáculo hasta el siguiente obstáculo infranqueable.
- FRAGM_ABAJ. Longitud, en metros, del tramo fluvial aguas abajo del obstáculo hasta el siguiente obstáculo infranqueable.
- SUM_FRAGM. Suma de la longitud, en metros, de los tramos fluviales aguas arriba y aguas abajo del obstáculo hasta los siguientes obstáculos infranqueables.
- COD_PRIORI. Grupo de priorización en el que se ubica el obstáculo. Los valores coinciden con el correspondiente al grupo, salvo para el grupo “No intervenir”, cuyo valor numérico es 9.

9. Autores

El presente trabajo de inventario se ha efectuado para la Agencia Vasca del Agua – URA – Ur Agentzia por parte de:

- Dirección y coordinación del proyecto. Mikel de Francisco Pastor (HAZI Kontsultoria SA).
- Toma de datos. Ramiro Asensio González (Colegio Oficial de Biólogos de Euskadi nº 318).
- Análisis y redacción. Francisco Javier Pérez Pérez (HAZI Kontsultoria SA).