



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

2018

EVALUACIÓN DE LOS PASOS DE PECES EN LA DEMARCACIÓN DEL EBRO

AÑOS 2017-2018



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



EVALUACIÓN DE LOS PASOS DE PECES EN LA DEMARCACIÓN DEL EBRO AÑOS 2017/18

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

SERVICIO:

AREA DE CALIDAD DE AGUAS

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Patricia Navarro Barquero y Elena Pérez Gallego

EMPRESA CONSULTORA:

GRUPO TYPESA

EQUIPO DE TRABAJO:

Pedro Boné Puyo Y Sara Illana Rangel

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

21.713,69 Euros

CONTENIDO:

MEMORIA/ANEJOS/CARTOGRAFÍA/CD

AÑO DE EJECUCIÓN:

2017/2018

FECHA ENTREGA:

Mayo de 2019



REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Superior izquierda: Escala de peces de hendiduras verticales en el azud del Hostalet, río Noguera Pallaresa (Sort)

Superior derecha: Rampa en el azud de la central nuclear de Ascó (Ascó)

Inferior izquierda: Rampla de bloques de perturbación en el azud de la C.R de Cenicero (Torremontalbo)

Inferior derecha: Escala de peces de vertido sumergido en el azud de la C.H. de Anguiano (Brieva de Cameros)

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2019). Evaluación de pasos de peces en la cuenca del Ebro. Años 2017 y 2018. Disponible en PDF en la web: <http://www.chebro.es>

El presente informe pertenece al Dominio Público en cuanto a los Derechos Patrimoniales recogidos por el Convenio de Berna. Sin embargo, se reconocen los Derechos de los Autores y de la Confederación Hidrográfica del Ebro a preservar la integridad del mismo, las alteraciones o la realización de derivados sin la preceptiva autorización administrativa con fines comerciales, o la cita de la fuente original en cuanto a la infracción por plagio o colusión. A los efectos prevenidos, las autorizaciones para uso no científico del contenido deberán solicitarse a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. OBJETIVOS	9
3. GRUPOS DE ICTIOFAUNA SEGÚN PHMF.....	10
4. METODOLOGÍA.....	13
5. ÁMBITO DE ESTUDIO.....	17
6. CONCLUSIONES.....	23

ÍNDICE ANEXOS

Anexo 1. Pasos de Peces en la CCAA de Aragón
Anexo 2. Pasos de Peces en la CCAA de Cantabria
Anexo 3. Pasos de Peces en la CCAA de Castilla y León
Anexo 4. Pasos de Peces en la CCAA de la Comunidad Valenciana
Anexo 5. Pasos de Peces en la CCAA de La Rioja
Anexo 6. Pasos de Peces en la CCAA de Cataluña
Anexo 7. Pasos de Peces en la CCAA de Navarra
Anexo 8. Pasos de Peces en la CCAA del País Vasco
Anexo 9. Pasos de Peces en Francia y Andorra.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Equivalencia de la agrupación de ríos con los grupos de ictiofauna	10
Tabla 2. Valoración de la Franqueabilidad de los dispositivos el paso según el PHMF	15
Tabla 3. Pasos de Peces por CCAA en la Demarcación del Ebro.....	17
Tabla 4. Pasos de Peces visitados en 2017 y 2018.....	18
Tabla 5. Pasos de Peces por subcuencas en la Demarcación del Ebro.	18
Tabla 6. Pasos de Peces por ríos en la Demarcación del Ebro.....	19
Tabla 7. Grado de funcionalidad de los pasos de peces en la Demarcación del Ebro.....	24
Tabla 8. Grado de funcionalidad de los pasos de peces en la Demarcación del Ebro según los criterios del Protocolo Hidromorfológico.	24

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Agrupación de los cursos en la demarcación del Ebro	12
Figura 2. Cartografía de estructuras transversales en la cuenca del Ebro.	20
Figura 3. Cuencas dentro de la cuenca del Ebro que disponen de pasos de peces.....	21
Figura 4. Pasos de peces en los territorios de las CCAA, Andorra y Francia.....	22

1. INTRODUCCIÓN

La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de Octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, para definir el estado ecológico de los ríos dispone de una serie de indicadores, entre los que se encuentran los indicadores de calidad hidromorfológicos, además de los biológicos y fisicoquímicos. Dentro de los indicadores hidromorfológicos se encuentran el régimen hidrológico, las condiciones morfológicas y la **continuidad de los ríos**.

Es en éste último indicador donde se tienen en cuenta los pasos de peces para permeabilizar las estructuras transversales, ya que si un paso de peces es funcional y no existe otra estructura transversal impermeable al tránsito de los peces en la masa a valorar se considera que este indicador presenta un **Muy buen estado**: la continuidad de los ríos no sufre perturbaciones ocasionadas por actividades antropogénicas y permite que no se vean perturbados la migración de organismos acuáticos y el transporte de sedimentos. En el caso de que existan unas Condiciones coherentes con la consecución de los valores específicos anteriormente para los indicadores de calidad biológicos se considerará que la masa se encuentra en **Buen estado**. Por último, se considera que una masa se encuentra en **Estado Moderado** cuando existen condiciones coherentes con la consecución de los valores especificados anteriormente para los indicadores de calidad biológicos.

Con el objetivo de actualizar a la fecha actual la valoración de la continuidad fluvial de las masas de la Demarcación del Ebro, ya se redactó un documento de evaluación de los pasos de peces el año 2011, el Área de Calidad de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Ebro, dentro del proyecto Análisis de la conectividad fluvial para la ictiofauna de las estructuras transversales de la cuenca del Ebro, ha realizado una evaluación de los nuevos pasos de peces construidos entre 2011 y 2018, aquellos que presentan alguna modificación en su estructura y algunos de los ya evaluados en 2011.

Asimismo, de acuerdo con la publicación del Protocolo de Caracterización Hidromorfológica de masas de agua de la Categoría ríos (en adelante PHMF), se ha equiparado el grado de funcionalidad de los pasos establecido en la evaluación del año 2011 a la valoración recogida en dicho protocolo.

Tal y como se indica en el PHMF *el ascenso de la fauna piscícola es la migración más conocida y estudiada, en la que las distintas especies piscícolas ascienden río arriba para buscar los frezaderos y reproducirse. Esta migración debe además conseguir realizarse en una*

época adecuada del año y sincronizada entre machos y hembras, de forma que es una tarea compleja y esencial para las distintas especies piscícolas.

En el PHMF se distinguen los distintos movimientos en descenso que de forma general realizan todas las especies piscícolas presentes de la Península Ibérica. Estos son:

- *Movimientos post reproductivos: se trata de los movimientos de bajada que realizan las especies anádromas (salmón, reo, lamprea, sáballo, saboga, esturión) y potamodromas (trucha común, ciprínidos en general, etc.) una vez finalizada la freza o puesta aguas arriba, a excepción de las especies catádromas, como la anguila, cuyos movimientos en descenso responden a su ciclo reproductivo marino. Estos movimientos en descenso se realizan de manera paulatina y suelen durar entre tres y cuatro meses en función de la especie y las condiciones de caudal.*
- *Movimientos por las condiciones de caudal: se trata de movimientos en descenso motivados por las condiciones extraordinarias del caudal, es decir, por las avenidas o crecidas del río, o bien por los estiajes muy marcados. Este tipo de movimientos se producen de manera rápida, como consecuencia de estos caudales extraordinarios o la ausencia de caudales mínimos de supervivencia, y se encuentran ligados a las condiciones hidrológicas naturales y de regulación impuestas en cada cauce. Afectan a muchas especies de la Península Ibérica como consecuencia del régimen hidrológico de nuestros ríos, principalmente en la vertiente mediterránea, donde se suceden épocas muy marcadas de lluvias que dan lugar a grandes caudales y estiajes prolongados. Afectan de manera diferente a las distintas clases de edad dentro de una misma especie, siendo más sensibles a las condiciones de caudal el alevinaje (0+) y los individuos de clase de edad joven (1+), ya que ofrecen menos resistencia a los elevados caudales. Por el contrario, las clases de edad adulto son más sensibles a los caudales de estiaje, desplazándose en mayor medida en descenso por la falta de un caudal mínimo de supervivencia.*
- *Movimientos habituales propios de la especie: se trata de los movimientos en descenso propios de la biología de cada especie piscícola como consecuencia de la necesidad de búsqueda de alimento o refugio dentro de la masa de agua. Responden a la biología de la especie a lo largo del año y dependen de factores climatológicos y ecológicos, tales como la temperatura del agua, exposición solar, caudal circulante, disponibilidad de alimento, etc. Afectan a todo el conjunto de especies piscícolas, incluidas los anfidromos o especies que se mueven entre el medio fluvial y marino sin fines reproductivos.*



2. OBJETIVOS

Con el presente documento se pretende evaluar la migración ascendente y descendente de todos los pasos de peces construidas en la cuenca del Ebro en el periodo comprendido entre 2011 y 2018, así como aquellos construidas anterioridades de los que se tiene conocimiento que han sufrido modificaciones.

Otro punto del trabajo es fijar una equivalencia entre tipologías de ríos y especies piscícolas presentes de acuerdo a la clasificación de grupos establecida en el PHMF.

Por último, se ha equiparado el grado de funcionamiento establecido en la evaluación de 2011 al fijado por el del Protocolo de Caracterización Hidromorfológica de masas de agua de la Categoría ríos, tanto para aquellos pasos evaluados en el 2011 como los evaluados en 2017/18.

3. GRUPOS DE ICTIOFAUNA SEGÚN PHMF

De acuerdo a las tipologías de ríos establecidos por la CHE se ha asignado un grupo de ictiofauna.

Las tipologías de ríos se han agrupado en tres grandes grupos:

- **Eje:** Agrupa la siguiente tipología definida por la CHE: Grandes ejes en ambiente mediterráneo (17). Se trata del eje del río Ebro aguas abajo de la confluencia del río Aragón, tramo con un caudal importante y con una pendiente baja.
- **Valle:** Agrupa las siguientes tipologías definidas por la CHE: Ríos mineralizados de la baja montaña mediterránea (9), Ejes mediterráneo-continentales poco universalizados (15) y Ejes mediterráneo-continentales mineralizados (16). Se caracterizan por ser tramos con un caudal medio/alto y una pendiente mayor a la del Eje.
- **Montaña:** Agrupa las siguientes tipologías definidas por la CHE: Ríos de alta Montaña (27), Ríos de Montaña húmeda calcárea (26), Ríos de montaña mediterránea silíceas (11), Ríos de montaña mediterránea calcárea (12). Se caracterizan por ser tramos con un caudal alto y una pendiente elevada.

De acuerdo con el PHMF se establecen los siguientes grupos de ictiofauna:

- **Grupo 1:** especies con alta capacidad de natación y salto; **salmónidos**.
- **Grupo 2:** especies con moderada capacidad de natación y salto; **ciprínidos reófilos como bogas y barbos y especies similares**.
- **Grupo 3:** especies con baja capacidad de natación y salto; **ciprínidos pequeños como bermejuelas o gobios y especies similares**.
- **Grupo 4:** anguilas.

Según la agrupación de las tipologías de ríos y los grupos de ictiofauna establecidos en el PHMF se pueden relacionar de la siguiente forma:

Tabla 1. Equivalencia de la agrupación de ríos con los grupos de ictiofauna

Agrupación de Tipología de Ríos	Grupos de Ictiofauna según PHMF
Eje	Grupo 3 - Grupo 4
Valle	Grupo 2 - Grupo 4
Montaña	Grupo 1

Esta asignación de especies a la agrupación de ríos se ha validado mediante el análisis de la presencia o ausencia de las diferentes especies que conforman los grupos identificadas en los muestreos piscícolas de la CHE

A continuación se presenta una figura con la agrupación de los cursos en la demarcación del Ebro.

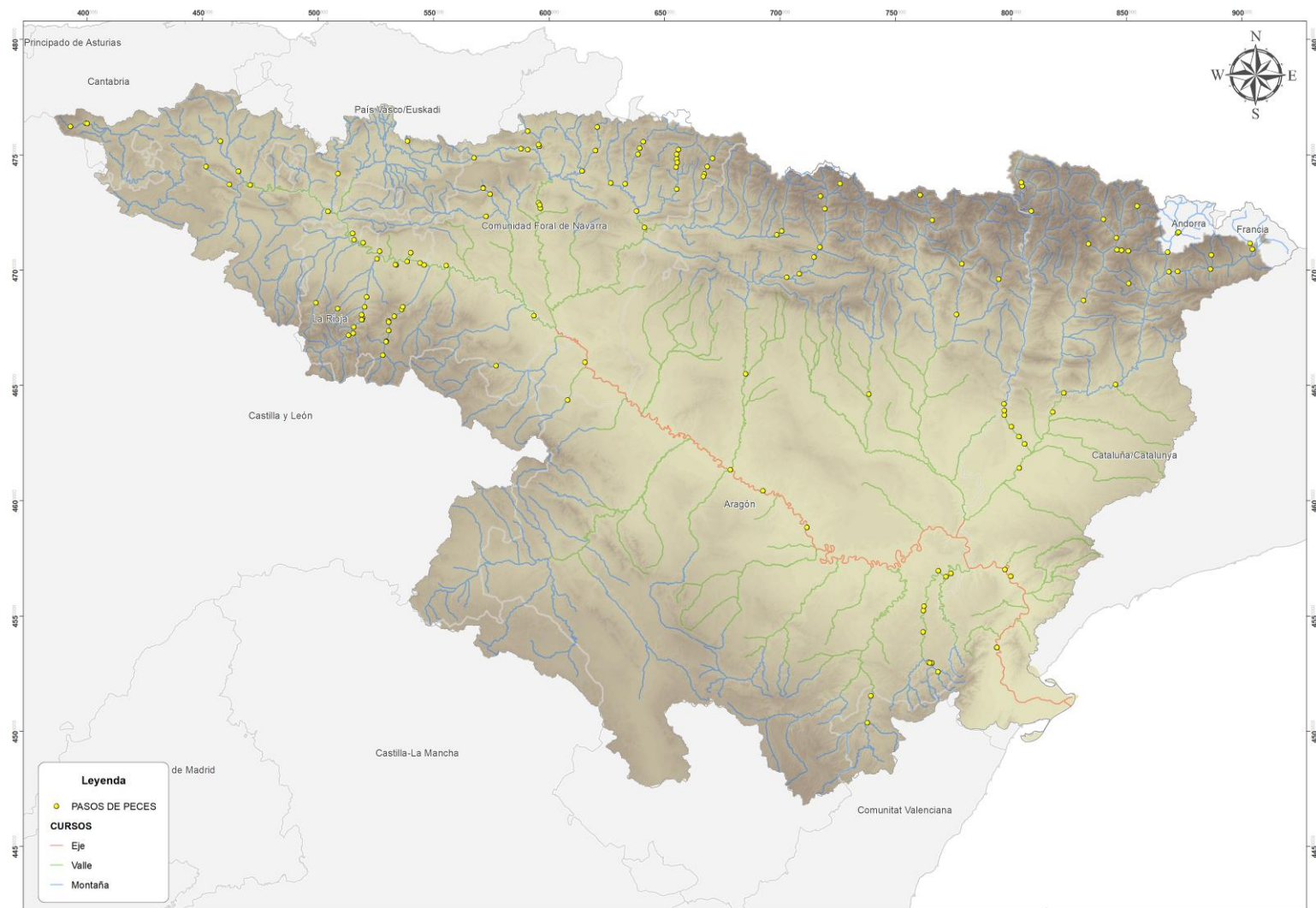


Figura 1. Agrupación de los cursos en la demarcación del Ebro

4. METODOLOGÍA

Para la revisión del documento de evaluación de los pasos, en primer lugar, se recopiló información de aquellas concesiones a las que se les ha requerido la permeabilización de las estructuras de derivación. También se utilizó la información de la base de datos de pasos de peces de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Una vez localizados todos los pasos de peces que quedaban por evaluar de la fase anterior y los construidos entre 2011 y 2018, se visitaron con el principal objetivo de valorar su grado de funcionalidad a la hora de permitir las migraciones piscícolas presentes en las masas de la demarcación del Ebro.

Los principales puntos que se han analizado para valorar si un paso de peces es funcional son los siguientes: emplazamiento del paso respecto a la estructura transversal, características de diseño del paso (volumen y desnivel entre artesas, velocidad de corrientes), entrada al paso desde aguas abajo, caudal de llamada, sistemas para facilitar la migración de descenso y mantenimiento de los mismos.

Para determinar el grado de permeabilidad de los pasos se establecieron cuatro categorías en función de si los peces son capaces de remontarlos:

- **Alto:** El paso es funcional para todas las especies y periodos del año. A excepción de periodos de crecida.
- **Medio:** El paso es funcional para la mayor parte de las especies presentes durante la mayor parte del año.
- **Bajo:** Pueden ser permeables para especies con grandes capacidades natatorias y en momentos muy puntuales.
- **Nulo:** Esta categoría se ha asignado para aquellos pasos donde es imposible que un pez pueda remontarlos, ya sea por que se encuentran parcialmente destruidos, sus artesas estén colmatadas o mal dimensionadas, etc. Para mejorar su grado de permeabilidad son necesarias mejoras importantes.

En este nuevo informe se ha incluido una nueva categoría que indica la necesidad o no de labores de mantenimiento en el paso.

Cabe destacar que en algunos casos el grado de funcionalidad de los pasos depende de las condiciones del río. Es decir, existen pasos que con caudales altos pierden eficacia porque no

están bien dimensionados o con caudales bajos la entrada del paso para los peces queda descolgada de la lámina del río de aguas abajo del azud, etc.

Se han evaluado y presentado los pasos de peces considerando la Comunidad Autónoma (en adelante CCAA) a la que pertenecen. En el caso de que un río haga de divisoria entre dos CCAA el paso de peces se ha incluido en aquella a la pertenezca, según la margen en la que se localice el paso.

Los ríos Noguera Ribagorzana, Noguera Pallares y Segre se han analizado por separado de la cuenca del río Cinca y los ríos Esca, Salazar e Irati de la cuenca del río Aragón, ya que presentan un número importante de pasos de peces para ser presentadas por separado. Además todos los pasos localizados en las tres primeras cuencas se encuentran en dentro de la CCAA de Cataluña.

En este informe también se han incluido una valoración de acuerdo a los criterios que marca el PHMF, en él se establecen los siguientes criterios de valoración de la funcionalidad:

- **Accesibilidad a la estructura de remonte:** el paso debe ser practicable tanto en su entrada como en su salida en la transición del río a la entrada y salida de la estructura. Se valorará la accesibilidad física de los peces a la estructura de remonte, independientemente del caudal circulante, de manera que no existan obstáculos (sedimentos, restos de madera y arrastres, etc.) que dificulten la entrada a la escala o cauce artificial desde el río. La entrada al paso no debe estar descolgada del cauce, especialmente en escalas y ralentizadores.
- **Efecto llamada** a pie de la estructura de remonte que facilite la concentración de las especies piscícolas en el punto adecuado para la toma o remonte por dicha estructura o escala, de forma que exista un caudal de llamada claro, manteniendo las velocidades adecuadas en la entrada, especialmente en el caso de las escalas.
- **Existencia o ausencia de poza de remonte** que facilite el acceso de las especies piscícolas a la estructura. Deberá valorarse la existencia o no de dicha poza en el momento de la visita a campo, teniendo en cuenta la época de migración de las especies piscícolas principales.
- Dimensiones adecuadas (longitud mínima: longitud del pez x 3, anchura mínima: longitud del pez x 2) de los **estanques**, en el caso de las escalas, o las **pozas de descanso**, en las rampas de escollera.
- **Potencia hidráulica** del flujo de agua en la transición río-escala o cauce artificial.

- **Condiciones hidráulicas** en dicho punto con el objetivo de establecer si hacen posible o no el remonte de las especies piscícolas.
- **Continuidad del flujo hidráulico en la estructura de remonte:** se procederá a la revisión del funcionamiento hidráulico dentro de la estructura de remonte visionando la continuidad del flujo en todo su recorrido, la presencia de turbulencias o flujos rápidos y apuntando las posibles incidencias/deficiencias que pudieran dificultar o impedir el remonte de los peces.
- **Presencia de obstáculos** en la escala o cauce artificial que dificulten o impidan la migración a través de estos (presencia de maderas o sedimentos, discontinuidades por mal estado de la escala, etc.).
- **Accesibilidad en la salida de la estructura de remonte:** transición estructura-río. Se revisará el funcionamiento de la escala en el punto de salida de la misma, aguas arriba, observándose su buena transición en lo relativo a velocidades, calados y posibles obstrucciones en la citada estructura.

De la observación de estas variables dependerá el funcionamiento real de las estructuras de remonte, de manera que la sola presencia de las mismas no asegura la permeabilidad de los obstáculos transversales sobre los que se construyeron.

A partir de ese análisis se establecerá el Índice de franqueabilidad del dispositivo.

Tabla 2. Valoración de la Franqueabilidad de los dispositivos el paso según el PHMF

Franqueabilidad previsible del dispositivo de paso	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
En general es franqueable en cualquier condición de caudal	10	10	10	10
En general es franqueable en las condiciones de caudal en época de migración	8	8	8	8
En general es franqueable únicamente en alguna condición de caudal	4	4	4	4
No permite el paso por falta de mantenimiento	2	2	2	2
No permite el paso por el diseño del paso	0	0	0	0
No existe dispositivo	0	0	0	0

Dicha franqueabilidad se valorará siempre para los grupos de ictiofauna 1,2 y 3 definidos en el PHMF y para el grupo 4 (Anguilas) en aquellos casos que sean tramos de río donde la anguila tenga especial relevancia.

También se ha evaluado la migración en descenso de los azudes y pasos evaluados. De acuerdo con el PHMF, *conviene destacar la escasa funcionalidad que tienen en descenso*

muchos de los dispositivos o escalas existentes en los ríos, principalmente las escalas de artesas y los ralentizadores, cuyo diseño hidráulico dificulta el movimiento en descenso. Esto se debe a la forma en que se suelen producir dichos movimientos, de manera paulatina y aprovechando caudales medios y bajos. Sin embargo, dentro de estas escalas se encuentran a veces con flujos turbulentos y/o velocidades elevadas que dificultan en gran medida el descenso de los peces.

Teniendo esto en cuenta, los criterios a considerar en cuanto a la valoración de la funcionalidad en descenso de los sistemas de paso son los siguientes:

- Accesibilidad a la estructura: el paso debe ser practicable tanto en su entrada como en su salida en la transición del río a la entrada y salida de la estructura. Se valorará la accesibilidad física de los peces a la estructura, independientemente del caudal circulante, de manera que no existan obstáculos (sedimentos, restos de madera y arrastres, etc.) que dificulten la entrada a la escala o cauce artificial desde el río.
- Debe existir un efecto llamada que permita la concentración de las especies piscícolas en el punto adecuado para el descenso por dicha estructura.
- En general, debido a su diseño, se considera que no permiten el descenso de los peces las escalas de ralentizadores.
- Presencia de obstáculos en la escala o cauce artificial que dificulten o impidan la migración a través de estos (presencia de maderas o sedimentos, discontinuidades por mal estado de la escala, etc.).

5. ÁMBITO DE ESTUDIO

En el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Ebro están incluidas la parte española de las cuencas del Ebro y el Garona. Este territorio ocupa una superficie total de 85.534 km² y engloba 9 Comunidades Autónomas, 18 Provincias y 1.717 Términos Municipales

La cuenca del Ebro cuenta con 13.049 Km. de ríos principales (342 ríos), 701 masas de agua fluviales y 109 lagos y lagunas según criterios de la Directiva Marco del Agua, además de 3 masas de transición y 1 masa costera.

En dichas masas fluviales se han identificado más de 2000 estructuras transversales (Fig. 1). Aunque en algunos casos permiten las migraciones piscícolas, no obstante la gran mayoría de ellas las impiden parcialmente para algunas especies o determinadas tallas, mientras que otras las restringen totalmente.

La mayoría de estas estructuras transversales se corresponden con azudes (altura inferior a 10 m) que es donde se encuentran la mayoría los pasos de peces. Sin embargo también existen un gran número de presas y algunas de ellas disponen de pasos de peces (Cereceda, Cillaperlata, etc.).

La mayor concentración de pasos de peces se localiza en los ríos de la margen izquierda y en zonas de cabecera, ya que las administraciones obligaban en mayor medida construir pasos de peces en tramos de río definidos como salmonícolas. Cabe destacar que en los ríos de la margen derecha que se han identificado mayor número de pasos de peces son en los ríos de la CCAA de La Rioja (Oja, Najerilla, Iregua y Linares) y en el río Matarraña.

En cuanto a pasos de peces por Comunidades Autónomas y estados que conforman la Cuenca del Ebro (Tabla 1), en la que mayor número de pasos se han identificado es en la Comunidad Foral de Navarra, seguido de Cataluña, Aragón, La Rioja, Castilla y León, Andorra, País Vasco y Cantabria, la Comunidad Valenciana y Francia.

Tabla 3. Pasos de Peces por CCAA en la Demarcación del Ebro.

CCAA	Nº Pasos 2011	Nº Pasos 2018	CCAA	Nº Pasos 2011	Nº Pasos 2018
Andorra la Vella	3	3	Com. Foral de Navarra	33	36
Aragón	24	31	Com. Valenciana	2	2
Cantabria	1	3	Francia	1	1
Castilla y León	4	6	La Rioja	21	30
Cataluña	23	32	País Vasco	4	4

A continuación se presenta una tabla con el número de pasos evaluados por regiones y comunidades autónomas entre 2017 y 2018. En total se han visitado y evaluado 29 pasos de peces entre los dos años, algunos de ellos ya habían sido evaluados.

Tabla 4. Pasos de Peces visitados en 2017 y 2018.

CCAA	Nº Pasos 2017	Nº Pasos 2018	CCAA	Nº Pasos 2017	Nº Pasos 2018
Andorra la Vella	-	-	Com. Foral de Navarra	-	1
Aragón	2	6	Com. Valenciana	-	-
Cantabria	-	2	Francia	-	-
Castilla y León	-	2	La Rioja	3	6
Cataluña	-	7	País Vasco	-	-

En el Plano nº 1 se muestra la distribución de los pasos de peces evaluados.

A continuación se presenta una tabla con los pasos de peces por cuencas hidrográficas existentes en 2011 y en 2018.

Tabla 5. Pasos de Peces por subcuencas en la Demarcación del Ebro.

Cuencas	Nº de Pasos 2011	Nº de Pasos 2018
Alcanadre	1	1
Alhama	-	1
Aragón	6	6
Arga	11	12
Bayas	1	1
Cinca	2	2
Ebro	17	26
Ega	5	5
Ésera	2	2
Gállego	8	8
Garona	-	2
Guadalope	2	2
Irati	11	13
Iregua	6	9
Isábena	1	1
Matarraña	6	12
Najerilla	9	11



Cuencas	Nº de Pasos 2011	Nº de Pasos 2018
Nela	2	2
Noguera Pallaresa	8	9
Noguera Ribagorzana	3	7
Queiles	-	1
Segre	14	15
Tirón	-	1
Zadorra	1	1
Total	116	150

Tabla 6. Pasos de Peces por ríos en la Demarcación del Ebro.

Río	Nº de Pasos	Río	Nº de Pasos
Aguilero	1	Gállego	6
Alcanadre	1	Glera u Oja	1
Algars	2	Irati	6
Anduña	1	Iregua	9
Arabo	2	Isábena	1
Aragón	2	Jueu	2
Araquil	3	Linares	1
Arga	6	Larraun	3
Barrosa	1	Matarraña	10
Barrundia	1	Najerilla	9
Bayas	1	Nela	2
Belagua	1	Noguera Pallaresa	3
Bergantes	2	Noguera Ribagorzana	7
Brieva	1	Pallerols	1
Caldares	1	Queiles	1
Cárdenas	1	Salazar	5
Cinca	1	San Antonio	1
Ebro	26	Santa Magdalena	3
Ega I	1	Segre	8
Erro	1	Urederra	4
Esca	3	Valira	4
Ésera	2	Vallferrera	1
Espot	1	Total	150

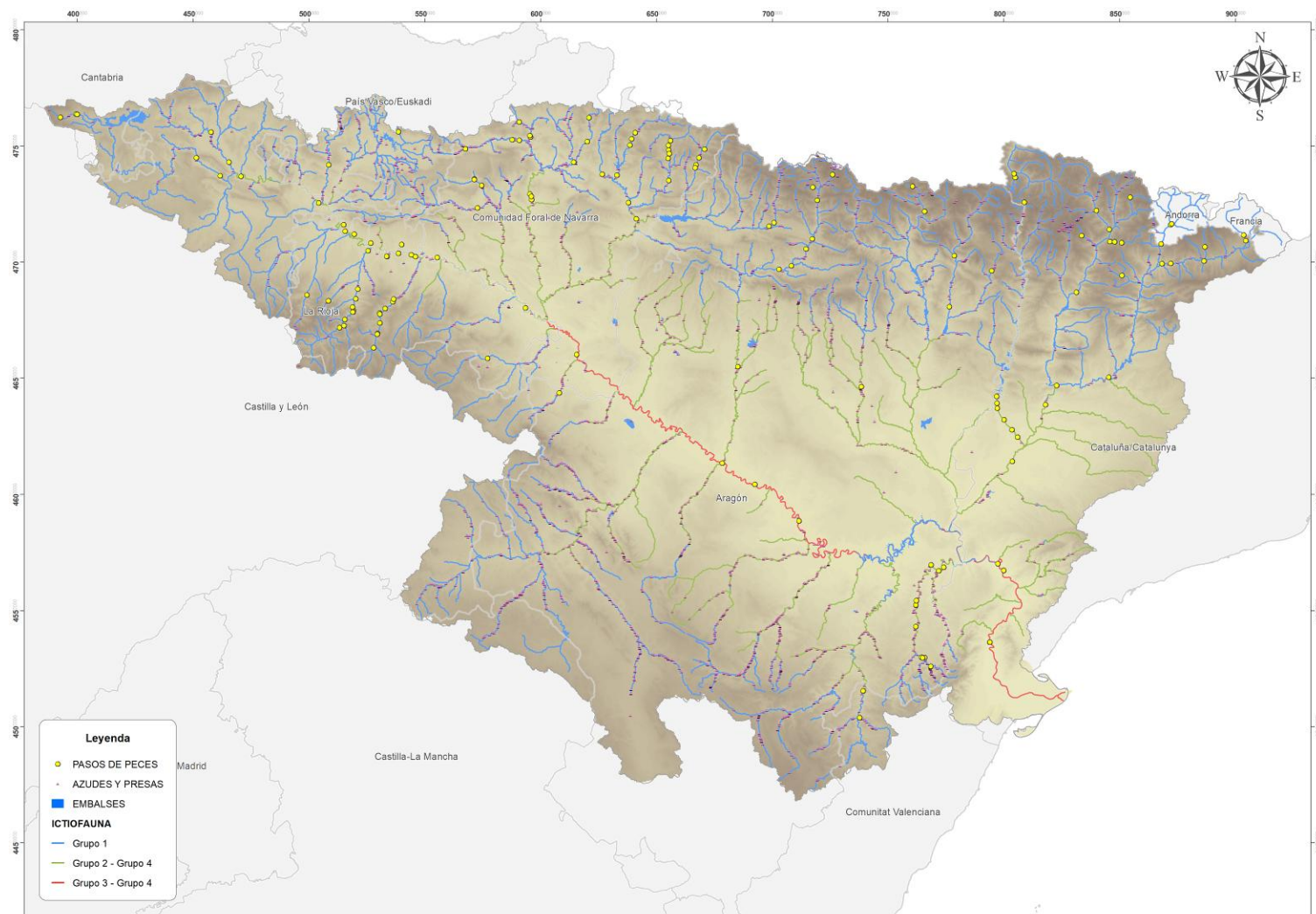


Figura 2. Cartografía de estructuras transversales en la cuenca del Ebro.

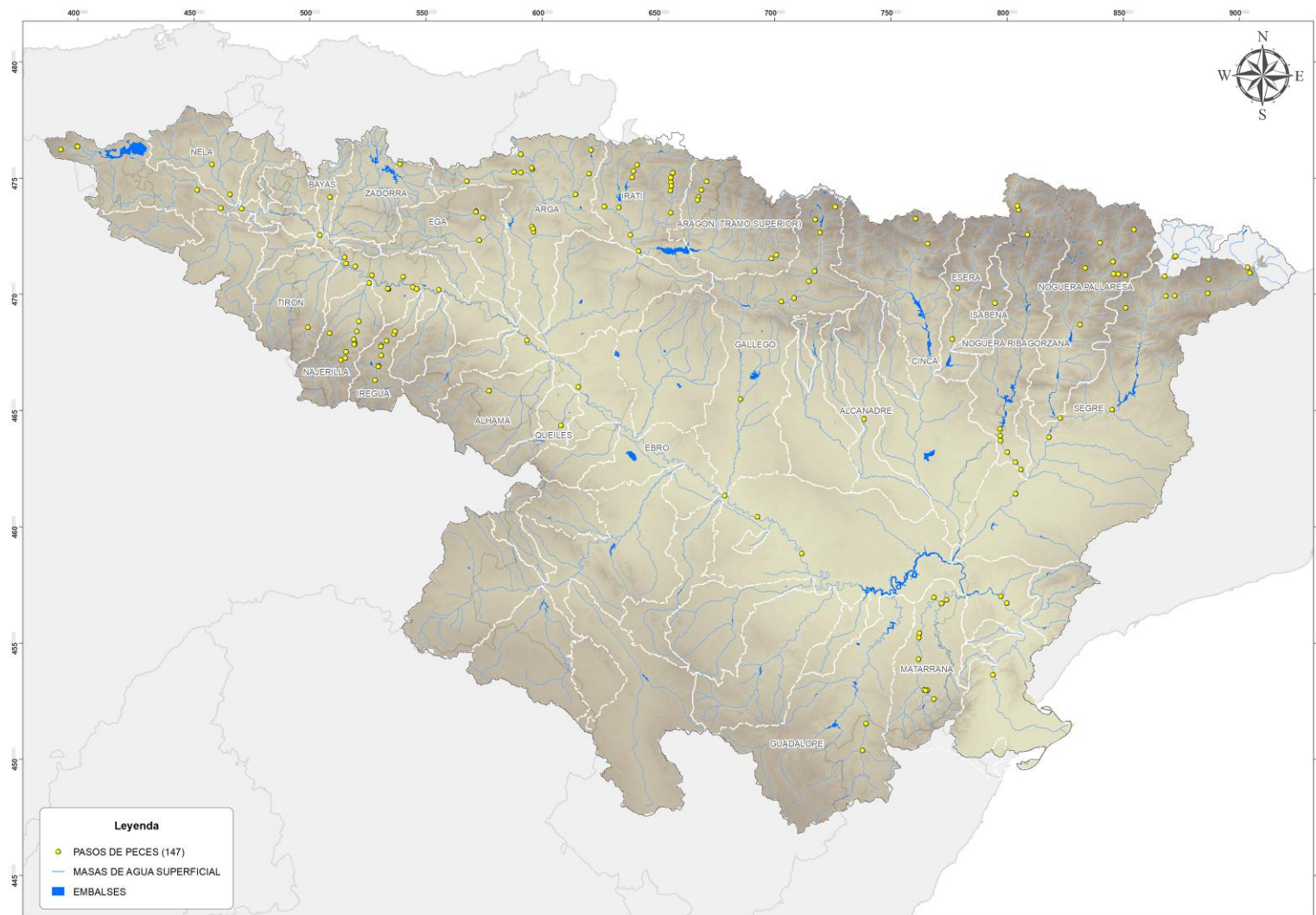


Figura 3. Cuencas dentro de la cuenca del Ebro que disponen de pasos de peces.

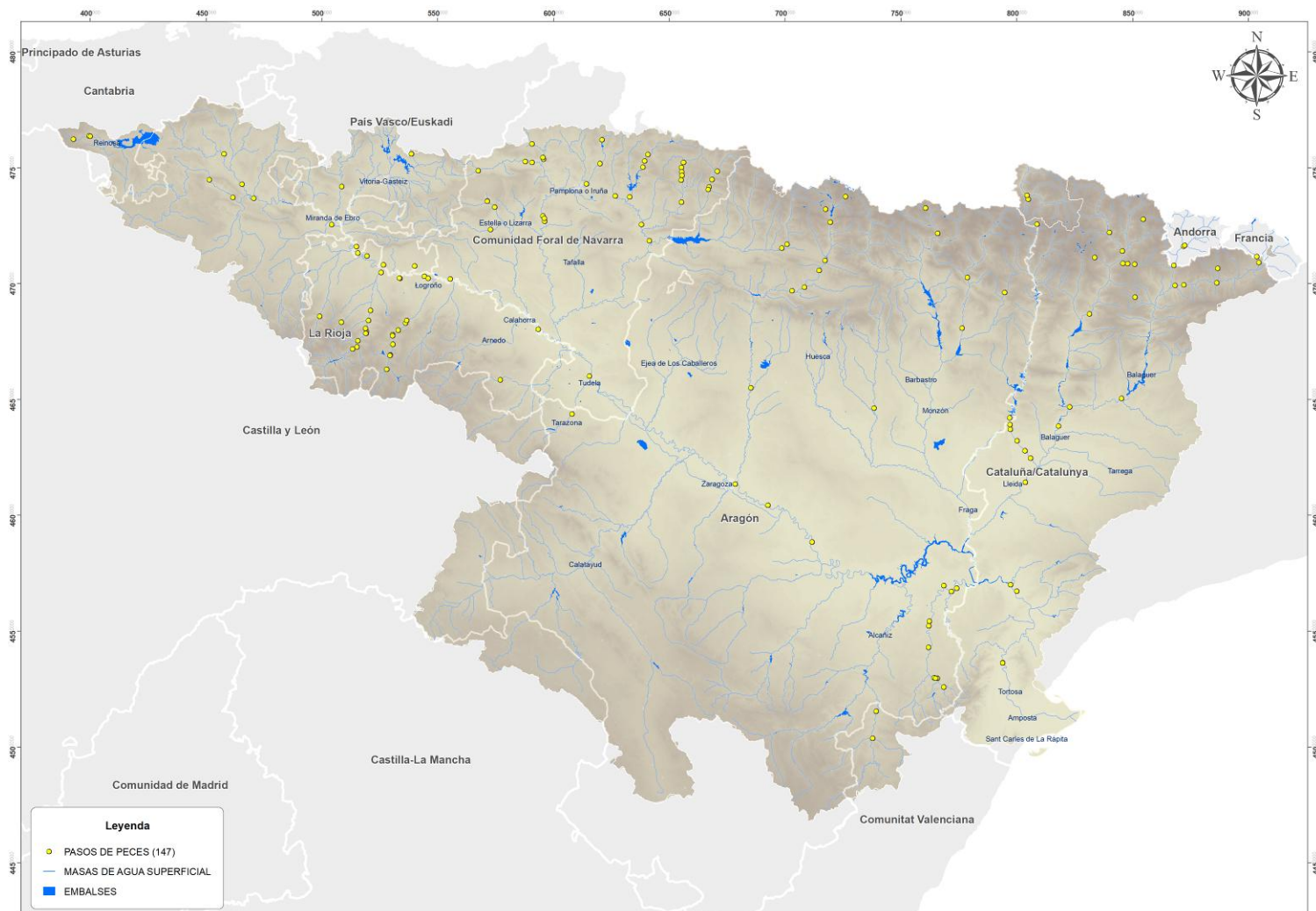


Figura 4. Pasos de peces en los territorios de las CCAA, Andorra y Francia.

6. CONCLUSIONES

La mayor parte de los pasos existentes en la cuenca del Ebro se corresponden con escalas de artesas sucesivas en vertido libre. Estos pasos solo deberían encontrarse en tramos salmonícolas ya que la mayor parte de las especies de tramos ciprinícolas presentan dificultades para poder remontar pasos que presentan este tipo de vertido entre artesas.

En general el dimensionamiento de los pasos no es correcto. Los errores más comunes son el reducido tamaño de las artesas, vertederos de entrada de caudal mal diseñados, entradas de caudal sin proteger con deflectores y vertidos en libre en tramos ciprinícolas.

Para los obstáculos localizados en ríos de la tipología valle es recomendable la construcción de rampas para permitir las migraciones ascendentes. Esta tipología de paso también se recomienda para otros obstáculos en donde la altura del mismo no supere los 1,5 m.

En la tabla 3 se incluye la valoración de la funcionalidad de los pasos de cada subcuenca. En general el grado de funcionalidad de los pasos no es fijo y varía según las condiciones del río. En muchos casos los pasos no son funcionales (grado de permeabilidad nulo) porque la entrada al paso para los peces está descolgada de la lámina del río de aguas abajo del azud.

El mantenimiento en los pasos no se realiza de forma constante, esta tarea es fundamental ya que si se encuentran los vertederos o las entradas de caudal obstruidos, las artesas colmatadas el paso pierde toda su funcionalidad. El mantenimiento de los pasos debería intensificarse durante los periodos de freza de las especies presentes en el río donde se localiza el paso.

En las siguientes tablas se presentan el número de pasos por cuencas y tipología y su grado de funcionamiento de acuerdo a los criterios de 2011 y a los del Protocolo Hidromorfológico de Masas de Agua de la categoría ríos:

Tabla 7. Grado de funcionalidad de los pasos de peces en la Demarcación del Ebro.

Cuenca	Alto	Medio	Bajo	Nulo	No evaluado	Nº de Pasos
Alcanadre	-	-	-	1	-	1
Alhama	-	-	-	1	-	1
Aragón	-	4	-	2	-	6
Arga	1	4	-	6	1	12
Bayas	-	-	-	1	-	1
Cinca	-	1	-	-	1	2
Ebro	1	1	8	16	-	26
Ega	1	1	-	3	-	5
Ésera	-	-	-	2	-	2
Gállego	-	-	2	6	-	8
Garona	-	-	-	-	2	2
Guadalope	-	-	-	2	-	2
Irati	1	8	1	1	2	13
Iregua	3	-	-	6	-	9
Isábena	-	-	-	1	-	1
Matarraña	1	-	4	6	1	12
Najerilla	2	-	-	9	-	11
Nela	-	-	1	1	-	2
Noguera Pallaresa	-	-	1	6	2	9
Noguera Ribagorzana	-	-	2	5	0	7
Queiles	-	-	-	1	-	1
Segre	-	-	5	8	2	15
Tirón	-	-	-	1	-	1
Zadorra	-	-	-	1	-	1
Total general	10	19	24	86	11	150

Tabla 8. Grado de funcionalidad de los pasos de peces en la Demarcación del Ebro según los criterios del Protocolo Hidromorfológico.

Grado de Funcionalidad	Migración Ascendente	Migración Descendente
En general es franqueable en cualquier condición de caudal	4	23
En general es franqueable en las condiciones de caudal en época de migración	14	6
En general es franqueable únicamente en alguna condición de caudal	16	21
No permite el paso por falta de mantenimiento	25	12
No permite el paso por el diseño del paso	80	78
No Evaluado	10	10



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

2019

PASOS DE PECES EN LA CCAA DE ARAGÓN DENTRO DE LA CUENCA DEL EBRO

ANEXO 1



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN	5
1.1. CUENCA DEL ALCANADRE.....	8
1.2. CUENCA DEL ARAGÓN (TRAMO SUPERIOR)	12
1.3. CUENCA DEL CINCA	15
1.4. CUENCA DEL ÉSERA.....	18
1.5. CUENCA DEL GÁLLEGO.....	22
1.6. CUENCA DEL ISÁBENA	30
1.7. CUENCA DEL MATARRAÑA	33
1.8. CUENCA DEL NOGUERA RIBAGORZANA	54
1.9. CUENCA DEL QUEILES.....	58
1.10. EJE DEL EBRO	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pasos de Peces en la Cuenca del río Alcanadre en la CCAA de Aragón.	8
Tabla 2. Pasos de Peces en la Cuenca del río Aragón en la CCAA de Aragón.	12
Tabla 3. Pasos de Peces en la Cuenca del río Cinca en la CCAA de Cinca.	15
Tabla 4. Pasos de Peces en la Cuenca del río Ésera en la CCAA de Aragón.	18
Tabla 5. Pasos de Peces en la Cuenca del río Gállego en la CCAA de Aragón.	22
Tabla 6. Pasos de Peces en la Cuenca del río Isábena en la CCAA de Aragón.	30
Tabla 7. Pasos de Peces en la Cuenca del río Matarraña en la CCAA de Aragón.	35
Tabla 8. Pasos de Peces en la Cuenca del río Noguera Ribagorzana en la CCAA de Aragón	54
Tabla 9. Pasos de Peces en la Cuenca del río Queiles en la CCAA de Aragón	58
Tabla 10. Pasos de Peces en el eje del Ebro en la CCAA de Aragón	61

1. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

En Aragón se han evaluado 31 pasos de peces, los cuales se localizan en las siguientes cuencas:

Tabla 1. Pasos de Peces en la CCAA de Aragón

Cuenca	Río	Nº de pasos
Matarraña	Matarraña	12
Gállego	Caldarés	1
	Aguilero o Gorgol	1
	Gállego	6
Cinca	Barrosa	1
	Ésera	2
	Isábena	1
	Alcanadre	1
	Cinca	1
Noguera Ribagorzana	Noguera Ribagorzana	1
Queiles	Queiles	1
Eje del Ebro	Eje del Ebro	3

En el marco del proyecto de *Asistencia técnica para el análisis del funcionamiento de escalas de peces existentes en la cuenca del Ebro y la propuesta de nuevas escalas en el estudio de presas y azudes en los que es necesaria su instalación para alcanzar el buen estado de las aguas según la Directiva 200/60/CE* se redactaron 10 proyectos de permeabilización de obstáculos en ríos dentro de los límites de la CCAA de Aragón.

- En el río **Ésera** en el azud de la C.R. de Santa Lucía (Graus).
- En el río **Esca** en el azud de la CR del Molino de Salvatierra (Salvatierra de Esca).
- En el río **Alcanadre** en el azud de la C.R. de la acequia de Chalamera (Ontiñena).

- en el **río Isábena** en la estación de aforo 203 (Capella).
- en el **río Jalón** en el azud del bombeo al embalse de la Tranquera (Alhama de Aragón).
- En la cuenca del **río Cinca** un proyecto de demolición en las estructuras transversales del Molino de Puyarruego (Puertolas) en los **ríos Bellós y Airés** .
- Y en el río **Matarraña** en las siguientes estructuras:
 - Azud del Bombeo o de la Fábrica del Pont Nou (Beceite).
 - Azud de La Fábrica o de la acequia del Mas de Belenguer (Valderrobres). Ejecutado.
 - Azud de la toma de Aguas de Valdeltormo (Valdeltormo).
 - Azud de la acequia de Santa María (Maella).



Figura 1. Pasos de peces evaluados y estructuras con proyectos de permeabilización dentro de los límites de la CCAA de Aragón.

1.1. CUENCA DEL ALCANADRE

En la cuenca del río Alcanadre se ha evaluado un paso de peces localizado en el azud de la Central Hidroeléctrica de Huerto.

El paso de peces se corresponde con una escala de artesas sucesivas en vertido libre localizado en el centro del azud.

El diseño se corresponde con unas artesas estrechas y de volumen reducido por lo que se genera una importante turbidez en su interior para el caudal circulante el día de la visita de campo.

La entrada al paso para los peces se encuentra desconectada de la lámina de aguas abajo del azud. Para paliar esta deficiencia se construyeron más artesas pero no fueron suficientes para solucionar el problema.

Por todo ello, se considera que el paso de peces presenta un grado de permeabilidad nulo.

Tabla 2. Pasos de Peces en la Cuenca del río Alcanadre en la CCAA de Aragón.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Observaciones
01	Azud de la CH de Huerto	Alcanadre	157	Huerto	Nulo	Visitado en 2008

En la cuenca del río Alcanadre se redactó un proyecto de escalas de peces de artesas sucesivas en vertido semisumergido en el azud de la Comunidad de Regantes de Abajo de Chalamera (Ontiñenta) en el marco del proyecto de *Asistencia técnica para el análisis del funcionamiento de escalas de peces existentes en la cuenca del Ebro y la propuesta de nuevas escalas en el estudio de presas y azudes den los que es necesaria su instalación para alcanzar el buen estado de las aguas según la Directiva 200/60/CE.*

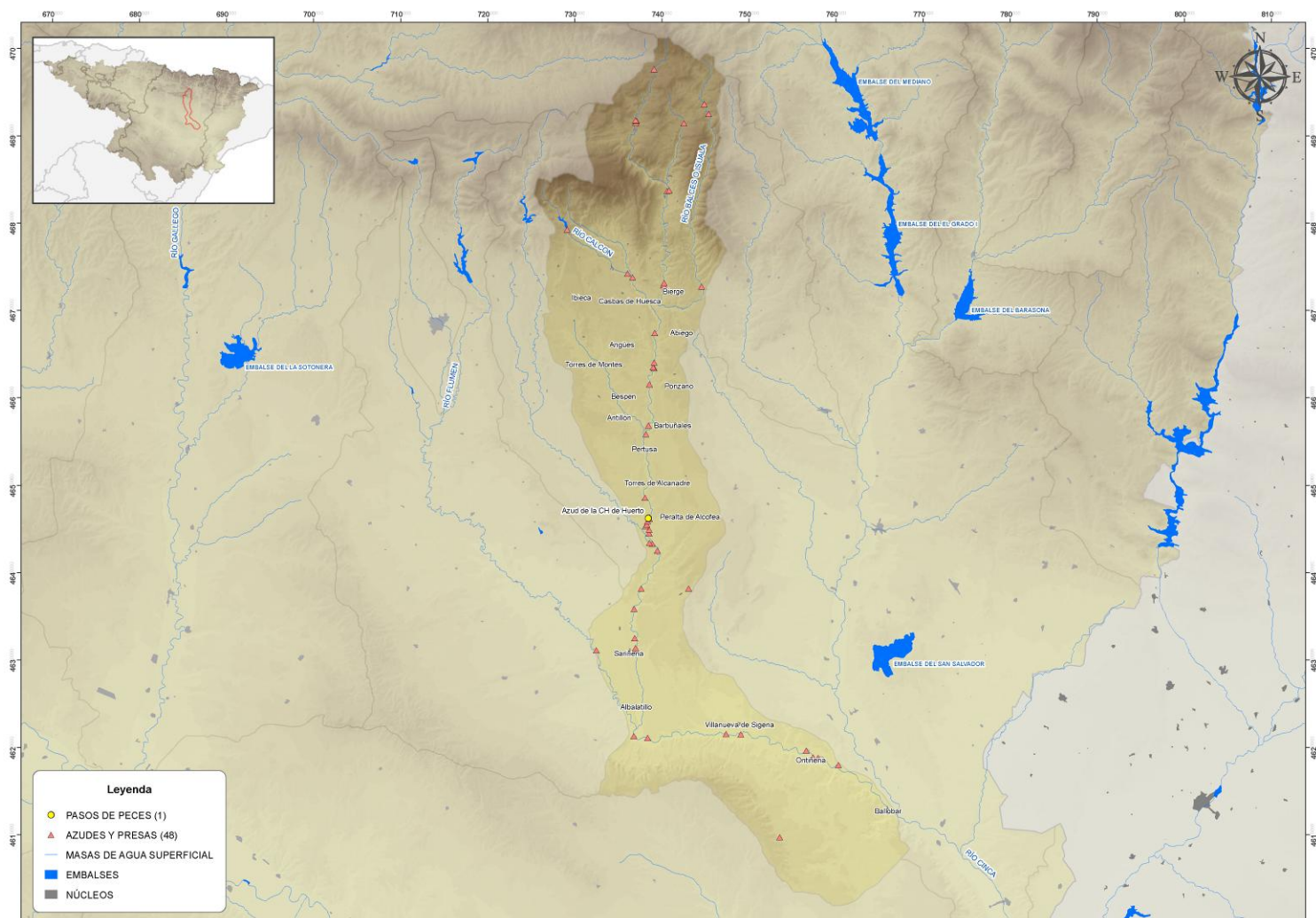


Figura 2. Cartografía de los pasos de peces existentes en la Cuenca del río Alcanadre en la CCAA de Aragón.



Figura 3. Vista del emplazamiento de la escala, localizada en el centro del azud. El paso apenas cuenta con caudal de llamada en la entrada del paso.



Figura 4. Vista de la escala antes de construirse la extensión.



Figura 5. Vista de la escala que presenta una disposición en forma de L. Como puede apreciarse que ha descendido el nivel del cauce aguas abajo del azud y se ha alargado el paso para conectar la lámina de agua del río de aguas abajo con el paso. Sin embargo, en la imagen de la derecha, se aprecia la entrada del paso para los peces que se encuentra desconectada de la lámina del río de aguas abajo del azud.



Figura 6. Vistas de la escala de artesas en la que se aprecia el vertido libre entre algunas de las artesas, la ausencia de vertido en otras y el incorrecto sobredimensionamiento de los muros laterales de la escala.

1.2. CUENCA DEL ARAGÓN (TRAMO SUPERIOR)

En la cuenca del río Aragón dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón, se han localizado dos pasos de peces, ambos en el río Aragón. Los dos pasos se corresponden con escalas de peces de artesas sucesivas.

El paso del azud de la Central Hidroeléctrica de Pequera se localiza en el tramo alto del río Aragón, próximo a la ciudad de Jaca. Su grado de permeabilidad se ha catalogado como nulo, ya que la entrada al paso se encuentra descolgada, su emplazamiento en la longitud del azud no es el correcto y la entrada de caudal no está correctamente dimensionada para el volumen que presentan las artesas.

El otro paso evaluado es el localizado en el azud de la Central Hidroeléctrica de Las Tiendas, pocos kilómetros aguas abajo del anterior. Este paso emplazado en el costado derecho del azud, también presenta un grado de permeabilidad nulo, ya que su entrada no está conectada con la lámina del río de aguas abajo del azud, la entrada de caudal así como las artesas no están bien dimensionadas y no existe caudal de llamada.

Tabla 3. Pasos de Peces en la Cuenca del río Aragón en la CCAA de Aragón.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Observaciones
01	Azud de la CH de Pequera	Aragón	509	Jaca	Nulo	2011
02	Azud de la CH Las Tiendas	Aragón	509	Jaca	Nulo	2011

En esta cuenca dentro de los límites de la CCAA de Aragón se redactó un proyecto de permeabilización del azud del Molino de Salvatierra, en el **río Esca** (Salvatierra de Esca) en el marco del proyecto de *Asistencia técnica para el análisis del funcionamiento de escalas de peces existentes en la cuenca del Ebro y la propuesta de nuevas escalas en el estudio de presas y azudes den los que es necesaria su instalación para alcanzar el buen estado de las aguas según la Directiva 200/60/CE.*



Figura 8. Vista de la escala de artesas sucesivas en vertido libre del azud de la CH Las Tiendas construida en el costado de la margen derecha. La entrada al paso no está bien conectada con la lámina de aguas abajo y no existe caudal de llamada en la zona de entrada al paso. Fuente: Pedro Peyron.



Figura 9. Detalle del paso donde se observa el reducido tamaño de las artesas, las aguas blancas que denotan la elevada energía que hay en su interior y que el vertido entre ellas es en libre. Fuente: Pedro Peyron.

1.3. CUENCA DEL CINCA

En la cuenca del río Cinca se han identificado 2 pasos de peces, ambos se corresponden con escalas de artesas sucesivas (tabla 2) y se localizan en la zona de cabecera de la cuenca del río Cinca, correspondiéndose con tramos de río de especies salomonícolas.

El primer paso se encuentra en el río Barrosa, en la central hidroeléctrica de Parzán. Se trata de una escala de artesas en vertido libre sin vertedero. Este paso no ha sido evaluado.

El otro paso se localiza en el río Cinca, en el azud de la C. H. de Salinas y se corresponde con una escala de artesas en vertido libre. Este paso presenta un grado de naturalidad bastante elevado ya que se ha construido con materiales propios del río. Las artesas tienen un vertido libre y, como se ha indicado, las especies presentes en el sector de río donde se localiza son salmónidos, por lo que no debe ser un condicionante que limite el ascenso de las mismas. Una de las mayores deficiencias del paso es la falta de caudal de llamada en la entrada del paso.

Tabla 4. Pasos de Peces en la Cuenca del río Cinca en la CCAA de Cinca.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitada
01	Azud de la CH del Hospital de Parzán	Barrosa	745	Bielsa	No evaluado	2011
02	Azud de la CH de Salinas	Cinca	746	Bielsa	Medio-alto	2009



Figura 11. Vista de la escala de peces de artesas sucesivas en vertido libre de la toma de la CH de Salinas. Este paso se ha construido prácticamente con materiales del propio río quedando muy integrado. Como se aprecia arriba a la derecha de la fotografía, la salida de la escala para los peces se encuentra alejada de la rasante del azud, minimizando de esta forma que los peces puedan ser arrastrados por la corriente una vez han remontado el paso.

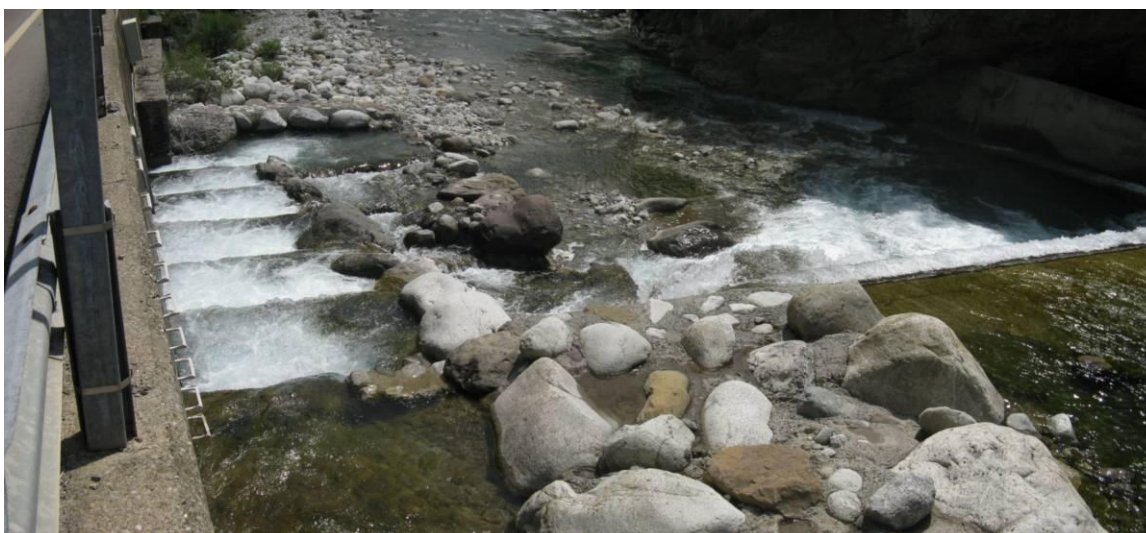


Figura 12. Vista de la escala de artesas desde aguas arriba

1.4. CUENCA DEL ÉSERA

En la cuenca del río Ésera se ha evaluado un paso de peces en la C.H. de Argoné. Se trata de un paso bastante antiguo y su tipología se corresponde con una escala de artesas sucesivas. Debido a las características de la presa y al emplazamiento del paso no se ha podido acceder hasta él. Sin embargo, de acuerdo a lo observado desde la presa presenta un grado de permeabilidad nulo.

El otro paso evaluado en la cuenca del Ésera se encuentra en el azud de la CH. de las Ventas de Santa Lucía. Se trata de una escala de artesas sucesivas en vertido libre. Para la altura del obstáculo esta escala cuenca con muy pocas artesas, resultando saltos entre artesas muy elevados. El caudal de diseño del paso también es muy elevado por lo que se genera una turbidez importante en las artesas. Además, la entrada al paso para los peces se encuentra desconectada de la lámina de aguas abajo del azud. Por todo ello, se considera que el grado de funcionamiento del paso es nulo.

En el río Ésera se redactó 1 proyecto de paso de peces en el azud de la Comunidad de Regantes de Santa Lucía (Perarrúa) en el marco del proyecto de *Asistencia técnica para el análisis del funcionamiento de escalas de peces existentes en la cuenca del Ebro y la propuesta de nuevas escalas en el estudio de presas y azudes den los que es necesaria su instalación para alcanzar el buen estado de las aguas según la Directiva 200/60/CE.*



Figura 13. Vista del azud en Perarrúa y recreación de la escala de peces de artesas sucesivas

Tabla 5. Pasos de Peces en la Cuenca del río Ésera en la CCAA de Aragón.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Observaciones
01	Azud de la CH de Argoné	Ésera	774	Campo	Nulo	2009
02	Azud de las Ventas de Santa Lucía	Ésera	679	Graus	Nulo	2009



Figura 15. Vista desde aguas arriba de la escala de peces de la CH de Argoné.



Figura 16. Detalle de la entrada a la escala por la que no discurre caudal, además se encuentra muy alejada del obstáculo y no dispone de caudal de llamada para atraer los peces a su entrada.



Figura 17. Vista de la escala de peces de la toma de Graus. A la izquierda de la fotografía se aprecia la entrada de caudal al paso la cual está sobre dimensionada, provocando que los caudales circulantes y la energía en el interior de las artesas sean muy elevados. Como puede apreciarse en el costado derecho de la fotografía, la entrada del paso queda descolgada de la lámina del río y además no existe ningún caudal de llamada que atraiga los peces a la entrada del paso.



Figura 18. Vista de la escala de peces de la toma de la C.H. Graus durante un periodo de aguas bajas (izquierda) y durante un periodo de aguas altas (derecha). Vista del interior de las artesas de la escala de peces durante un periodo de aguas bajas. Todo el caudal que circula por la escala discurre por los orificios sumergidos.

1.5. CUENCA DEL GÁLLEGO

En la cuenca del río Gállego se han identificado un total de 9 pasos de peces, de ellos 8 se corresponden con escalas de artesas sucesivas y 1 con una rampa. Todos los pasos, a excepción de dos de ellos que se localizan en los ríos Caldarés y Aguilero, se encuentran en el eje del río Gállego.

En cuanto a la funcionamiento de los pasos de esta cuenca cabe destacar que en general presentan un grado de permeabilidad nulo a excepción de los pasos del río Caldarés, que puede ser permeable para truchas de alta montaña con una elevada capacidad de remonte y el del azud de la CH del río Aguilero en periodos de caudal importante (ambos presentan un grado de permeabilidad Bajo). No obstante, presentan una serie de deficiencias que no les permiten alcanzar un elevado grado de funcionamiento: entradas descolgadas con caudales bajos en ambos pasos, falta de mantenimiento y limpieza del paso, etc.

El resto de pasos evaluados o se encuentran parcialmente destruidos, o fuera de uso. En otros casos como en el azud de la Central Hidroeléctrica Biescas I el diseño de las artesas del paso no es correcto, siendo una escala que salva un salto muy importante.

Tabla 6. Pasos de Peces en la Cuenca del río Gállego en la CCAA de Aragón.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Observaciones
01	Azud del Ibon de Baños	Caldares	704	Panticosa	Bajo	2008
02	Azud de la CH de Aguilero	Aguilero	705	Sallent de Gállego	Bajo	2008
03	Azud de la CH de Biescas I	Gállego	706	Biescas	Nulo	2008
04	Presa de Sabiñánigo	Gállego	569	Sabiñánigo	Nulo	2008
05	Azud de la CH de Jarravella	Gállego	573	Sabiñánigo	Nulo	2008
06	Azud de la CH Javierrelatre	Gállego	575	Caldearenas	Nulo	2008
07	Azud de la CH de Javierrelatre II	Gállego	577	Caldearenas	Nulo	2008
08	Azud de la Estacada de la Huerta alta del Gállego	Gállego	817	Gurrea de Gállego	Nulo	2008



Figura 20. Vista del paso del azud del Ibón de Baños por el cual no circula caudal y se encuentra obstruido por materiales de obra. En el caso de que se retiren dichos materiales y circulara un cierto caudal podría ser permeable para peces con una elevada capacidad de remonte como la trucha común, no obstante el grado de funcionamiento que presenta es muy bajo.



Figura 21. Vista de la escala de artesas sucesivas del azud de la C.H. de Aguilero. La entrada al paso se encuentra descolgada de la lámina del río de aguas abajo del azud. Además, en la última artesa se aprecia un bolo de grandes dimensiones en su interior.



Figura 22. Vista de la escala de peces de artesas sucesivas en la presa de la CH de Biescas I. La escala está bien integrada en el medio, sin embargo presenta deficiencias técnicas en el diseño y posterior ejecución que limitan considerablemente su correcto mantenimiento y funcionamiento.



Figura 23. Detalle del orificio de entrada de caudal de la escala de peces de la C.H. Biescas I (izquierda), esta entrada no es adecuada por la oscuridad que presenta y porque se puede obstruir fácilmente. A la derecha entrada para los peces al paso, ésta no dispone una poza con que tenga un calado suficiente para que el pez pueda coger impulso y entrar a la escala



Figura 24. Vista de la escala de peces de artesas sucesivas de la presa de Sabiñánigo. Este paso presenta desniveles entre artesas muy elevados para que un pez pueda remontarlo con facilidad. Además, no circula caudal en el paso, encontrándose fuera de uso.



Figura 25. Vista de la del azud y la escala de artesas del azud de la C.H. de Jaravella la cual se encuentra parcialmente destruida, colmatada encontrándose fuera de uso.



Figura 26. Detalles de la escala de la C.H de Jaravella parcialmente destruida (izquierda) y artesas colmatadas en las que ha crecido vegetación arbustiva (derecha).



Figura 27. Vista del azud de la C.H. de Javierrelatre. La escala se localiza en el costado de la margen izquierda.



Figura 28. Vista general de la escala de peces del azud de la C.H. de Javierrelatre fuera de uso y colonizada por vegetación, a la derecha detalle de la entrada de caudal a la escala regulado por una compuerta vertical.



Figura 29. Vista del azud de la C.H. de Javierrelatre II. La escala de peces se emplaza en la margen derecha del azud. El emplazamiento del paso no es el correcto porque la zona donde hace embudo el río con la disposición del azud es la margen izquierda.



Figura 30. Imágenes de la escala de peces del azud de la C.H. de Javierrelatre II donde se puede observar el bajo calado de las artesas y las pequeñas dimensiones de los orificios de limpieza. Además no circula caudal por el paso y la entrada al mismo no está conectada con la lámina del río de aguas abajo del azud.



Figura 31. Vista de la escala de artesas sucesivas del azud de la Estacada de la Huerta Alta del Gállego. Todos los vertederos presentan un vertido libre excepto la entrada para los peces a la misma del azud de.



Figura 32. Vista de la poza de entrada a la escala del azud de la estacada de la Huerta Alta del Gállego donde se aprecia que no existe caudal de llamada que provoque la atracción de los peces a la entrada del paso.

1.6. CUENCA DEL ISÁBENA

En la cuenca del río Isábena se ha evaluado una escala de artesas sucesivas en el azud en Torre de Isábena.

Se trata de una escala de artesas sucesivas en vertido libre en la que las dimensiones de los vertederos son iguales al ancho de las artesas.

Durante la visita de campo este paso la entrada de caudal al paso se encontraba obstruida por materia orgánica y la entrada al paso para los peces se encuentra desconectada de la lámina de aguas abajo.

Tabla 7. Pasos de Peces en la Cuenca del río Isábena en la CCAA de Aragón.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud en la Torre la Ribera	Isábena	680	Torre la Ribera	Nulo	2009

En esta cuenca en el marco del proyecto *Asistencia técnica para el análisis del funcionamiento de escalas de peces existentes en la cuenca del Ebro y la propuesta de nuevas escalas en el estudio de presas y azudes den los que es necesaria su instalación para alcanzar el buen estado de las aguas según la Directiva 200/60/CE* se realizó un estudio de alternativas de paso de peces en la estación de aforo 047, río Isábena en Capella.

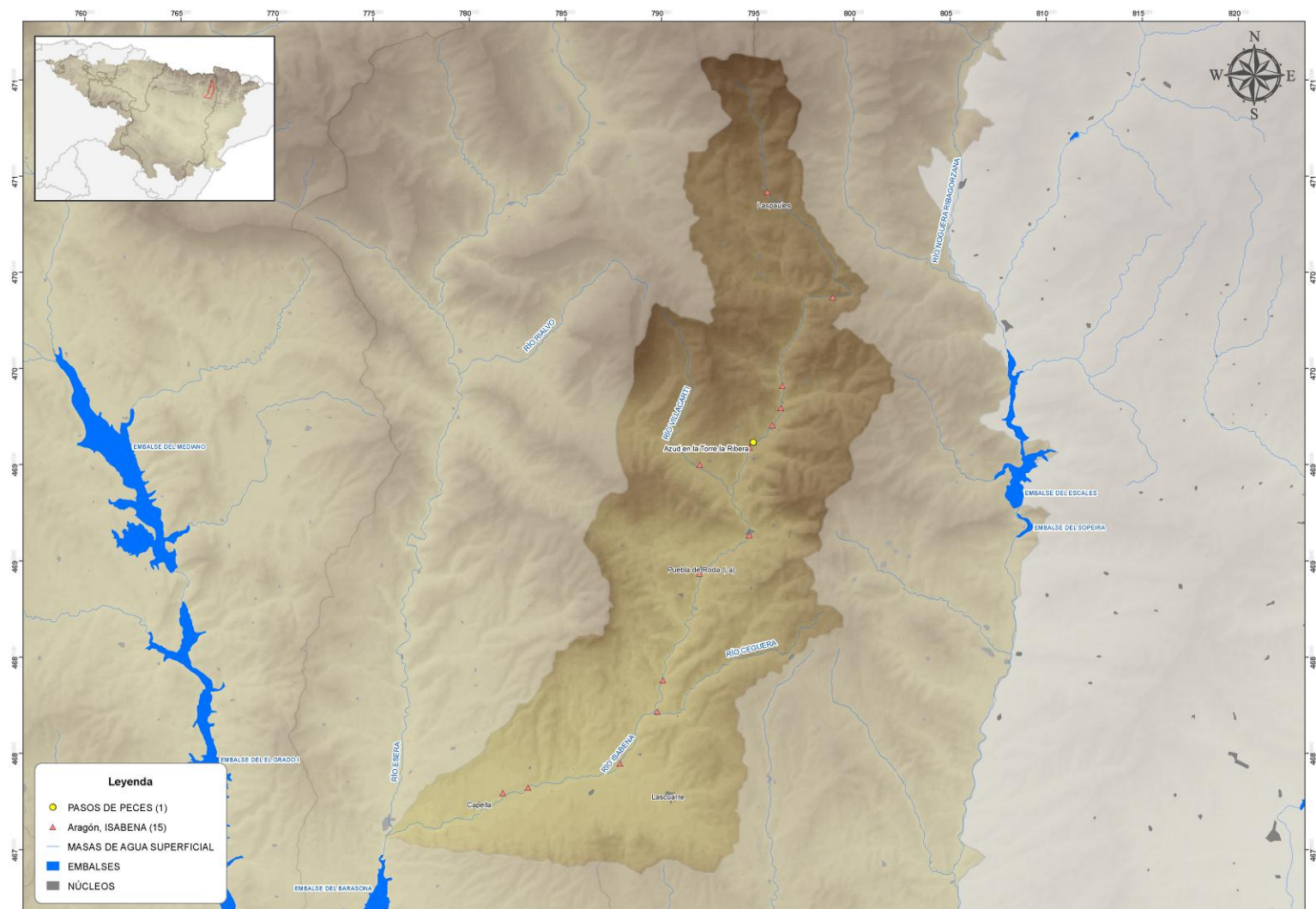


Figura 33. Cartografía de los pasos de peces existentes en la Cuenca del río Isábena en la CCAA de Aragón.



Figura 34. Azud en Torre la Ribera, en el río Isábena. La escala se localiza en la margen derecha a la izquierda de la imagen.



Figura 35. Vista de artesas de la primera de las dos tramadas de la escala. El vertido entre las mismas se realiza en libre. En el primer plano de la imagen izquierda se observa un tronco atrancado al igual que en la entrada de caudal al paso (imagen derecha). Esta falta de mantenimiento puede deberse a que el aprovechamiento se encuentra fuera de uso.



Figura 36. Vista de la entrada a la escala para los peces que se encuentra obstruida por bolos de grandes dimensiones impidiendo la entrada de los peces en el mismo.

1.7. CUENCA DEL MATARRAÑA

En la cuenca del río Matarraña se han identificado 12 pasos de peces en estructuras transversales. Todas ellos se localizan en azudes de derivación a excepción de uno que se localiza en un badén.

La mayor parte de los pasos (8) se corresponden con escalas de artesas sucesivas, algunas son en vertido libre y las más recientes en vertido sumergido.

De los pasos de peces evaluados 6 se evaluaron entre 2008 y 2010 y 4 entre 2011 y 2018.

De acuerdo a su grado de permeabilidad, hay 5 pasos que presentan un grado de permeabilidad nulo, en tres casos se debe por falta de mantenimiento y en dos, el del azud de Santa María y el del azud del Bombeo en Beceite, por un diseño incorrecto.

El río Matarraña al ser un río trenzando con un importante transporte de sedimentos durante los procesos de crecida provocando la sedimentación de gravas en el interior de las artesas de algunas de las escalas.



Figura 37. Vista de la rampa construida para permeabilizar un badén en Valderrobres la cual se encuentra parcialmente colmatada de sedimentos en los que se ha desarrollado vegetación que merma el grado de permeabilidad del paso.

Hay cuatro pasos que presentan un grado de funcionamiento bajo, éstos se corresponden con los pasos más antiguos que se construyeron.

Actualmente sólo hay un paso, el construido en el azud de la toma de aguas de Nonaspe, que presenta un grado de funcionamiento alto.



Figura 38. Vista de las escalas de peces de artesas sucesivas del azud de la Fábrica (izq.) y del azud del Matarraña (dch.) en las que es necesario extraer las gravas del interior de las artesas y un tramex que obstruye un vertedero para mejorar su continuidad.

Los principales problemas que se han detectado son el mal dimensionamiento de los pasos; artesas de reducidas dimensiones, vertidos en tramos cipricícolos. Otro aspecto a destacar es la manipulación de los pasos obstruidos con tablones, tacos, etc. Está bastante generalizada la falta dispositivos para generar un caudal de llamada junto a la entrada de los pasos.

Esta cuenca en el marco del proyecto de *Asistencia técnica para el análisis del funcionamiento de escalas de peces existentes en la cuenca del Ebro y la propuesta de nuevas escalas en el estudio de presas y azudes* de los que es necesaria su instalación para alcanzar el buen estado de las aguas según la Directiva 200/60/CE, se redactaron cuatro proyectos de pasos de peces. Todos ellos se corresponden con escalas de artesas sucesivas en vertido semisumergido.

En algunas de estas estructuras como los Azudes de la Fábrica del Pont Nou y de la acequia de Santa María ya existían pasos de peces, no obstante éstos tenían un grado de permeabilidad nulo.

Concretamente se redactaron proyectos en los siguientes obstáculos:

- Azud del Bombeo o de la Fábrica del Pont Nou (Beceite).
- Azud de La Fábrica o de la acequia del Mas de Belenguer (Valderrobres). Construido
- Azud de la toma de Aguas de Valdeltormo (Valdeltormo).
- Azud de la acequia de Santa María (Maella).

Los cuatro pasos se corresponden con escalas de artesas sucesivas en vertido semisumergido.

Tabla 8. Pasos de Peces en la Cuenca del río Matarraña en la CCAA de Aragón.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud Bombeo Matarraña	Matarraña	385	Beceite	Nulo	2009
02	Azud de la CR de la Acequia Mayor de Valderrobres	Matarraña	391	Valderrobres	Bajo	2008
03	Baden en Valderrobres	Matarraña	391	Valderrobres	Bajo	2019
04	Azud de la Fabrica	Matarraña	391	Valderrobres	Nulo	2017
05	Azud de la CR de Vilanova	Matarraña	167	Mazaleón	Bajo	2008
06	Azud de la CR de Sta. María	Matarraña	167	Maella	Nulo	2008
07	Azud de la CR de la Huerta Alta de Maella	Matarraña	167	Maella	Bajo	2008
08	Azud del Matarraña en Nonaspe	Matarraña	167	Nonaspe	Nulo	2018
09	Azud de la Toma de aguas de Nonaspe	Matarraña	167	Nonaspe	Alto	2018
10	Azud de la CR del Embataller	Matarraña	169	Nonaspe	Bajo	2008
11	Azud de la huerta nueva de Cretas	Algars	398	Cretas	Nulo	2019
12	Azud de la toma de aguas de Arenys de Lledó	Algars	168	Arenys de Lledó	NE	2019

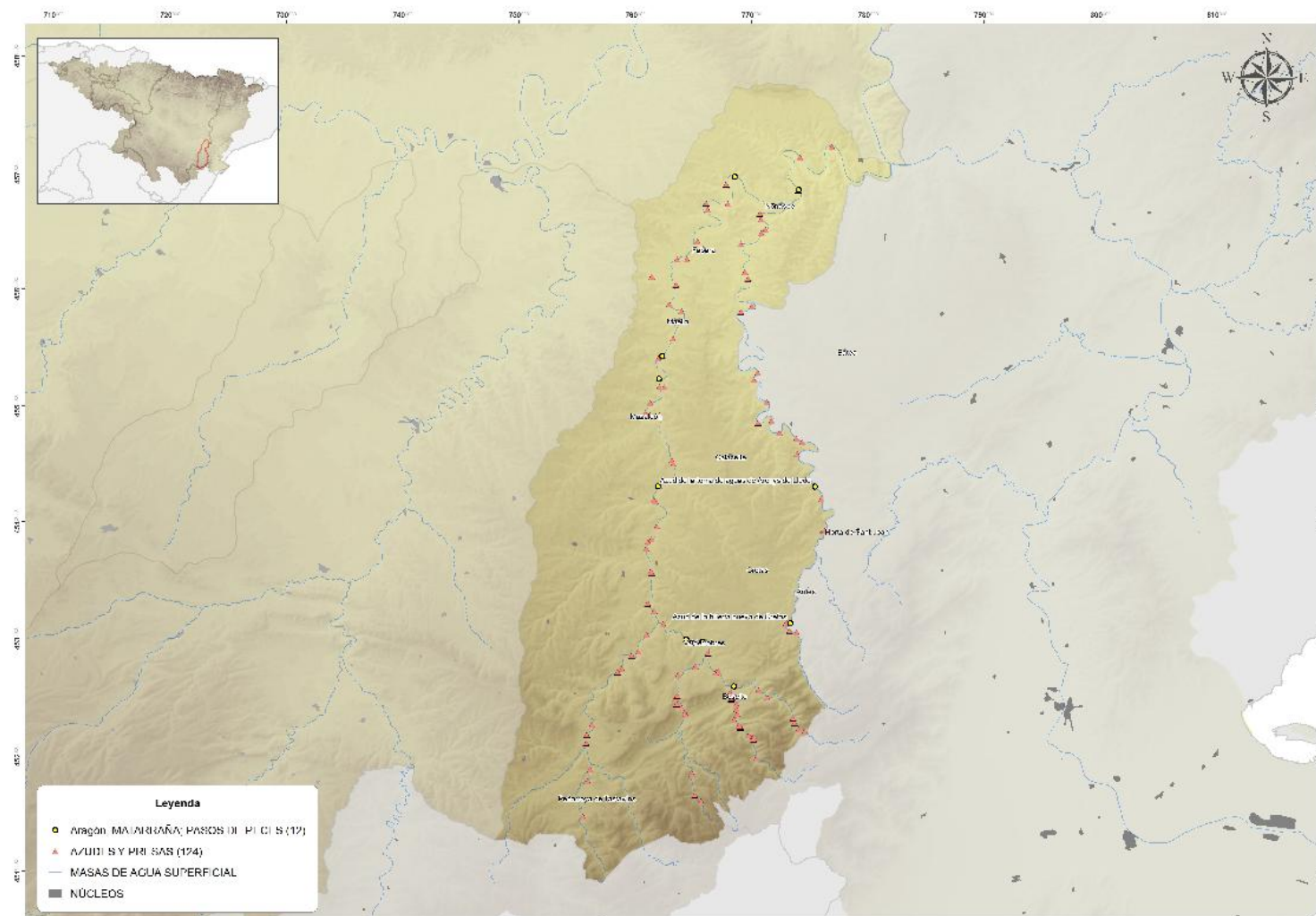


Figura 39. Cartografía de los pasos de peces existentes en la Cuenca del río Matarraña en la CCAA de Aragón.



Figura 40. Vista del azud de la Fábrica del Pont Nou y la escala de peces que se encuentra fuera de uso.



Figura 41. Vista del azud de la C.R de la acequia Mayor de Valderrobres y la escala de peces localizada en el centro y aguas arriba de la estructura transversal. Cabe indicar que este azud es abatible.



Figura 42. A la izquierda, imagen de la entrada para los peces al paso del azud de la acequia Mayor de Valderrobres. Derecha, Entrada de caudal al paso de la El caudal de llamada en la entrada del paso es muy bajo.



Figura 43. Derecha, vista de la entrada a la escala donde se aprecia que no hay caudal de llamada . Izquierda, imagen donde se aprecia que el azud vierte caudal en toda su longitud y en la entrada al paso apenas existe un caudal importante que favorezca la atracción de los peces a esta zona.



Figura 44. Vista de la entrada de caudal durante un periodo de caudales altos. Al no estar sobredimensionado el primer tabique, durante periodos de incremento de caudal el agua rebasa el primer tabique entrando al paso. En la imagen de la derecha, tomada en julio de 2017, se aprecia que la entrada de caudal al paso está obstruida por vegetación.



Figura 45. Vista de la rampa construida para permeabilizar un badén en el núcleo urbano de Valderrobres en . En la fotografía de la derecha puede apreciarse el desarrollo de la vegetación existente en la entrada al paso.



Figura 46. Vista del badén desde la margen izquierda en abril de 2019. Con las últimas crecidas la vegetación que se había desarrollado en el interior del paso fue arrastrada por la corriente.



Figura 47. Vista panorámica del azud, la escala de peces y el rebaje practicado en el azud al objeto de permitir las migraciones de descenso y generar un caudal de llamada en la entrada al paso para los peces.



Figura 48. Vista de la escala de artesas sucesivas. En uno de los vertederos se ha atrancado el tramex para maniobrar la compuerta obstruyéndolo e impidiendo que puedan remontar el paso los peces. Además algunas artesas del paso se encuentran colmatadas desde la crecida de marzo de 2015. A la derecha se presenta la compuerta para la impermeabilización del paso la cual se encuentra dañada desde la citada crecida



Figura 49. Vista de la escala de peces de artesas sucesivas del azud de la acequia de la comunidad de regantes de Vilanova. La escala se emplaza en el centro del azud y conecta aguas abajo con el brazo principal del río Matarraña.



Figura 50. Vista de la escala de artesas sucesivas en vertido libre del azud de Vilanova. Como puede observarse en la fotografía de arriba a la derecha la entrada de la escala para los peces se encuentra descolgada de la lámina de aguas abajo. En la foto de abajo a la derecha se observa que el paso no está sobredimensionado por lo que cuando circulan caudales que rebosan por el azud se desborda.



Figura 51. Vista paso en el azud de la Com. de regantes de la acequia de Sta. María.



Figura 52. Vista de la entrada a la escala para los peces (izquierda) y de caudal (derecha). Este paso no es permeable para ninguna especie presente en el río Matarraña ya que su diseño no es correcto.



Figura 53. Azud y la escala de artesas sucesivas en vertido libre de la acequia de la C.R. de la Huerta Alta de Maella. El vertido de la última artesa (entrada de los peces al paso) se encuentra un poco descolgado de la lámina de aguas abajo del azud, hecho que dificulta la entrada de los peces al paso.



Figura 54. Vista del azud del Matarraña y la escala de artesas



Figura 55. Vista de la escala de peces. Durante la crecida de marzo de 2015 se colmataron las artesas.



Figura 56. Vista de las artesas de la escala de peces del azud del Matarraña en las que se ha desarrollado vegetación en su interior



Figura 57. Vista de la primera parte de la escala del azud del Matarraña, junio de 2018, la cual se encuentra totalmente colmatada



Figura 58. Entrada del paso para los peces cuando se encontraba en funcionamiento



Figura 59. Paso de peces en junio de 2018. Durante la visita de campo la compuerta de entrada de caudal al paso se encontraba cerrada.



Figura 60. Vista del interior del paso. Puede apreciarse que se trata de un paso de escalas sucesivas en vertido sumergido que cuenta con una artesa de descanso.



Figura 61. Detalle del rebaje practicado en el azud para incrementar la llamada en la zona de la entrada del paso y permitir la migración de descenso en periodos bajos de caudal



Figura 62. Vista del paso desde aguas abajo. A la izquierda del paso, en el azud, se localiza el rebaje practicado en la coronación del mismo para incrementar el caudal de llamada en la entrada del paso



Figura 63. Escala de peces azud de la C.R. del Embatallador localizada en el centro del azud. Este paso no dispone de caudal de llamada que favorezca la atracción de los peces a la entrada del paso.



Figura 64. Detalle de la entrada de caudal al paso del azud de la C.R. del Embatallador. El orificio de fondo, por donde entra parte del caudal, se encuentra obstruido no entrando apenas caudal en la escala.



Figura 65. Vista de la primera parte de la escala de peces del Azud de la huerta nueva de Cretas



Figura 66. Vista de la segunda tramada de la escala de peces del Azud de la huerta nueva de Cretas



Figura 67. Vista del canal cubierto que conecta la primera y segunda tramada de la escala de peces del Azud de la huerta nueva de Cretas. Este paso es muy oscuro y puede dificultar el tránsito de los peces



Figura 68. Entrada de caudal a la escala de peces del Azud de la huerta nueva de Cretas. Tanto el salto existente entre la lámina de agua de la primera artesa y la del remanso del azud como su dimensionamiento no son correctos.



Figura 69. Vista de la segunda tramada desde aguas debajo de la escala del azud de la huerta nueva de Cretas



Figura 70. Salto entre arquetas mal dimensionado de la segunda tramada de la escala del de la huerta nueva de Cretas



Figura 71. Vista panorámica del paso de peces del azud de la huerta nueva de Cretas desde el costado de la margen izquierda



Figura 72. Vista desde la margen izquierda del azud de la toma de agua de Arenys de Lledó



Figura 73. Entrada para los peces al paso del azud de la toma de agua de Arenys de Lledó



Figura 74. Entrada para los peces al paso del azud de la toma de agua de Arenys de Lledó



Figura 75. Detalle de la entrada de caudal a la escala de peces del azud de la toma de agua de Arenys de Lledó

1.8. CUENCA DEL NOGUERA RIBAGORZANA

En la cuenca del río Noguera Ribagorzana, dentro de los límites de la CCAA de Aragón, se ha identificado y evaluado un paso de peces, concretamente una escala de peces de artesas sucesivas en el azud del Canal de Piñana. Este paso se encuentra muy próximo a la estación de aforo del Noguera Ribagorzana (estructura transversal impermeable ubicada a menos de 300 m aguas arriba) y de la presa Santa Ana, de ahí que el tramo permeabilizado aguas arriba sea muy reducido (inferior a un kilómetro).

La escala de artesas sucesivas en vertido libre se emplaza en el costado de la margen izquierda, la entrada al paso para los peces se encuentra muy alejada de la base del obstáculo siendo el caudal de llamada a la entrada de la escala prácticamente nulo.

El sobredimensionamiento de los muros laterales del paso no es correcto, en momentos que circulan caudales altos el agua rebosa por el costado izquierdo del paso. Este incremento de caudal en parte de la escala supone que en las últimas artesas haya una importante energía.

Por otro lado, la entrada de caudal al paso no está correctamente dimensionada.

Se trata de un paso con un grado de funcionamiento bajo ya que con caudales bajos no tiene caudal y con caudales altos presenta deficiencias que dificultan en gran medida el tránsito de los peces.

Tabla 9. Pasos de Peces en la Cuenca del río Noguera Ribagorzana en la CCAA de Aragón

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitada
01	Azud del canal de Piñana o Pinyana	Noguera Ribagorzana	820	Castillonroy	Bajo	2018

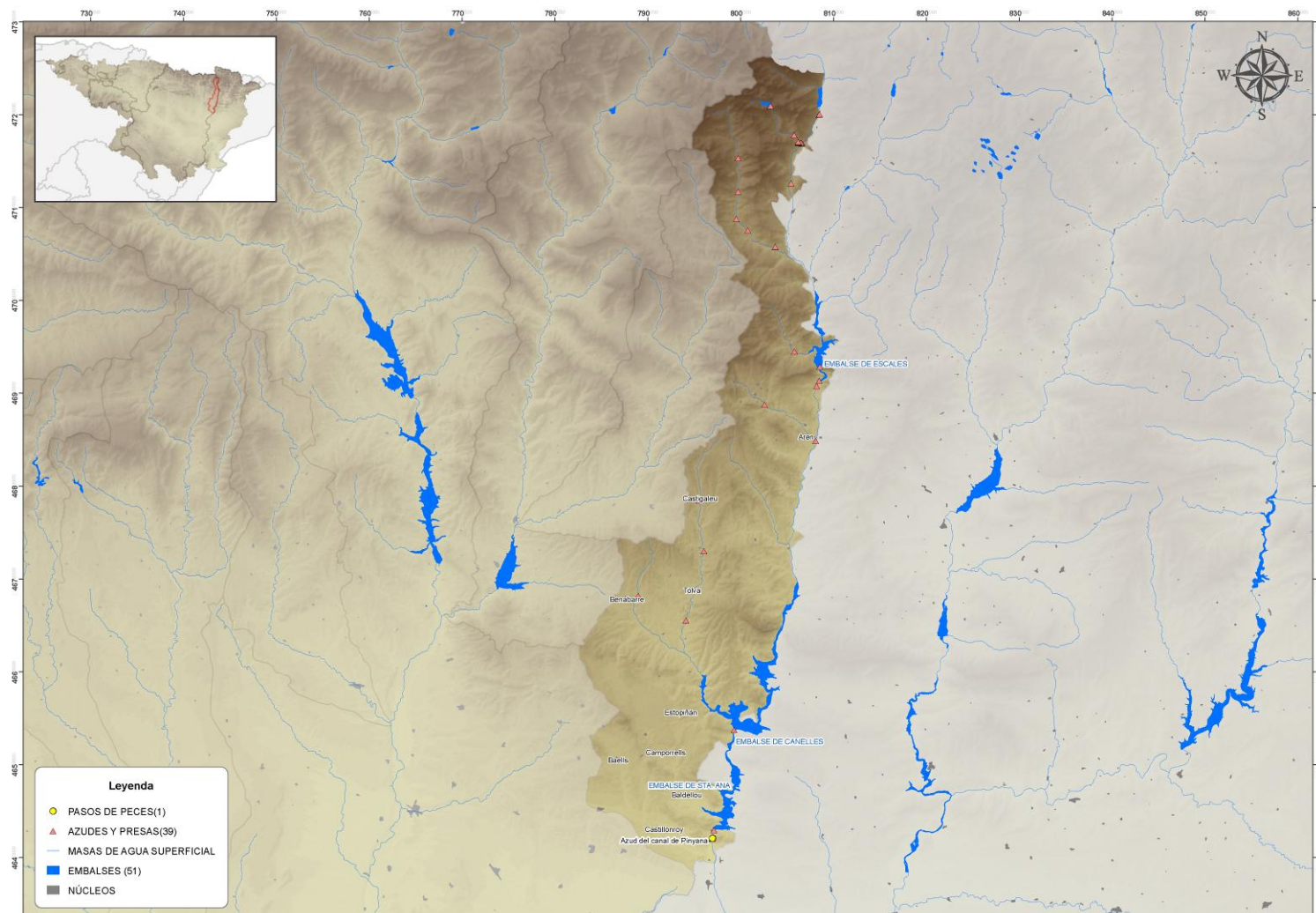


Figura 76. Cartografía de los pasos de peces existentes en la Cuenca del río Noguera Ribagorzana en la CCAA de Aragón.



Figura 77. Vista cenital del azud y la escala de peces del Canal de Pinyana. Parte de los caudales que vierten por el paramento del costado izquierdo del azud entran en la última artesa del paso, incrementándose considerablemente el caudal que discurre por esta parte del paso. Fuente: Luis Alfonso Felix.



Figura 78. Azud y escala de peces de artesas sucesivas del Canal de Pinyana. La entrada al paso se encuentra muy alejada de la base del obstáculo y no existe caudal de llamada en la entrada del paso.



Figura 79. Detalle del interior del paso. Las aristas de los vertederos y los deflectores son vivas, pudiendo provocar daños a los peces. Los deflectores se encuentran muy próximos al vertedero, deberían tener una longitud igual al ancho del vertedero y colocarse a esa misma distancia de la rasante del vertedero. En la imagen de la derecha se aprecia la poca carga de vertido en los vertederos.



Figura 80. Entrada al paso del azud del Canal de Pinyana

1.9. CUENCA DEL QUEILES

En la cuenca del río Queiles se ha evaluado un paso de peces construido en el azud de la Comunidad de Regantes de Ablitas.

Este paso se corresponde con una escala de artesas sucesivas sin vertederos, únicamente cuenca con dos tabiques transversales en el interior del paso y otro en la entrada de caudal que está a nivel de la coronación del azud. Éste último tabique se ha recrecido impermeabilizando el paso en momentos de aguas bajas.

La entrada de los peces al paso se localiza sobre un paramento de hormigón, por lo que no existe poza desde la cual los peces puedan entrar al paso. Aguas abajo de este paramento se ha generado un pequeño salto.

Por todo ello, se considera que este paso de peces presenta un grado de permeabilidad nulo.

Tabla 10. Pasos de Peces en la Cuenca del río Queiles en la CCAA de Aragón

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud CR Ablitas	Queiles	301	Novallas	Nulo	2017



Figura 81. Azud y la escala de peces de artesas sucesivas del azud de la CR de Ablitas. La entrada de caudal al paso está al mismo nivel que la rasante del azud.



Figura 82. Entrada al paso de la escala del azud de la CR de Ablitas.



Figura 83. Salto existente aguas abajo del azud de la CR de Ablitas y la entrada para los peces.

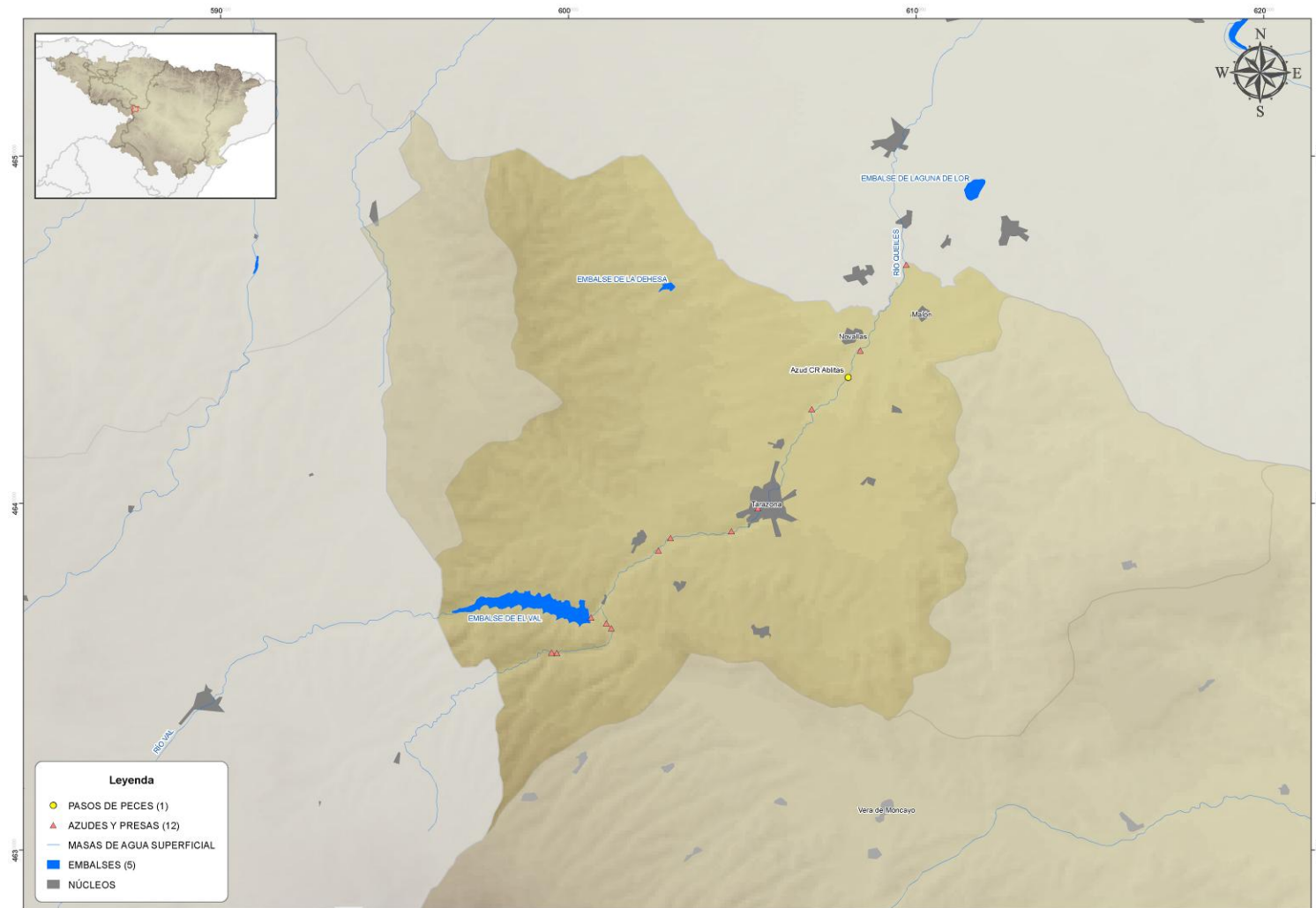


Figura 84. Cartografía de los pasos de peces existentes en la Cuenca del río Queiles en la CCAA de Aragón.

1.10. EJE DEL EBRO

En el **eje del río Ebro** a su paso por la Comunidad Autónoma de Aragón se han evaluado un total de cuatro pasos, dos de ellos localizados en el azud de la Central Hidroeléctrica de Pina (Tabla 10), otro en el azud de Zaragoza y el último en el azud de la C.H. de Gelsa.

El paso del **azud de Zaragoza** presenta un grado de permeabilidad nulo debido a que la sección de la entrada está sobredimensionada y por el paso circula un caudal muy elevado, que en ocasiones llega a rebosar los tabiques transversales. La velocidad del agua en el interior del paso es superior al umbral establecido para pasos de ciprínidos y además no existe un caudal de llamada en las inmediaciones del azud.

Los pasos del azud de la **C.H. de Pina**, se corresponden de dos rampas con tabiques transversales. El paso de la margen izquierda se encuentra parcialmente destruido por lo que su funcionamiento también es nulo. El paso emplazado en la margen derecha se encuentra desconectado de la lámina de aguas abajo del azud.

El último paso en el eje del río Ebro a su paso por Aragón, es la escala de artesas sucesivas de la **Central Hidroeléctrica de Gelsa**. Este paso también presenta un grado de permeabilidad nulo debido a que las artesas presentan unas dimensiones muy reducidas y que en la entrada del paso existen muchas turbulencias, lo que dificulta la entrada de los peces.

Tabla 11. Pasos de Peces en el eje del Ebro en la CCAA de Aragón

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de Zaragoza	Ebro	453	Zaragoza	Nulo	2011
02	Presa de Pina	Ebro	454	El Burgo de Ebro	Nulo	2018
03	Azud de la CH de Gelsa	Ebro	455	Gelsa	Nulo	2011



Figura 86. Vista panorámica del azud de Zaragoza, la escala se localiza en el costado derecho de la fotografía. El azud vierte agua en toda su longitud y la llamada en la zona de la escala es importante pero porque discurre demasiado caudal por el paso.



Figura 87. Vista del paso de peces del azud de Zaragoza. En la imagen se aprecia la zona de entrada para los peces a la escala donde las turbulencias y velocidad del agua son muy elevadas. Además, existe un caudal de llamada en toda la longitud del azud, no generándose una atracción entorno a la entrada al paso.



Figura 88. Interior de la escala, el caudal circula por encima de los tabiques intermedios de las artesas, creándose una lámina en vertido libre que presenta una velocidad muy elevada para permitir que los peces puedan remontar el paso.



Figura 89. Azud de la CH de Pina y de la escala de peces de la margen derecha que se encuentra parcialmente destruida.



Figura 90. Azud de la CH de Pina y de la escala de peces de la margen desde aguas abajo.



Figura 91. Vista de la entrada de caudal al paso de la margen derecha (izquierda) y de la entrada al paso para los peces que se encuentra totalmente obstruida por la vegetación del azud de la CH de Pina.



Figura 92. Vista de las artesas sin vertedero de la escala de la margen derecha del azud de la C.H. de Pina..



Figura 93. Escala de peces de la margen izquierda del azud de la C.H. de Pina.



Figura 94. Escala del la margen izquierda del azud de la CH de Pina. Este paso se encuentra desconectado de la lámina del río de aguas abajo del azud.



Figura 95. Azud de la CH de Gelsa, la escala se localiza al fondo de la imagen, en el costado de la margen derecha de los edificios donde se han instalado las turbinas.



Figura 96. A la izquierda vista general de la escala de peces. Como puede observarse en algún tabique el caudal rebosa por encima debido a que los orificios sumergidos se encuentran obstruidos. A la derecha se presentan dos imágenes la de arriba se corresponde con la entrada de caudal al paso que es mediante un orificio sumergido y la entrada para los peces al mismo. Como puede observarse hay mucha espuma en la zona de entrada al paso debido al caudal que se deriva por la rampa que hay en el costado izquierdo de la escala.



PLANOS



Leyenda

- PASOS DE PECES (36)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (1.367)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS

PROMOTOR:



PROYECTO:

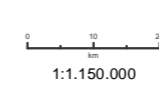
EVALUACIÓN DE PASOS DE PECES EN LA DEMARCACIÓN
EL EBRO. AÑOS 2017/18

AUTOR:

PEDRO BONE PUYO
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA



ESCALA:



Nº PLANO:

8.0

DESIGNACIÓN:

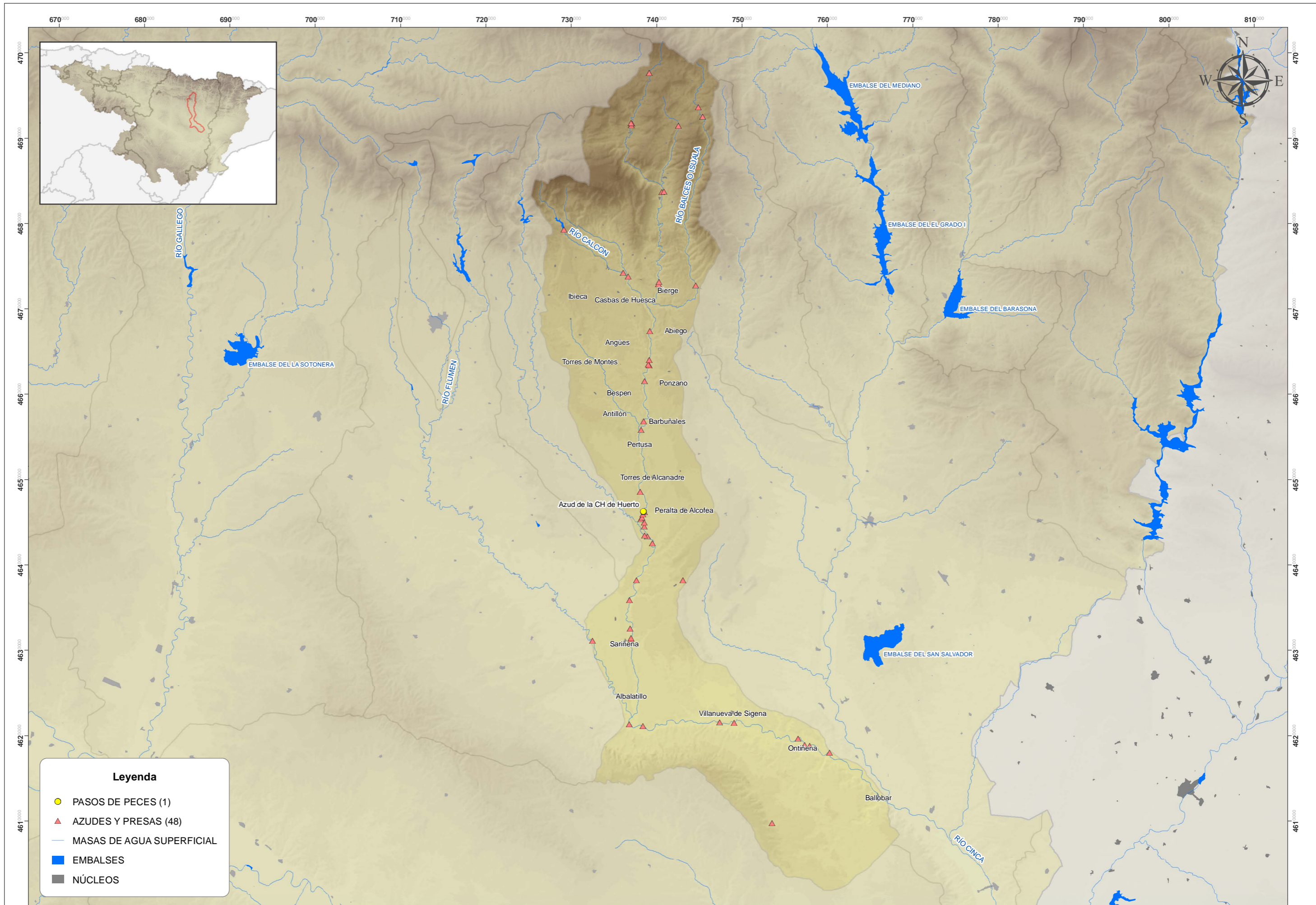
PASOS DE PECES EN LA CUENCA DEL EBRO
CCAA DE ARAGÓN

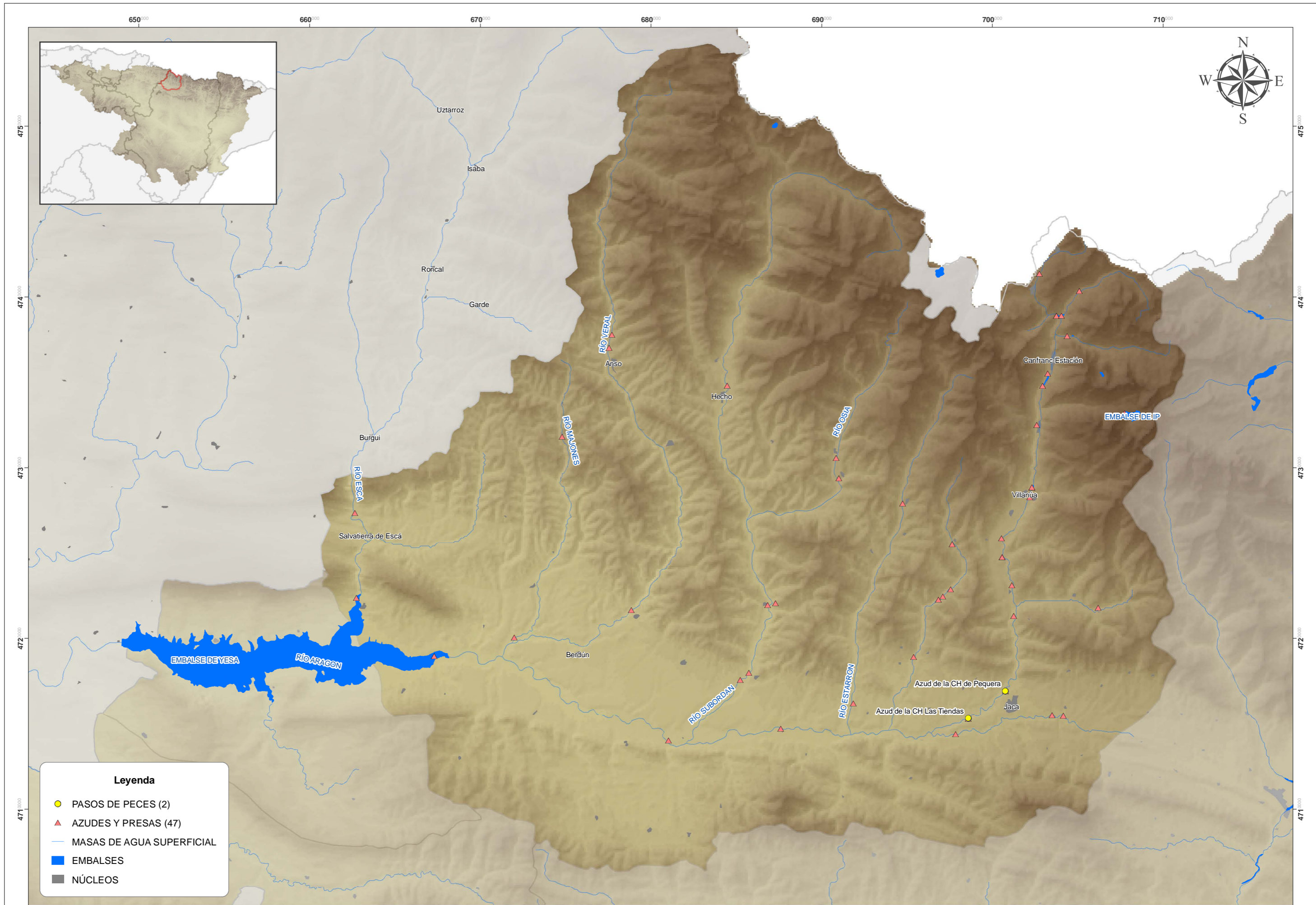
FECHA:

NOVIEMBRE
2020

PÁGINA:

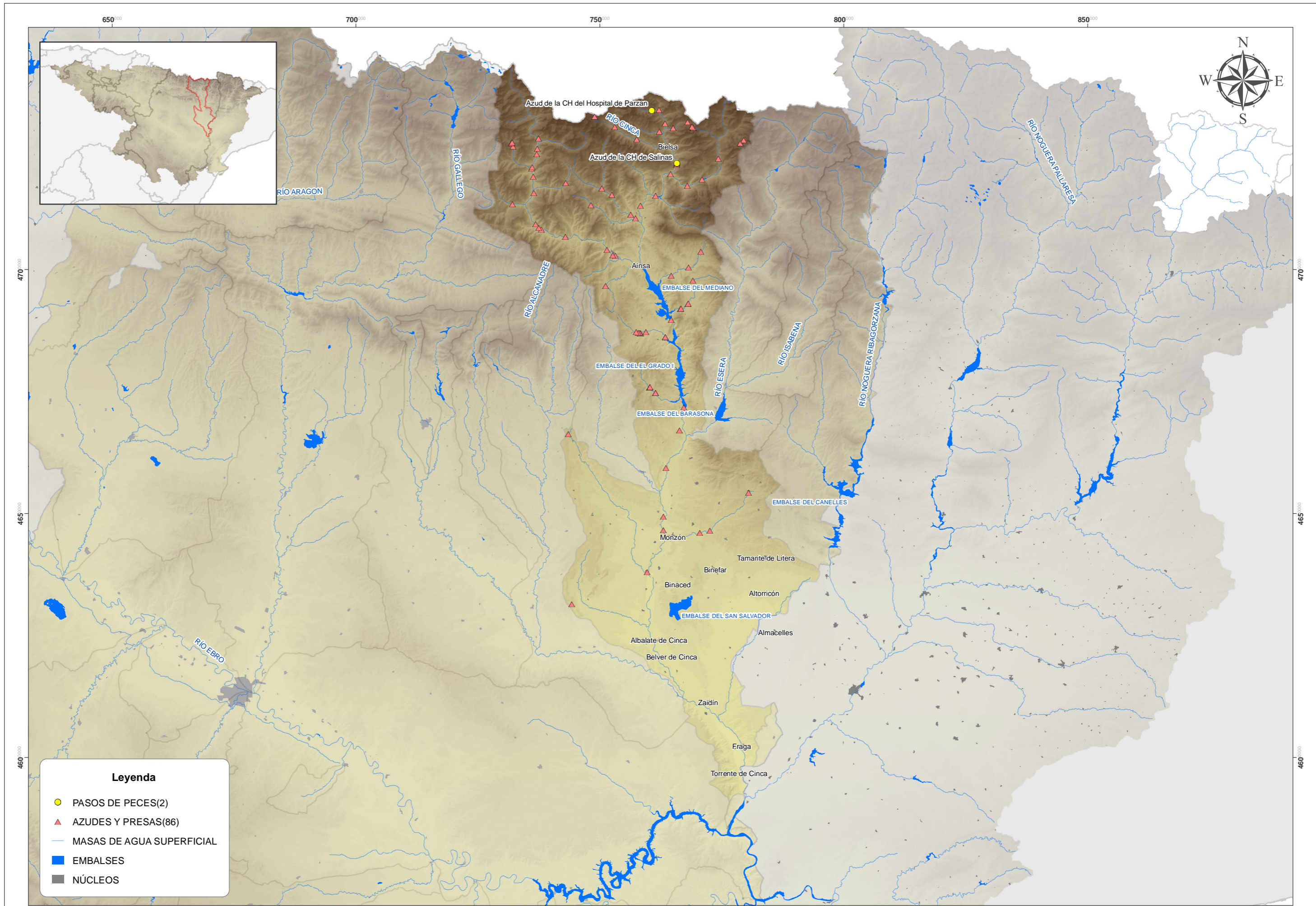
1 DE 1





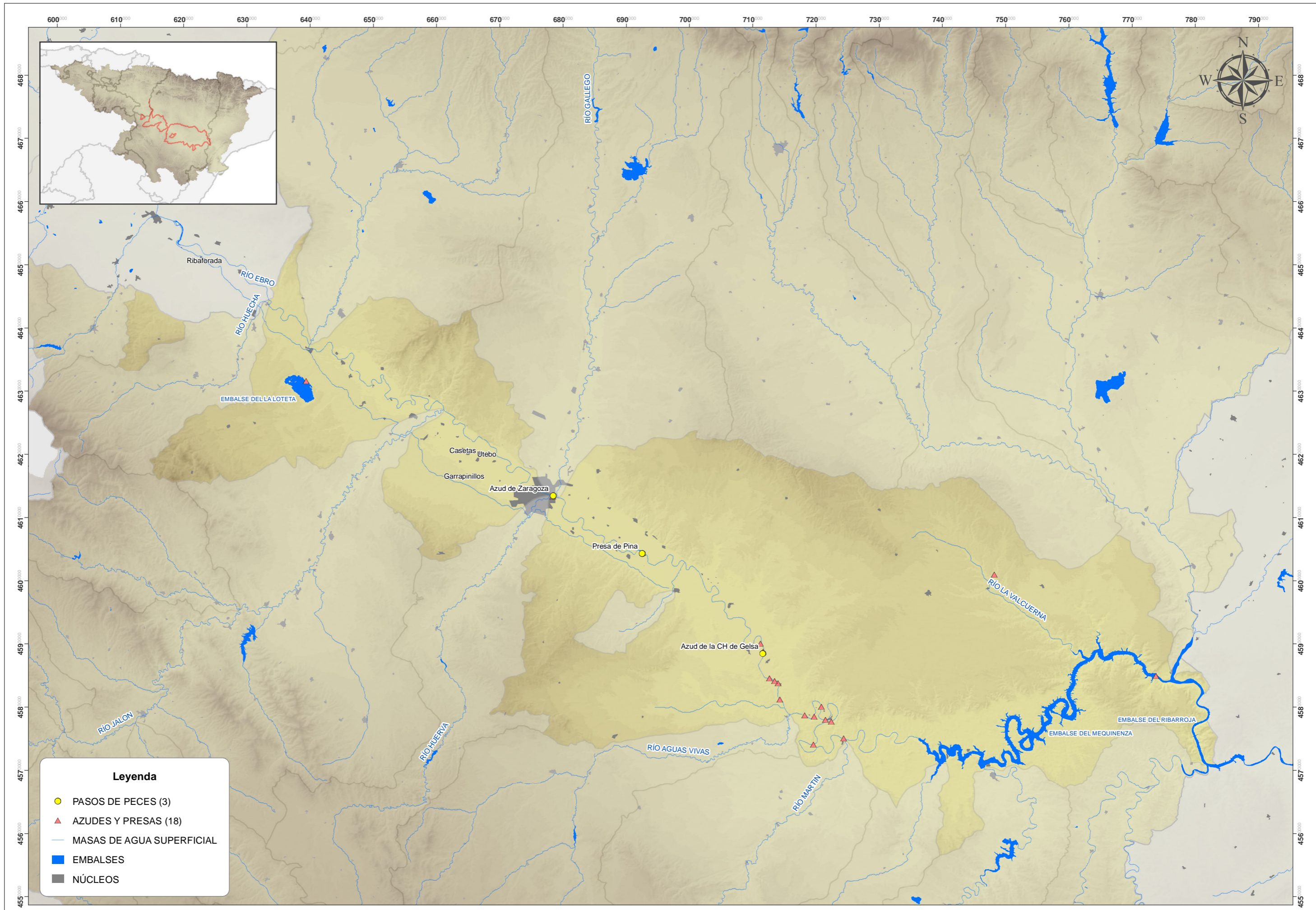
Leyenda

- PASOS DE PECES (2)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (47)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



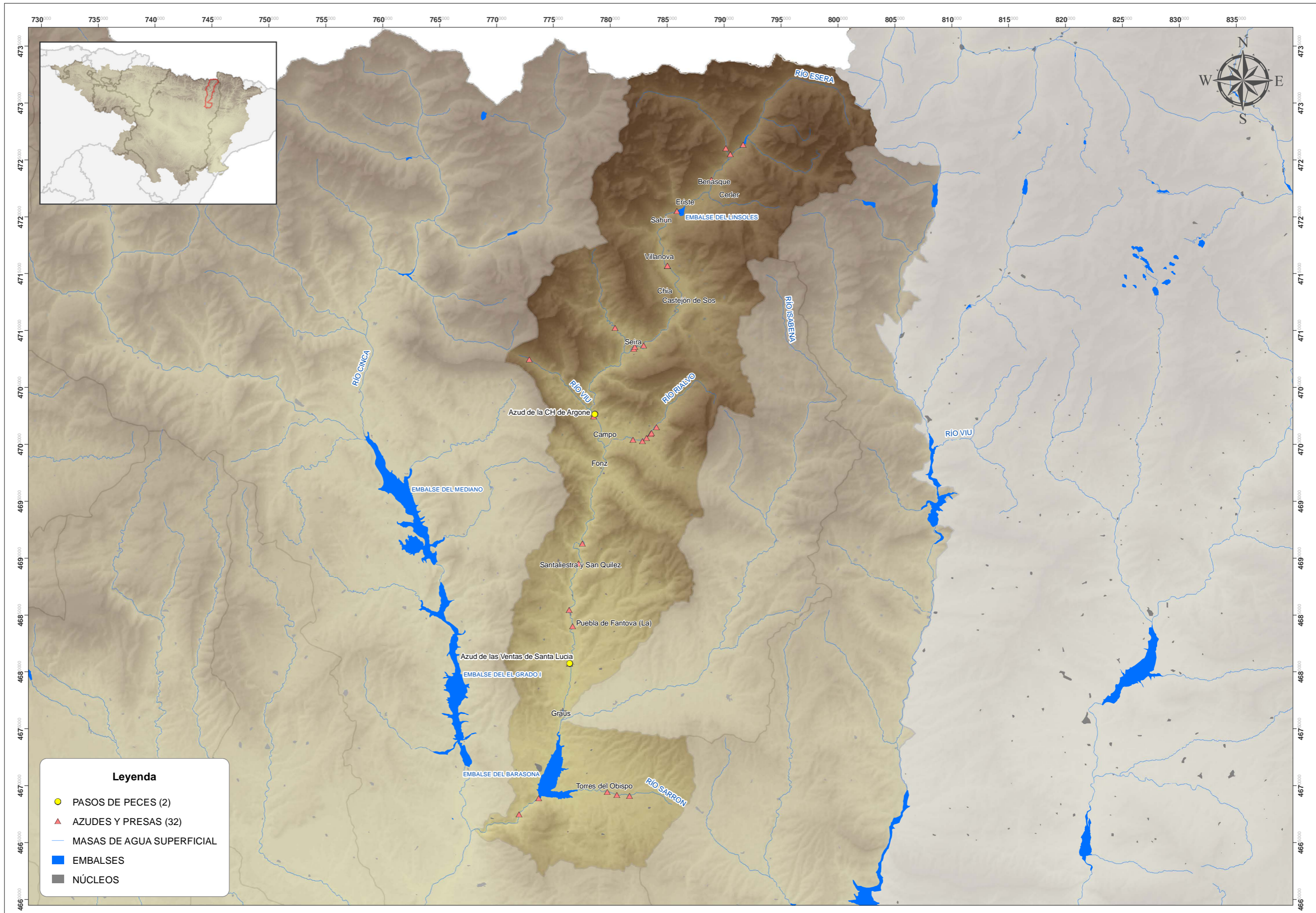
Leyenda

- PASOS DE PECES(2)
- ▲ AZUDES Y PRESAS(86)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



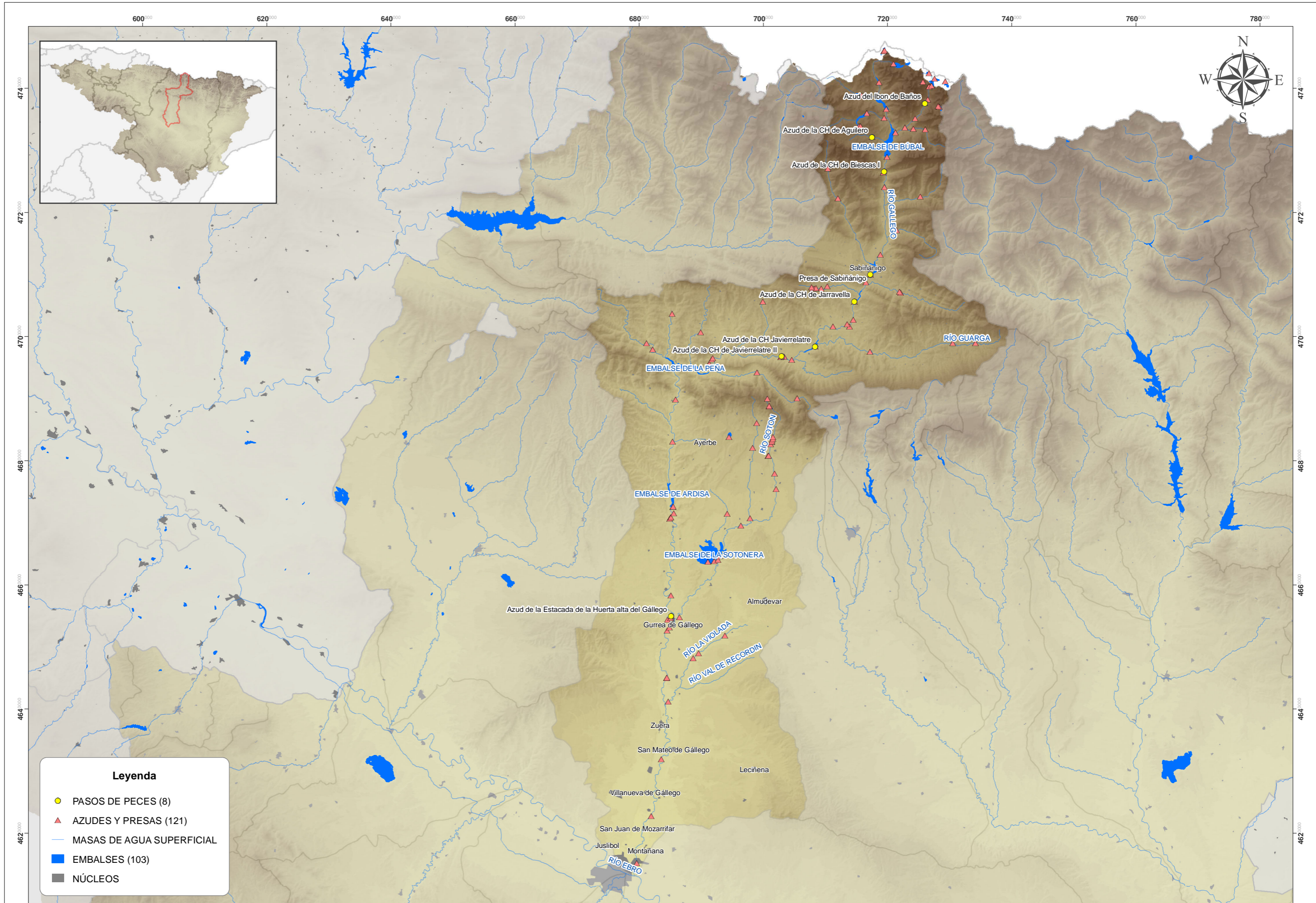
Leyenda

- PASOS DE PECES (3)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (18)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



Leyenda

- PASOS DE PECES (2)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (32)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



Leyenda

- PASOS DE PECES (8)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (121)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES (103)
- NÚCLEOS

PROMOTOR:



PROYECTO:

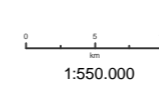
EVALUACIÓN DE PASOS DE PECES EN LA DEMARCACIÓN EL EBRO. AÑOS 2017/18

AUTOR:

PEDRO BONE PUYO
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA



ESCALA:



Nº PLANO:

8.1

DESIGNACIÓN:

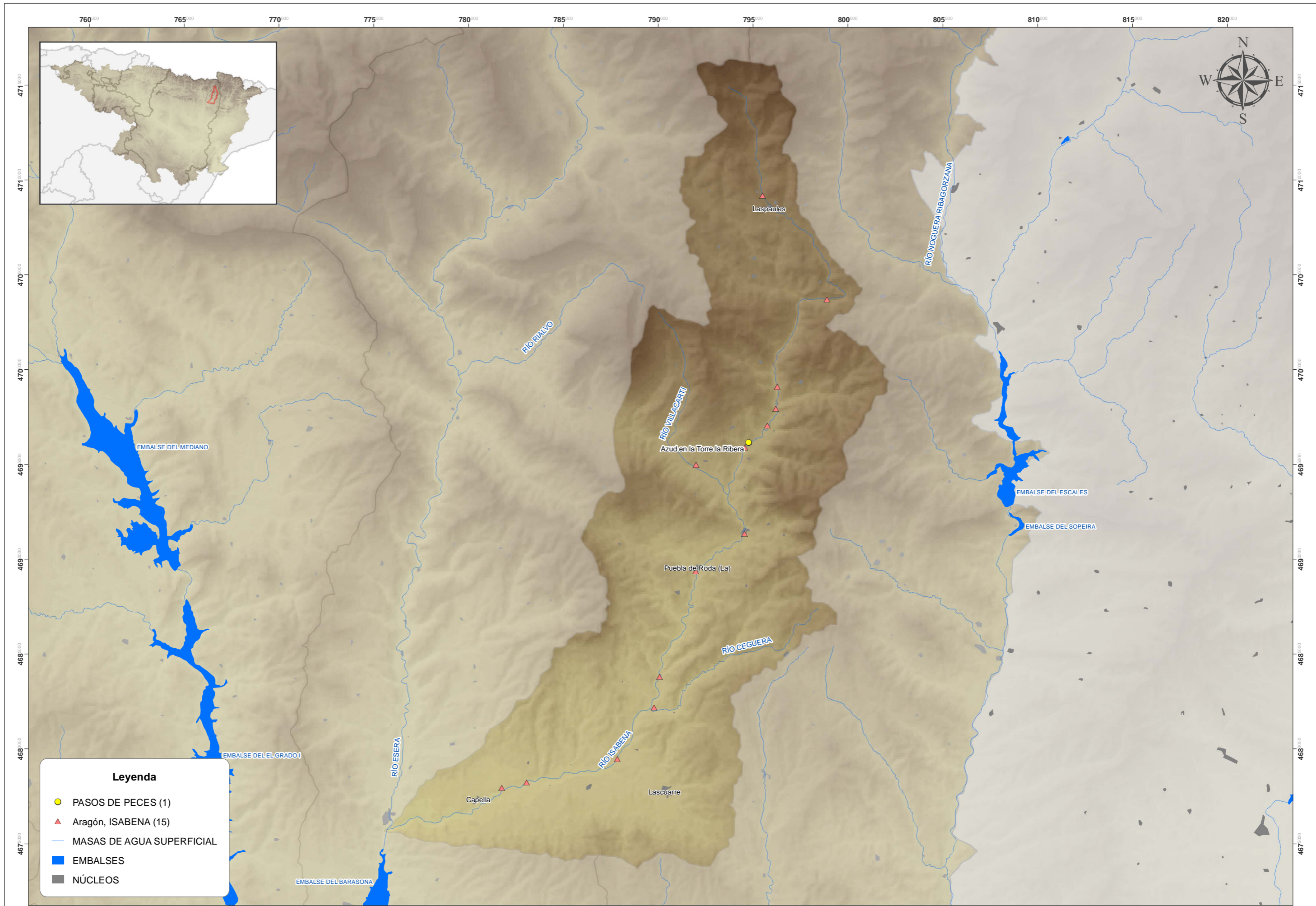
PASOS DE PECES EN LA CUENCA DEL EBRO
EN LA CCAA DE ARAGÓN
CUENCA DEL RÍO GÁLLEGO

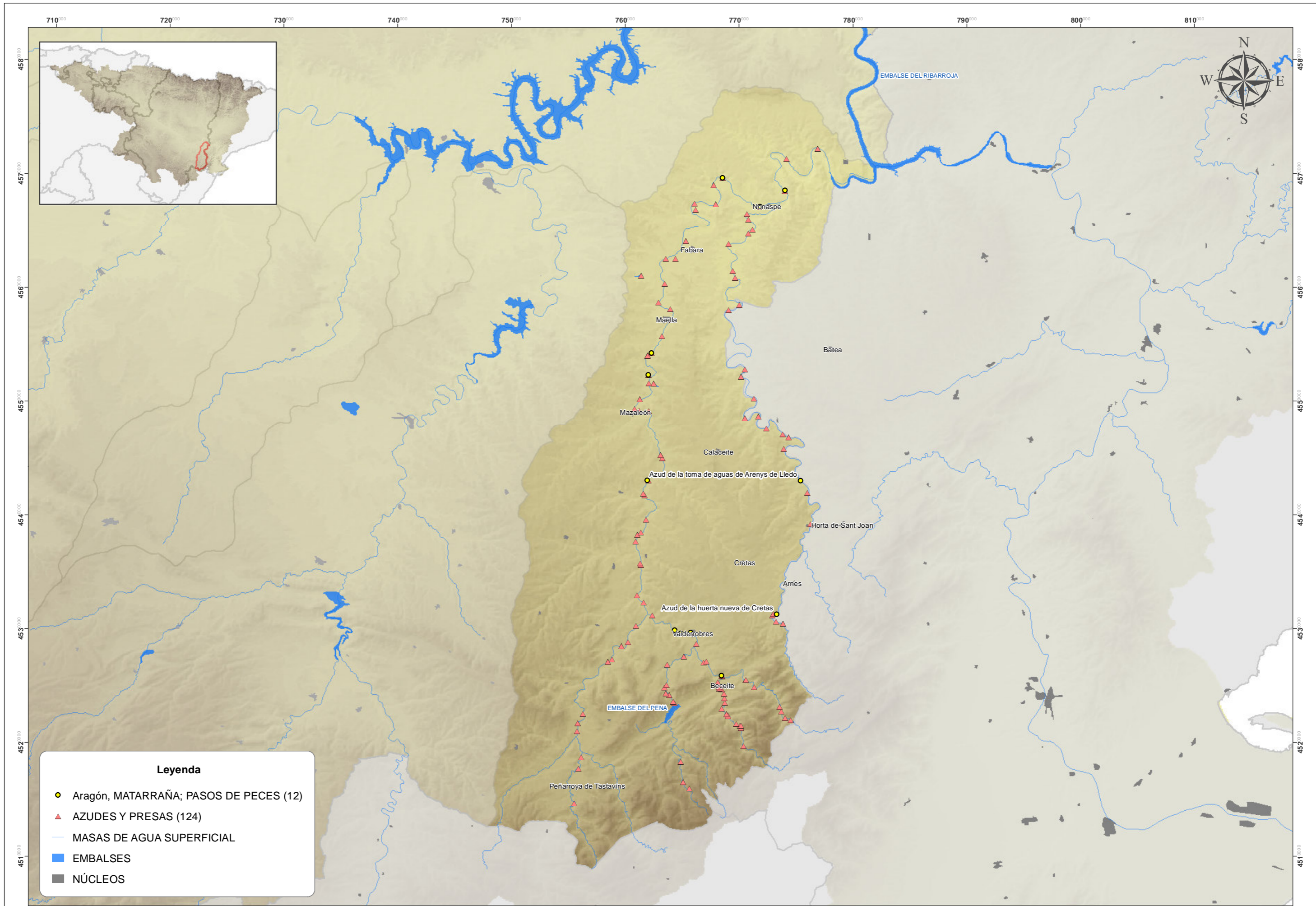
FECHA:

OCTUBRE 2018

PÁGINA:

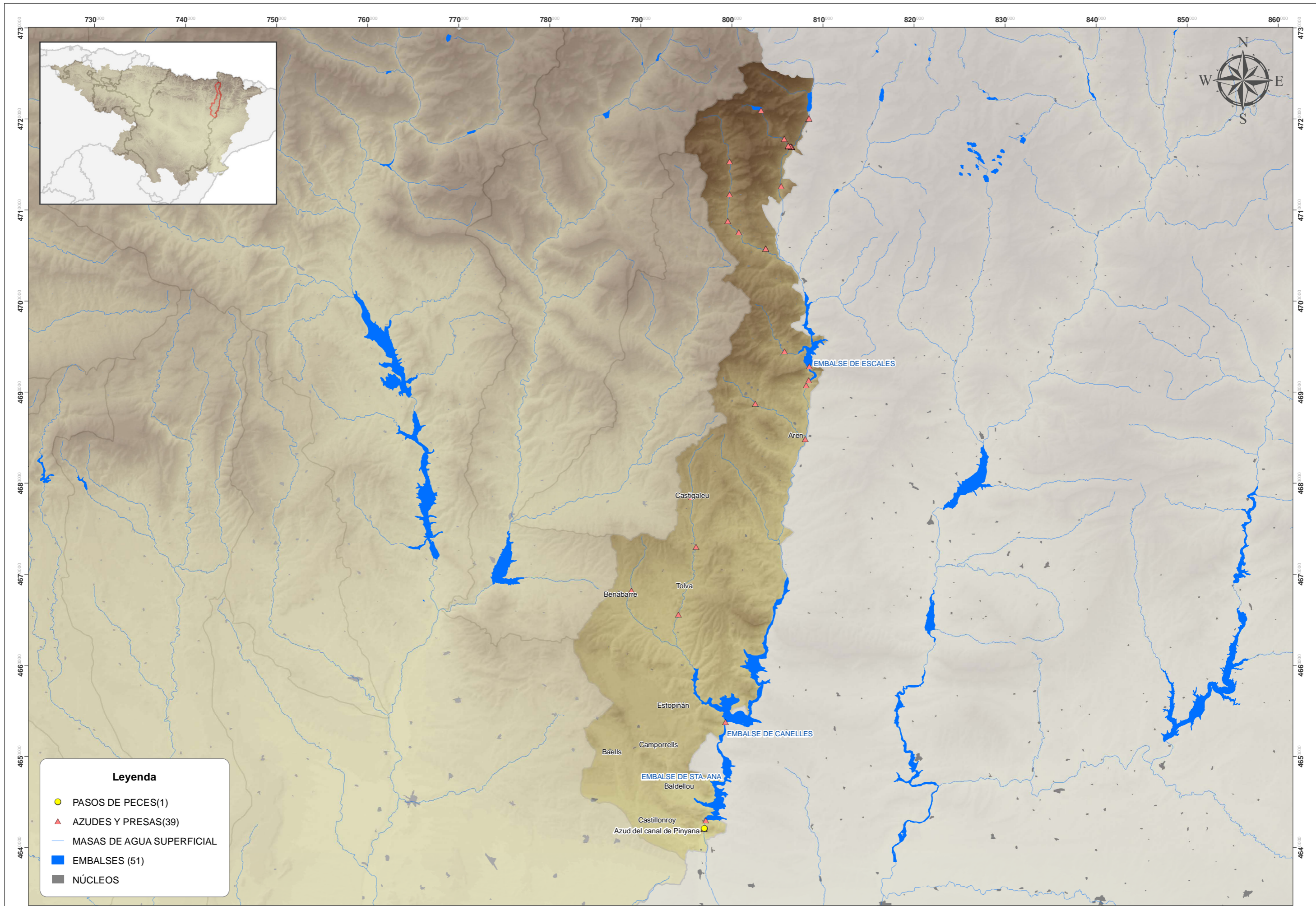
6 DE 10

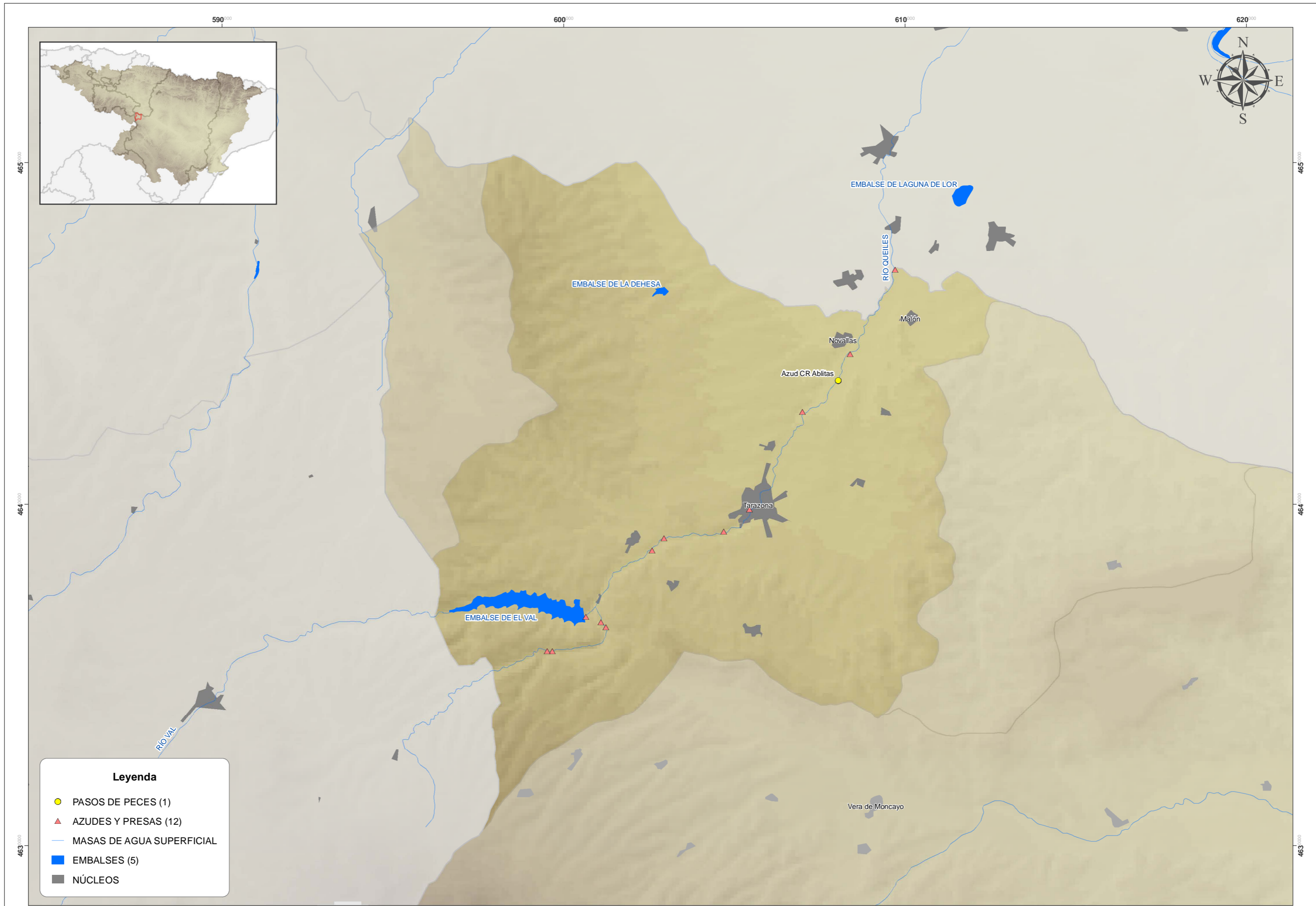




Leyenda

- Aragón, MATARRAÑA; PASOS DE PECES (12)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (124)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS







PASOS DE PECES EN LA CCAA DE CANTABRIA DENTRO DE LA CUENCA DEL EBRO

ANEXO 2



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA	5
1.1. EJE DEL EBRO	7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pasos de Peces en el eje del río Ebro en la CCAA de Cantabria.....	8
--	----------

1. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA

En la demarcación del Ebro dentro de la Comunidad Autónoma de Cantabria existen tres pasos de peces, todos ellos localizados en el río Hajar.

Todos se corresponden con escalas de artesas sucesivas en vertido libre. El primero de ellos, localizado en el azud de la central hidroeléctrica de Zumañón presenta las particularidades de que es un paso móvil, ajustable al nivel de las aguas del río y metálico.

El siguiente se localiza en la toma de aguas de Reinosa y a su construcción inicial se han añadido varias artesas en dos fases constructivas para que la entrada al paso no quede descolgada de la lámina del río de aguas abajo del azud.

Por último, existe un paso recientemente construido en el puente de la carretera CA-280.

Cabe destacar que la estación de aforo del Hajar en Reinosa después de retirar la sección rectangular del aforo ya no ha presentado ningún problema para las migraciones piscícolas.

Tabla 1. Pasos de Peces en la CCAA de Cantabria.

Cuenca	Río	Nº de pasos
Hajar	Hajar	3

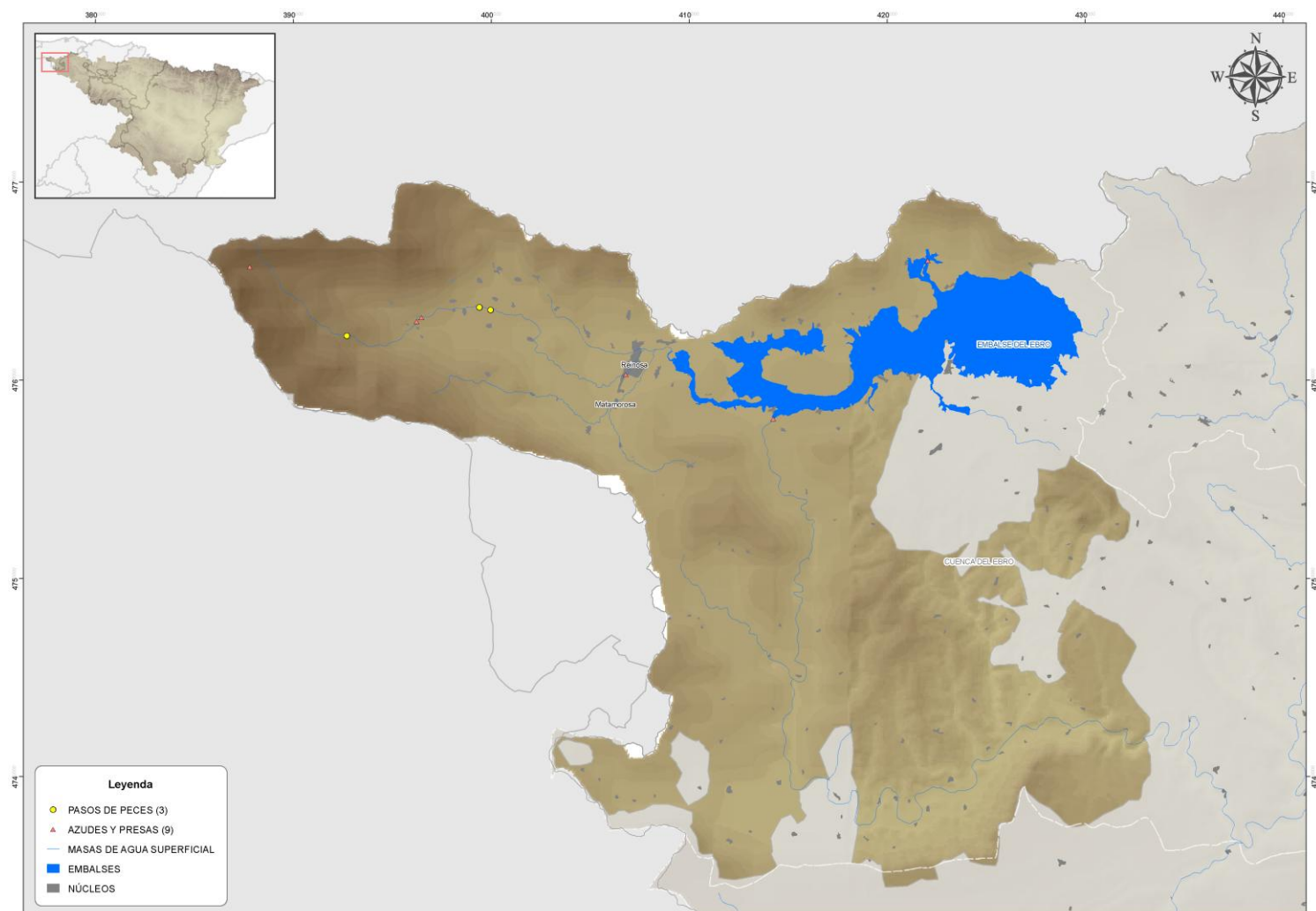


Figura 1. Pasos de peces evaluados y estructuras con proyectos de permeabilización dentro de los límites de la CCAA de Cantabria.

1.1. EJE DEL EBRO

Se han evaluado tres pasos de peces, todos ellos se corresponden con escalas de artesas sucesivas localizados en el cauce del río Hijar.

Una escala se localiza en la presa de la Central Hidroeléctrica de Zumañón, en el tramo alto del río Hijar y presenta un vertido libre entre artesas.

Las otras dos escalas se localizan en la toma de aguas de Reinosa y en el puente de la carretera autonómica CA-280.

La **escala de la CH de Zumañón** destaca por su peculiaridad, ya que se trata de una escala de artesas de metal y dispone de un dispositivo que ajusta su posición según el nivel de la lámina de agua del río. Las artesas tienen forma de cubo, el vertido entre éstas es en libre y no hay vertederos. Se ha construido con materiales metálicos que pueden provocar heridas a los peces. No hay ningún dispositivo que concentre caudal en la entrada del paso para generar caudal de llamada en la entrada del paso. De ahí que su grado de permeabilidad sea bajo, si bien, de acuerdo a la capacidad natatoria de las especies presentes, trucha común, y según los caudales circulantes podría considerarse que presenta un grado de permeabilidad medio.

El segundo paso se localiza en el azud de la **toma de aguas de Reinosa** y se corresponde con una escala de artesas sucesivas en vertido libre. Debido al descenso del nivel del río de aguas abajo del azud, se han añadido 4 artesas en dos fases constructivas para conectar el paso con la lámina del río aguas abajo del azud. El emplazamiento del paso es correcto, sin embargo la entrada se encuentra alejada del obstáculo. La entrada de caudal no está bien dimensionada, permitiendo la entrada de caudales muy elevados en el caso de que por el río circulen caudales importantes.

El último paso evaluado se localiza en el **punto de la carretera CA-280**. Se ha construido una escala de artesas sucesivas en vertido libre al objeto de permeabilizar el salto generado aguas abajo del puente de dicha carretera. Se trata de un paso con artesas en forma cuadrangular, no cumpliendo la relación ancho-largo. No dispone de deflectores y los muros laterales no están sobredimensionados, entrada caudal por los muros laterales a la escala. Además, la entrada de caudal no está correctamente dimensionada, circulando en ocasiones más caudal del dimensionado para el paso. La entrada al paso para los peces se encuentra muy alejada del pie del obstáculo y no dispone de caudal de llamada. Por todo ello, se considera que este paso presenta un grado de permeabilidad nulo o muy reducido.

Tabla 2. Pasos de Peces en el eje del río Ebro en la CCAA de Cantabria.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de la CH Zumañón	Hijar	841	Hermandad de Campoo de Suso	Nulo	2008
02	Azud de la toma de aguas de Reinososa	Hijar	841	Hermandad de Campoo de Suso	Medio	2018
03	Puente CA-280	Hijar	841	Hermandad de Campoo de Suso	Bajo	2018

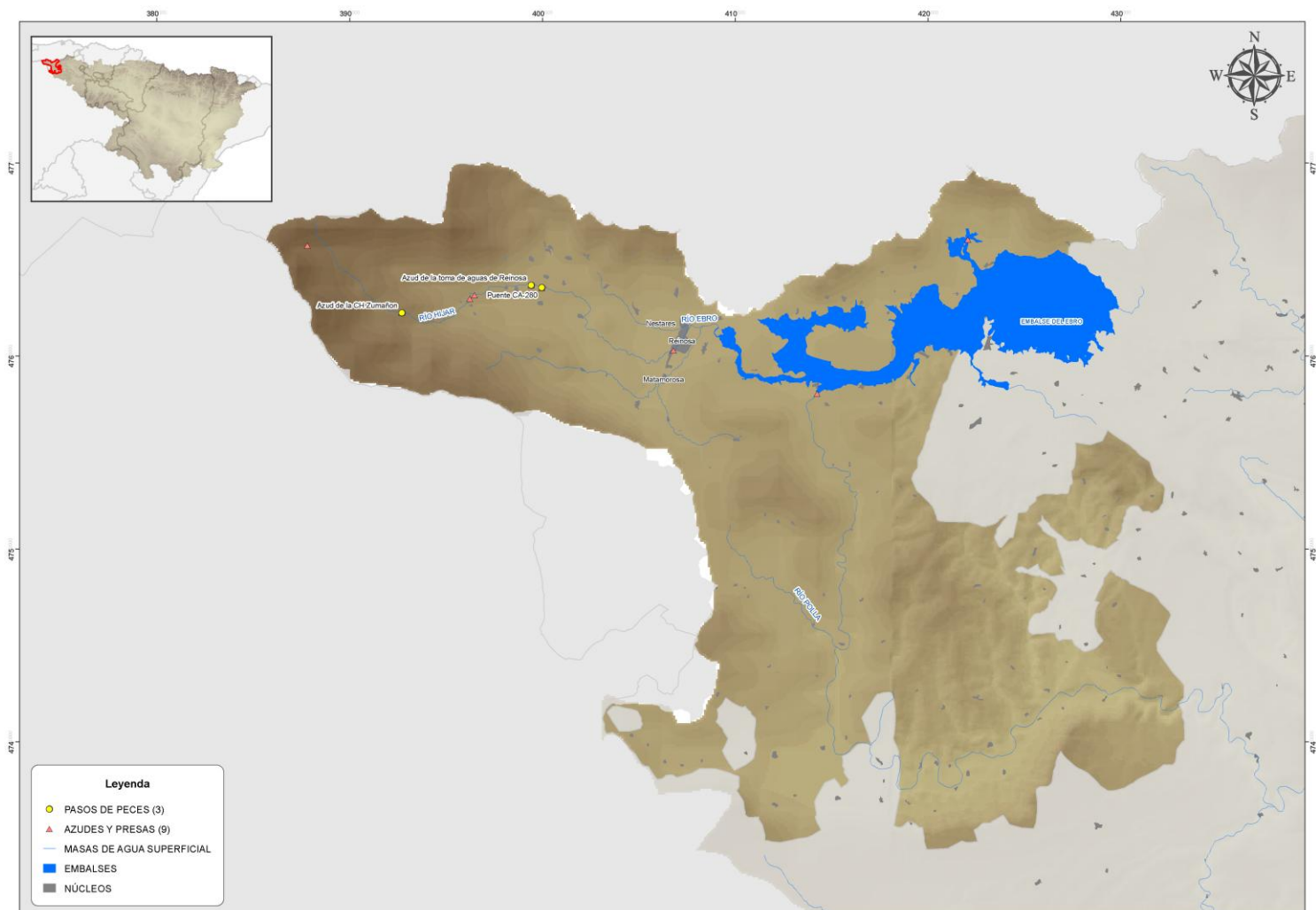


Figura 2. Cartografía de los pasos de peces existentes en el eje del río Ebro en la CCAA de Cantabria.



Figura 3. Presa de la CH de Zumañón y la escala de peces de artesas sucesivas durante un periodo de caudales altos. Las turbulencias que se generan en el interior de las artesas son muy elevadas para que un pez pueda ascender por el paso.



Figura 4. Presa de la CH de Zumañón y escala de peces durante un periodo de aguas bajas. El material (metal) utilizado para el paso puede provocar heridas a los peces a la hora de intentar remontar el paso, de ahí que no sea el más adecuado para la construcción de pasos de peces.



Figura 5. Zona de aguas abajo del azud durante un periodo de aguas bajas, pocos metros aguas abajo existe otra pequeña represa en la que hay instalada una compuerta.



Figura 6. Vista de aguas abajo del azud durante un periodo de aguas altas, como puede observarse la compuerta de la represa de aguas abajo se encuentra cerrada dificultándose o impidiendo totalmente la migración de los peces.



Figura 7. Vista panorámica del azud de la toma de aguas de Reinosa en Espinilla
Fuente: EA1EF.



Figura 8. Escala de peces del azud de la toma de aguas de Reinosa en Espinilla.
Antes de la última actuación, con caudales bajos, la entrada al paso quedaba
descolgada de la lámina de aguas abajo del azud.

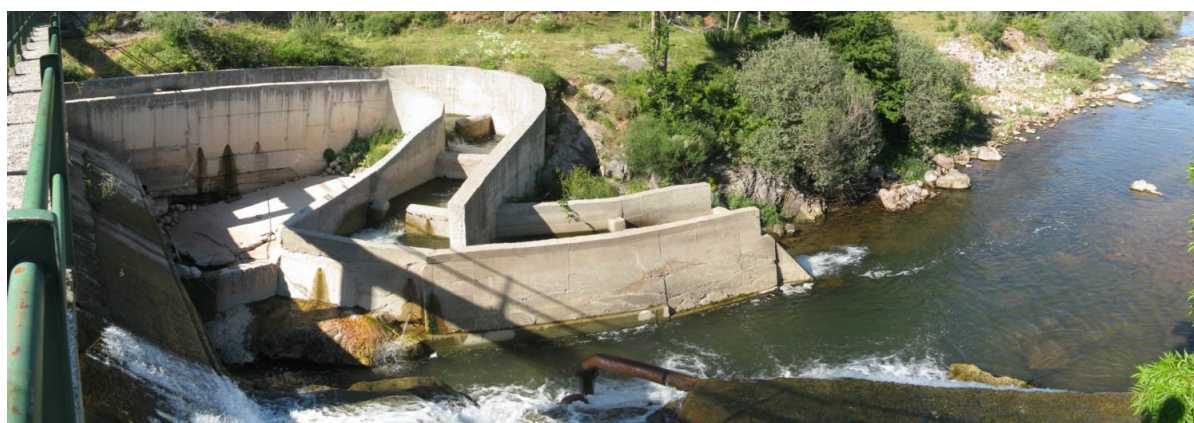


Figura 9. Escala de peces del azud de la toma de aguas de Reinosa en Espinilla
donde se aprecian las artesas (tramo recto) de la primera reforma de la escala.



Figura 10. Escala de peces del azud de la toma de aguas de Reinosa en Espinilla en donde se aprecia que se han añadido dos artesas más al objeto de conectar la lámina de aguas abajo del azud con la escala.



Figura 11. Últimas dos artesas construidas para mejorar la entrada al paso para los peces en la escala del azud de la toma de aguas de Reinosa en Espinilla.



Figura 12. Escala de peces en el puente de la carretera CA-280 con vertederos en vertido libre y en la que circula un caudal superior al de diseño.



Figura 13. Escala desde el puente de la carretera CA-280. Los muros laterales no están sobredimensionados, desbordando caudal por ellos



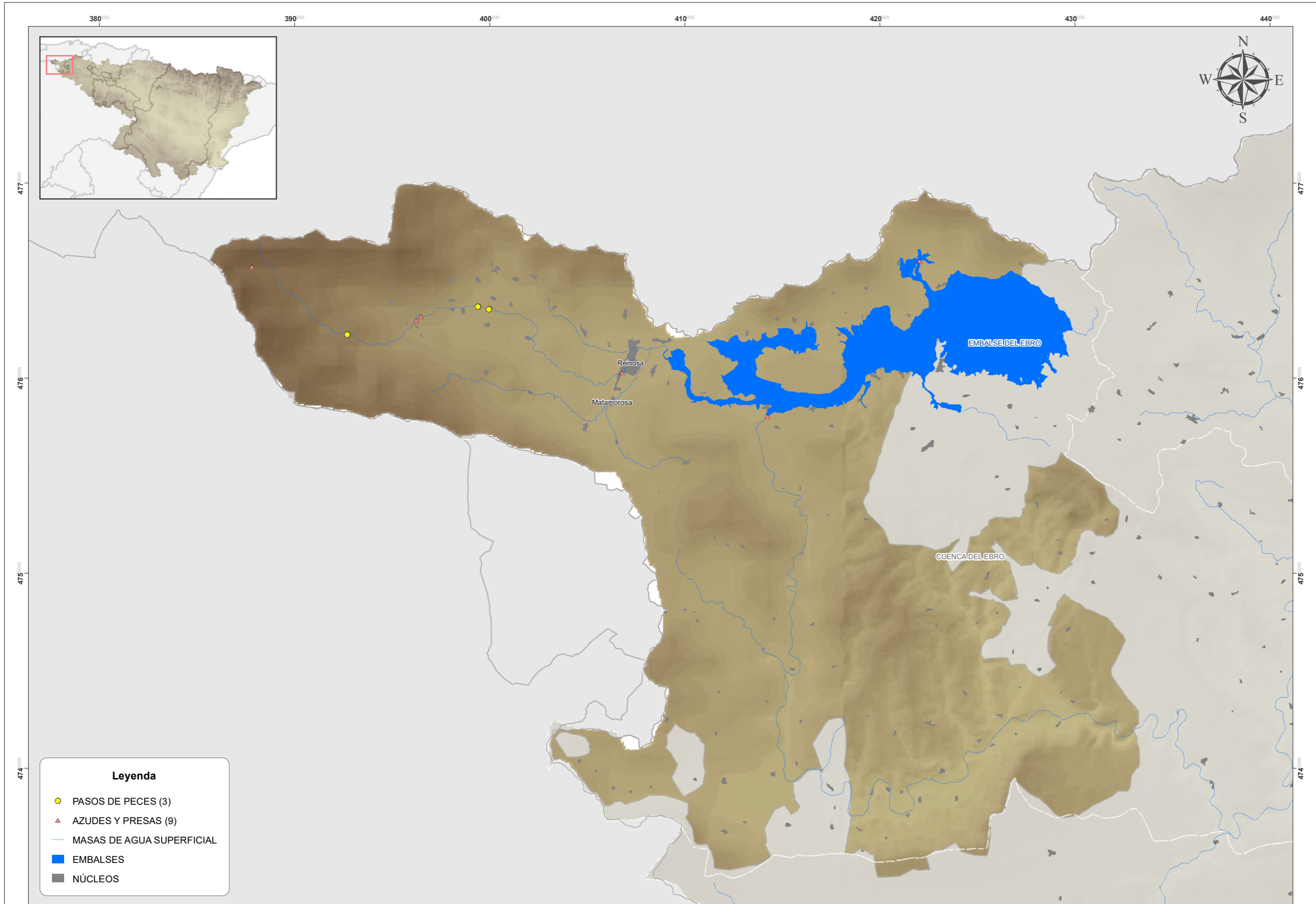
Figura 14. Detalle de la entrada de caudal del paso. En momentos de caudales altos, como el de la foto, entra demasiado caudal en el paso.



Figura 15. Vista de las artesas más elevadas del paso en las que se observa una importante turbidez.



PLANOS



Legenda

- PASOS DE PECES (3)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (9)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS

PROMOTOR:



PROYECTO:

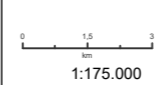
EVALUACIÓN DE PASOS DE PECES EN LA DEMARCACIÓN EL EBRO. AÑOS 2017/18

AUTOR:

PEDRO BONE PUYO
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA



ESCALA:



Nº PLANO:

9.0

DESIGNACIÓN:

PASOS DE PECES EN LA CUENCA DEL EBRO
CCAA DE CANTABRIA

FECHA:

OCTUBRE 2018

PÁGINA:

1 DE 1



PASOS DE PECES EN LA CCAA DE CASTILLA Y LEÓN DENTRO DE LA CUENCA DEL EBRO

ANEXO 3



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA Y LEÓN.....	5
1.1. <i>EJE DEL EBRO</i>	7
1.2. <i>CUENCA DEL NELA</i>	13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pasos de Peces en el eje del río Ebro en la CCAA de Castilla y León.	7
Tabla 2. Pasos de Peces en la Cuenca del río Nela en la CCAA de Castilla y León.	14

1. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA Y LEÓN

En la CCAA de Castilla y León se han evaluado 6 pasos de peces.

Tabla 1. Pasos de Peces en la CCAA de Castilla y León

Cuenca	Río	Nº de pasos
Nela	Nela	2
Eje del Ebro	Ebro	4

Todos los pasos de peces se corresponden con escalas de artesas sucesivas. Cabe destacar que dos de ellos se localizan en presas con una altura mayor de 10 m, uno en la Presa de la Central Hidroeléctrica de Cereceda que presenta una altura de 17,5 m y otro en la presa de Cillaperlata con una altura de 11,5 m.

De los 6 pasos, 4 se localizan en cursos de montaña y dos en cursos de valle.

Respecto a la funcionalidad de los pasos indicar que 5 presentan un grado de permeabilidad nulo y 1 un grado de permeabilidad bajo o muy bajo.

En el marco del proyecto *Asistencia técnica para el análisis del funcionamiento de escalas de peces existentes en la cuenca del Ebro y la propuesta de nuevas escalas en el estudio de presas y azudes den los que es necesaria su instalación para alcanzar el buen estado de las aguas según la Directiva 200/60/CE* se redactaron proyectos de permeabilización en los siguientes ríos:

- En el río Nela en el azud de la Central de Moneo (Medina de Pomar).
- En el río Ebro en el azud de la CH de Valdenoceda (Merindad de Valdivieso).
- En el río Trema en el azud de que se encuentra en la localidad de Torme.

Todos estos proyectos son escalas de artesas sucesivas en vertido semisumergido.

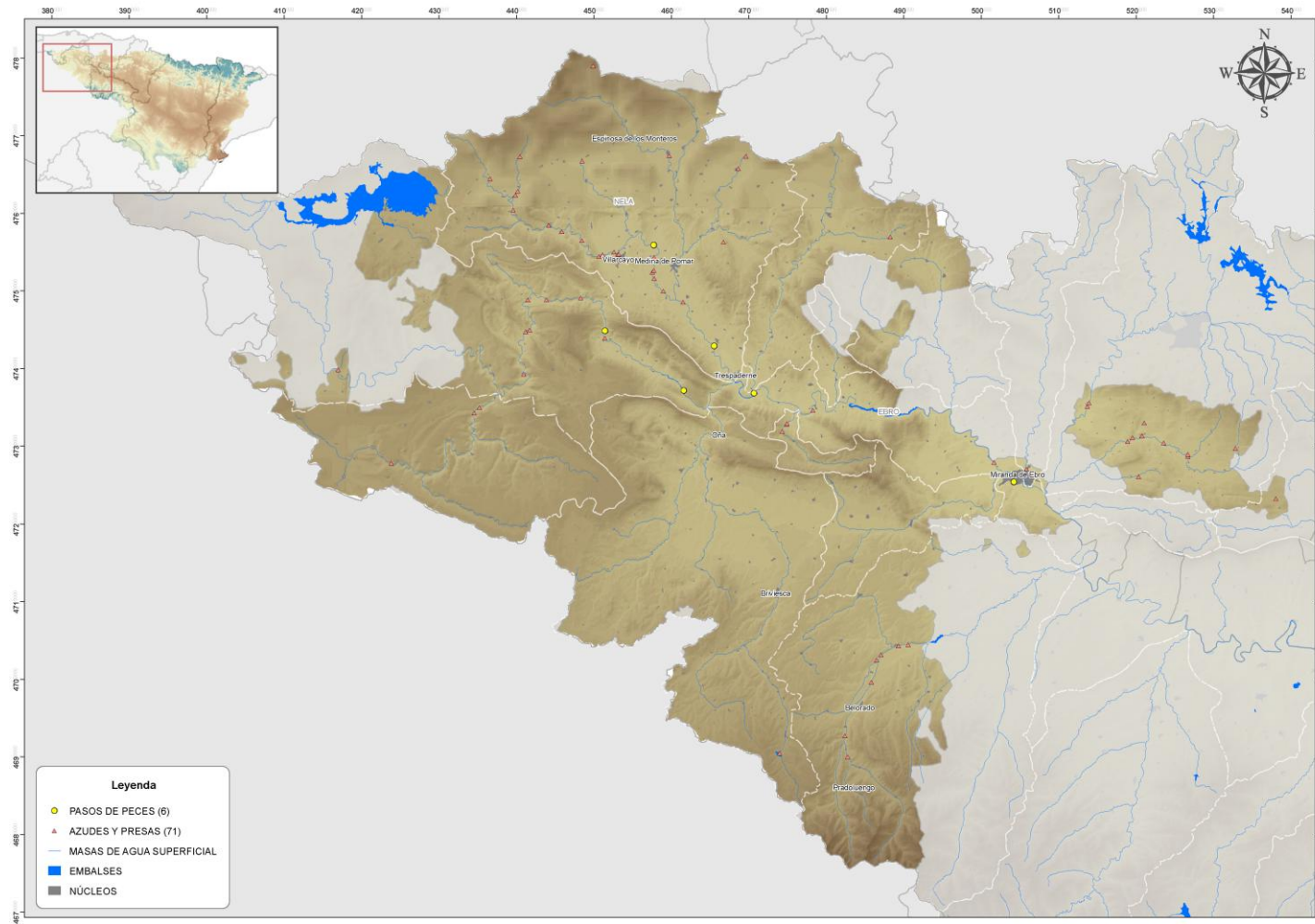


Figura 1. Pasos de peces evaluados y estructuras con proyectos de permeabilización dentro de los límites de la CCAA de Castilla y León.

1.1. EJE DEL EBRO

En el Eje del río Ebro dentro de la CCAA de Castilla y León se han evaluado 4 pasos de peces, todos son escalas de artesas sucesivas en vertido libre.

De los pasos evaluados el que se encuentra más aguas arriba es el del azud de la Central Hidroeléctrica de Valdenoceda, éste paso se encuentra parcialmente colmatado y la entrada de caudal al paso está obstruida por sedimentos y vegetación, de ahí que su grado de permeabilidad para permitir las migraciones piscícolas sea nulo.

El siguiente paso aguas abajo es la escala de la presa de la CH de Cereceda. Esta presa tiene una altura de más de 17 m, de ahí que la escala de peces presente una longitud muy elevada. Este paso no cuenta con artesas de descanso para los peces, las artesas son de unas dimensiones muy reducidas y los vertidos entre artesas son en libre. La entrada al paso para los peces está muy alejada del obstáculo y no existe un caudal de llamada que favorezca la atracción de los peces a la entrada del paso. Es por todo ello que el grado de permeabilidad del paso es nulo.

El siguiente paso aguas abajo en el eje del Ebro dentro de la CCAA de C. León es el de la presa de Cillaperlata, este obstáculo presenta una altura de 10 m. Se trata de una escala de artesas sucesivas en vertido libre, la entrada al paso se encuentra muy alejada del obstáculo y no dispone de caudal de llamada para atraer a los peces a su entrada. Por todo ello, se considera que presenta un grado de permeabilidad nulo.

El último paso en el eje del Ebro dentro de la CCAA de C. León se encuentra en el azud de la C.H. de La Arboleda, ubicado en el núcleo urbano de Miranda de Ebro. Este paso salva un obstáculo de menor altura que los anteriores, sin embargo su diseño hidráulico no es correcto ya que el caudal de diseño y la velocidad de la corriente son muy elevados, presentando un grado de permeabilidad nulo.

Tabla 2. Pasos de Peces en el eje del río Ebro en la CCAA de Castilla y León.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de la CH de Valdenoceda	Ebro	473	Merindad de Valdivielso	Nulo	2011
02	Presa de la CH Cereceda	Ebro	795	Merindad de Valdivielso	Nulo	2008
03	Presa de Cillaperlata	Ebro	399	Cillaperlata	Nulo	2018
04	Azud de la CH de la Arboleda	Ebro	403	Miranda de Ebro	Nulo	2018

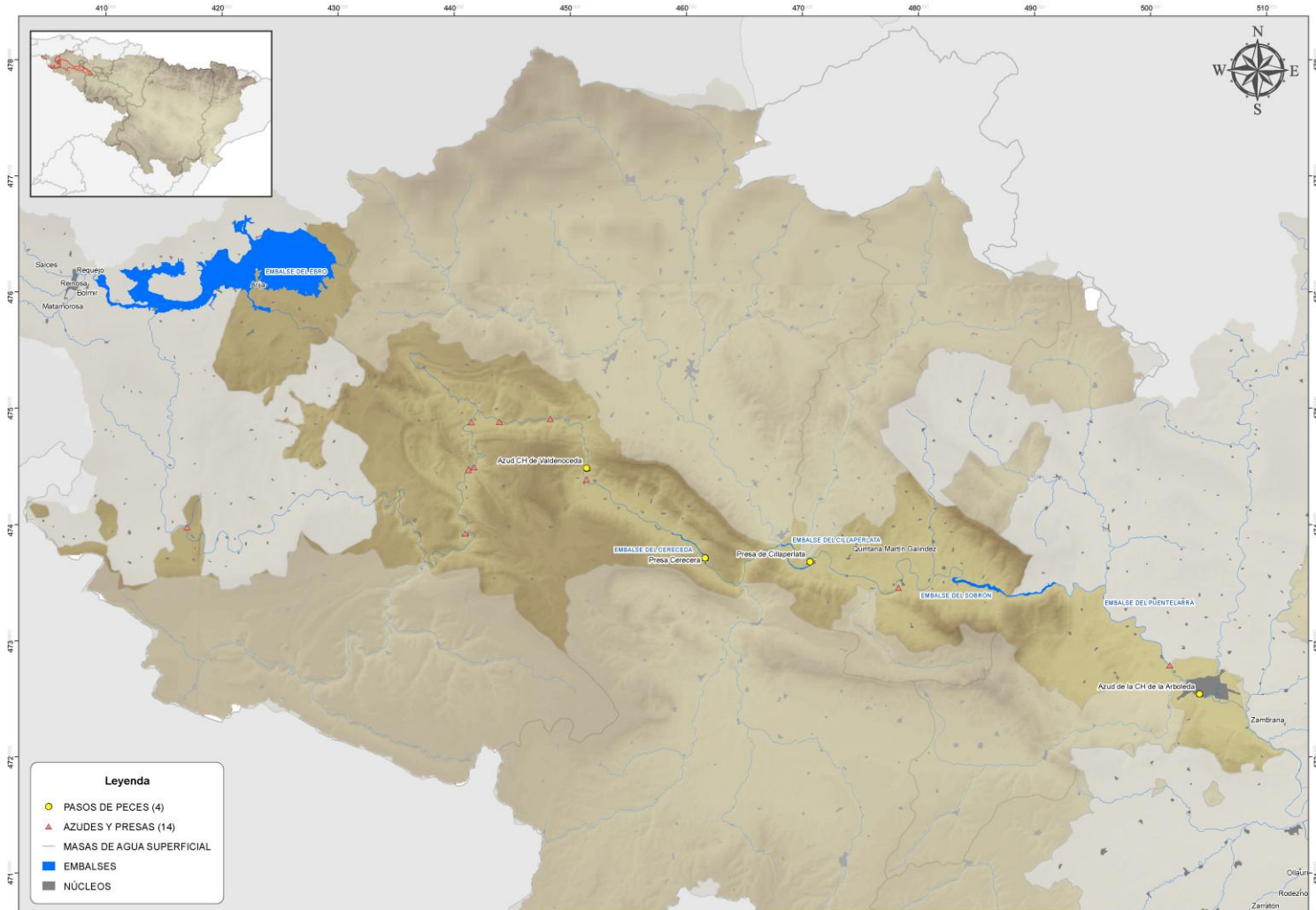


Figura 2. Cartografía de los pasos de peces existentes en el eje del río Ebro en la CCAA de Castilla y León.



Figura 3. Vista del azud de la CH de Valdenoceda por el que no vierte apenas caudal quedándose el río prácticamente seco aguas abajo del azud.



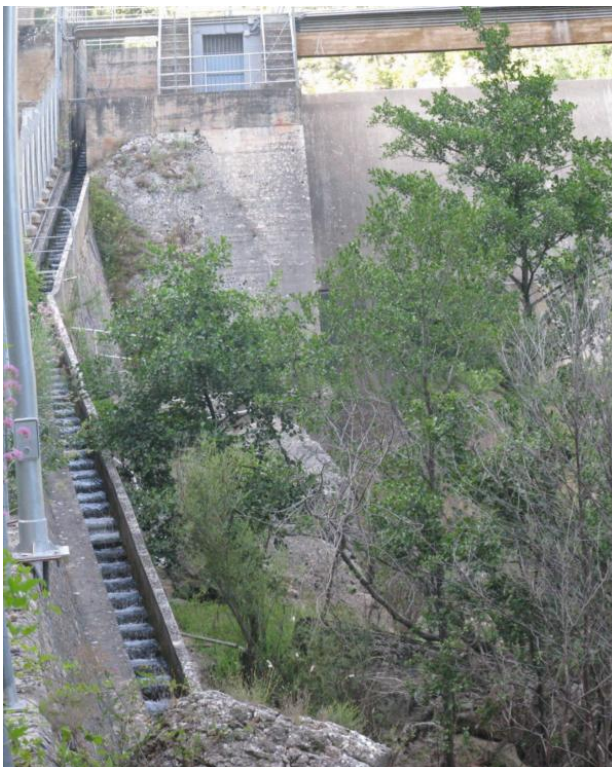
Figura 4. Vista de la escala de peces desde aguas abajo, por la cual no circula caudal.



Figura 5. Izquierda, vista de la entrada de caudal obstruida por vegetación acuática. Derecha, escala de peces desde la coronación del azud donde alguna artesa se encuentra parcialmente colmatada.



Figura 6. Vista de la presa de Cereceda.



**Figura 7. Izquierda, escala de artesas de la presa de Cereceda. Derecha, salida de la
escalera para los peces una vez han remontado el paso.**



Figura 8. Vista de la presa de Cillaperlata, la escala de peces se ubica en el costado de la margen derecha.



Figura 9. Escala de artesanas sucesivas en vertido libre de la presa de Cillaperlata (izq.). Derecha, entrada al paso para los peces donde no hay caudal de llamada.



Figura 10. Artesanas en las que se aprecia el vertido en libre entre éstas.



Figura 11. Escala de peces y el azud C.H de la Arboleda



Figura 12. Vista frontal de la escala de peces del azud de la C.H. de la Arboleda donde se aprecian las turbulencias existentes en el paso.



Figura 13. Entrada de caudal al paso mal dimensionada, permite la entrada de un caudal mayor que el diseñado para las artesas tipo.

1.2. CUENCA DEL NELA

En la cuenca del río Nela se localizan dos pasos de peces, ambos se encuentran en el eje del río Nela. Los dos pasos se corresponden con escalas de artesas sucesivas en vertido libre.

En esta cuenca, en el marco del proyecto de *Asistencia técnica para el análisis del funcionamiento de escalas de peces existentes en la cuenca del Ebro y la propuesta de nuevas escalas en el estudio de presas y azudes den los que es necesaria su instalación para alcanzar el buen estado de las aguas según la Directiva 200/60/CE*. se redactaron dos proyectos de escalas de artesas sucesivas en vertido semisumergido. El primero de ellos se localiza en el río Nela, en el azud de la Central Hidroeléctrica de Moneo ubicado dentro del término municipal de Medina de Pomar. El paso se emplaza en el costado derecho del azud, zona donde el río hace embudo. Se trata de un paso cuyas especies objetivo son las de la familia de los ciprínidos, ya que requieren saltos y energías disipadas en el interior de las artesas menores que los salmónidos.



Figura 14. Vista de un barbo común fotografiado en el mes de julio, dentro del periodo migratorio de esta especie, intentando remontar la estructura en una zona muy próxima donde se ha emplazado el paso.

El segundo proyecto se localiza en el azud de la toma de aguas de Torme, en el río Trema a su paso por el término municipal de Villarcayo de Merindad de Castilla la Vieja. El paso se ha emplazado en el costado de la margen izquierda, ya que es el que presenta un mejor acceso, apenas se afecta a la vegetación de ribera y, además es la zona donde el río hace embudo respecto al eje del azud.

Los dos pasos evaluados se localizan en los azudes de los aprovechamientos hidroeléctricos de la CH del Molino Paganos y de la CH de Nofuentes.

El paso del azud de la CH de Molino Paganos, se corresponde con una escala de artesas sucesivas en vertido libre construido con sillares, de ahí que se encuentre perfectamente integrado en el medio. En cuanto al grado de permeabilidad del paso es nulo. Este grado de permeabilidad se debe a diversos defectos de diseño; no existe caudal de llamada en la entrada del paso para los peces, el calado de las artesas es muy reducido, con determinados caudales el paso se desborda y con caudales bajos la entrada al paso se queda descolgada.

La escala de artesas sucesivas en vertido libre del azud de la CH de Nofuentes se ha catalogado con un grado de permeabilidad nulo. Esta escala se localiza en el centro del azud de derivación, de ahí que su emplazamiento no sea el más correcto ya que debería emplazarse en la zona donde hace embudo el río respecto al eje del azud. No dispone de caudal de llamada, las artesas no están correctamente dimensionadas y el último salto es muy elevado. Además, en el vertedero de salida del paso no se retiraron los hierros del armado de la estructura, pudiendo herir a los peces en el caso remoto que puedan remontar este último salto del paso.

Tabla 3. Pasos de Peces en la Cuenca del río Nela en la CCAA de Castilla y León.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de la CH de Nofuentes	Nela	476	Merindad de Cuesta-Urria	Nulo	2008
02	Azud de la CH de Molino Paganos	Nela	232	Villarcayo de Merindad de Castilla la Vieja	Nulo-Bajo	2008

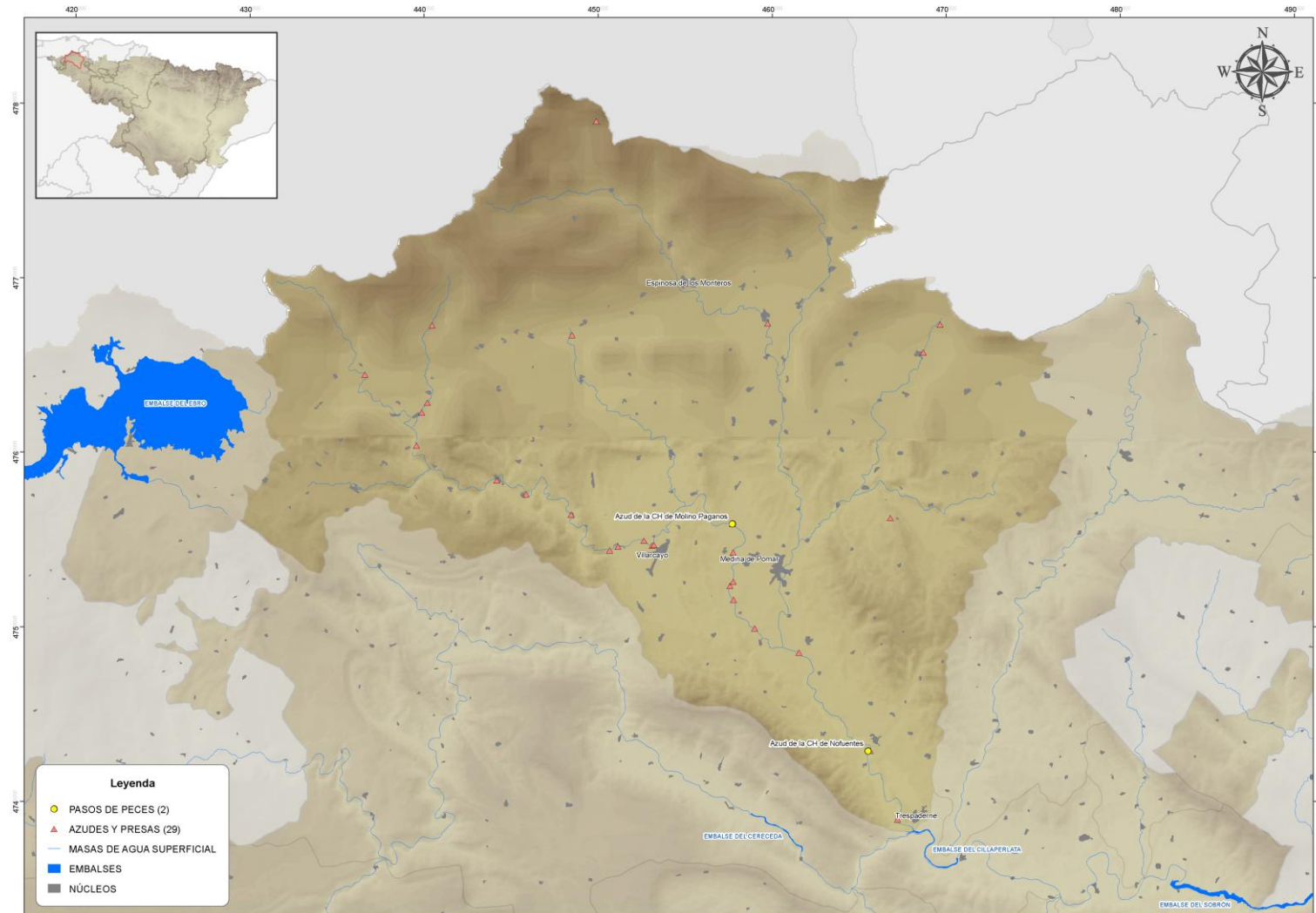


Figura 15. Cartografía de los pasos de peces existentes en la Cuenca del río Nela en la CCAA de Castilla y León.

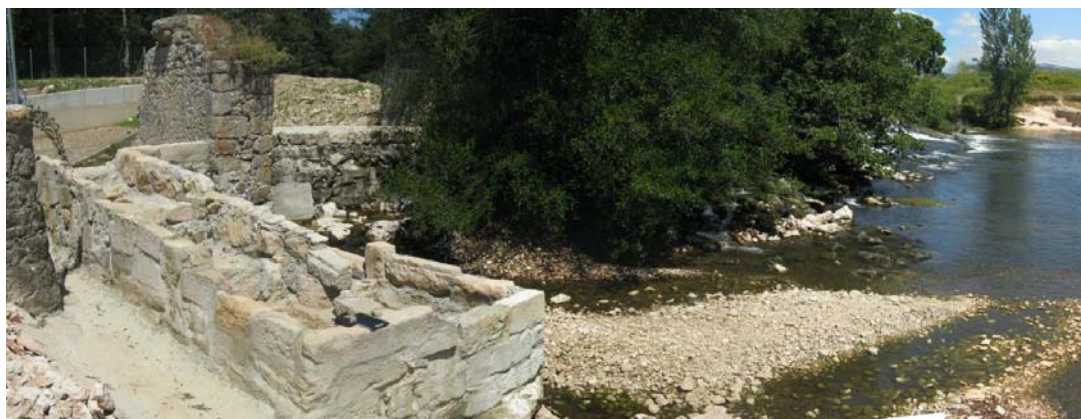


Figura 16. Escala del azud de la CH de Molino Paganos. Esta fotografía se tomó antes de la puesta en funcionamiento del paso de peces.



Figura 17. Escala de peces en funcionamiento. La entrada de aguas abajo del azud está desconectada de la lámina del río de aguas abajo del azud. Además, apenas existe caudal de llamada que favorezca la atracción de los peces a la entrada del paso.



Figura 18. Escala de peces con caudales altos la cual se desborda en varios puntos debido al incorrecto diseño de la entrada de caudal y a que no se han sobredimensionado las artesas.



Figura 19. Izquierda, artesa de entrada de caudal después de acabar su construcción, presentando un calado muy bajo y sin vertedero. Derecha, entrada de caudal donde se aprecia que se ha recrecido la artesa construyendo un vertedero por el que se regula el caudal de entrada al paso.



Figura 20. Escala de peces de artesas sucesivas en vertido libre de la CH de Nofuentes donde el caudal circula por encima de los tabiques de los vertederos.



Figura 21. Escala del azud de la CH de Nofuentes funcionando con caudales más bajos que en la anterior caudales bajos. En la foto de la derecha se aprecia el gran salto que existe entre la última artesa y la lámina del río de aguas arriba del azud. En ese último tabique existen a vista partes del acero corrugado del armado de la estructura que pueden dañar al pez en el caso de que éste remontase este último salto.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

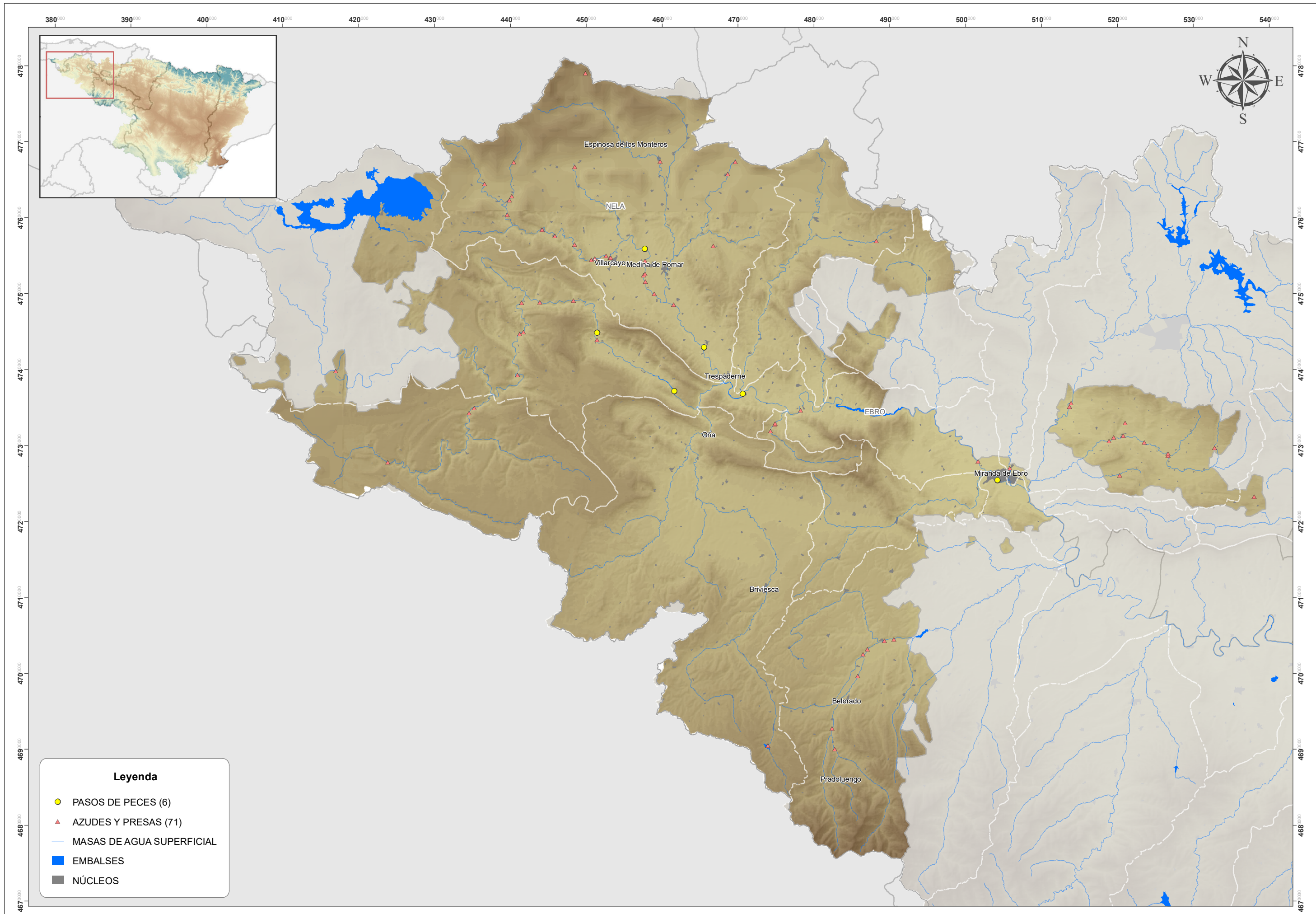


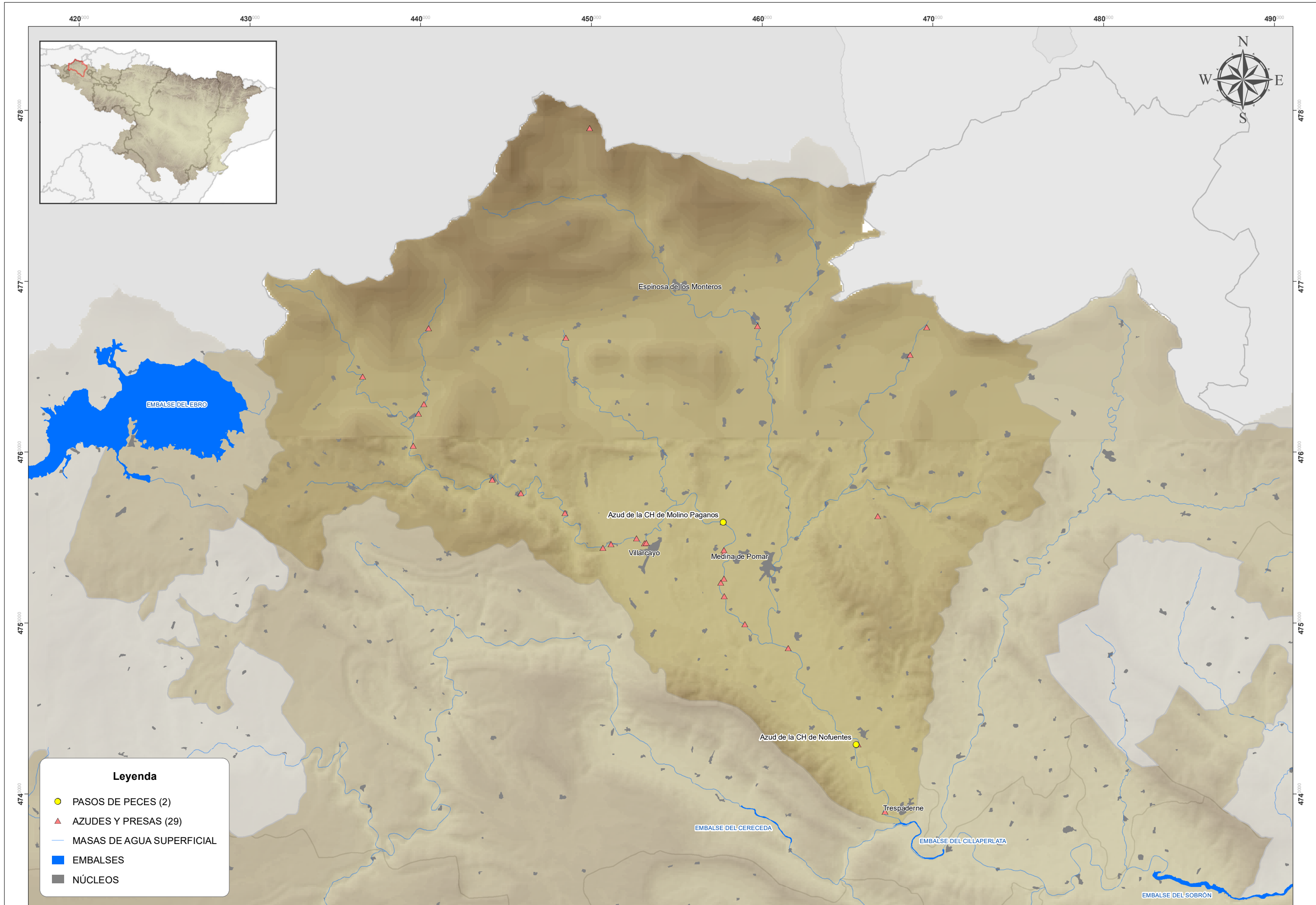
CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

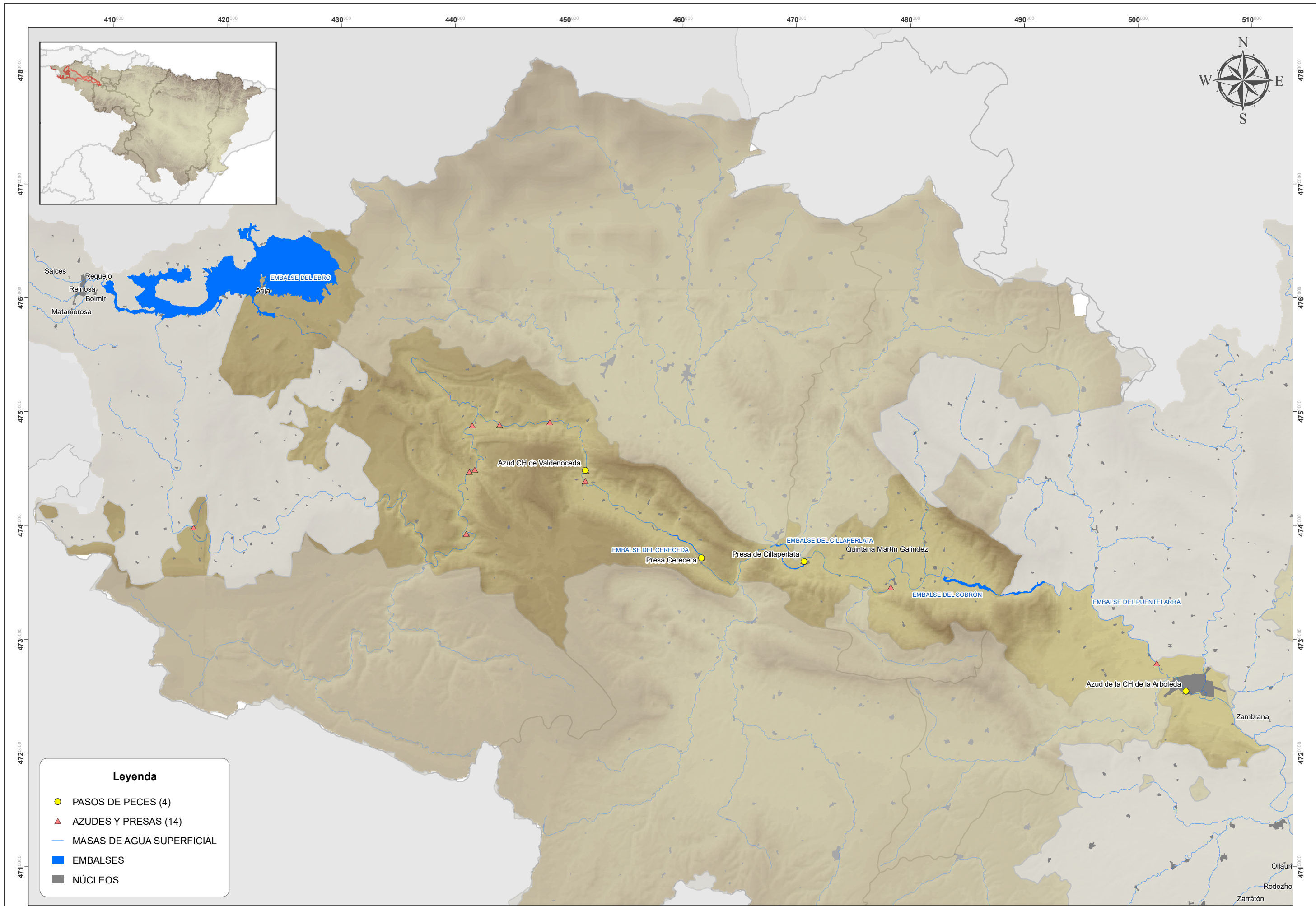
PLANOS





Leyenda

- PASOS DE PECES (2)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (29)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



Leyenda

- PASOS DE PECES (4)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (14)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



PASOS DE PECES EN LA COMUNIDAD VALENCIANA DENTRO DE LA CUENCA DEL EBRO

ANEXO 4



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. COMUNIDAD VALENCIANA.....	5
1.1. CUENCA DEL GUADALOPE	7

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pasos de Peces en la Cuenca del río Gudalope en la CCAA de Comunidad Valenciana.	7
--	---

1. COMUNIDAD VALENCIANA

En la demarcación del Ebro dentro de la Comunidad Valenciana existen dos pasos de peces, ambos localizados en el río Bergantes, afluente por la margen derecha del río Guadalope. Ambos pasos se corresponden con dos escalas de artesas sucesivas construidas con sillares por lo que su grado de integración es muy bueno, sin embargo, su diseño no es correcto resultando un grado de permeabilidad nulo para ambos pasos.

Tabla 1. Pasos de Peces en la CCAA de la Comunidad Valenciana

Cuenca	Río	Nº de pasos
Guadalope	Bergantes	2

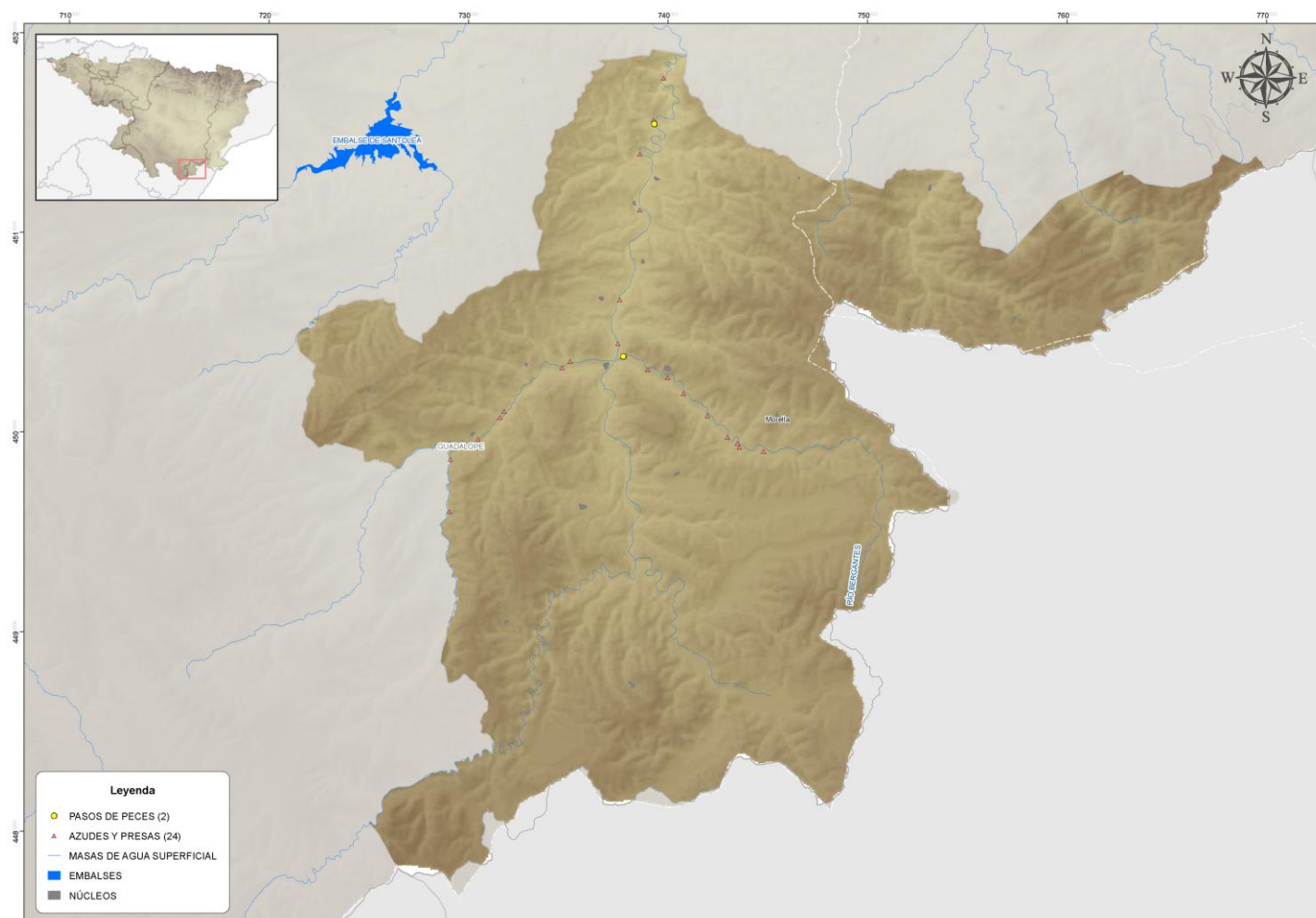


Figura 1. Pasos de peces evaluados y estructuras con proyectos de permeabilización dentro de los límites de la CCAA de Comunidad Valenciana.

1.1. CUENCA DEL GUADALOPE

El primero de los pasos evaluados se localiza en el **azud del Molino La Torreta** en el T.M del Forcall, ubicado en el río Bergantes aguas arriba de la confluencia de éste con el río Calders y el río Cantavieja. Este paso se corresponde con una escala de artesas sucesivas en vertido libre, cuya integración en el medio es alta. Sin embargo, este paso presenta un grado de funcionalidad nulo por varios motivos: Las dimensiones de las artesas y vertederos no son correctos, las artesas presentan un calado muy reducido, los tabiques entre artesas no disponen de orificios de limpieza y el caudal de diseño es muy reducido.

El segundo de los pasos evaluados se localiza en el **azud del Molino Vilar** en el T.M de Zorita del Maestrazgo. Al igual que el anterior paso se trata de una escala de artesas en vertido libre y presenta un grado de integración alto, al estar construido con sillares de roca. Sin embargo, el diseño no es correcto, aunque presente unas artesas de mayores dimensiones que el localizado en el azud del Molino la Torreta. Su grado de funcionalidad es nulo debido a que los vertidos entre artesas son en vertido libre y presentan un salto muy elevado para las especies objetivo. Las artesas no están sobredimensionadas, rebosando caudal por los muros laterales del paso. Además, en la entrada de la escala para los peces, no existe caudal de llamada para atraerlos.

Tabla 2. Pasos de Peces en la Cuenca del río Guadalope en la CCAA de Comunidad Valenciana.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Observaciones
01	Azud del Molino La Torreta	Bergantes	353	Forcall	Nulo	2010
02	Azud del Molino Villar	Bergantes	138	Zorita del Maestrazgo	Nulo	2010

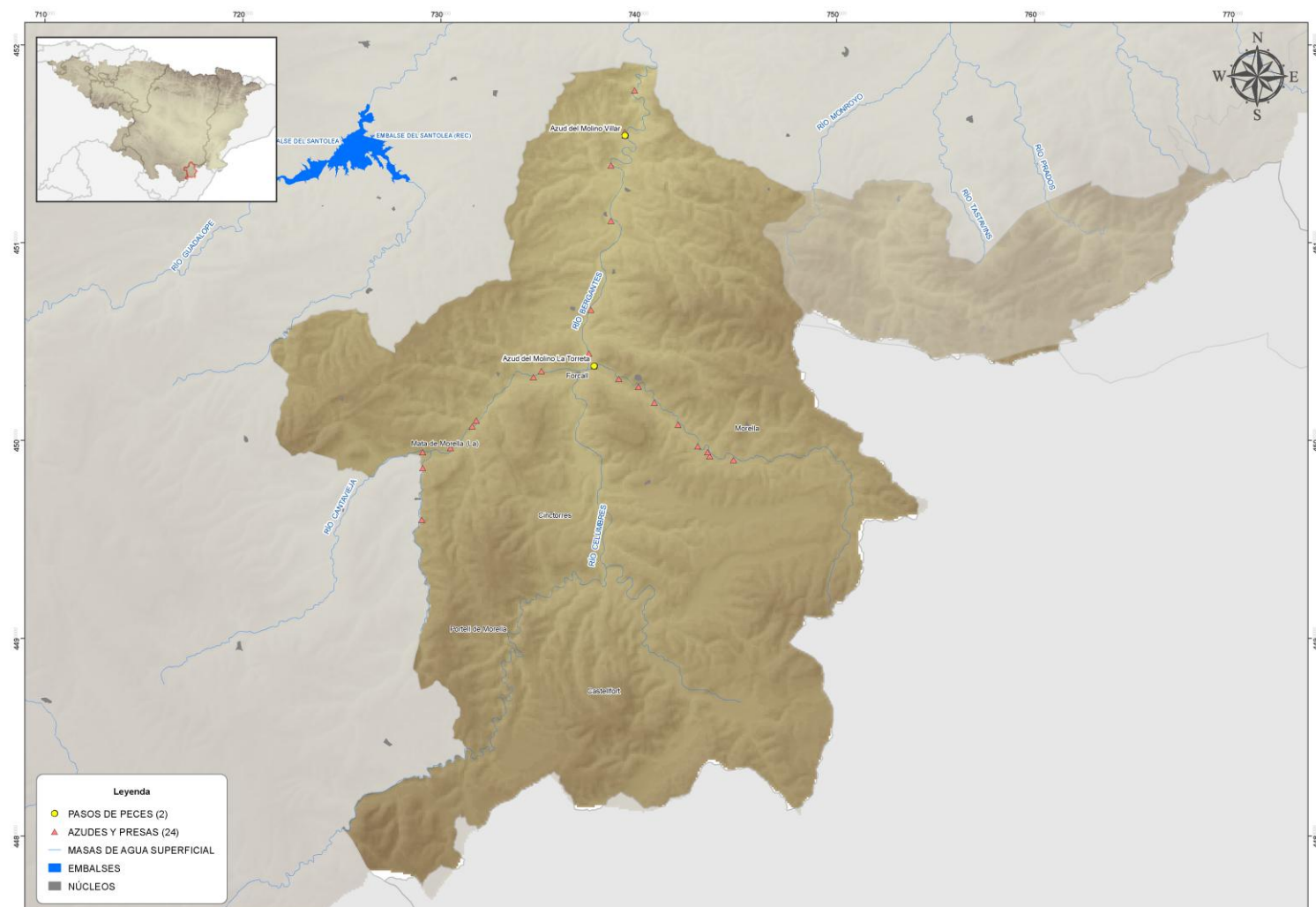


Figura 2. Cartografía de los pasos de peces existentes en la Cuenca del río Guadalupe en la Comunidad Valenciana.



Figura 3. Azud del Molino La Torreta en el río Bergantes. El paso está construido con sillares de roca, de ahí que la integración en el medio sea alto.



Figura 4. Vista desde aguas arriba del paso de peces donde se puede observar las pequeñas dimensiones de las artesanías



Figura 5. Izquierda: entrada de caudal al paso mediante un vertido en libre. A la derecha, entrada para los peces al paso, desconectada de la lámina de aguas abajo del azud



Figura 6. Panorámica del paso del azud del Molino Vilar desde aguas abajo. En esta fotografía se aprecia que algunas artesas se encuentran desbordadas



Figura 7. Panorámica del paso desde aguas arriba.



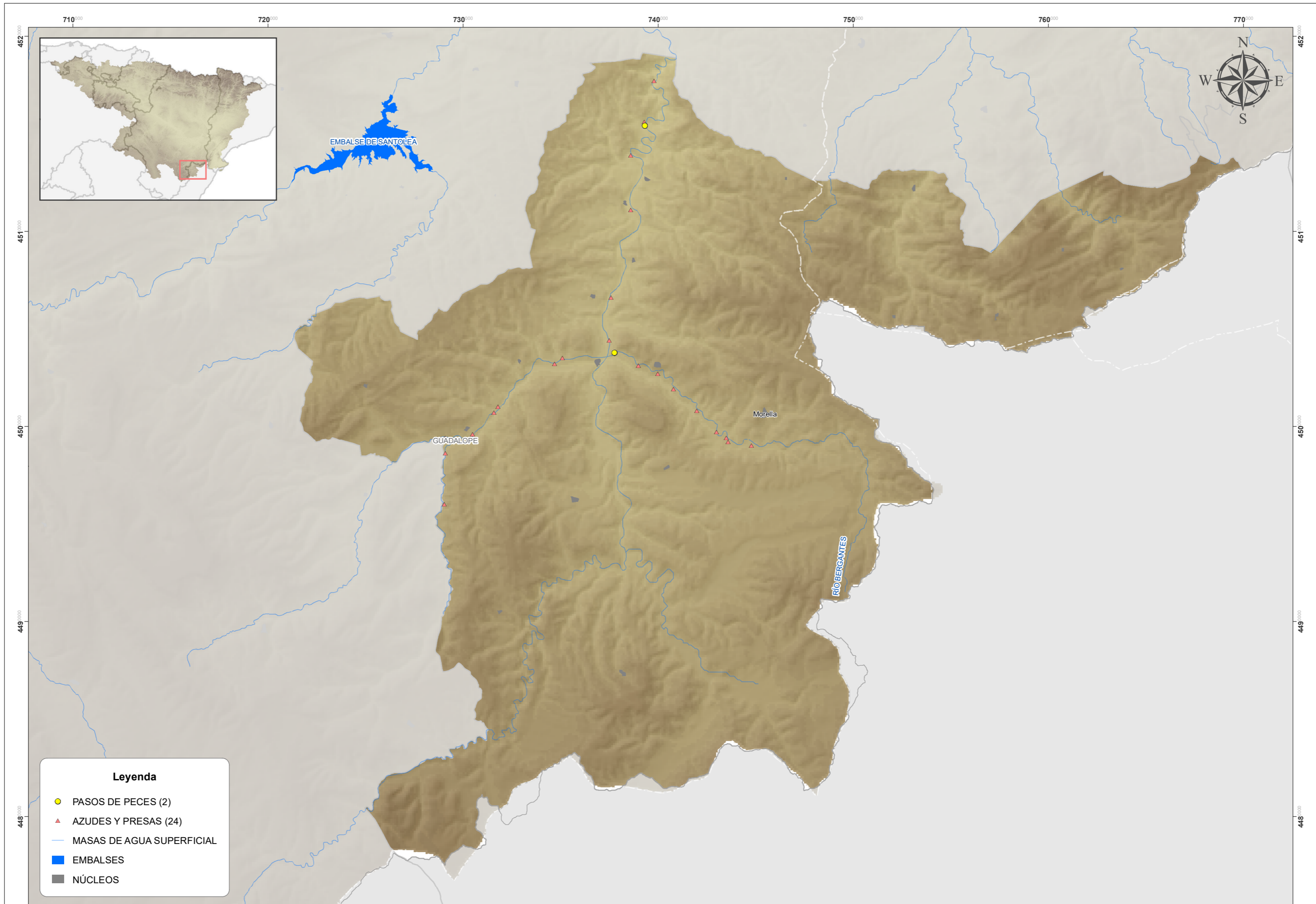
Figura 8. Vista de la entrada de caudal al paso y de los saltos con importante desnivel entre las primeras artesas.

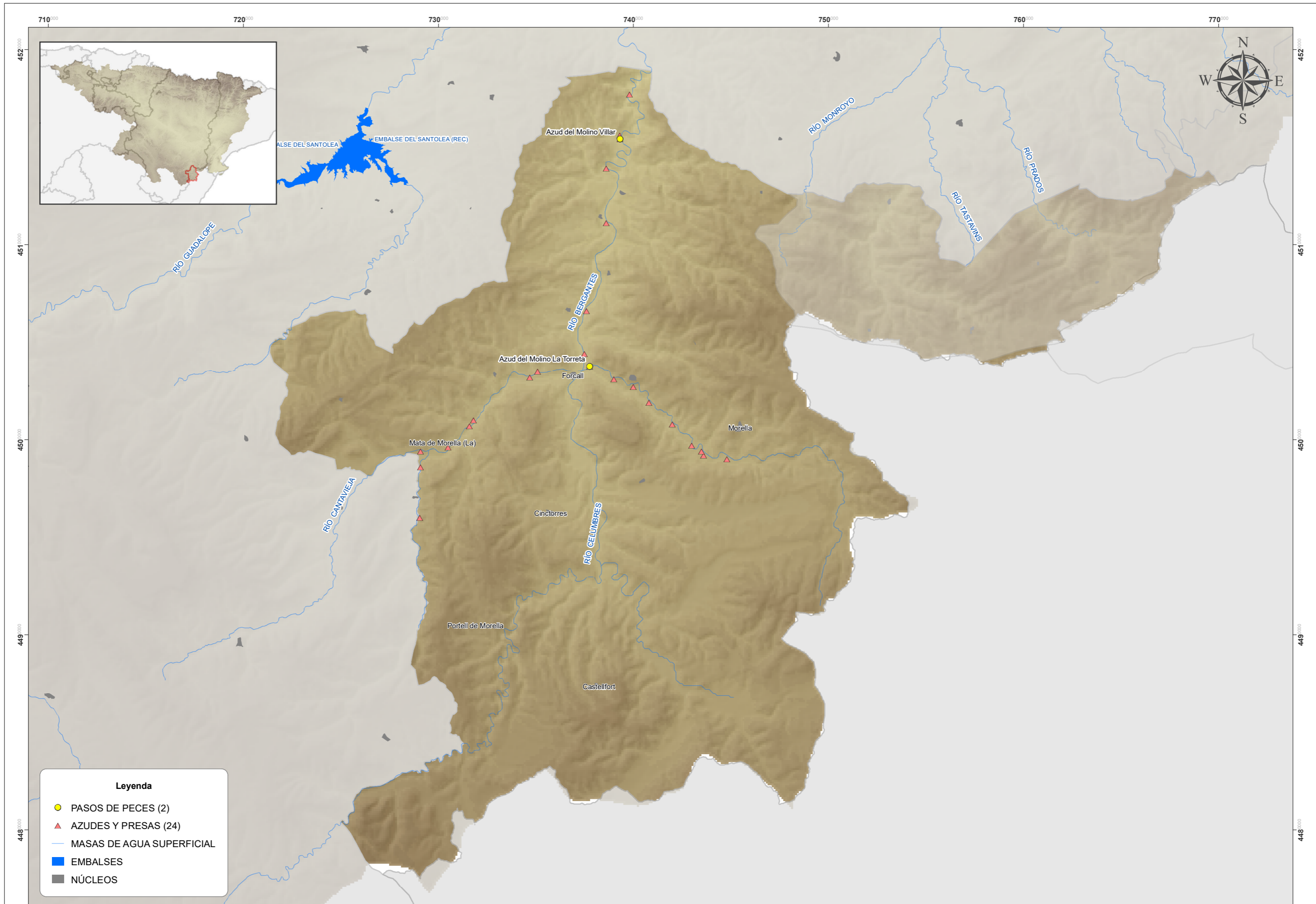


Figura 9. Detalle de la entrada para los peces al paso.



PLANOS





Leyenda

- PASOS DE PECES (2)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (24)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS

PROMOTOR:

PROYECTO: EVALUACIÓN DE PASOS DE PECES EN LA DEMARCACIÓN EL EBRO. AÑOS 2017/18

AUTOR: PEDRO BONE PUYO
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA

ESCALA: 1:175.000

Nº PLANO: 15.1

DESIGNACIÓN: PASOS DE PECES EN LA CUENCA DEL EBRO EN LA CCAA DE LA COMUNIDAD VALENCIANA / COMUNITAT VALENCIANA CUENCA DEL RÍO GUADALOPE

FECHA: OCTUBRE 2018
PÁGINA: 1 DE 1



PASOS DE PECES EN LA CCAA DE LA RIOJA DENTRO DE LA CUENCA DEL EBRO

ANEXO 5



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA	5
1.1. CUENCA DEL ALHAMA.....	7
1.2. CUENCA DEL IREGUA.....	11
1.3. CUENCA DEL NAJERILLA.....	22
1.4. CUENCA DEL TIRÓN	40
1.5. EJE DEL EBRO	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pasos de Peces en la Cuenca del río Alhama en la CCAA de La Rioja.....	7
Tabla 2. Pasos de Peces en la cuenca del río Iregua en la CCAA de La Rioja.	12
Tabla 3. Pasos de Peces en la cuenca del río Najerilla en la CCAA de La Rioja.....	22
Tabla 4. Pasos de Peces en la cuenca del río Tirón en la CCAA de La Rioja.	40
Tabla 5. Pasos de Peces en el eje del río Ebro en la CCAA de La Rioja.....	45

1. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA

En la CCAA de La Rioja se han evaluado 30 pasos de peces, éstos se encuentran en los siguientes cuencas:

Tabla 1. Pasos de Peces en la CCAA de La Rioja.

Cuenca	Río	Nº de pasos
Tirón	Oja o Glera	1
Najerilla	Najerilla	9
	Brieva	1
Iregua	Iregua	9
Alhama	Linares	1
Ebro	Eje del Ebro	8

La mayor parte de los pasos se corresponden con escalas de artesas sucesivas en vertido libre.

A excepción de los pasos construidos recientemente en los ríos Oja o Glera, Iregua y Linares aún presentando algunas deficiencias que reducen las posibilidades de franqueo de los peces, estos pasos están correctamente dimensionados, y en consecuencia presentan un grado de permeabilidad medio-alto. El resto de pasos evaluados en la CCAA presentan grados de permeabilidad bajos o nulos.

Por otro lado, en esta CCAA en el marco del proyecto de *Asistencia técnica para el análisis del funcionamiento de escalas de peces existentes en la cuenca del Ebro y la propuesta de nuevas escalas en el estudio de presas y azudes den los que es necesaria su instalación para alcanzar el buen estado de las aguas según la Directiva 200/60/CE* se redactaron cuatro proyectos de escalas de artesas sucesivas en vertido semisumergido:

- En el **río Oja o Glera**, en el azud de Baños de Rioja (Castañares de Rioja).
- En el **río Najerilla** se han realizado dos proyectos, en los azudes del Canal de la Margen Izquierda (Anguiano) y en el del Canal de la Margen derecha del Najerilla (Baños de Río Tobía).
- En el **río Iregua**, en el azud de la toma de aguas de Logroño (Nalda-Islallana).

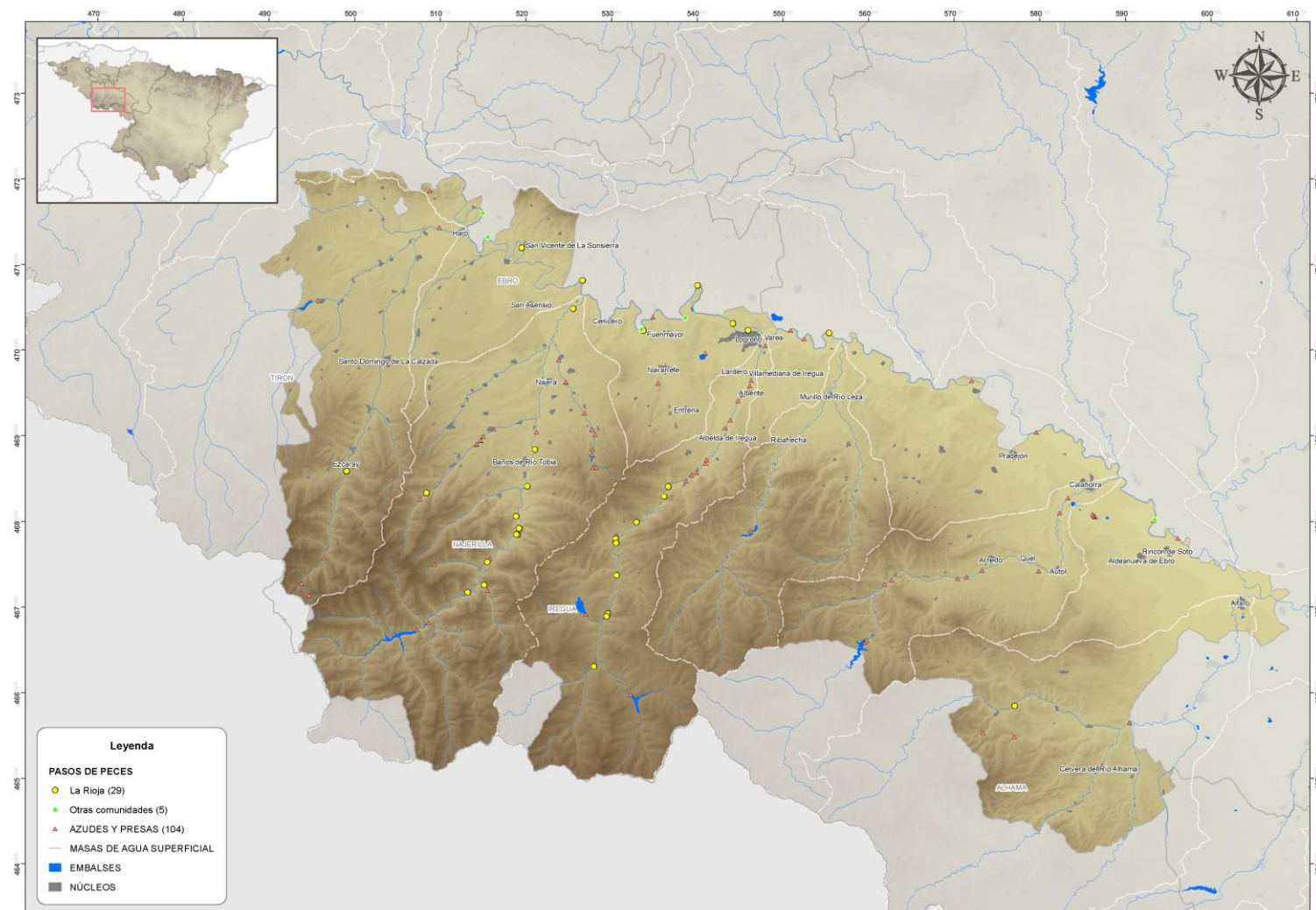


Figura 1. Pasos de peces evaluados y estructuras con proyectos de permeabilización dentro de los límites de la CCAA de La Rioja.

1.1. CUENCA DEL ALHAMA

En la **cuenca del río Alhama** se ha evaluado una escala de peces (Tabla 2). Este paso se localiza en el río Linares, en el azud de la Comunidad de Regantes Cabaña de Igea, en el término municipal de Cornago. Se finalizó a principios de 2011 y se corresponde con una escala de artesas sucesivas en vertido semisumergido.

La entrada de caudal al paso consiste en una hendidura vertical que permite que no se produzcan variaciones fuertes de caudal en el interior de la escala como consecuencia de las variaciones naturales del propio río. En la entrada de caudal, transversal a la dirección de la corriente, se ha construido un deflector de hormigón que evita la entrada de flotantes. En esta entrada se ha instalado una compuerta que permite poder vaciar la escala para realizar labores de evaluación y limpieza del paso. El emplazamiento de la entrada de caudal se sitúa en la zona lateral para minimizar la entrada de flotantes.

En el fondo de las artesas se han colocado cantos del propio río con el fin de naturalizar en la medida de lo posible el paso. Las artesas cuentan con orificios de limpieza que facilitan la evacuación de los sólidos que pueda arrastrar el agua, evitando así la colmatación de estas. En la última visita realizada el orificio de entrada de caudal se encontraba obstruido con flotantes que han entrado en la escala, por ello, remarcar la importancia de la colocación de la compuerta que permite realizar fácilmente y sin riesgos el mantenimiento del paso en cualquier época del año.

Este paso se volvió a evaluar a finales de julio de 2018 y se observó el descenso del nivel del cauce del río aguas abajo del azud, quedando descolgada la entrada al paso para los peces. Además, la compuerta de entrada de caudal se encontraba cerrada por lo que no circulaba caudal por el paso.

Tabla 2. Pasos de Peces en la Cuenca del río Alhama en la CCAA de La Rioja.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de la Com. Regantes Cabaña de Igea	Alhama	157	Cornago	Nulo	2018

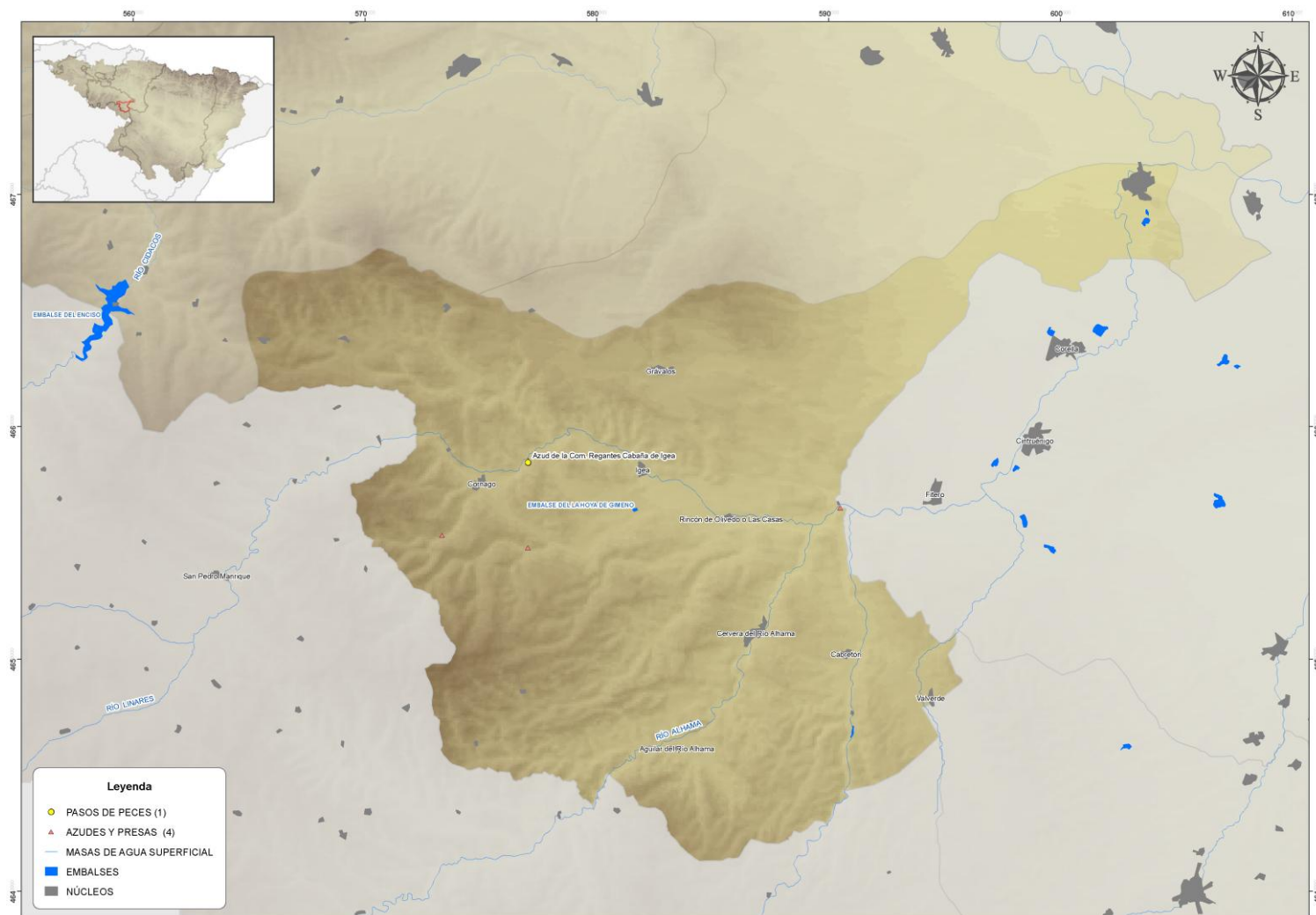


Figura 2. Cartografía de los pasos de peces existentes en la Cuenca del río Alhama en la CCAA de La Rioja.



Figura 3. Vista panorámica del azud con la escala de peces en 2011.



Figura 4. Azud visto desde aguas abajo en verano de 2018



Figura 5. Poza de entrada al paso durante la visita de campo en verano de 2018. El paso se encontraba totalmente seco.



Figura 6. Escala de artesas en 2011 (el vertido es semisumergido y la energía en el interior de las artesas es muy baja).



Figura 7. Interior de las artesas en verano de 2018 (están ligeramente colmatadas, fundamentalmente las de la parte baja del paso).

1.2. CUENCA DEL IREGUA

En la cuenca del río Iregua dentro de los límites de la CCAA de La Rioja se han evaluado un total de 9 pasos de peces, todos ellos se corresponden con escalas de artesas sucesivas localizadas en el curso del Iregua.

De los 9 pasos 2 presentan un grado de permeabilidad alto, 1 medio y 6 nulo. Los que son funcionales se corresponden con pasos construidos en la última década: CH del Molino de Nieva de Cameros, escala de peces de la C.H. de Panzares y escala de la toma de de aguas de Logroño (ACUAES).

Los pasos que presentan un grado de permeabilidad nulo se corresponden con pasos de peces antiguos. Los motivos de que estos pasos no sean permeables son varios: artesas mal dimensionadas, entradas desconectadas de la lámina de aguas abajo del azud, pasos parcialmente destruidos, energías en el interior de las artesas muy superiores a los umbrales establecidos, emplazamientos incorrectos, etc.

Los pasos recientemente construidos se corresponden con escalas de artesas sucesivas de vertido semisumergido. En general, un correcto dimensionamiento, el caudal de diseño es correcto y cuentan con caudal de llamada en la entrada al paso. Cabe mencionar el que paso de la azud de la toma de aguas de Logroño a diferencia de los otros dos (CH del Molino de Nieva y CH de Panzares) presenta la entrada al paso más alejada del obstáculo, el caudal de llamada en la entrada es menor, la relación ancho largo de las artesas no es adecuada y los deflectores son de reducido tamaño y no se encuentran a la distancia adecuada del vertedero. Por ello, la permeabilidad es media en vez de alta.

Tabla 3. Pasos de Peces en la cuenca del río Iregua en la CCAA de La Rioja.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de derivación embalse del Tollo	Iregua	197	Villoslada de Cameros	Nulo	2009
02	Azud de la Central de Pradillo-Tchangoa	Iregua	203	Pradillo	Nulo	2009
03	Azud de la Central de Pradillo-Inchausti	Iregua	203	Pradillo	Nulo	2009
04	Azud de la CH del Molino de Nieva	Iregua	203	Nieva de Cameros	Alto	2018
05	Azud de la piscifactoría de Torrecilla	Iregua	506	Torrecilla en Cameros	Nulo	2009
06	Azud de la CH de Torrecilla	Iregua	506	Torrecilla en Cameros	Nulo	2009
07	Azud de la CH de Panzares	Iregua	506	Nestares	Alto	2017
08	Azud de la piscifactoría de Viguera	Iregua	506	Viguera	Nulo	2010
09	Azud toma de aguas Logroño ACUAES	Iregua	506	Viguera	Medio-Alto	2018

str

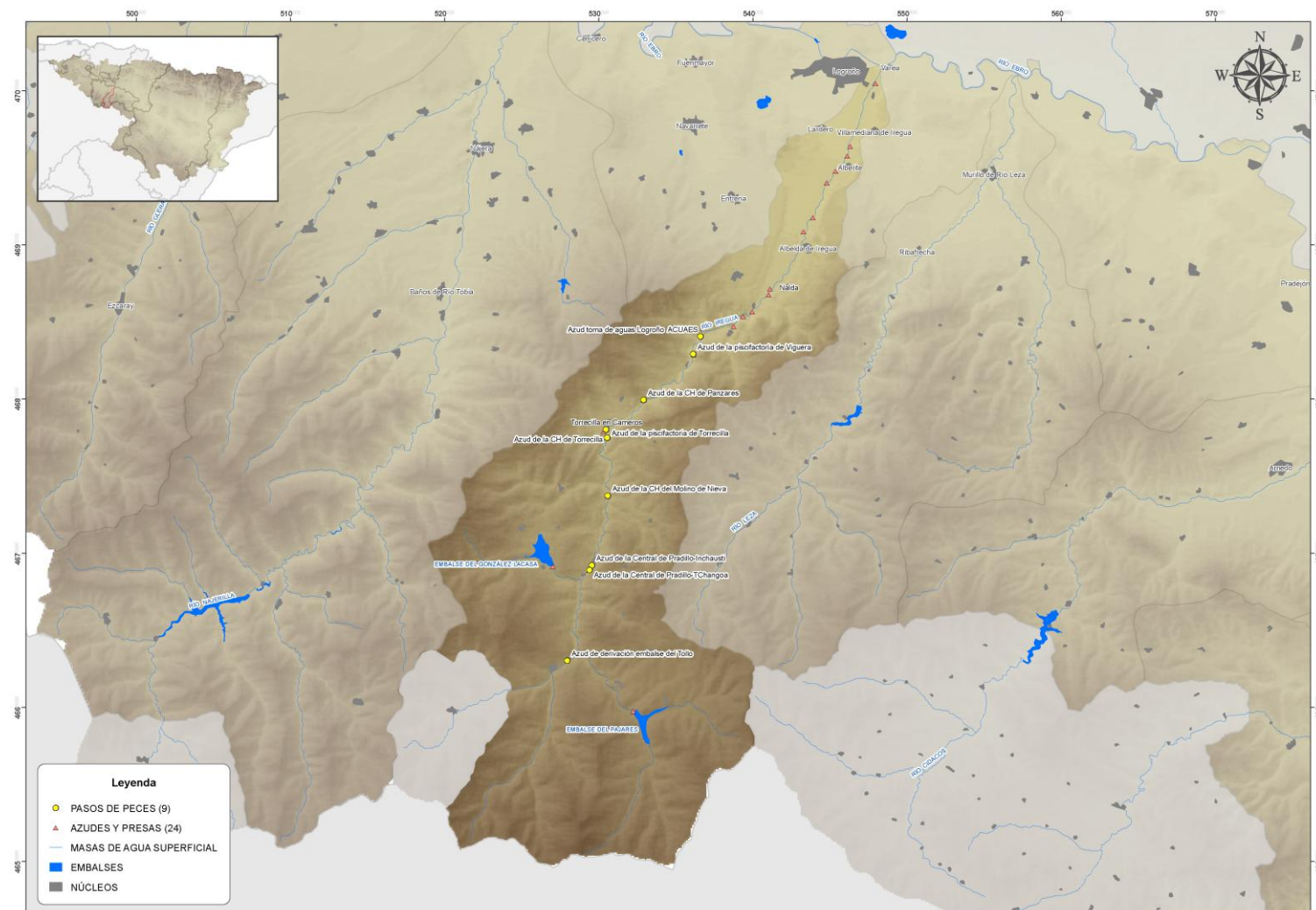


Figura 8. Cartografía de los pasos de peces existentes en la cuenca del río Iregua en la CCAA de La Rioja.



Figura 9. Entrada a la escala en el azud de la Toma de Aguas del embalse de González Lacasa (el Tollo); la entrada al paso se encuentra desconectada de la lámina del río de aguas abajo del azud.



Figura 10. Vista lateral del paso el cual se encuentra cubierto por la vegetación.



Figura 11. Azud y escala de peces de la CH del Molino de Nieva. Este paso construido en el 2011 se localiza en el costado derecho del azud. En la rasante del azud, a la altura de la entrada a la escala se ha realizado un rebaje en el azud y construido una rampa para incrementar la llamada en la entrada al paso y facilitar la migración descendente de los peces



Figura 12. Tabiques interiores de la escala, donde los cantos de los vertederos se encuentran redondeados con el propósito de disminuir turbulencias no deseadas, que se generarían en el caso de presentar aristas vivas, así como disminuir posible daños a los peces cuando remontan el paso



Figura 13. Giro de la escala de la CH del Molino de Nieva que conecta la primera y la segunda tramada del paso. La artesa del giro se ha realizado mediante ángulos mayores de 90 °.



Figura 14. Rebaje en el azud y el tobogán construido para permitir la migración de descenso



Figura 15. Azud de Toma de Aguas Central de Pradillo (Changoa). Este paso se encuentra desbordado, tanto la entrada de caudal como las artesas están mal dimensionadas.



Figura 16. Azud y escala de la toma de la CH de Pradillo (Inchausti), el caudal que circula por la escala es superior al caudal de diseño del paso, como consecuencia de ello se genera un incremento de la velocidad y potencia que las hace imposible que los peces puedan remontar el paso



Figura 17. Azud y escala de peces de la Piscifactoría de Torrecilla que se encuentra abandonada y destruida.



Figura 18. Escala del azud de la Central de Torrecilla. El caudal que circula por la escala es superior al de diseño; en consecuencia se producen unas velocidades y potencias elevadas que imposibilitan el franqueo del obstáculo por parte de los peces.



Figura 19. Azud y la escala de la C.H de Panzares durante la visita de campo en junio de 2017.



Figura 20. Tramex instalado en la escala de peces para evitar accidentes y furtivismo.



Figura 21. Canal practicado en el azud para permitir la entrada de caudal a la escala



Figura 22. Canal de entrada de caudal y rebaje practicado en el azud para incrementar el caudal de llamada en la entrada del paso y mejorar las migraciones de descenso durante periodos de caudales bajos.



Figura 23. Vista del azud y la escala de peces de la nueva toma de aguas de Logroño



Figura 24. Detalle de la entrada al paso para los peces de la escala del azud de la toma de aguas de Logroño donde el caudal de llamada es el generado por el propio caudal circulante en la escala más un añadido por un tubo que vierte aguas abajo de la entrada

1.3. CUENCA DEL NAJERILLA

En la cuenca del río Najerilla dentro de los límites de la CCAA de La Rioja se han evaluado un total de 11 pasos de peces, 10 se corresponden con escalas de artesas sucesivas localizadas en el curso del Najerilla a excepción dos, una localizada en el río Brieva y otra el río Cárdenas. El otro paso de peces se corresponde con una rampa de bloques de perturbación, localizada en el azud de la C.R. de Cenicero en el tramo bajo del río Najerilla.

Dos de los pasos (escala de artesas sucesivas de la CH de Anguiano y la rampa de bloques de perturbación de la CR. Ciudad de Cenicero) presentan un grado de permeabilidad alto y el resto (9) presentan un grado de permeabilidad nulo.

Los motivos de que estos pasos no sean permeables son varios: artesas están mal dimensionadas, entradas al paso desconectadas de la lámina de aguas abajo del azud, pasos parcialmente destruidos, energías en el interior de las artesas muy superiores a los umbrales establecidos, emplazamientos incorrectos, saltos entre artesas muy elevados en vertido libre, etc.

Tabla 4. Pasos de Peces en la cuenca del río Najerilla en la CCAA de La Rioja.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de la Retorna	Najerilla	195	Ventrosa	Nulo	2009
02	Azud de Brieva Retorna	Brieva	499	Brieva de Cameros	Nulo	2009
03	Azud de la CH Anguiano	Najerilla	502	Brieva de Cameros	Alto	2017
04	Azud de la Central de Cuevas	Najerilla	502	Anguiano	Nulo	2009
05	Azud del Molino de Cuevas	Najerilla	502	Anguiano	Nulo	2009
06	Azud del Antiguo Molino García. Baquero	Najerilla	502	Anguiano	Nulo	2009
07	Azud del Salto de la Margen Izquierda del Najerilla	Najerilla	502	Anguiano	Nulo	2009
08	Azud de la piscifactoría de Bobadilla	Najerilla	504	Anguiano	Nulo	2009



Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
09	Azud del Canal de la Margen Derecha del Najerilla	Najerilla	504	Baños de Río Tobía	Nulo	2009
10	Azud de la CR Ciudad de Cenicero	Najerilla	274	Torremontalbo	Alto	2018
11	Azud de la Central de Lugar del Río	Cárdenas	505	San Millán de la Cogolla	Nulo	2009



Figura 26. Azud de la CH de la Retorna. En el primer plano se aprecia la artesa de entrada de caudal. Este paso finaliza en el centro del azud y presenta una elevada pendiente, ya que salva los 8 m de desnivel del obstáculo en muy poca distancia.

Fuente: M. Ángel Moreno.



Figura 27. Azud de Brieva y paso de peces. Este paso se encuentra totalmente desconectado de la lámina del río de aguas abajo del azud, la entrada de caudal está muy colmatada y las artesas obstruidas por la vegetación.



Figura 28. Azud y antiguo paso para peces de la CH de Anguiano que ha sido reemplazado por uno nuevo



Figura 29. Nueva escala de peces en el azud de la CH de Anguiano que se ha emplazado el costado de la margen izquierda del azud.



Figura 30. Escala de peces y del canal construido para incrementar el caudal en el entorno de la entrada del paso y generar una llamada para los peces.



Figura 31. Detalle del interior de una artesa en la que se han colocado bloques para incrementar la rugosidad.



Figura 32. Compuertas instaladas en el primer vertedero sumergido y orificio de fondo para la impermeabilización del paso



Figura 33. Vista del paso de peces aguas arriba del azud. El muro exterior se encuentra recrecido para que durante periodos de crecida el río no desborde el paso.



Figura 34. Azud y la escala de la CH de Cuevas. El paso se localiza en el centro del azud y su entrada se encuentra alejada de la base del azud, por lo que el efecto llamada de esta se ve reducido en su totalidad.



Figura 35. Vista del paso de la CH de Cuevas durante un periodo de caudales bajos.



Figura 36. Vista de los estanques de la CH de Las Cuevas. Las artesas son de reducido tamaño y se encuentran comunicadas mediante vertederos que funcionan como lámina libre, por lo cual el pez se ve obligado a tener que saltar para ascender hasta la siguiente artesa.



Figura 37. Entrada de caudal a la escala de la CH de Las Cuevas mediante un orificio estrecho.



Figura 38. Azud y la escala del Molino de Cuevas. Este aprovechamiento se encuentra fuera de uso al igual que la escala de peces.



Figura 39. Azud del antiguo molino García Baquero. El paso se encuentra destruido y fuera de uso.



Figura 40. Azud de derivación del Canal de la Margen Izquierda del Najerilla. La escala se encuentra emplazada en la margen izquierda del obstáculo, la cual presenta artesas de dimensiones reducidas y escaso calado. El escaso caudal unido a una entrada alejada de la base del azud hace que su efecto llamada sea bajo



Figura 41. Izquierda, entrada al paso de peces del azud del Canal de la Margen Izquierda muy colmatada. Derecha, entrada de caudal al paso

En la imagen de la derecha se aprecia la entrada de agua a la escala se realiza mediante un orificio sumergido, el cual se encuentra a su vez protegido del exterior por una cubierta de hormigón de tipo bóveda; en consecuencia se produce una reducción de luz lo que origina una desconfianza por parte de los peces a entrar en él. Es recomendable que la entrada sierre sea libre ya que así se evita el efecto túnel generado por estos orificios así como posibles problemas de colmatación por sedimentos depositados aguas arriba del azud.



Figura 42. Azud y paso de peces de la piscifactoría de Bobadilla.



Figura 43. Paso de peces del azud de la piscifactoría de Bobadilla. El caudal que circula por él es mayor que el que esta puede soportar, por lo que las potencias y velocidades internas son muy elevadas, imposibilitando así la entrada y remonte de cualquier especie piscícola.



Figura 44. Azud de la Margen Derecha del Najerilla y escala de artesas.



Figura 45. Escala de artesas sucesivas donde se aprecia el elevado salto entre artesas. La entrada a la escala no conecta directamente con el río, por lo que los peces para acceder a ella deberán superar el salto que representa el colchón amortiguador. También se aprecia que el efecto llamada en la entrada del paso es inexistente.



Figura 46. Rampa de bloques de perturbación en el azud de la C.R. de Ciudad de Cenicero en el mes de junio de 2018.



Figura 47. Rampa de bloques de perturbación del azud de la C.R. Ciudad de Cenicero hacia aguas abajo.



Figura 48. Rampa de bloques de perturbación del azud de la C.R de Cenicero con caudales más bajos durante una visita en el año 2015.



Figura 49. Detalle del inicio de la rampa desde aguas arriba donde los bloques de perturbación son de menores dimensiones



Figura 50. Detalle de la entrada al paso para los pece. Esta zona al no disponer de colchón amortiguador aguas se ha descalzado ligeramente, incrementándose el salto de entrada al paso para los peces.



Figura 51. Detalle de la entrada al paso desde aguas abajo en el año 2015. La entrada al paso ya se encontraba ligeramente descalzada



Figura 52. Azud y el paso de peces de la CH de Lugar del Río. Se trata de una escala de artesas de dimensiones reducidas; los saltos y el escaso calado hacen que sea impermeable para la mayor parte de los peces.



Figura 53. Vista desde aguas arriba de la entrada de caudal a la escala donde se aprecia que el azud está totalmente colmatado.

1.4. CUENCA DEL TIRÓN

En la cuenca del río Tirón, concretamente en el río Glera u Oja, se ha evaluado una escala de artesas sucesivas localizada en el núcleo urbano de Ezcaray.

Se trata de un paso con un grado de permeabilidad medio con caudales altos, no obstante con caudales bajos en el río apenas entra caudal en él, siendo imposible que los peces puedan remontar el paso. Esta circunstancia se debe a que la base de la hendidura vertical (entrada de caudal al paso) presenta un calado muy bajo con caudales bajos.

La entrada de caudal a la escala consiste en una hendidura vertical, en la que se ha instalado una reja a modo de protección de entrada de flotantes. A pesar de la colocación de la reja, al estar la entrada orientada a la corriente, se obstruye fácilmente por flotantes, dificultando la entrada de caudal y condicionando en gran medida el funcionamiento del paso.

La localización de la entrada para los peces al paso es la correcta, se encuentra en una zona próxima a la base del azud, sin llegar a estar pegada a ella, lo cual dificultaría la entrada de los peces por las turbulencias que generan los caudales que vierten por el azud.

El exterior de los muros de la escala se han forrado con material que imita a la roca natural con el fin de naturalizar el paso y disminuir el impacto visual.

Dado que es una zona de fácil acceso y dentro del núcleo urbano de Ezcaray se ha colocado un tramex de acero inoxidable, con el fin de evitar posibles caídas y reducir el furtivismo. Este tramex es de malla grande y permite el paso suficiente de luz para que el pez pueda remontarlo.

Tabla 5. Pasos de Peces en la cuenca del río Tirón en la CCAA de La Rioja.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de Ezcaray	Glera	262	Ezcaray	Nulo	2018



Figura 55. Escala de peces en el azud de Ezcaray, río Oja, durante el periodo estival donde apenas circula caudal por el río.



Figura 56. Entrada de caudal a la escala de peces de Ezcaray. Izquierda, mayo de 2018 y, derecha, agosto de de 2018.



Figura 57. Detalle de la entrada de caudal al paso en mayo de 2018. Como puede apreciarse, la entrada de caudal se encuentra obstruida por materia orgánica que limita la entrada de caudal al paso.

1.5. EJE DEL EBRO

En el eje del Ebro a su paso por la CCAA de La Rioja se han evaluado 7 pasos de peces. El eje del Ebro en esta Comunidad Autónoma limita con el País Vasco y Navarra, localizándose en éstas algunos pasos de peces también. Concretamente en el eje del Ebro del tramo riojano compartido con el País Vasco y Navarra se han identificado un total de 12 pasos de peces. El criterio para decidir si estaban dentro de La Rioja ha sido que aquellos pasos que el aprovechamiento, ya sea un regadío o una central hidroeléctrica, esté dentro de ella.

De los pasos evaluados, 7 se corresponden escalas de artesas sucesivas, y su grado de funcionamiento es nulo en todas a excepción de la existente en el azud de la CH. de Bucio que presenta un grado de permeabilidad bajo. El otro paso evaluado se localiza en este mismo azud y se corresponde con una rampa de bloques de perturbación, construida en el costado de la margen izquierda y presenta un grado de funcionamiento alto.

El paso que se localiza más aguas arriba es el de la CH San Vicente de la Sonsierra, este paso se corresponde con una escala de artesas excavadas. La localización del paso es correcta ya que se encuentra en la zona donde el río hace embudo respecto al eje del azud. Sin embargo, el diseño del paso no es correcto. La entrada de caudal está mal dimensionada, la entrada al paso para los peces está descolgada y las artesas son de reducidas dimensiones. Con caudales altos, parte del caudal que circula por el paramento del azud entra al paso desbordándolo. Por todo ello, este paso es totalmente ineficiente para permitir las migraciones piscícolas en este tramo del río Ebro.

El siguiente paso evaluado es el de la CH de Río Antiguo, se trata de una escala de artesas de reducidas dimensiones cuyo emplazamiento es correcto. No obstante, presenta varias deficiencias; la entrada de aguas abajo está muy descolgada de la lámina del río, la entrada de caudal al paso no está correctamente dimensionada, los vertederos no son regulares, etc lo que hacen que el paso presente un grado de permeabilidad para los peces nulo.

El azud de la CH de Buicio cuenta con una escala de artesas sucesivas y recientemente se ha construido una rampa de bloques de perturbación. La escala de artesas sucesivas, dependiendo de los caudales que circulen por el río, puede presentar un grado de permeabilidad medio-bajo, ya que según los caudales que circulan por el río la entrada a la escala se queda descolgada de la lámina del río de aguas abajo del azud. Otro aspecto negativo, la entrada se encuentra alejada de la base del obstáculo y la llamada generada por un el caudal que circula por un rebaje del azud se produce al pie de éste. Con caudales en el río los vertederos que comunican las artesas funcionan en lamina libre, durante épocas que circula un caudal mayor

por el río, estos pueden comportar como vertederos semisumergidos, siendo este tipo de funcionamiento más recomendable para el tránsito de los peces debido a la existencia de ciprínidos.

La rampa de bloques de perturbación presenta un grado de funcionamiento alto. Se trata de una rampa con una pendiente homogénea que cuenta con unos bloques para romper la corriente en su interior. El tramo final de la rampa (entrada de los peces desde aguas abajo), presenta una corriente muy reducida y el caudal de llamada en su entrada es bajo, siendo algo reducida la llamada en la entrada del paso. No obstante, se localiza en el costado de la margen derecha del azud, zona donde éste hace embudo respecto al eje del río y punto donde se concentran los peces al no poder superar el obstáculo por otro punto a excepción de determinados momentos en los que la escala es funcional.

Este paso ha sido copiado y construido con algunas variaciones en varias escalas a lo largo del eje del Ebro a su paso por las CCAA de La Rioja, País Vasco y Navarra, concretamente en los azudes de las siguientes centrales hidroeléctricas: CH de La Bastida, CH de Lanciego, CH de Buicio, CH de Viana III, CH de Azagra-Machín y CH de la Electra-Tudela.

El siguiente paso, localizado en el azud de la CH de Las Norias, presenta un grado de permeabilidad nulo.

El último paso localizado en el eje del Ebro dentro de la CCAA de La Rioja se localiza en el azud de la CH de Logroño. Este paso se corresponde con un paso de artesas sucesivas en vertido libre. Las dimensiones del paso son reducidas, por lo que no son acordes con la magnitud del río. No existe caudal de llamada que permita atraer a los peces a la escala, por todo ello se ha considerado que este paso presenta un grado de permeabilidad nulo.



Tabla 6. Pasos de Peces en el eje del río Ebro en la CCAA de La Rioja.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de la CH de San Vicente de la Sonsierra	Ebro	409	San Vicente de la Sonsierra	Nulo	2011
02	Azud de la CH de Río Antiguo	Ebro	407	Torremontalbo	Nulo	2009
03	Azud de la CH de Buicio	Ebro	410	Fuenmayor	Alto	2018
04	Azud de la CH de Buicio	Ebro	410	Fuenmayor	Bajo	2018
05	Azud de la CH de Lanciego	Ebro (Embalse El Cortijo)	40	Logroño	Nulo	2011
06	Azud de la CH de Las Norias	Ebro	866	Logroño	Nulo	2018
07	Azud de la CH de Logroño	Ebro	866	Logroño	Nulo	2011
08	Azud de la CH Viana III	Ebro	411	Agoncillo	Nulo	2011



Figura 59. Escala de peces del azud de la CH de San Vicente de la Sonsierra. La llamada en la zona de la entrada al paso es muy baja.



Figura 60. Vista del paso excavado en el azud (izquierda) y a entrada de caudal al paso, cuando circula poco caudal por el río y este no rebosa por el azud el caudal entra a través de un orificio sumergido. El día de la visita el calado en el interior de las artesas era muy bajo.



Figura 61. Azud neumático de la CH de Río Antiguo que cuando se realizó la fotografía se encontraba deshinchada. El paso de peces se localiza en el costado de la margen izquierda



Figura 62. Vista del azud de la CH. de Río Antiguo desde la margen izquierda.



Figura 63. Escala de artesas del azud de la CH de Río Antiguo totalmente desbordada donde se puede apreciar el salto que hay entre la lámina del río de aguas abajo del azud y la primera artesa



Figura 64. Izquierda, interior de una artesa de la CH de río Antiguo. Derecha, vista de la entrada de caudal al paso del azud de la CH de río Antiguo



Figura 65. Escala de artesas sucesivas del azud de la CH de Buicio, localizado en el costado de la margen derecha. La foto se corresponde con un periodo de aguas bajas, durante estos periodos apenas circula caudal por el paso ni existe caudal de llamada.



Figura 66. Vista de aguas arriba de la escala de Buicio. Los deflectores del interior de las artesas se construyeron aguas abajo de los tabiques interiores en vez de aguas arriba. La función de estos dispositivos es romper la corriente en la zona del vertedero (derecha). Deflector de la primera artesa (entrada de caudal) el cual evitan en gran medida la entrada de flotantes a la escala, derivándolos hacia los laterales de esta (izquierda).



Figura 67. Entrada de caudal a la rampa de bloques de perturbación de la CH de Buicio.



Figura 68. Rampa de bloques de perturbación de la CH. de Buicio



Figura 69. Primer tramo de la rampa de bloques de perturbación de la CH de Buicio.



Figura 70. Tramo previo al giro de 180 ° de la rampa de bloques de perturbación de la CH de Buicio.



Figura 71. Entrada a la rampa para los peces en donde se aprecia que el caudal de llamada es muy bajo.



Figura 72. Vista del rebaje practicado en el azud para incrementar el caudal en la entrada de la rampa y permitir las migraciones descendentes.



Figura 73. Azud de la CH de Las Norias donde el paso se localiza en el costado de la margen derecha



Figura 74. Escala de peces de la CH de Las Norias cuyo grado de funcionamiento es nulo



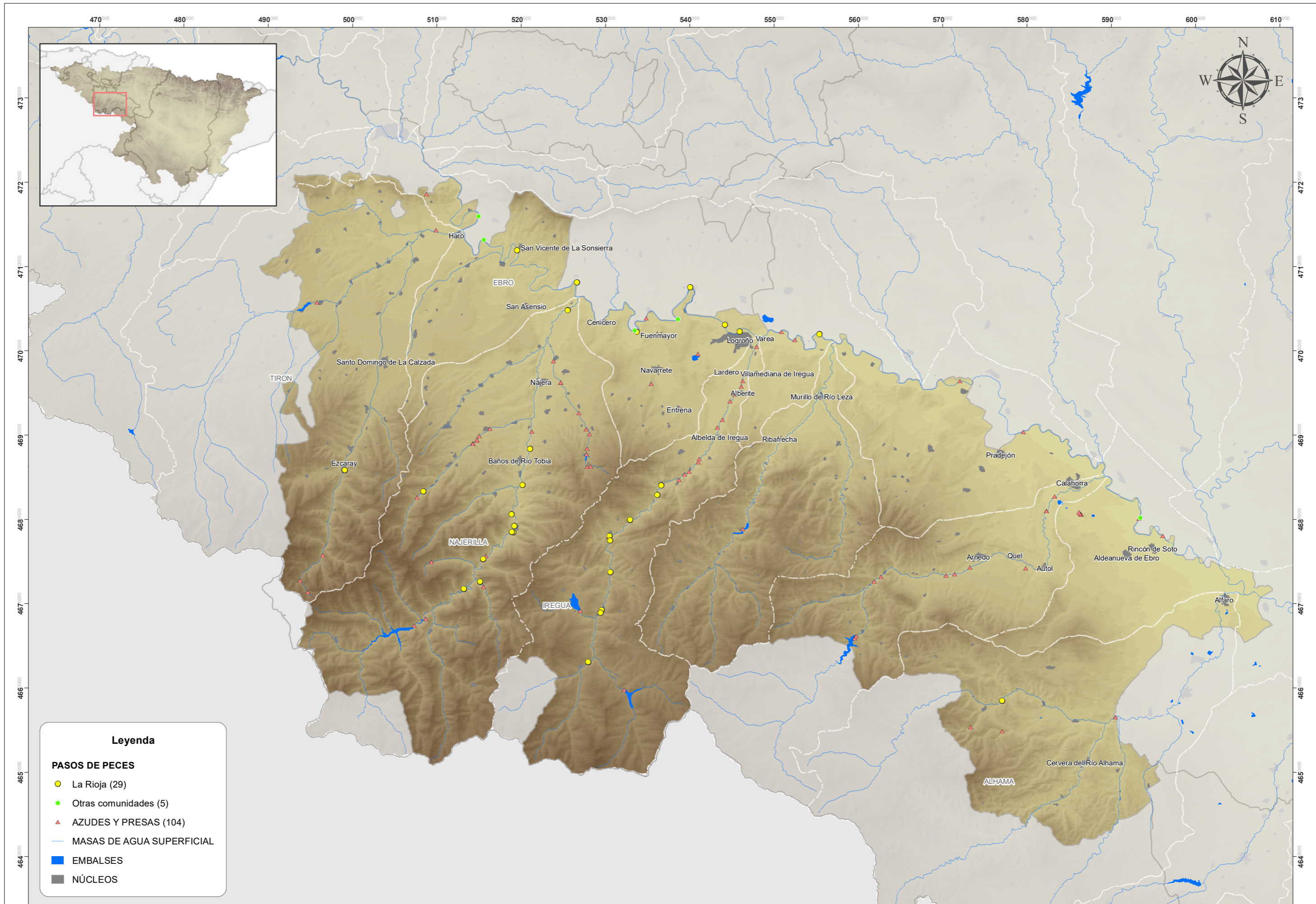
Figura 75. Azud de la CH de Logroño. El paso se localiza en el costado de la margen izquierda, próximo a la zona de desagüe de las turbinas. El emplazamiento del paso es el correcto, no obstante las dimensiones del paso y la falta de mantenimiento del mismo hacen que su grado de funcionamiento sea nulo.

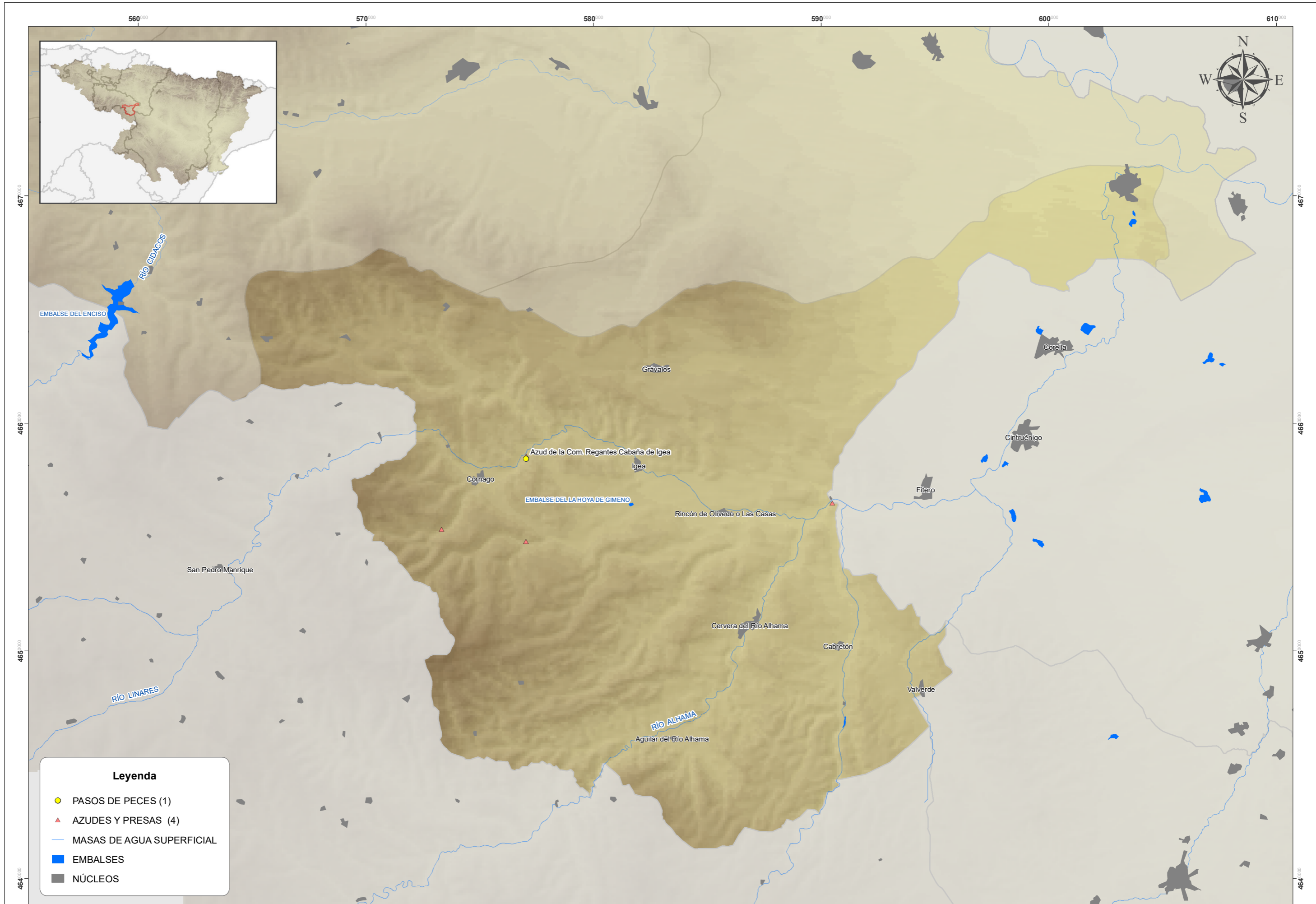


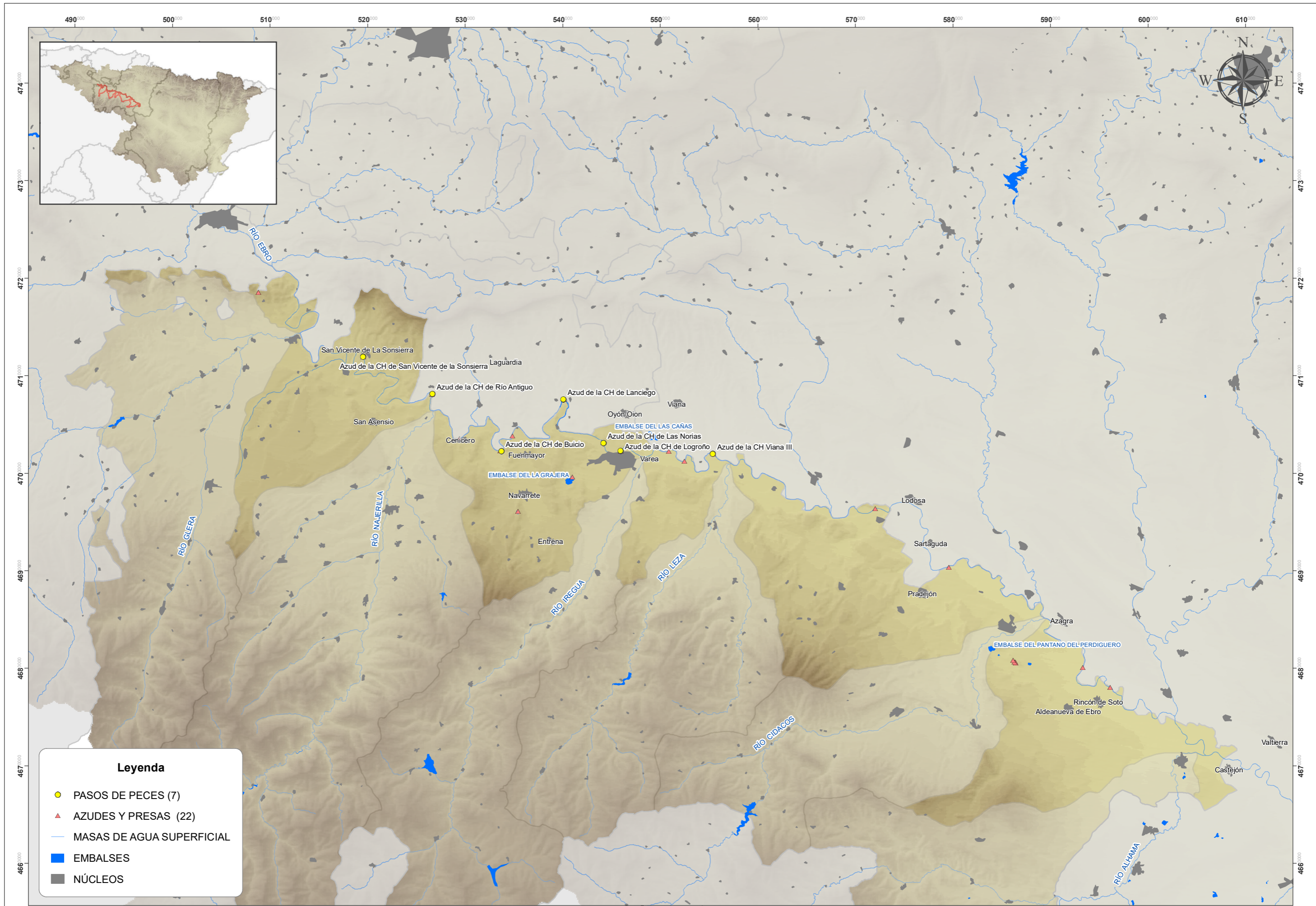
Figura 76. Vista del paso de peces de la CH. de Logroño fuera de uso, apenas circula caudal por él y al no estar sobredimensionados los muros laterales entra caudal desde el paramento del azud.



PLANOS

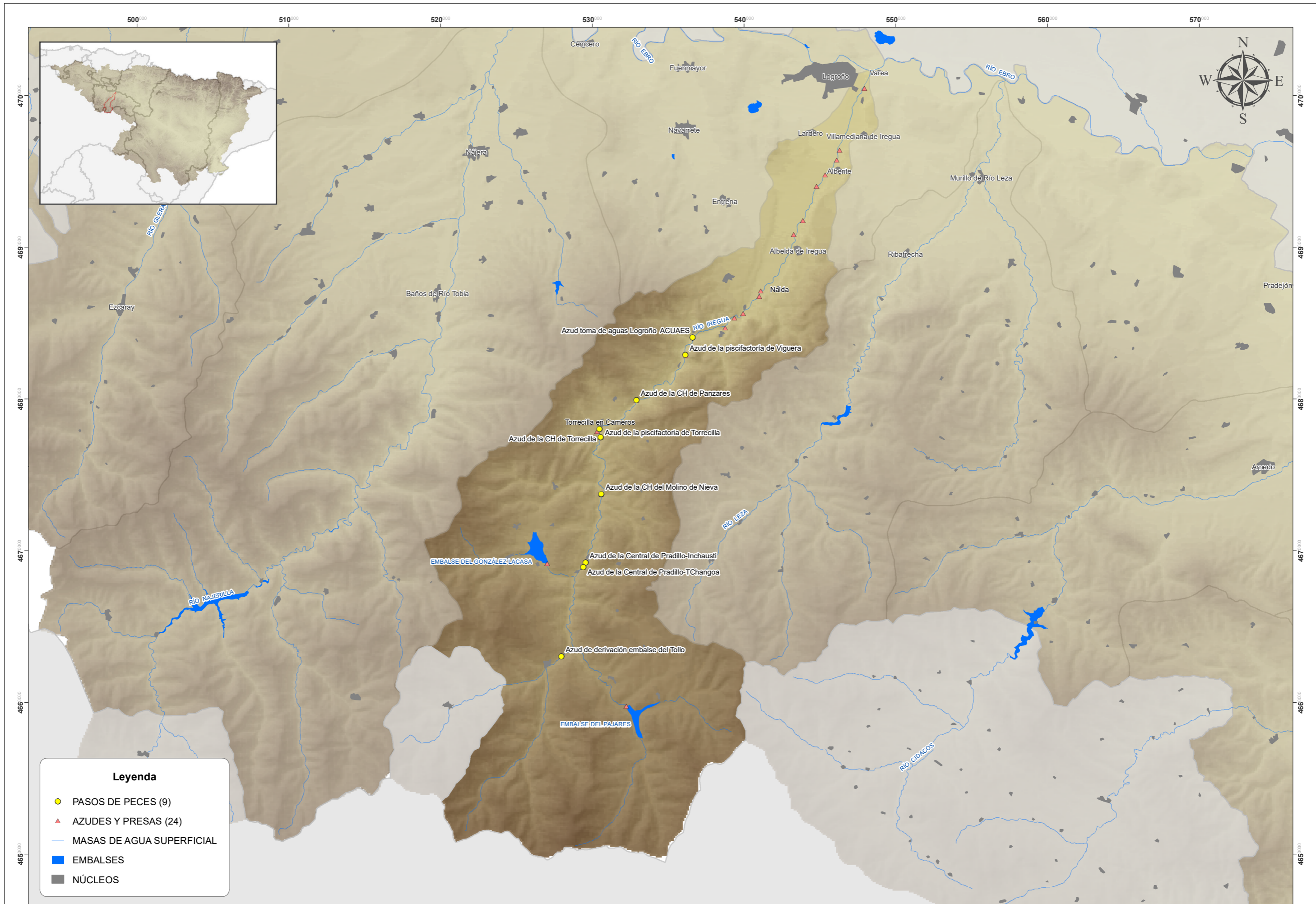






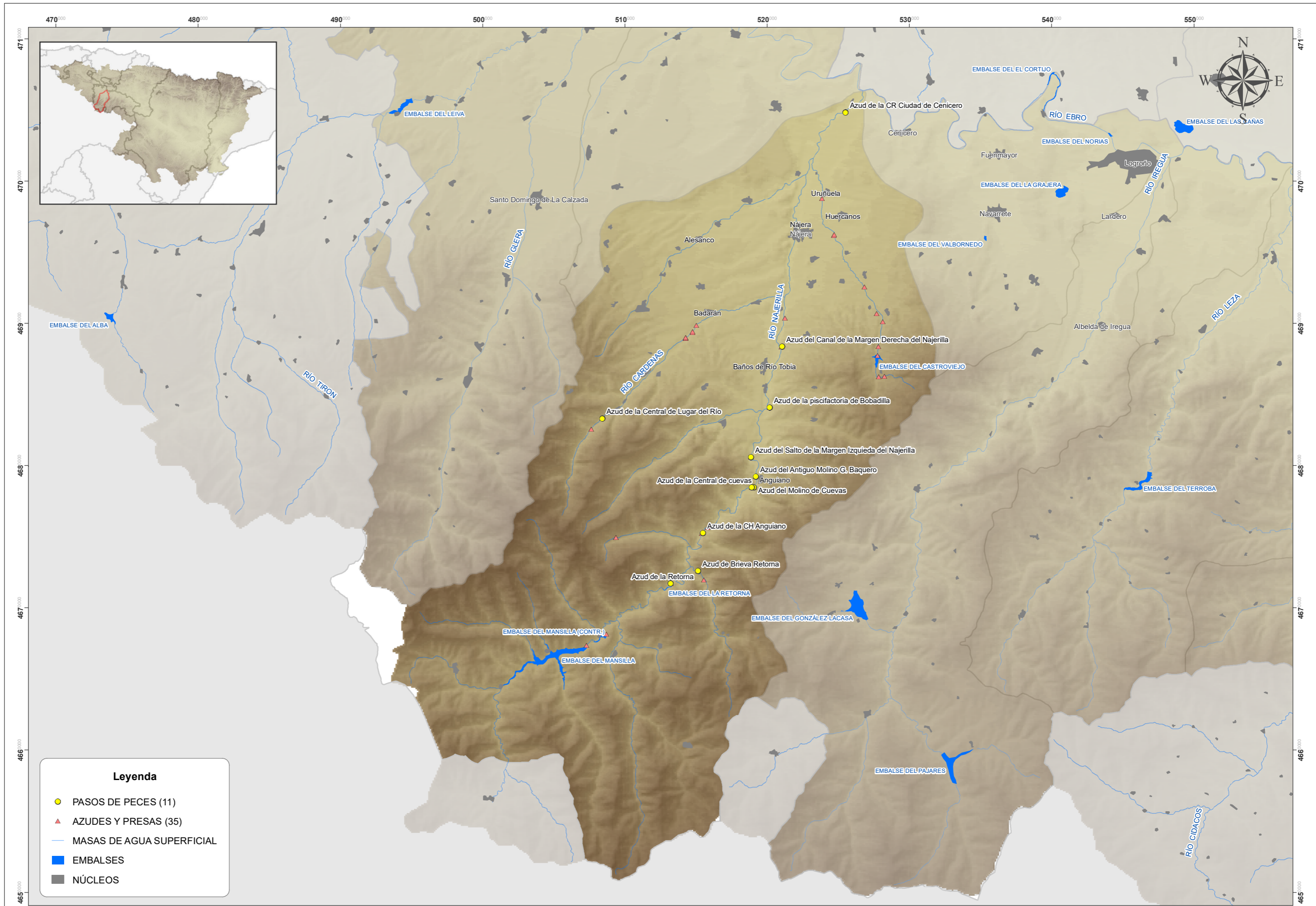
Leyenda

- PASOS DE PECES (7)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (22)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



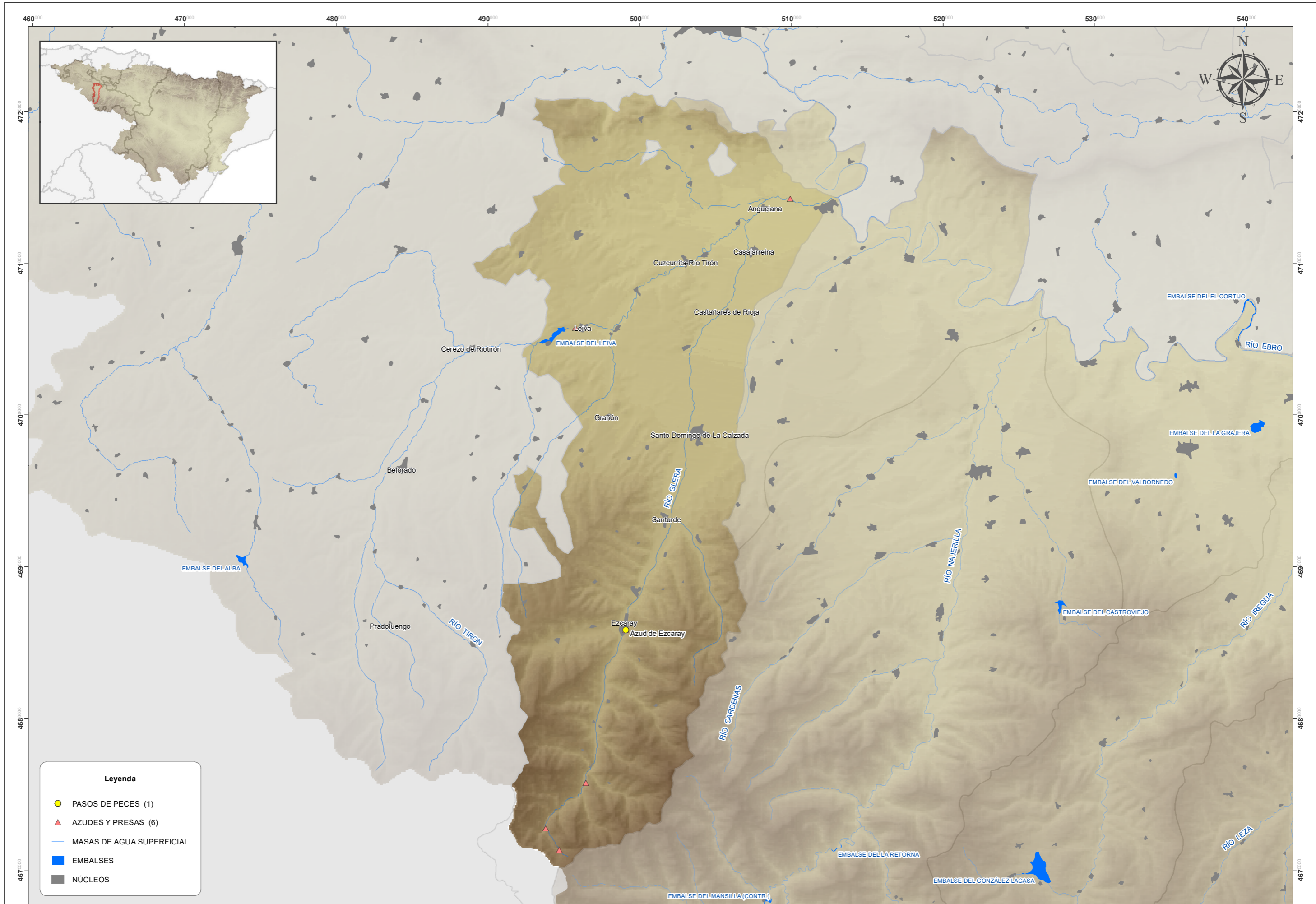
Leyenda

- PASOS DE PECES (9)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (24)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



Leyenda

- PASOS DE PECES (11)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (35)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



Leyenda

- PASOS DE PECES (1)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (6)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



PASOS DE PECES EN LA CCAA DE CATALUÑA DENTRO DE LA CUENCA DEL EBRO

ANEXO 6



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CATALUÑA.....	5
1.1. CUENCA DEL GARONA.....	7
1.2. CUENCA DEL NOGUERA PALLARESA.....	8
1.3. CUENCA DEL NOGUERA RIBAGORZANA	20
1.4. CUENCA DEL SEGRE	31
1.5. EJE DEL EBRO	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pasos de Peces en la CCAA de Cataluña.	5
Tabla 1. Pasos de Peces en la Cuenca del río Garona en la CCAA de Cataluña.....	7
Tabla 2. Pasos de Peces en la Cuenca del río Noguera Pallaresa en la CCAA de Cataluña.....	9
Tabla 3. Pasos de Peces en la Cuenca del río Noguera Ribagorzana en la CCAA de Cataluña.	21
Tabla 4. Pasos de Peces en la Cuenca del río Segre en la CCAA de Cataluña.	32
Tabla 5. Pasos de Peces en el eje del río Ebro en la CCAA de Cataluña.....	47

1. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CATALUÑA

En la CCAA de Cataluña se han evaluado los pasos de peces de las cuencas de los ríos Segre, Noguera Pallaresa, Noguera Ribagorzana y eje del Ebro.

Tabla 1. Pasos de Peces en la CCAA de Cataluña.

Cuenca	Río	Nº de pasos
Segre	Arabó	1
	Valira	1
	Pallerols	1
	Segre	6
	Martinet	1
Noguera Pallaresa	Vallferrera	1
	Santa Magdalena	3
	San Antonio	1
	Noguera Pallaresa	2
Jueu	Jueu	2
Noguera Ribagorzana	Noguera Ribagorzana	6
Eje del Ebro	Ebro	4

Algunos de los pasos de la CCAA de Cataluña como los de los ríos Martinet y Jueu no han sido evaluados.

Si bien la mayor parte de los pasos se corresponden con escalas de artesas sucesivas, cabe destacar que los dos únicos ascensores para peces de la cuenca del Ebro se localizan en el río San Antonio, ambos se encuentran fuera de uso. En el eje del Ebro, en el azud de la central nuclear de Ascó se ha construido recientemente una rampa para peces.

Un gran número de pasos se encuentran fuera de uso al no presentar mantenimiento o estar parcialmente destruidos.

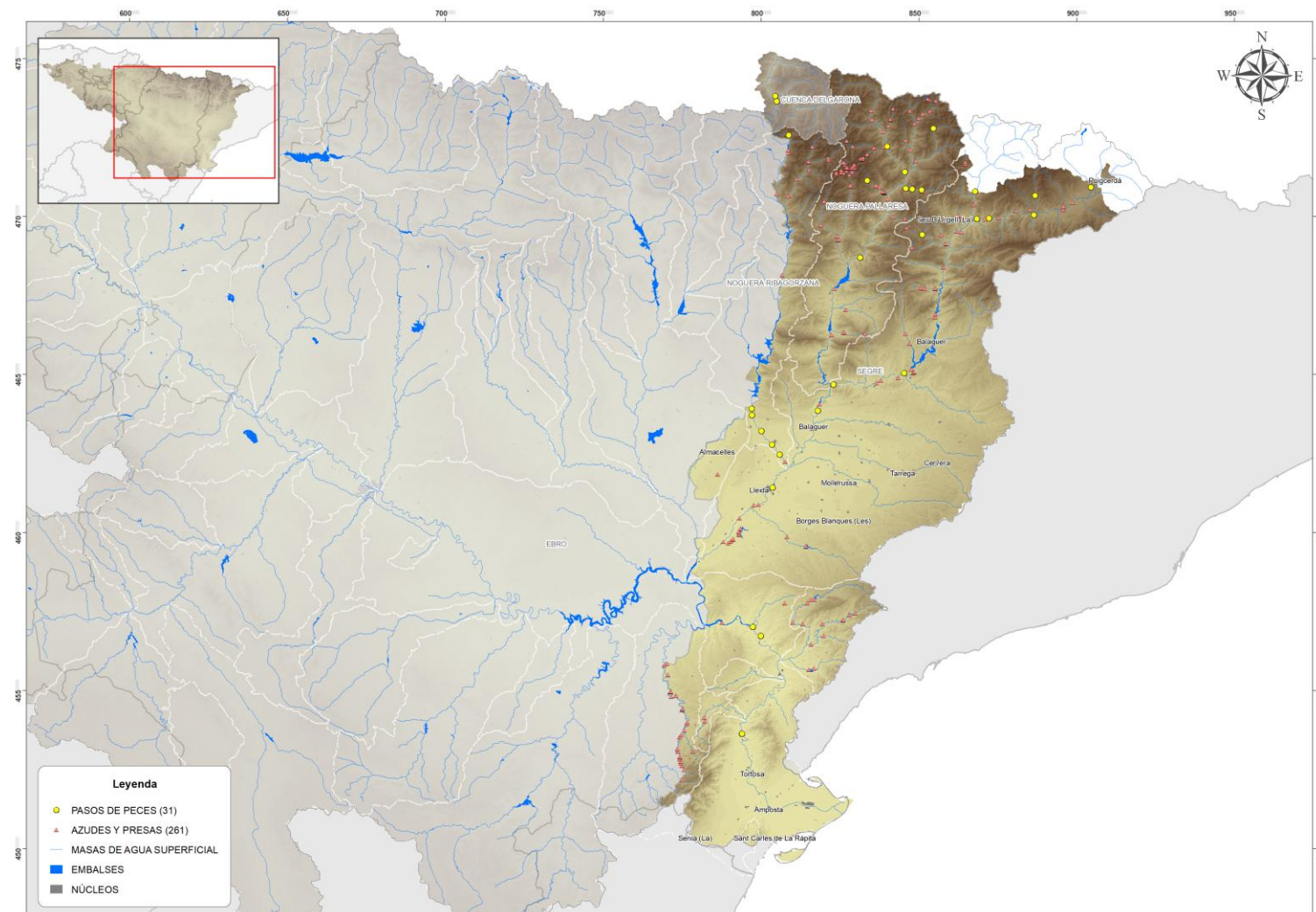


Figura 1. Pasos de peces evaluados y estructuras con proyectos de permeabilización dentro de los límites de la CCAA de Cataluña.

1.1. CUENCA DEL GARONA

La cabecera del río Garona no pertenece a la cuenca hidrográfica del Ebro, aunque su cabecera forma parte del ámbito del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro. En ella se han identificado dos pasos en las bases de datos de azudes sin embargo estos pasos no se han evaluado.

Tabla 2. Pasos de Peces en la Cuenca del río Garona en la CCAA de Cataluña.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Observaciones
01	-	Jueu	787	Es Bòrdes	No evaluado	Pendiente de respuesta del guarda
02	-	Jueu	787	Es Bòrdes	No evaluado	Pendiente de respuesta del guarda

1.2. CUENCA DEL NOGUERA PALLARESA

En la cuenca Noguera Pallaresa dentro de la CCAA de Cataluña se han identificado 9 pasos de peces localizados en los ríos Noguera de Valferrera, Santa Magdalena, San Antonio y el propio eje del río Noguera Pallaresa.

En el río Noguera de Valferrera se ha identificado un paso de peces, éste paso no se visitó, pero de acuerdo con el *Documento de evaluación de dispositivos de paso para peces de Cataluña*, se trata de una escala de artesas en vertido libre que no permite la migración de las especies presentes en este curso, de ahí que su grado de permeabilidad sea nulo.

En el río de Santa Magdalena se han evaluado 3 pasos de peces, dos de ellos se corresponden con ascensores, el tercero es una escala de artesas sucesivas. De los ascensores uno se encuentra fuera de uso mientras que el otro, cuando se visitó en el año 2010, no se encontraba en funcionamiento. La escala de artesas presenta deficiencias en la entrada del paso para los peces al encontrarse desconectada de la lámina de aguas abajo del río. Además, en la entrada de caudal al existe una compuerta por donde es imposible que pasen los peces, así como una rejilla que cuando la compuerta está abierta no permite el paso de peces de gran tamaño.

En el río San Antonio se ha evaluado el único paso existente. Se trata de una escala de artesas sucesivas en vertido libre que presenta un grado de permeabilidad nulo. Este paso dispone de unas artesas de reducidas dimensiones las cuales están muy colmatadas, además la entrada al paso se encuentra bloqueada de bolos y desconectada de la lámina de aguas abajo del obstáculo.

El resto de pasos se encuentran en el curso del Noguera Pallaresa. El ubicado más aguas arriba se localiza en la Presa de Torrasa, el siguiente aguas abajo en el del Azud de Llavorsi, ambos presentan un grado de permeabilidad nulo. Este último presenta una falta de mantenimiento, en el caso de mejorarse esta deficiencia el paso podría ser permeable en determinados momentos para la trucha común. El otro paso se localiza en el azud de la Central Hidroeléctrica de Sosis y presenta un grado de permeabilidad nulo o muy bajo, ya que en determinados momentos la entrada para los peces se queda descolgada de la lámina del río de aguas abajo del azud.

Actualmente, entre el azud de Llavorsí y el de Sosis, en el azud del Hostalet se está construyendo una escala de hendiduras verticales.

En el marco del proyecto de *Asistencia técnica para el análisis del funcionamiento de escalas de peces existentes en la cuenca del Ebro y la propuesta de nuevas escalas en el estudio de presas y azudes den los que es necesaria su instalación para alcanzar el buen estado de las aguas según la Directiva 200/60/CE* se redactó un proyecto de permeabilización en el azud de Isil.

Tabla 3. Pasos de Peces en la Cuenca del río Noguera Pallaresa en la CCAA de Cataluña.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de la CH Salto del Tavascan Inferior	Vallferrera	725	Alins	No evaluado	-
02	Presa de la Torrasa	Noguera Pallaresa	714	Espot	Nulo	2010
03	Azud del Ayuntamiento de Llavorsí	Noguera Pallaresa	717	Llavorsí	Nulo	2010
04	Azud de Promociones y Proyectos Modoell, S.L.	Santa Magdalena	642	Farrera	Nulo	2010
05	Azud de Promociones y Proyectos Modoell, S.L.	Santa Magdalena	642	Llavorsí	Nulo	2010
06	Azud de Promociones y Proyectos Modoell, S.L.	Santa Magdalena	642	Rialp	Nulo	2010
07	Azud de Endesa del Salto de Tavascan	San Antonio	644	Sort	Nulo	2010
08	Presa de la CH del Hostalet	Noguera Pallaresa	645	Sort	No Evaluado	2019
09	Presa de la CH de Sosis	Noguera Pallaresa	645	Conca de Dalt	Nulo	2019

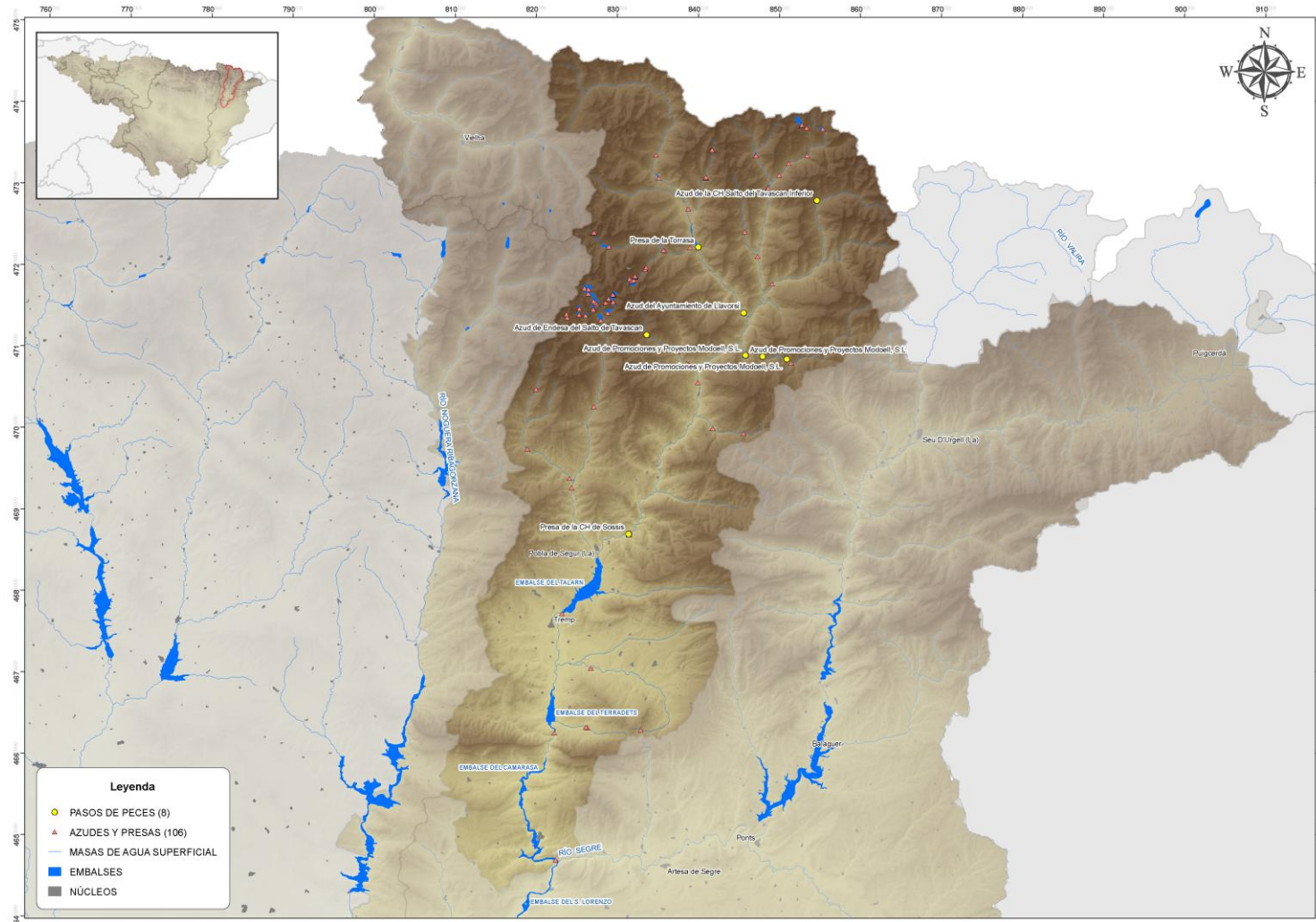


Figura 2. Cartografía de los pasos de peces existentes en la cuenca del río Noguera Pallaresa en la CCAA de Cataluña.



Figura 3. Vista de la presa de la Torrasa y de la escala de peces que se localiza en la margen izquierda del obstáculo. Este paso presenta una elevada pendiente.



Figura 4. Detalle de la entrada a la escala por la que apenas circula caudal y no existe caudal de llamada.



Figura 5. Primera artesa del paso del azud del Ayto. de Llavorsí. Se puede observar que en el momento de la visita en el vertedero había obstruido parcialmente el vertedero que comunica las dos artesas del paso.



Figura 6. Azud y el canal de derivación del azud del ayuntamiento de Llavorsí.

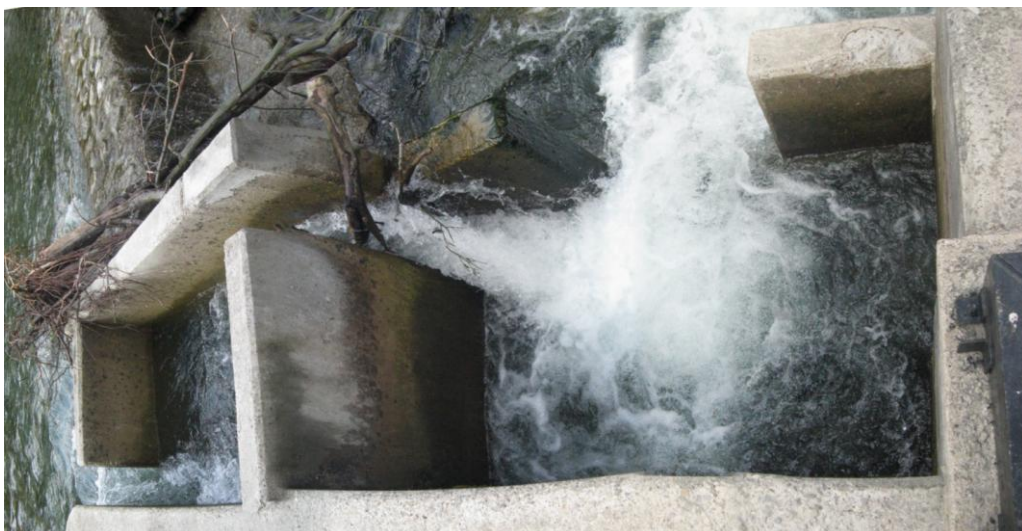


Figura 7. Vista de las dos artesas de la escala. Como puede observarse el salto entre la primera y la segunda artesa es importante, este salto es mayor debido a la rama que obstruye parcialmente el vertedero.



Figura 8. Azud de la CH Montenartó, con una altura mayor a los 7 m. El ascensor se localiza en la margen izquierda. En la imagen de la derecha puede apreciarse el tubo por el que descienden los peces después de haber remontado el obstáculo.



Figura 9. A la izquierda se presenta una imagen de la poza donde está la jaula con la que son remontados los peces y las guías o carriles del ascensor. A la derecha, detalle de la jaula donde se atrapan los peces para remontar la estructura. Para que los peces sean atraídos a esta jaula es necesario un caudal de llamada que atraviese la misma desde aguas arriba hacia aguas abajo, durante la visita este caudal no se apreció por lo que la atracción de los peces a la jaula es reducida o prácticamente nula.



Figura 10. Azud de la CH Vallespir y de la escala de peces localizada en la margen derecha del obstáculo.



Figura 11. Vista del interior del paso (izquierda) donde el vertido entre alguna de las artesas es semisumergido. A la derecha se presenta una imagen de la entrada al paso de peces la cual se encuentra desconectada de la lámina del río de aguas abajo.



Figura 12. medidor de nivel (izquierda) instalado en la artesa de entrada para los peces. A la derecha compuerta que regula la entrada de caudal al paso, y primera artesa por donde el caudal circula a una velocidad muy elevada y con un calado muy bajo, hecho que condiciona totalmente la funcionalidad del paso.



Figura 13. Azud de la CH Malpás. El ascensor es igual al del azud de la CH de Montenartó. No obstante, este paso quedó fuera de servicio después de registrarse una fuerte crecida en el barranco que finaliza en la margen izquierda del azud. Como puede apreciarse el muro de la derecha, donde se localiza en el ascensor, está reconstruido recientemente.



Figura 14. Azud del Salto de Tavascan. La escala se emplaza en la margen izquierda de la estructura.



Figura 15. Escala de artesas sucesivas en vertido libre (izquierda) del azud del Salto de Tavascan y la entrada a la misma (derecha) la cual se encuentra parcialmente obstruida por bolos de grandes dimensiones, haciendo muy difícil que un pez pueda entrar en el paso.



Figura 16. Detalle de una de las artesas en las que se puede apreciar el grado de colmatación de las artesas.



Figura 17. Vista panorámica del azud, la escala de peces de hendiduras verticales y el tobogán para el descenso de rafts



Figura 18. Canal de transición del cauce del río a la poza de entrada al paso de peces



Figura 19. Vista de la compuerta de entrada de los peces al paso.

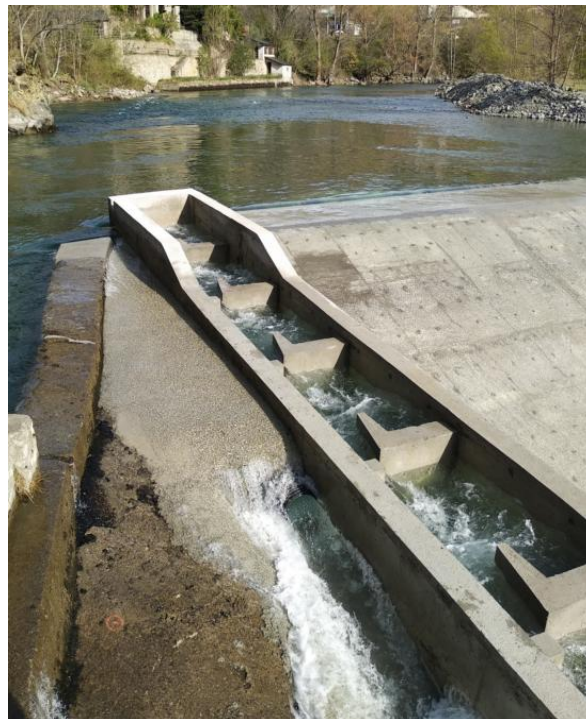


Figura 20. Tramo inicial de la escala funcionando con un caudal de $10 \text{ m}^3/\text{s}$ en el río. A la izquierda de la imagen se aprecia un tubo el cual concentra caudal en la entrada del paso.



Figura 21. Vista del azud de la presa de Sossis, donde la escala de artesas sucesivas se localiza en el costado de la margen izquierda del azud.



Figura 22. Entradas de la escala de artesas de la presa de Sossis por la que apenas circula caudal. La entrada al paso se encuentra descolgada de la lámina del río de aguas abajo del azud. Las últimas artesas del paso se construyeron en una segunda fase, seguramente por el descenso del nivel del río aguas abajo de la estructura. Cuando circulan caudales altos por el río el nivel de la lámina de aguas abajo se incrementa quedándose la entrada del paso a nivel del río.

1.3. CUENCA DEL NOGUERA RIBAGORZANA

En el curso del río Noguera Ribagorzana, dentro de los límites de la CCAA de Cataluña, se han identificado un total de 6 pasos de los cuales se han evaluado 5. Todos los pasos a excepción de uno que se localiza en la zona de cabecera del río Noguera Ribagorzana, se encuentran en el tramo bajo, concretamente aguas abajo del embalse de Santa Ana.

Fuera de los límites de la CCAA de Cataluña se ha evaluado un paso de artesas sucesivas que se encuentra dentro de los límites de la CCAA de Aragón, en el azud del canal de Piñana, localizado muy próximo a la presa de Santa Ana.

De los 5 pasos del tramo bajo (aguas abajo de la presa de Santa Ana), 4 de ellos se corresponden con artesas excavadas en el paramento del azud. Mientras que el paso del azud de derivación del canal de Algerri-Balaguer se corresponde con una escala de artesas sucesivas.

Por otro lado, el paso localizado más aguas arriba se encuentra bajo el puente de la N-420 antes de la entrada al túnel de Viella, se corresponde con un canal con deflectores, que presenta un grado de permeabilidad nulo para todas las especies presentes ya que se encuentra parcialmente destruido y colmatado.

El resto de pasos, localizados aguas abajo del embalse de Santa Ana, se corresponden con pasos rústicos cuyo grado de funcionalidad depende de las condiciones de caudal del río. Las principales deficiencias que se han identificado en los pasos excavados en el paramento del azud, son el mal dimensionamiento de la entrada de caudal al paso, la falta de llamada en la entrada al paso para los peces, el grado de colmatación de las artesas y, en alguno de ellos, la falta de mantenimiento ya que ha crecido vegetación en el interior de las artesas.

En cuanto a la **escala de artesas del Canal de Algerri-Balaguer**, presenta un grado de permeabilidad bajo. Este paso no dispone de caudal de llamada, la entrada al paso se encuentra en el colchón amortiguador del azud. Entre el colchón amortiguador y la lámina del río de aguas abajo existe un salto importante. La entrada de caudal al paso no dispone de deflector para impedir la entrada de flotantes. Durante la visita realizada en verano de 2018 la entrada de caudal se encontraba obstruida de flotantes.

Tabla 4. Pasos de Peces en la Cuenca del río Noguera Ribagorzana en la CCAA de Cataluña.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Paso bajo el puente de la N-420	Noguera Ribagorzana	731	Vielha e Mijaran	Nulo	-
02	Azud Piscifactoria de Santa Ana	Noguera Ribagorzana	820	Alfarrás	Bajo	2018
03	Azud del canal Alguerri-Balaguer	Noguera Ribagorzana	431	Ivars de Noguera	Nulo	2018
04	Azud de Albesa	Noguera Ribagorzana	431	Algerri	Nulo	2008
05	Azud de Torrelameu o Albesa	Noguera Ribagorzana	431	La Portella	Nulo	2008
06	Azud de Corbins	Noguera Ribagorzana	431	Corbins	Nulo	2008

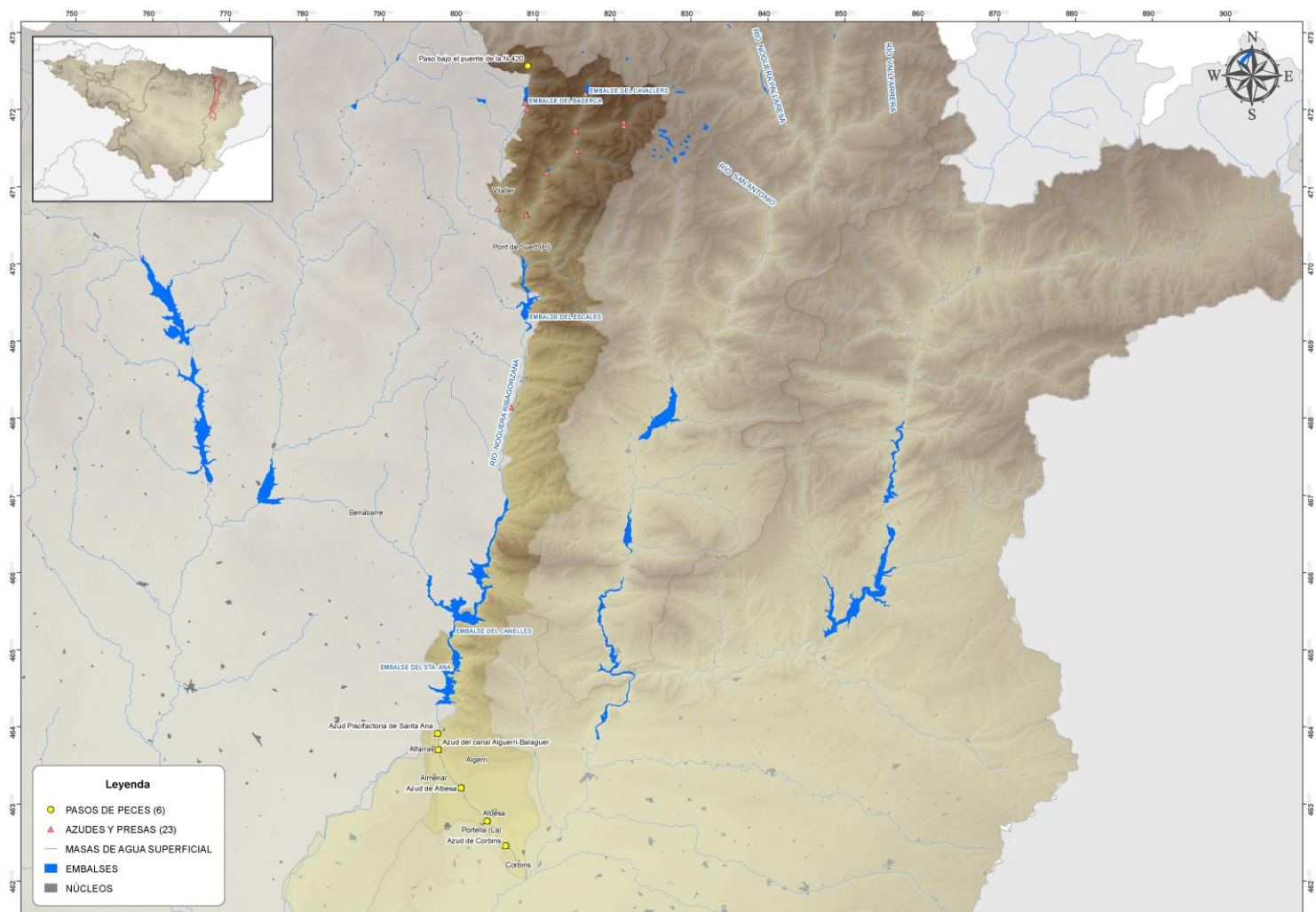


Figura 23. Cartografía de los pasos de peces existentes en la cuenca del río Noguera Ribagorçana en la CCAA de Cataluña.



Figura 24. Vista del paso del puente de la N-420 cuya parte inicial está destruida (izquierda) y vista del mismo desde la margen izquierda



Figura 25. Detalle del tramo final del paso del puente de la N-420 en el que se aprecia el bajo calado de las artesas y el armado de la estructura.



Figura 26. Vista desde el centro del azud de la Piscifactoría de Santa Ana.



Figura 27. Detalle de la entrada de caudal y las artesas del paso del azud de la piscifactoría de Santa Ana las cuales se encuentran muy colmatadas.



Figura 28. Detalle del paso del azud de la piscifactoría de Santa Ana desde la coronación del azud. En la foto se aprecia la ausencia de llamada en la entrada del paso.



Figura 29. Detalle de la entrada de caudal al paso del azud de la piscifactoría de Santa Ana. El diseño de esta entrada no permite regular la entrada de caudal al paso dependiendo del nivel de la lámina en la coronación del azud.



Figura 30. Vista del azud y la escala del canal de Algerri-Balaguer.



Figura 31. Detalle de la entrada de caudal al paso la cual está obstruida por materia orgánica.



Figura 32. Vista del paso del azud de Alguerrí-Balaguer desde la margen izquierda. En esta fotografía se aprecia que la entrada al paso está desconectada de la lámina de aguas abajo del colchón amortiguador



Figura 33. Escala del azud de azud de Alguerrí-Balaguer visto desde aguas abajo donde se aprecia el vertido en libre entre artesas y la obstrucción de la entrada de caudal al paso.



Figura 34. Vista del azud de Albesa. El paso se encuentra debajo de la vegetación que cubre el paramento del azud donde se han excavado las artesas



Figura 35. Detalle de uno de los saltos del paso del azud de Albesa camuflado parcialmente por la vegetación.



Figura 36. Vista del azud de Torrelameu y del paso localizado en el costado de la margen izquierda.



Figura 37. Detalle del paso excavado en el azud de Torrelameu.



Figura 38. Vista del azud de Corbins y de las artesas excavadas en el paramento del azud en el costado de la margen derecha



Figura 39. Detalle del paso de del azud de Corbins de las mismas características que los descritos anteriormente.

1.4. CUENCA DEL SEGRE

En esta cuenca, dentro de los límites de la CCAA de Cataluña, se han identificado un total de 11 pasos de los cuales se han evaluado 10 de ellos.

El paso que se localiza más aguas arriba se encuentra en el río Arabó, próximo al núcleo urbano de Puigcerdá, este paso se corresponde con unos deflectores metálicos insertados en un rebaje del paramento del azud. Puede ser permeable con caudales medios altos para especies con elevada capacidad natatoria. En este curso, aguas arriba de este obstáculo, se ha identificado otro paso que no ha sido evaluado.

Aguas abajo del río Arabó confluye con el río Segre el río Martinet, en él se ha identificado un paso bajo el puente de acceso a Viehla que no ha podido ser evaluado. De acuerdo con lo indicado en la ficha de dicho dispositivo del *Documento de evaluación de dispositivos de paso par peces de Cataluña*, realizado por el Centre de Estudis dels Rius Mediterranis (CERM) para la Agencia Catalana del Agua, este paso es infranqueable para todos los grupos de peces presentes en este río.

Otro curso donde se han evaluado pasos de peces dentro de la cuenca del Segre es el río Valira, pocos metros aguas abajo de la frontera con Andorra se localiza el azud de la CH de Valira que cuenta con un paso de artesas sucesivas en vertido libre con una elevada pendiente y cuyas artesas presentan un volumen y calado muy reducido para que un pez pueda impulsarse y remontar hasta la siguiente artesa. Este paso es imposible de remontar para todas las especies de este curso. Aguas arriba de este obstáculo, dentro de Andorra se evaluaron unos pasos que se comentarán en el apartado de Andorra. Recientemente se ha construido otro paso en este azud que todavía no ha sido evaluado.

El siguiente río afluente del Segre donde se ha evaluado un paso de peces es en el río Castellas. En este curso se evaluó la escala de peces de artesas sucesivas del azud de la CH de Castellas. Este paso presenta una funcionalidad muy baja. Los caudales del paso son muy bajos. La entrada al paso para los peces se encuentra descolgada de la lámina de aguas abajo del azud y el salto entre estanques es muy elevado. Con caudales altos puede mejorar su funcionalidad, no obstante, solo puede ser permeable para especies con alta capacidad natatoria como la trucha. Cabe destacar también el estado de la escala cuyos tabiques se encuentran en un importante grado de deterioro.

El resto de pasos se localizan en el eje del río Segre y se corresponden todos con escalas de artesas sucesivas en vertido libre excepto paso del azud de la Comunidad de Regantes de Sant Pere, que es una especie de paso denil construido sobre el paramento del azud. En general

estos pasos presentan un grado de funcionalidad nulo excepto el del azud de la CH de Cabiscol, el del Parque del Segre y el del azud de la CH de Balaguer que pueden ser permeables en momentos muy puntuales y para especies con una gran capacidad natatoria.

El resto de pasos del eje del Segre se encuentran fuera de uso (canal de Serós) o azud de Alguerrí-Balaguer presentan unas pendientes muy elevadas o las entradas están desconectadas de la lámina de aguas abajo del obstáculo (Azud de la CH de Alós de Balaguer)

Dentro del presente trabajo la CHE ha realizado un proyecto de permeabilización en el azud de la Comunidad de Regantes de la Huerta de Organya, en el río Segre aguas arriba del embalse de Oliana.

Tabla 5. Pasos de Peces en la Cuenca del río Segre en la CCAA de Cataluña.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de la Hidroeléctrica del Valira, S.L.	Valira	613	Les Valls de Valira	Nulo	2010
02	Azud de la CH Castellás	Pallerols	629	Les Valls d'Aguilar	Bajo	2010
03	Azud de la Comunidad de Regantes de la acequia de Ventajola	Arabo	579	Puigcerdá	Bajo	2010
04	Azud de la Comunidad de Regantes del "Rech Gros" de Prullans	Segre	581	Lles de Cerdanya	No evaluado	2011
05	Azud de la CH Salto del Cabiscol	Segre	581	Montellà i Martinet	Bajo	2010
06	Azud de la Comunidad de Regantes de Sant Pere	Segre	589	Estamariu	Nulo	2010
07	Azud del Parque del Segre	Segre	595	La Seu d'Urgell	Bajo	2010
08	Azud de la Comunidad General de Regantes de los Canales de Urgell	Segre	959	Ponts	Nulo	2018
09	Azud de la CH de Alos	Segre	640	Alòs de Balaguer	Nulo	2011
10	Azud de la CH Balaguer	Segre (Embalse de Balaguer)	1049	Camarasa	Bajo	2011
11	Azud del canal de Seros/Compuertas de Pardiñes	Segre	432	Lérida	Nulo	2011

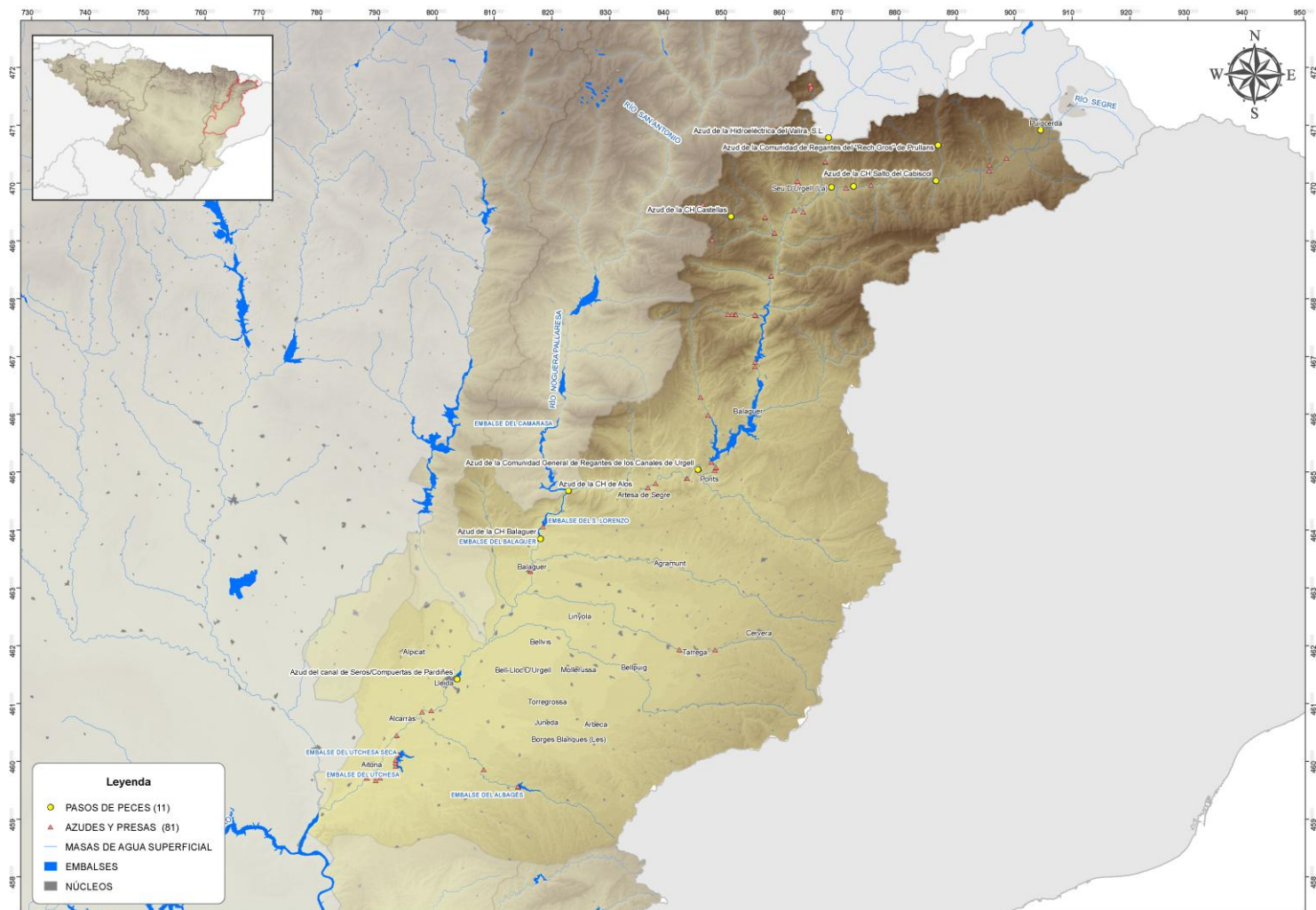


Figura 40. Cartografía de los pasos de peces existentes en la cuenca del río Segre en la CCAA de Cataluña.



Figura 41. Paso de peces del azud Azud de la Comunidad de Regantes de la acequia de Ventajola en el río Arabó



Figura 42. Detalle de la entrada de caudal al paso del azud de la Comunidad de Regantes de la acequia de Ventajola y de las planchas metálicas instaladas a modo de tabique. El funcionamiento del paso es muy variable a los caudales circulantes por el río.



Figura 43. Azud de los Recursos Energéticos Locales, S.A (Salto de Cabiscol). El paso está emplazado correctamente en la margen derecha. Sin embargo, la entrada al mismo se encuentra muy alejada de la base del azud.



Figura 44. Entrada para los peces al paso descolgada de la lámina del río de aguas abajo del azud. Como puede observarse, a la izquierda del paso existe un canal para el descenso de piraguas que concentran un buen caudal próximo a la entrada a la escala, generándose un caudal de llamada para los peces.



Figura 45. A la izquierda, detalle de la entrada de caudal al paso, emplazada muy próxima a la rasante del azud y a la derecha vertido libre entre dos artesas.



Figura 46. Azud de la Comunidad de Regantes de Sant Pere, el paso se localiza en el costado de la margen derecha junto al canal de descenso de piraguas



Figura 47. Detalle del paso que se asimila a un paso denil o de ralentizadores.



Figura 48. Vista de la entrada al paso el cual está descolgado de la lámina del río de aguas abajo del azud y la energía del agua en esta zona es muy elevada.



Figura 49. Azud del Parque del Segre para derivar los caudales al canal de aguas bravas de la Seu d'Urgell. Aguas debajo de este azud el río se queda prácticamente seco. Como se aprecia el paso se localiza en el costado derecho de la estructura de derivación de caudales.



Figura 50. Detalle de la entrada al paso que se encuentra casi a nivel de la lámina de aguas debajo de la estructura. El caudal de llamada es muy bajo, no obstante, a la circular tan poco caudal por este tramo del río Segre puede ser suficiente para atraer los peces a la entrada del paso. El vertido entre artesas es libre y el calado y volumen es muy reducido para un río de estas características.



Figura 51. Azud y el paso de artesas sucesivas en vertido libre de la CH Valira.



Figura 52. Escala del azud de la CH de Valira, este paso presenta una pendiente muy elevada y unas artesas con un calado y un volumen muy reducido, lo que hacen que esta estructura sea infranqueable para los peces presentes en el río Valira.



Figura 53. Azud de la CH Castellas. La escala de artesas sucesivas en vertido libre se localiza en la margen izquierda del azud.



Figura 54. Salto de entrada a la escala del azud de la CH. Castellas. Este salto es muy elevado (> 30 cm) limitando la entrada al paso para los peces. A la derecha, detalle de un tabique lateral del paso donde se aprecia el mal estado de la estructura.

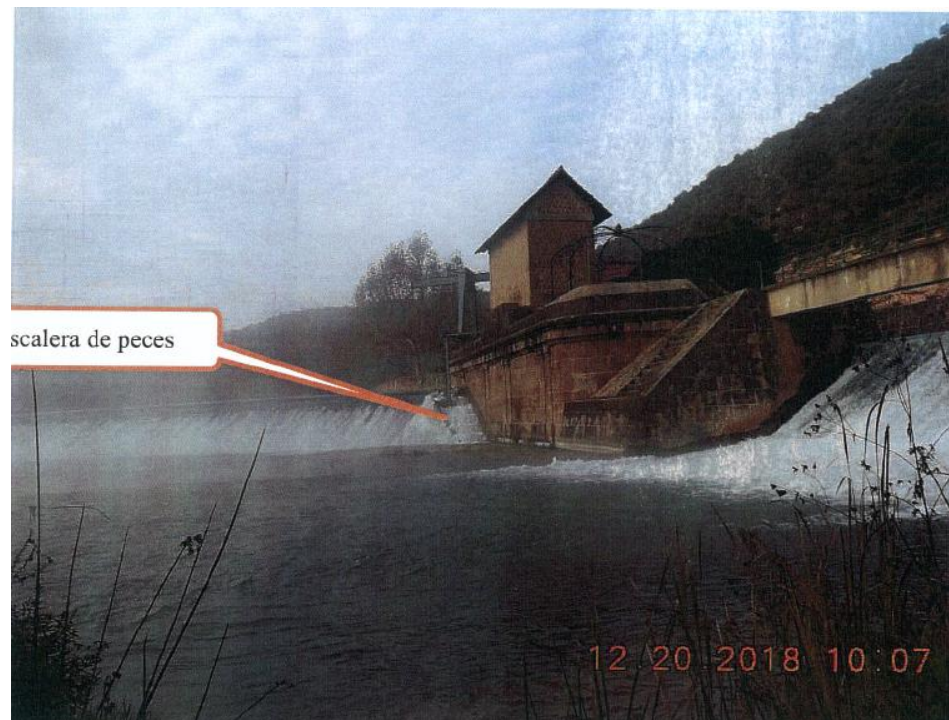


Figura 55. Vista de parte del azud y el paso de peces construido en el estribo de la margen izquierda



Figura 56. Vista del paso de peces en cual se encuentra totalmente desbordado. Esto se debe a que el dimensionamiento del vertedero de entrada de caudal al paso no es correcto



Figura 57. Vista del Azud de la CH Alós y de la escala de peces de artesas sucesivas en vertido libre. Este paso presenta una elevada pendiente. Además, la entrada al mismo se encuentra muy alejada de la base del azud.



Figura 58. Entrada al paso para los peces del azud de la CH de Alós, como se observa se encuentra muy descolgada de la lámina del río de aguas del azud. Otro aspecto negativo del paso es el vertido libre entre artesas y el elevado salto que presentan.



Figura 59. Azud y parte de la escala de peces de la CH Balaguer. El paso se localiza en el costado izquierdo de la estructura. Presenta una longitud importante, encontrándose la entrada al paso alejada de la base del azud y el vertido entre arquetas es en libre.



Figura 60. La entrada al paso se encuentra muy alejada de la base del obstáculo y no existe caudal de llamada, es por ello que resulta muy complicado que los peces encuentren fácilmente la entrada a la escala.



Figura 61. Detalle de la entrada de caudal al paso y salida para los peces a través de un orificio sumergido. Esta salida no es la más adecuada ya que la oscuridad que hay en su interior puede limitar la entrada de los peces a ella.



Figura 62. A la derecha, entrada al paso la cual se encuentra descolgada de la lámina del río de aguas abajo del azud. A la izquierda, primera artesa desde aguas abajo y un grupo de carpas en sus inmediaciones, antes de tomar la foto algunas de ellas se encontraban debajo del vertido de la artesa de entrada para los peces por lo que existe cierta llamada a la entrada del paso.



Figura 63. Vista panorámica del azud del canal de Serós. Esta estructura cuenta con dos pasos de peces.



Figura 64. Detalle del costado izquierdo del azud donde se encuentran las dos escalas de artesas.



Figura 65. Detalle de las nuevas artesas construidas (3) en el paso de peces para solventar el problema de la desconexión de la entrada del paso con la lámina de aguas abajo del azud. Como puede apreciarse el vertido entre la última artesa y el río es desde el orificio sumergido y no desde el vertedero. (Fuente foto: Carlos Andrés Pérez, Google Street, año 2017)

1.5. EJE DEL EBRO

En el eje del Ebro dentro de la CCAA de Cataluña se han evaluado 4 pasos.

El paso localizado más aguas arriba se localiza junto al puente de las turbinas de la CH de Flix. El siguiente paso, de reciente construcción, se localiza en el costado de la margen izquierda del azud de la Central Nuclear de Ascó. Este paso se corresponde con una rampa tendida con una pendiente más o menos homogénea.

En el azud de de Xerta se han identificado dos pasos de peces. Uno de ellos, el más antiguo, se corresponde con una escala de artesas sucesivas en vertido libre emplazada en el centro del azud cuyo grado de permeabilidad es nulo. El otro paso, construido en el año 2008, ha sido evaluado por United Research Services España, S.L. para la CHE y los resultados de dicho trabajo se han publicado en un documento que está a disposición en la página Web de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

La escala antigua del azud se corresponde con una escala de artesas sucesivas en vertido libre. Este paso está mal dimensionado para el río en el que se encuentra ya que presenta unas dimensiones muy reducidas, además la entrada para los peces se encuentra desconectada de la lámina del río de aguas abajo del azud.

El paso nuevo se ha diseñado con el objetivo de permitir la migración de la anguila. El emplazamiento es correcto ya que se localiza en la zona del río donde hace embudo respecto al eje del azud, sin embargo, el caudal de llamada a la zona de la entrada de la escala es muy reducido. La entrada al paso está orientada a la corriente y protegida por una estructura metálica, aún así se acumulan algas y vegetación que obstruyen la entrada de caudal. Asimismo, en el interior del paso, principalmente en los deflectores, durante periodos de caudal bajo también se acumula vegetación y algas que dificultan el paso de los peces.

El vertido entre artesas es en libre mediante un vertedero inclinado, este tipo de vertido no es el más adecuado para la mayor parte de especies presentes en este tramo del río Ebro. Se aconseja que para tramos donde predominan especies de la familia de los ciprínidos o que presenten unas capacidades natatorias más limitadas que los salmónidos sean pasos con vertidos semisumergidos. El desnivel entre artesas es variable, existiendo algunos saltos entre artesas que superan los 20 cm.

De acuerdo con las deficiencias observadas durante la visita y los resultados obtenidos en el documento de evaluación citado anteriormente, donde se analizaron mediante cámaras de video

las especies piscícolas que ascendían por el paso, cabe concluir que presenta un grado de permeabilidad medio-bajo.

Actualmente está en proyecto la construcción de una rampa que reemplace el paso nuevo. Esta rampa, del tipo de bloques de perturbación, presenta su entrada en el canal de los caudales turbinados.

Tabla 6. Pasos de Peces en el eje del río Ebro en la CCAA de Cataluña.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Presa del Embalse de Flix	Ebro	460	Flix	Nulo	2018
02	Azud de la Central Nuclear de Asco	Ebro	460	Ascó	Bajo	2018
03	Azud de Xerta (nueva escala)	Ebro	463	Cherta	Bajo	2011
04	Azud de Xerta (escala antigua)	Ebro	463	Cherta	Nulo	2011

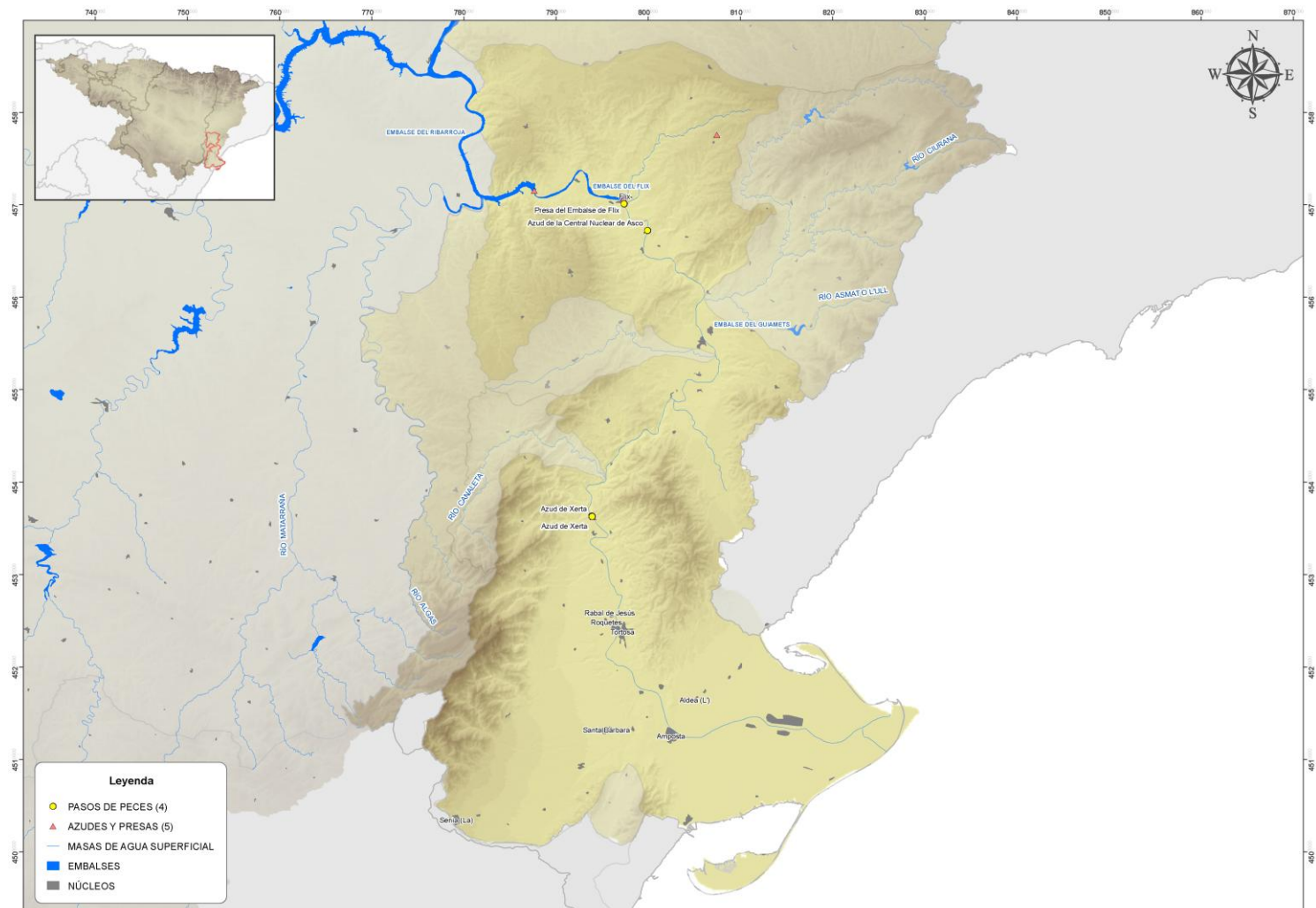


Figura 66. Cartografía de los pasos de peces existentes en el eje del río Ebro en la CCAA de Cataluña.



Figura 67. Azud de la central nuclear de Ascó y la rampa construida en el costado de la margen izquierda



Figura 68. Detalle de la entrada de caudal al paso. En este punto las corrientes superan los 1,8 m/s, velocidad límite para que el paso sea franqueable para los ciprinidos



Figura 69. Vista de la entrada de caudal al paso en la que se ha instalado un sensor para evaluar la franqueabilidad del paso



Figura 70. Rampa desde la coronación del azud. En la foto se aprecia la elevada velocidad de la corriente en la rampa, lo cual condiciona en gran medida la franqueabilidad del paso.



Figura 71. Ortofoto de los dos pasos del azud de Xerta. Fuente: SitEbro.



Figura 72. Azud de Xerta y de la primera escala que se construyó emplazada en el centro del azud. En la esquina inferior izquierda se aprecia la entrada para los peces al nuevo paso.



Figura 73. Detalle de la entrada a la escala antigua por la que no circula caudal. Como puede apreciarse la primera artesa se encuentra desconectada de la lámina del río de aguas abajo del azud.



Figura 74. Vista del nuevo paso construido en el azud de Xerta, emplazada en la zona donde el río hace embudo en relación con el eje del azud. Este emplazamiento es correcto.



Figura 75. Paso nuevo del azud de Cherta donde el vertido entre artesanías es en el libre, además el caudal de llamada es muy reducido.



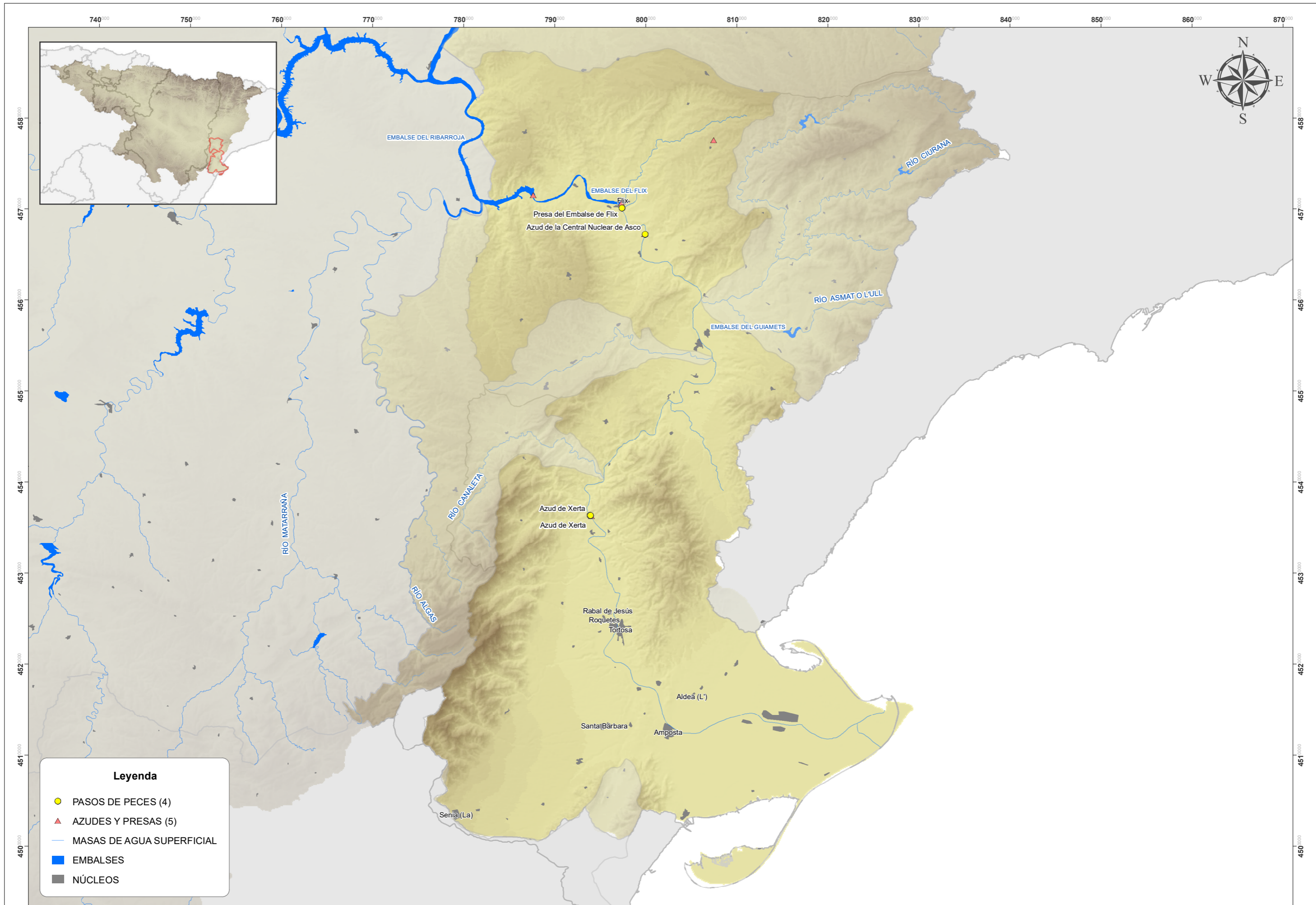
Figura 76. Vista del nuevo paso del azud de Cherta desde aguas arriba.



Figura 77. artesas de la parte superior del paso, que cuentan con unos deflectores en el centro de los tabiques. El salto entre estanques del paso es elevado, no siendo homogéneos. Las dimensiones de las artesas tampoco son homogéneas, construyéndose las más estrechas en la parte alta del paso.

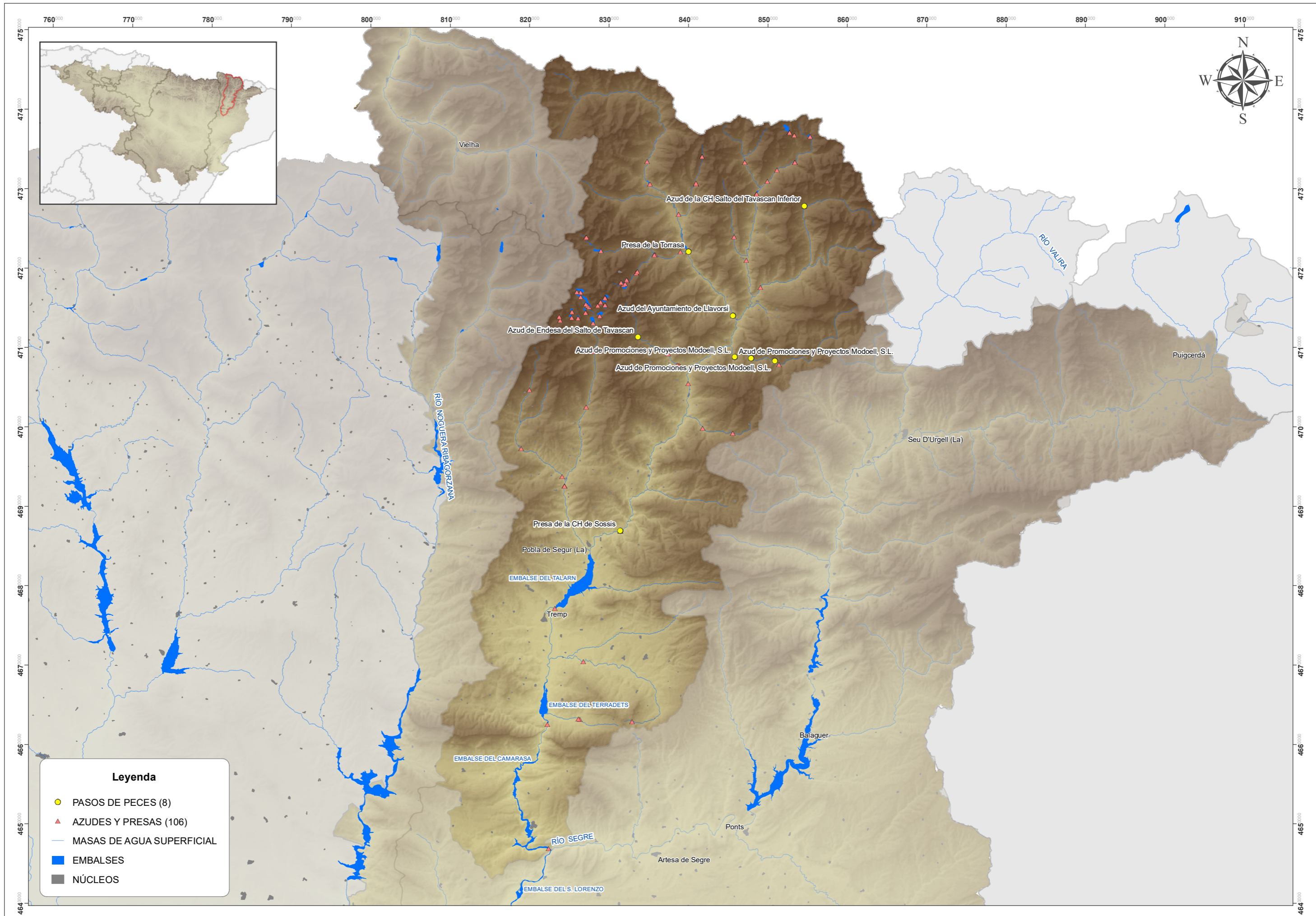


PLANOS



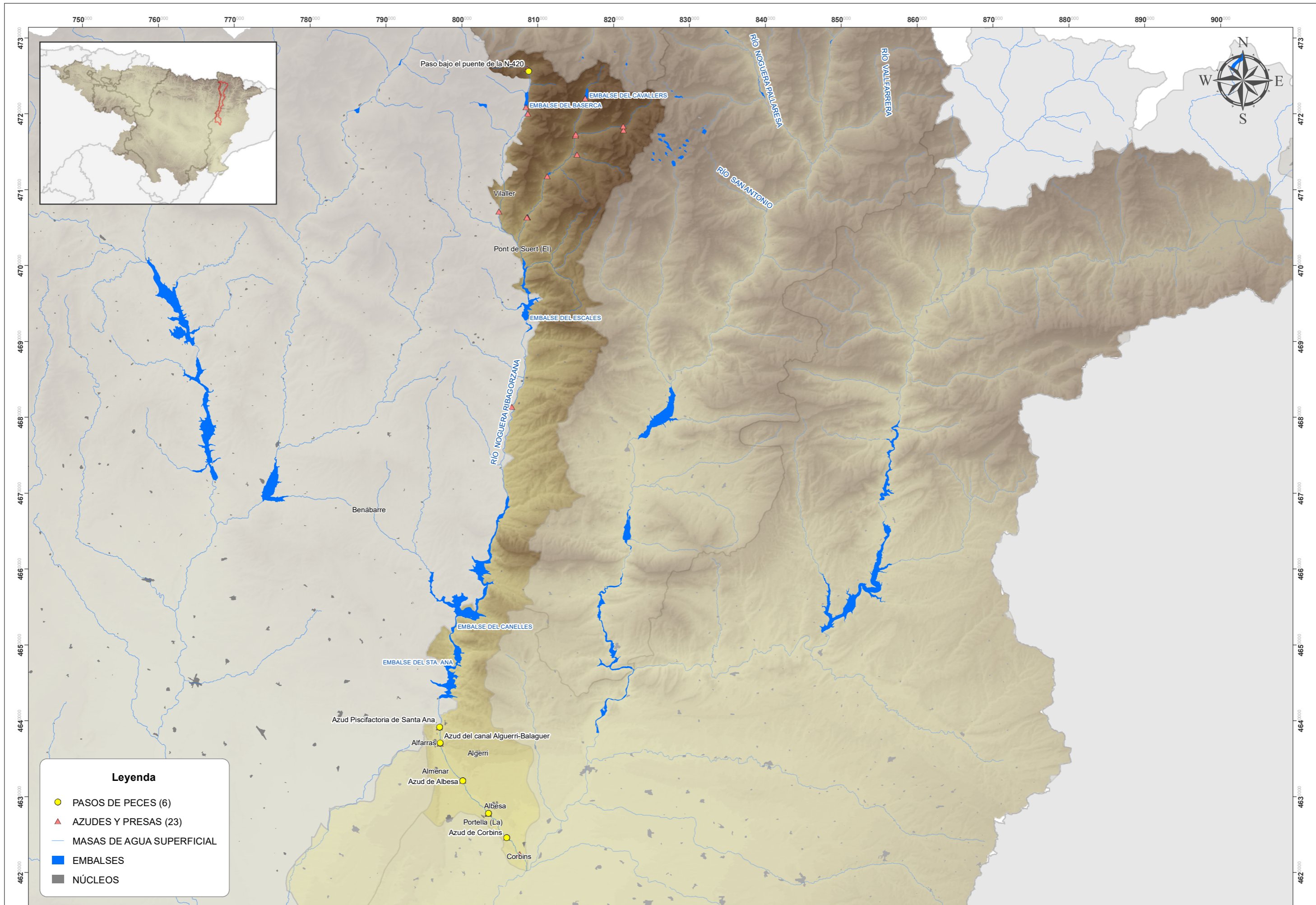
Leyenda

- PASOS DE PECES (4)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (5)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



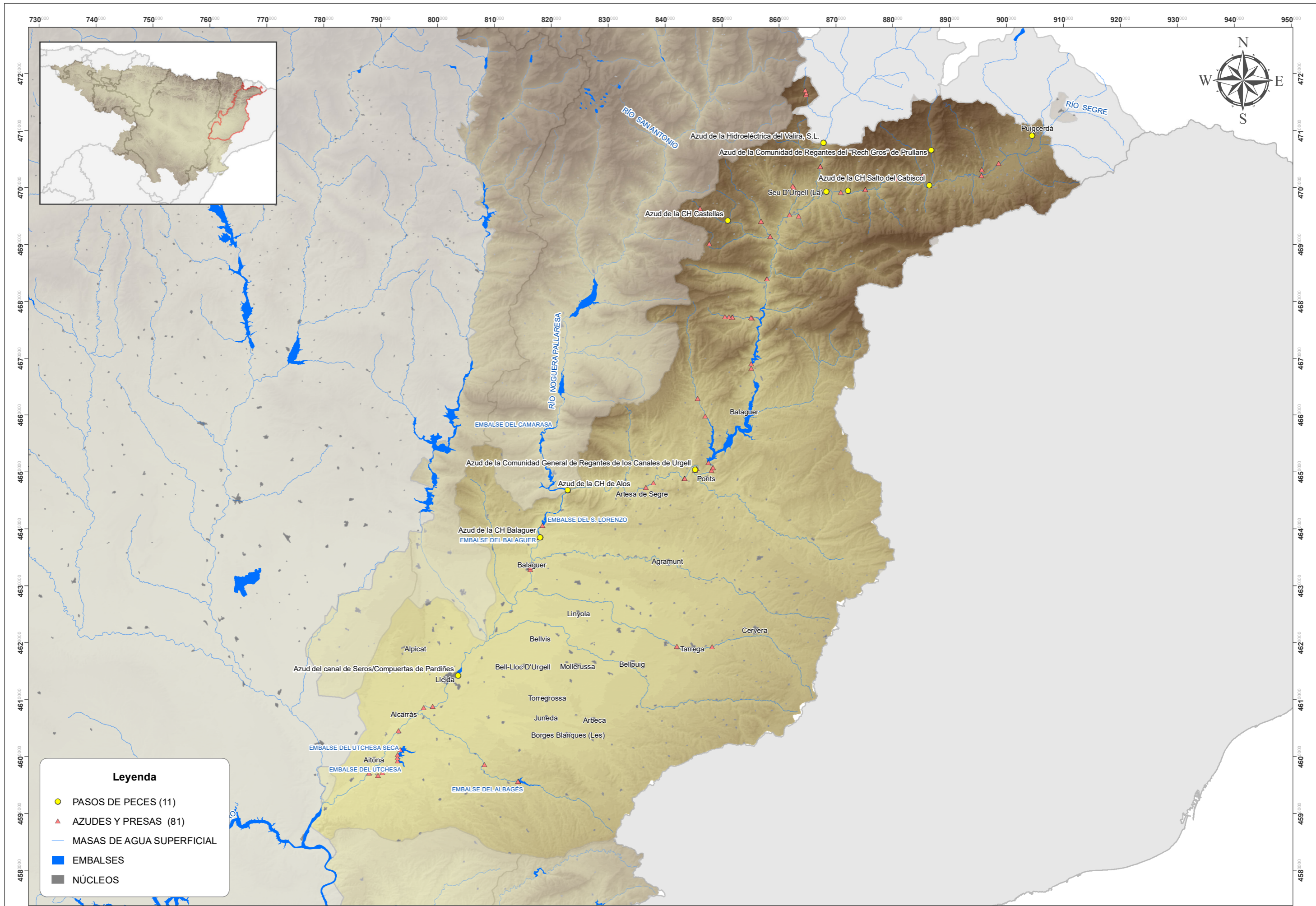
Leyenda

- PASOS DE PECES (8)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (106)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



Leyenda

- PASOS DE PECES (6)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (23)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



Leyenda

- PASOS DE PECES (11)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (81)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

2019

PASOS DE PECES EN LA COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA DENTRO DE LA CUENCA DEL EBRO

ANEXO 7



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA.....	5
1.1. CUENCA DEL ARAGÓN (TRAMO SUPERIOR).....	7
1.2. CUENCA DEL ARGA	14
1.3. CUENCA DEL EGA	28
1.4. CUENCA DEL IRATI	36
1.5. EJE DEL EBRO	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pasos de Peces en la Cuenca del río Aragón en la Comunidad Foral de Navarra.....	7
Tabla 2. Pasos de Peces en la Cuenca del río Arga en la Comunidad Foral de Navarra.....	15
Tabla 3. Pasos de Peces en la Cuenca del río Ega en la Comunidad Foral de Navarra.....	28
Tabla 4. Pasos de Peces en la Cuenca del río Irati en la Comunidad Foral de Navarra.....	38
Tabla 5. Pasos de Peces en el eje del río Ebro en la Comunidad Foral de Navarra.....	53

1. COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

La Comunidad Foral de Navarra es la región de las que forman la cuenca del Ebro que más pasos de peces cuenta (36). Se han identificado pasos de peces de las cuencas de los ríos Aragón (Tramo superior), Arga, eje del Ebro, Ega e Irati.

Tabla 1. Pasos de Peces en la Comunidad Foral de Navarra

Cuenca	Río	Nº de pasos
Aragón (Tramo Superior)	Esca	2
	Belagoa	1
Arga	Araquil	3
	Larraun	3
	Arga	6
Ega	Ega I	1
	Urederra	4
Irati	Anduña	1
	Erro	1
	Irati	6
	Salazar	5
Eje del Ebro	Ebro	2

Todos los pasos evaluados a excepción de uno se corresponden con escalas de artesas sucesivas.

Cabe mencionar que durante los últimos años se han retirado obstáculos en varios cursos de la cuenca del Ebro en la C. Foral de Navarra:

- Río Leiza. Presa de la central de Torrano-Unanua o Dorrao
- Río Araquil. Central del Molino de Uharte-Araquil
- Río Irati. Azud en el paraje de la Foz de Lumbier.

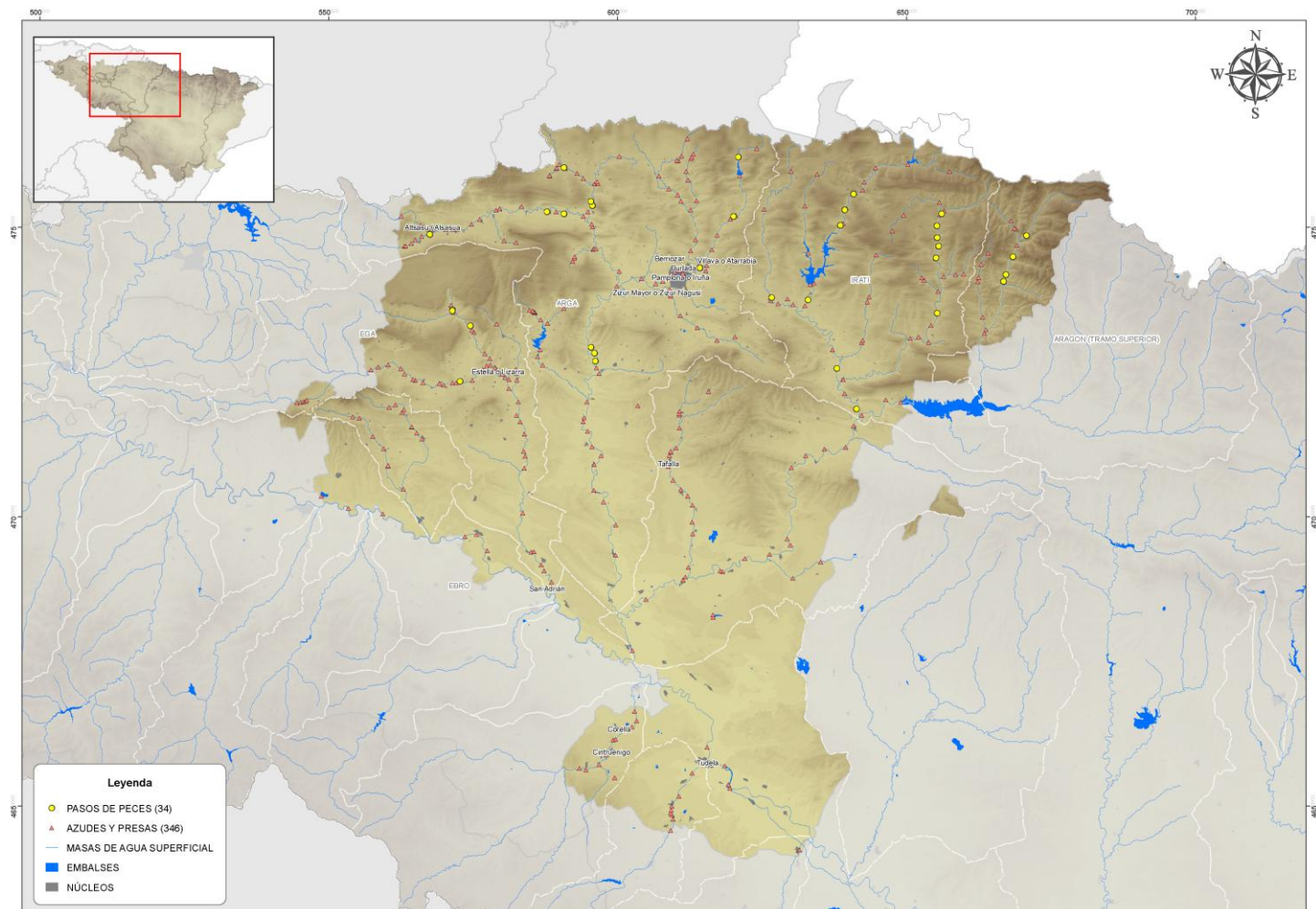


Figura 1. Pasos de peces evaluados y estructuras con proyectos de permeabilización dentro de los límites de la Comunidad Foral de Navarra.

1.1. CUENCA DEL ARAGÓN (TRAMO SUPERIOR)

Como se ha indicado dentro de la cuenca del río Aragón (tramo superior) se han evaluado pasos en los ríos Esca (3) y en el río Belagoa (1).

Todos los pasos se corresponden con escalas de artesas sucesivas y presentan un grado de permeabilidad medio-alto.

Estos pasos están correctamente dimensionados, algunos de los vertidos entre artesas son semisumergidos, lo que favorece el paso de los ciprínidos. En las rasantes de los azudes, junto a la entrada a los pasos, se han realizado rebajes para incrementar el caudal de llamada en la entrada al paso y facilitar las migraciones de descenso. No obstante, durante las visitas de campo, algunos de estos rebajes se encontraban obstruidos con troncos y tablones.

Las entradas de caudal están protegidas con rejas metálicas las cuales se obstruyen fácilmente con flotantes, reduciéndose el caudal de entrada al paso y no permitiendo la salida de los peces en el caso de que lo remontan.

El reducido espesor de los tabiques interiores del paso, unido a que nos encontramos en una zona con importantes heladas, provoca que los muros se encuentren muy deteriorados.

Tabla 2. Pasos de Peces en la Cuenca del río Aragón en la Comunidad Foral de Navarra.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de la CH de Isaba	Belagoa	696	Isaba/Izaba	Medio	2008
02	Azud de la CH de Urzainqui	Esca	696	Urzainqui/Urzainki	Medio	2008
03	Azud de la CH del Roncal	Esca	696	Roncal/Erronkari	Medio	2008
04	Azud de la CH de Garde	Esca	524	Roncal/Erronkari	Medio	2008



Figura 3. Escala de artesas sucesivas emplazada en la margen derecha del azud de la CH de Isaba.



Figura 4. Entrada del paso del azud de la CH. de Isaba donde se aprecia como el caudal derivado en el rebaje del azud incrementa el efecto llamada



Figura 5. Vista interior de las artesas donde se puede observar el vertido semisumergido que se produce en los vertederos.



Figura 6. Detalle de un vertido semisumergido entre dos artesas y de un tabique interior del paso donde se aprecia el avanzado grado de deterioro



Figura 7. Azud y escala de la C.H. de Urzainqui.



Figura 8. Izquierda, entrada de caudal a la escala protegida por una reja obstruida por flotantes. La entrada al paso para los peces (imagen derecha) se encuentra a nivel, y en una zona con calado suficiente para facilitar la entrada de los peces.



Figura 9. Escala de peces de la central de Urzainqui.



Figura 10. Escala del azud de la Electra Municipal de Roncal. En el costado izquierdo del azud se encuentra la rampa para el descenso de troncos que permite la migración descendente de los peces.



Figura 11. Vista de la entrada de caudal al paso, como se puede observar en la imagen, la sección de escala ganada aguas arriba del obstáculo es mayor que en el resto de los pasos



Figura 12. Costado izquierdo del azud donde se ha practicado un rebaje para concentrar mayor caudal en la entrada del paso.



Figura 13. Vista panorámica del azud y la escala de la Central Municipal de Garde.



Figura 14. Vista de la salida de la entrada de caudal al paso protegida por una reja para evitar la entrada de flotantes al interior. Sava

1.2. CUENCA DEL ARGA

En la cuenca del río Arga se han evaluado un total de 10 pasos repartidos entre los afluentes Larraun (3), Araquil (3), el barranco de Erreka (1) y el propio curso del Arga (5).

Todos los pasos se corresponden con escalas de artesas sucesivas excepto el paso del Barranco de Erreka (Afluente del Arga) que cuenta con una escala y una rampa de piedras.

Las tres escalas del río Larraun presentan un grado de permeabilidad nulo o muy bajo.

En cuanto a las escalas de peces del río Araquil, dos de ellas presentan un grado de permeabilidad nulo; pasos de la Central de Alsasua y de la Electra de Ihabar no circula apenas caudal por el paso debido a que las entradas de caudal están obstruidas. El otro paso del río Araquil, localizado en el azud de la CH de Satrústegui, presenta un grado de permeabilidad alto.

En el Barranco del río Erreka, bajo la carretera N-138, pocos metros antes de la confluencia con el río Arga, se localiza una escala de peces y una rampa de piedras. Estos pasos presentan un grado de permeabilidad nulo. Por un lado, la entrada, tanto de la escala como de la rampa, se encuentran desconectadas de la lámina de aguas abajo del obstáculo y, por otro, las artesas de entrada de caudal al paso se encuentran totalmente colmatadas.

Respecto a los pasos del río Arga, los de las C.H. del Señorío de Sarria I, II y III son de reciente construcción (2010), el del Molino de San Antonio en Villalba también es de construcción reciente mientras que el del azud del molino de Urdaniz es más antiguo.

El paso del molino de Urdaniz con caudales bajos tiene la entrada al paso descolgada de la lámina del río de aguas abajo del azud, de ahí que su grado de permeabilidad sea nulo. No obstante, con caudales altos, en el caso de que se incremente el nivel de la lámina de aguas abajo del azud quedándose a ras de la entrada al paso, presentaría un grado de permeabilidad bajo-medio.

Todos los pasos del Señorío de Sarria (I, II y III) presentan unas características similares a excepción de la altura salvada. El grado de permeabilidad para los tres pasos es medio. Estas escalas no cuentan con deflector en la entrada de caudales, lo cual provoca que en ocasiones se obstruya con flotantes, reduciéndose la entrada de caudal al paso y dificultándose la salida de los peces. El caudal de llamada en la entrada del paso es reducido, por lo que la atracción de los peces a la entrada del paso es baja. En cuanto al diseño de las artesas, éstas no cumplen con la relación ancho-largo correcta y el deflector interior de las artesas no cumple ni las dimensiones ni disposición adecuadas.

Debido a la longitud del paso, la escala de la Central Hidroeléctrica Señorío de Sarria III cuenta con una artesa intermedia para el descanso de los peces.

Tabla 3. Pasos de Peces en la Cuenca del río Arga en la Comunidad Foral de Navarra.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Presa de la central de Altsasu/Alsasua	Araquil	549	Altsasu/Alsasua	Nulo	2008
02	Presa de la Electra de Ihabar	Araquil	551	Arakil	Nulo	2008
03	Azud de la CH Satrustegi	Araquil	551	Arakil	Medio	2008
04	Azud de la CH de Caballin o Inzoa	Larraun	554	Larraun	Nulo	2008
05	Azud de la CH Larraun	Larraun	554	Arakil	No evaluado	2008
06	Azud de la CH Dos Hermanas	Larraun	554	Arakil	Nulo	2008
07	Paso Inferior Carretera	Arga	793	Esteribar	Nulo	2011
08	Presa del Molino de Urdaniz	Arga	541	Esteribar	Nulo	2011
09	Presa del Molino de San Antonio	Arga	541	Huarte/Uharte	Alto	2018
10	Azud de la CH Señorío de Sarria I	Arga	422	Puente la Reina/Gares	Medio	2010
11	Azud de la CH Señorío de Sarria II	Arga	422	Puente la Reina/Gares	Medio	2010
12	Azud de la CH Señorío de Sarria III	Arga	422	Puente la Reina/Gares	Medio	2010

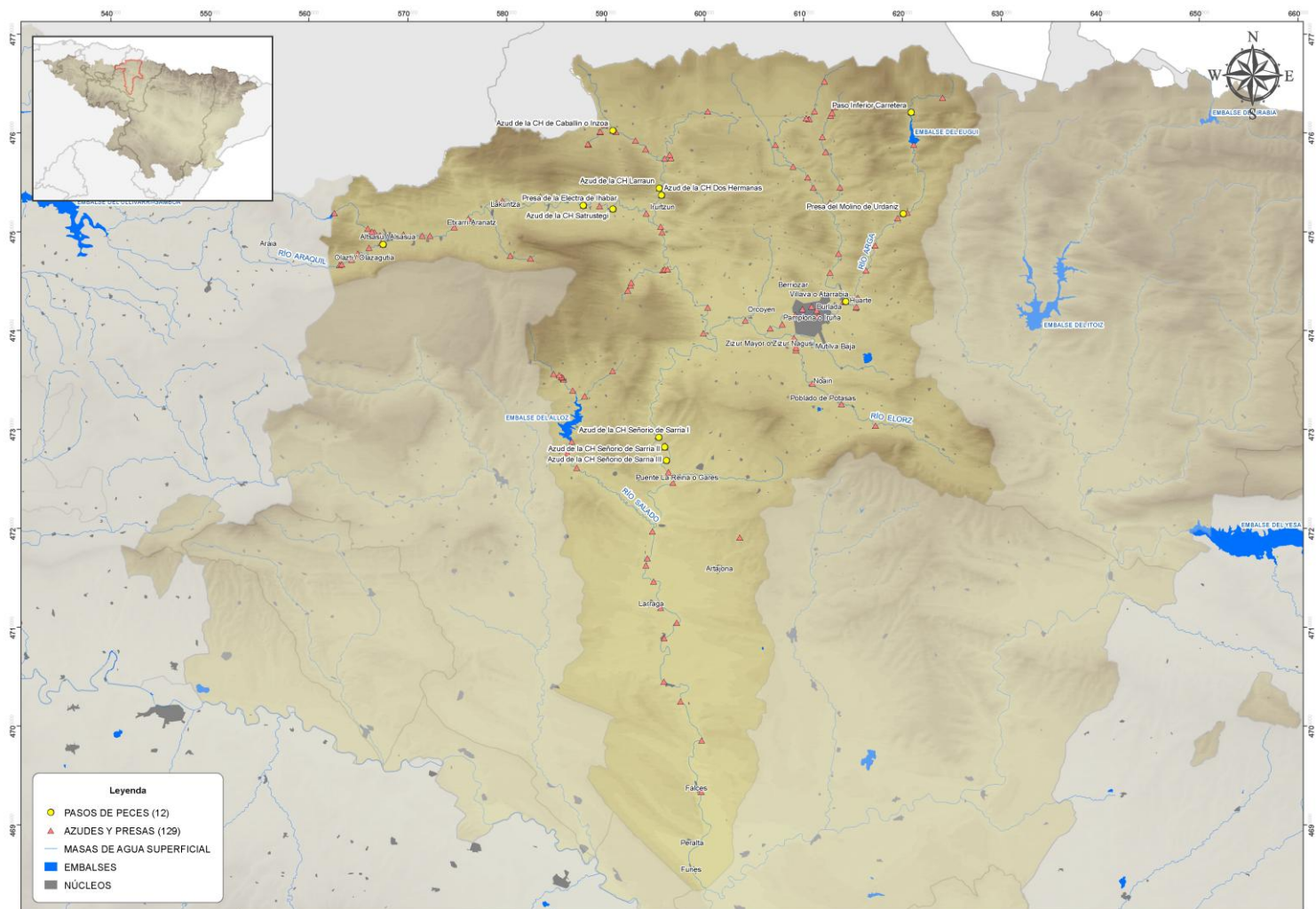


Figura 15. Cartografía de los pasos de peces existentes en la Cuenca del río Arga en la Comunidad Foral de Navarra.



Figura 16. Escala en el azud de la CH Caballin o Inzoa.



Figura 17. Imagen izquierda, entrada de caudal a la escala y de la artesa construida junto a esta cuyo cometido es concentrar un mayor caudal en la entrada del paso generando un mayor efecto llamada. Imagen derecha, Vista del interior de la escala, los tabiques interiores no cuentan con deflectores.



Figura 18. Azud de la CH de Larraun o Ferrería y escala de artesas localizada en la margen izquierda.



Figura 19. Vista de un tramo de la escala de peces.



Figura 20. Azud y escala de la Central Dos Hermanas o Irurtzun.



Figura 21. Interior de la escala de la Central de Dos Hermanas; los vertederos construidos en los tabiques presentan una sección insuficiente para poder concentrar el caudal de diseño del paso, en consecuencia, parte del vertido se produce a través de la parte superior del tabique.



Figura 22. La entrada a la escala no presenta conexión alguna con la lámina de agua del río aguas abajo del azud.



Figura 23. Vista de la escala en el azud de la Presa de la central de Altsasu/Alsasua.



Figura 24. Vista del interior de la escala, el vertido entre estanques se realiza mediante vertido libre, como se puede observar los tabiques carecen de vertederos así como de orificios de limpieza, lo cual favorece la colmatación de los estanques.



Figura 25. Vista de la entrada de caudal a la escala obstruida.



Figura 26. Azud de la Presa de la Electra de Ihabar donde la escala se localiza en el costado de la margen izquierda



Figura 27. Imagen izquierda, entrada de caudal al paso obstruida por materiales flotantes y vegetación. Imagen derecha, interior de la escala donde se aprecia que apenas circula caudal



Figura 28. Escala del azud de la CH Satrústegui.



Figura 29. Imagen izquierda: Interior de la escala donde se aprecia que el vertido entre artesas es semisumergido. La entrada a nivel, el mayor tamaño de la primera artesa y el emplazamiento en una zona de calado suficiente favorece la entrada de los peces al interior del paso. Imagen derecha: Vista de la entrada de caudal a la escala, donde se ha construido un deflector de forma triangular, para evitar la entrada de flotantes.



Figura 30. Paso de peces en la canalización del barranco Erreka. La peculiaridad de este paso es que combina dos modelos de estructura de permeabilización; en la sección izquierda existe una escala de artesas y vertederos libres, mientras que en el lado derecho se ha construido una rampa de bloques de piedra.



Figura 31. Imagen izquierda: entrada de caudal al paso obstruida por sedimentos, lo que dificulta la salida de los peces del paso. Imagen derecha: Entrada al paso para los peces descolgada del nivel del agua del barranco aguas abajo del obstáculo.



Figura 32. Azud y escala del Molino de Urdaniz.



Figura 33. Entrada al paso para los peces, desconectada de la lámina de agua del río aguas abajo del azud. También se aprecia el rebaje practicado en el azud para concentrar caudal en la entrada del paso y facilitar las migraciones descendentes.



Figura 34. Azud y escala de artesas sucesivas en construcción de la presa Señorío de Sarria II



Figura 35. Escala de artesas sucesivas de la presa Señorío de Sarria II. En el centro de la escala, debido a su longitud, ha construido una artesa de descanso.



Figura 36. Vista de la escala de artesas sucesivas de la Presa del Molino de San Antonio. El paso se ha cubierto con trames para minimizar accidentes al encontrarse en un parque urbano.



Figura 37. De la parte baja de la escala en la que se aprecia que el elevado caudal del río y el desbordamiento del muro exterior ha incrementado el nivel del agua en el interior de la escala rebasando el tabique interior.



Figura 38. Entrada del paso para los peces, la cual varía en función del nivel de la lámina de agua de agua abajo del azud. La entrada de caudal a la escala carece de deflector.



Figura 39. Vista de los estanques interiores (izquierda) y vista de la entrada al paso (derecha).

1.3. CUENCA DEL EGA

En la cuenca del **río Ega** se han evaluado un total de cinco pasos, cuatro de estos pasos se localizan en el **río Urederra** y otro en el **río Ega I**. es

Cuatro pasos se corresponden con escalas de artesas sucesivas, tres de ellos presentan un grado de permeabilidad nulo (pasos del Urederra). La escala del **Molino de Labeaga**, construida en el 2010, presenta un grado de permeabilidad medio-alto. El quinto paso evaluado en esta cuenca se corresponde con un paso rústico (rebaje en el azud y rampa tendida) en el azud del Molino viejo de Barindano y su grado de permeabilidad es alto.

Dos de los pasos del Urederra se encuentran en el azud de la piscifactoría de Zudaire, instalación que se encuentra en estado de abandono.

Las principales deficiencias de los pasos del Urederra son la falta de mantenimiento, entradas a los pasos para los peces descolgadas de la lámina del río de aguas abajo del azud, dimensionamiento de las artesas incorrectos, etc. Todos estos factores hacen que el grado de permeabilidad de estos pasos para las migraciones piscícolas sea nulo.

Tabla 4. Pasos de Peces en la Cuenca del río Ega en la Comunidad Foral de Navarra.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud el Molino Viejo de Barindano	Urederra	508	Améscoa Baja/ Ameskoabarrena	Alto	2010
02	Presa de la Piscifactoría de Zudaire	Urederra	508	Améscoa Baja/ Ameskoabarrena	Nulo	2010
03	Presa de la Piscifactoría de Zudaire	Urederra	508	Améscoa Baja/ Ameskoabarrena	Nulo	2010
05	Azud de la CH de San Fausto	Urederra	508	Allín	Nulo	2010
05	Azud del Molino de Labeaga	Ega I	1742	Igúzquiza/ Iguzkizta	Medio	2011



Figura 41. Rebaje practicado en el paramento del azud del Molino viejo de Barindano.



Figura 42. Presa de la piscifactoría de Zudaire que cuenta con dos pasos, uno más antiguo (el más próximo en de la imagen) y uno más reciente (al fondo de la imagen).



Figura 43. Entrada de caudal la escala antigua de la piscifactoría de Zudaite, obstruida mediante una compuerta manual.



Figura 44. Vista del interior de la escala antigua de la piscifactoría de Zudaire donde se puede ver los tabiques que dividen los sucesivos estanques carecen de deflector y presentan vertidos en libre con saltos entre estanques superiores a los límites fijados para las especies presentes en la zona.



Figura 45. Paso nuevo de la presa de la piscifactoría de Zudaire. El escaso mantenimiento de la estructura ha favorecido la aparición de especies vegetales en el interior de las artesas. Los deflectores fueron construidos en el lado de aguas abajo del tabique, posteriormente se instalaron unos deflectores en el costado de aguas arriba.



Figura 46. Izquierda, entrada de caudal al paso antiguo, donde se ha instalado un deflector para minimizar la entrada de flotantes al paso. Derecha, tabiques interiores de la escala donde se puede observar el doble deflector



Figura 47. Escala de peces y azud de San Fausto.



Figura 48. Interior de la escala de artesas del azud de San Fausto colonizado por vegetación



Figura 49. Izquierda, entrada de caudal al paso. Derecha, entrada al paso para los peces. Tanto la entrada de caudal como la de los peces se encuentran colmatadas de sedimentos condicionado su correcto funcionamiento



Figura 50. Azud y escala del Molino de Labeaga. La parte superior se ha cubierto con un tramex para evitar posibles accidentes o actos defurtivismo.



Figura 51. Coronación del azud y la entrada de caudal al paso.



Figura 52. Tobogán construido junto a la escala del azud del Molino de Labeaga para incrementar el caudal de llamada en la entrada del paso



Figura 53. Entrada de la escala del Azud del Molino de Labeaga donde se aprecia que existe una llamada.



Figura 54. Detalle de un tabique interior del paso del Azud del Molino de Labeaga. El deflector está muy próximo al vertedero. Éste debía encontrarse a la misma distancia de la rasante del vertedero que el ancho del mismo. (aproximadamente 20 cm).



Figura 55. Detalle del tramex del paso del Azud del Molino de Labeaga. La instalación de éste, unido a la altura de los muros exteriores, hace que la oscuridad en el interior del paso sea elevada, factor que no favorece las migraciones piscícolas.

1.4. CUENCA DEL IRATI

En la cuenca del río Iratí se han evaluado trece pasos de peces, seis de ellos se localizan en el curso del Iratí, cinco en el río Salazar, uno en el río Erro y otro en el río Anduña.

Todos los pasos se corresponden con escalas de peces de artesas sucesivas.

El grado de permeabilidad se reparte de la siguiente forma: 1 paso presenta un grado alto, 8 un grado medio, 1 bajo y otro nulo. Hay 2 pasos que no se han podido evaluar por los elevados caudales circulantes durante la visita de campo.

Cabe destacar que el grado de permeabilidad de los pasos evaluados del río Iratí es variable, dependiendo de los caudales que circulan por el río. Durante periodos de caudales bajos algunas de las entradas a los pasos se quedan desconectadas de la lámina del río de aguas abajo del azud, siendo más difícil que los peces entren en el paso.

Un aspecto positivo es la llamada en la entrada a los pasos, ya que el caudal se concentra en estas zonas, facilitando que los peces sean atraídos y encuentren la entrada de los pasos con mayor facilidad.

Por otro lado, en las presas de cola del embalse de Itoiz se han proyectado dos escalas de peces. La escala de la presa de cola del embalse de Itoiz Oroz-Betelu, en el río Iratí, presenta un grado de permeabilidad alto. Mientras que la presa de cola localizada aguas abajo del núcleo urbano de Nagore, en el río Urrobi se encuentra en fase de proyecto.

El paso de peces identificado en el río Erro se trata de un paso bastante antiguo, no obstante su diseño es correcto. Cabe mencionar que con caudales bajos la entrada al paso se queda descolgada de la lámina del río de aguas abajo del azud, de aquí que durante estos periodos el grado de permeabilidad sea menor.

Para conseguir un caudal de llamada el paso dispone de una estructura que concentra un caudal mayor del que circula por el paso en la primera artesa. En el caso de que el caudal sea muy elevado puede limitar la entrada de algunas especies en el paso.

Los pasos de peces del río Salazar se corresponden con escalas de artesas sucesivas, los grados de permeabilidad son muy heterogéneos. Los pasos de peces más recientes, financiados por la obra social de La Caixa, presentan en general un grado de permeabilidad medio-alto.

En general, todos los pasos están correctamente dimensionados, a excepción de la escala del Molino de Ustés que es bastante antigua.

El vertido entre arquetas en todos los pasos, a excepción de la escala del Molino de Ustés y de algunas arquetas de la escala de la Central de Ezcároz que se encuentran obstruidas, son semisumergidos, favoreciéndose de esta forma el paso de los ciprínidos.

En todos los pasos, excepto en el azud del del Molino de Ustés, se han practicado rebajes en las rasantes de los azudes, junto a la entrada de los pasos para los peces. De esta forma se concentra un caudal mayor atrayendo a los peces a la estrada del paso. En dos de los pasos, concretamente en el de la Central de Ezcároz y en el de la Electra del Molino de Esparza de Salazar, este caudal se deriva mediante un tobogán que permite las migraciones de descenso de los peces sin que estos sufran heridas.

En cuanto a los aspectos negativos de los pasos, las entradas de caudal en la mayor parte de los pasos a excepción de la escala del Molino de Ustés son mediante orificio sumergido.

En todos los pasos excepto las escalas del Molino de Ustés y de la Central de Ezcároz, hay instalada una cubierta de tramex de malla muy fina (orificios inferiores a 1 cm de diámetro) sobre el paso. Estos tramex evitan accidentes, pero necesitan de un mantenimiento ya que si se cubren de hojas se oscurece el paso, mostrando los peces más reticencias al paso por su interior.

Cabe desatar también que el pequeño tamaño de los tabiques interiores del paso en un futuro puede provocar que los muros se deterioren fácilmente.

Tabla 5. Pasos de Peces en la Cuenca del río Irati en la Comunidad Foral de Navarra.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Visitado
01	Azud de la CH de Olaladea I	Irati	532	Aribe	Medio	2011
02	Azud de la CH de Oroz Betelu	Irati	532	Oroz-Betelu/Orotz-Betelu	Medio	2011
03	Presa de Cola del Embalse de Itoiz (Oroz-Betelu)	Irati	532	Oroz-Betelu/Orotz-Betelu	Alto	2011
04	Azud de Baragitoa	Irati	534	Aoiz/Agoitz	Medio	2011
05	Presa de Bijues (Harinera San Antonio)	Irati	289	Lumbier	No evaluado	2018
06	Presa de Liedana	Irati	418	Liédena	No evaluado	2018
07	Azud del Molino de Ochagavía	Anduña	538	Ochagavía/Otsagabia	Medio	2011
08	Azud de la CH de Ezcaroz	Salazar	540	Ezcároz/Ezkaroze	Bajo	2011
09	Azud de la CH del Molino Esparza de Salazar	Salazar	540	Esparza de Salazar/Espartza Zaraitzu	Medio	2011
10	Azud del Molino y Central de Oronz	Salazar	540	Oronz/Orontze	Medio	2011
11	Azud de la CH del Molino de Sarries	Salazar	540	Sarriés/Sartze	Medio	2011
12	Azud del Molino de Ustes	Salazar	540	Navascués/Nabaskoze	Nulo	2011
13	Azud de la CH de Urroz	Erro	535	Urroz-Villa	Medio	2011

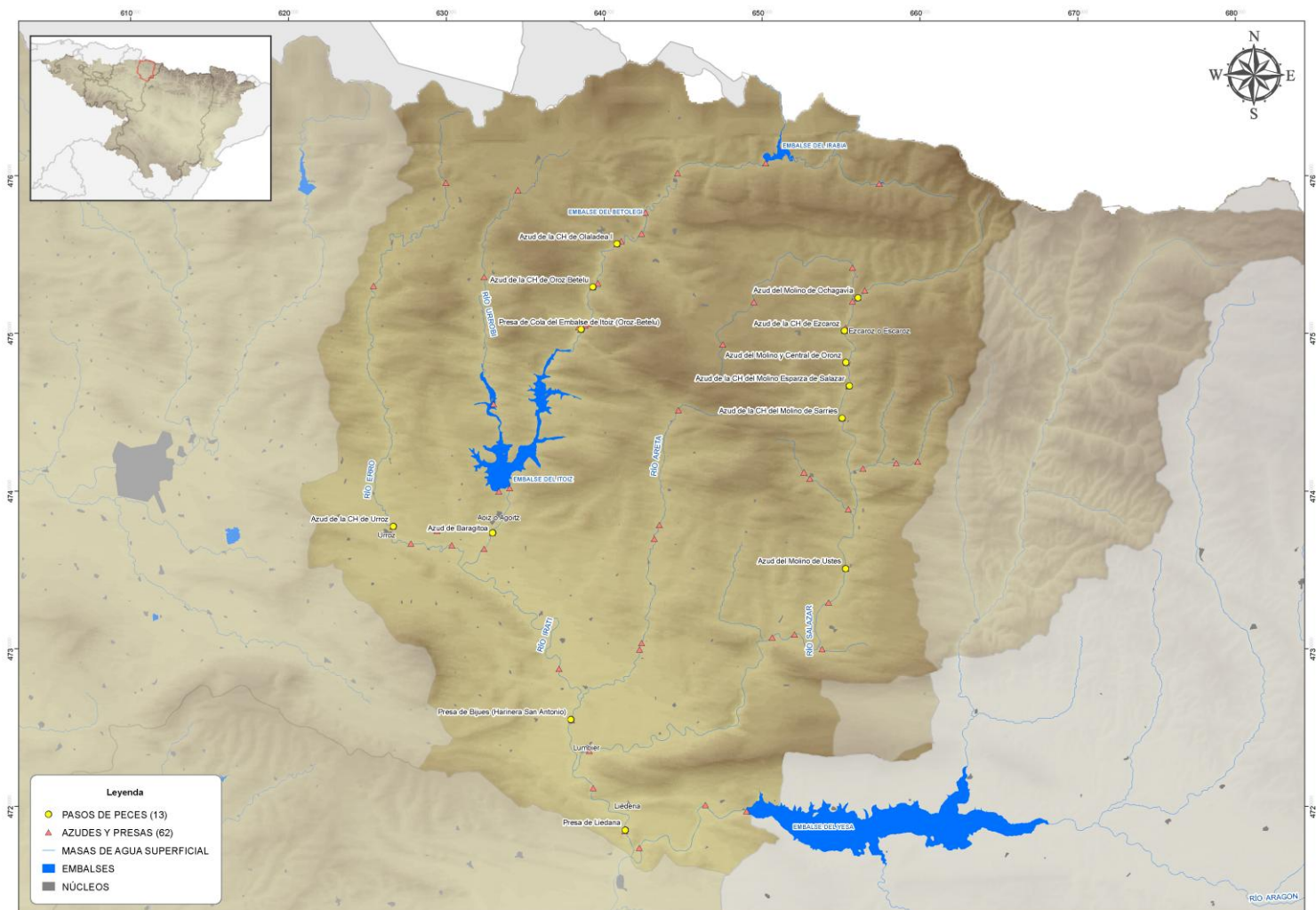


Figura 56. Cartografía de los pasos de peces existentes en la Cuenca del río Irati en la Comunidad Foral de Navarra.



Figura 57. Azud y escala de peces de la Central de Olaladea I. La entrada de caudal al paso está protegida por un deflector para evitar la entrada de flotantes.



Figura 58. Izquierda, vista lateral de la entrada de caudal a la escala. Derecha, vista cenital del deflector construido para evitar la entrada de flotantes al paso.



Figura 59. Interior de la escala, se puede observar los vertidos semisumergidos en los vertederos y la asimetría entre el vertedero de entrada y el resto de los vertederos.



Figura 60. Escala del azud de la Central Hidroeléctrica de Oroz Betelu.



Figura 61. Interior de la escala de la Central Hidroeléctrica de Oroz Betelu



Figura 62. Izquierda, orificio de entrada de caudal a la escala de la Central Hidroeléctrica de Oroz Betelu. Derecha, entrada a la escala para los peces, la cual presenta una mayor sección que el resto de vertederos, por lo que la carga de vertido en este es menor que en el resto de los tabiques.



Figura 63. Remanso y azud de la presa de cola de Itoiz (Ortiz-Betelu) desde aguas arriba. En el costado izquierdo del azud se encuentra la entrada de caudal al paso



Figura 64. Detalle de la compuerta de volante para regular la entrada de caudal al paso



Figura 65. Interior de la escala azud de la presa de cola de Itoiz. A la derecha de la imagen se aprecia el rebaje en el muro del canal lateral para concentrar mayor caudal en la entrada del paso



Figura 66. Vista del interior del paso de peces azud de la presa de cola de Itoiz. En la tramada de la derecha se aprecia el vertido sumergido entre artesas



Figura 67. Vista del canal de entrada al paso desde aguas abajo del colchón amortiguador del azud de la presa de cola de Itoiz



Figura 68. Izquierda, canal para concentrar mayor caudal en la entrada del paso para los peces. Derecha, vista de la entrada para los peces al paso del azud de la presa de cola de Itoiz.



Figura 69. Escala en la zona central del azud de la Central Hidroeléctrica de Oroz-Betelu.



Figura 70. Artesa y vertedero de la escala del azud de la Central Hidroeléctrica de Oroz-Betelu.



Figura 71. Izquierda, primera artesa después de la entrada de caudal y salto entre ésta y la segunda. Derecha, entrada de la escala para los peces la cual se encuentra a nivel. En esta zona existe un importante caudal de llamada que atrae los peces a la entrada del paso.



Figura 72. Azud y escala de la Electra de Urroz.



Figura 73. Interior de la escala del azud de la de la Electra de Urroz. Junto al último estanque y paralelo a la escala, se ha construido una artesa que recoge el agua desde la rasante del azud y lo vierte al primer estanque del paso a través de un vertedero protegido por una reja, incrementándose el efecto llamada en la entrada del mismo.



Figura 74. Izquierda, artesa que regula tanto el caudal de entrada a la escala como el del estanque diseñado para incrementar el efecto llamada en la entrada del paso. Derecha, entrada de caudal al paso y primer vertedero que se encuentra descolgado.



Figura 75. Escala del azud del Molino de Ochagavía, emplazada en la margen izquierda



Figura 76. Caudal concentrado en la entrada del paso azud del Molino de Ochagavía. Este paso cuenta con un trames de malla pequeña lo que oscurece el interior del paso.



Figura 77. Azud de la CH. de Ezcároz, escala de peces y tobogán para mejorar la migración de descenso y el caudal de llamada en la entrada del paso para los peces.



Figura 78. Paso de peces de la CH. de Ezcároz. Izquierda, elevado salto en el primer vertedero desde la entrada a la escala para los peces. Derecha, obstrucción de varios vertederos.



Figura 79. Escala de peces del azud de la CH. de Oronz, emplazada en el costado de la margen derecha



Figura 80. Escala de peces del azud de la CH. de Oronz donde se observa el caudal de llamada concentrando en la entrada del paso. La poza de entrada al paso carece de calado suficiente para permitir la entrada de los peces a la escala.



Figura 81. Artesa de entrada de caudal a la escala de peces del azud de la CH. de Oronz cubierta con un tramex.



Figura 82. Escala de peces del azud de Electra Molino Esparza de Salazar



Figura 83. Vista desde aguas arriba de la escala de peces del azud de Electra Molino Esparza de Salazar protegida mediante un trames.



Figura 84. Izquierda, entrada para los peces al paso de peces del azud de la Electra Molino de Esparza de Salazar. El efecto llamada se ve favorecido por el caudal aportado por el rebaje existente en el azud. Derecha, Vista interior de parte de la escala de peces.



Figura 85. Escala de peces del azud de la CH del Molino de Sarriés, emplazada en el costado de la margen izquierda. El vertido entre estanques se produce a través de vertederos semisumergidos.



Figura 86. Escala de peces del Molino de Sarriés vista desde la margen derecha del azud. SE ha practicado un rebaje en la coronación del azud para concentrar un mayor caudal a la entrada del paso, aumentando así el efecto llamada.



Figura 87. Izquierda, entrada para los peces a la escala del azud del Molino de Sarriés. Derecha, Detalle del tramex que cubre unas artesas.



Figura 88. Escala del azud del Molino de Ustés. emplazada en la zona central del azud. La entrada a la estructura se encuentra alejada del pie del azud, lo que reduce las posibilidades de que los peces encuentren la entrada al paso.



Figura 89. Entrada de caudal al paso mediante un vertedero en vertido libre. Los vertederos en el interior del paso también son en libre, lo que dificulta el remonte por parte de especies que presentan unas capacidades de salto más reducidas.

1.5. EJE DEL EBRO

En el curso del río Ebro a su paso por la Comunidad Foral de Navarra se han evaluado dos pasos de peces, ambos se corresponden con escalas de artesas sucesivas.

En el caso de la escala del Azud de la CH de Azagra-Machín el grado de permeabilidad que presentaba durante la visita era nulo, debido a que gran parte del caudal que vierte por el azud se concentra en la zona de entrada al paso, generándose muchas turbulencias en esa zona. Si se solucionara este problema podría presentar un grado de permeabilidad bajo.

Además, la entrada de caudal está obstruida por la vegetación, dificultando la salida del paso de los peces en el caso que éstos pudieran entrar en él. Los deflectores se han construido en la parte de aguas abajo de los tabiques interiores.

El otro paso evaluado se localiza en el **azud de la Electra Tudela**. La entrada para los peces de esta escala durante las visitas realizadas se encontraba descolgada de la lámina de aguas del río aguas abajo del azud, dificultando la entrada de los peces. Además, no existe caudal de llamada que provoque la atracción de los peces a la entrada del paso.

Tabla 6. Pasos de Peces en el eje del río Ebro en la Comunidad Foral de Navarra.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Observaciones
01	Azud de la CH Azagra-Machin	Ebro	416	Azagra	Bajo	2011
02	Azud de la CH Electra Tudela	Ebro	448	Tudela	Bajo	2010



Figura 91. Escala y azud de la CH Azagra-Machín.



Figura 92. Escala del azud de la CH. Azagra Machín. Los deflectores de los tabiques se encuentran contruidos en sentido opuesto al flujo de corriente por lo que no son efectivos. A pesar de ello el comportamiento hidráulico en el interior de la escala es correcto, presentando potencias bajas y vertidos semisumergidos.



Figura 93. Vista de la entrada a la escala, la gran acumulación del agua vertiente por parte del paramento del azud genera unas turbulencias en la entrada del paso, dificultando a las especies piscícolas entrar en él.



Figura 94. Azud y escala de artesas sucesivas de la C.H. Electra Tudela.



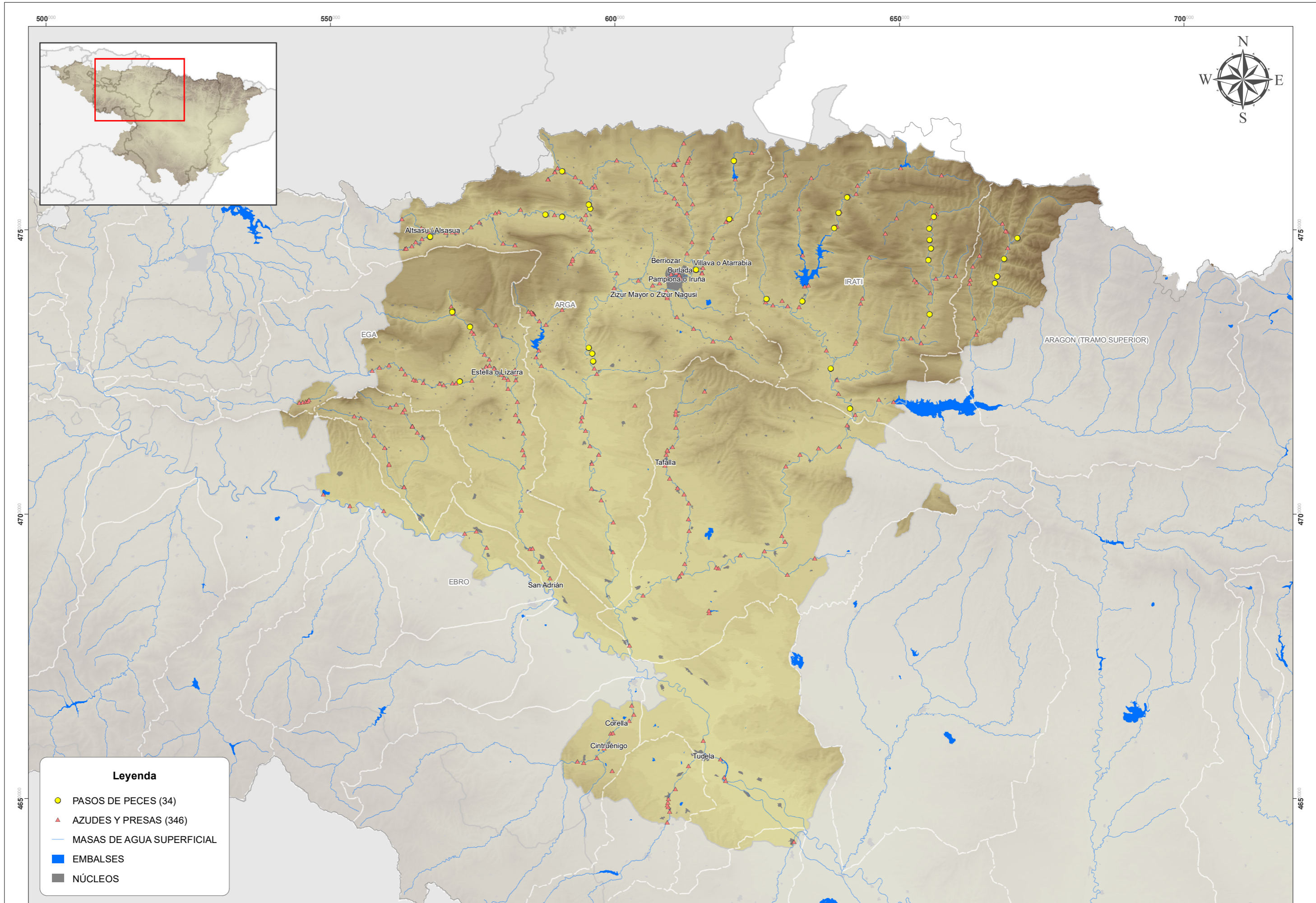
Figura 95. Interior de la escala del azud de la CH. Electra Tudela, donde se observa como la vegetación ha colonizado algunas de las artesas.



Figura 96. Izquierda, interior del paso donde se aprecia el vertido semisumergido de los vertederos. Derecha, entrada de caudal al paso.

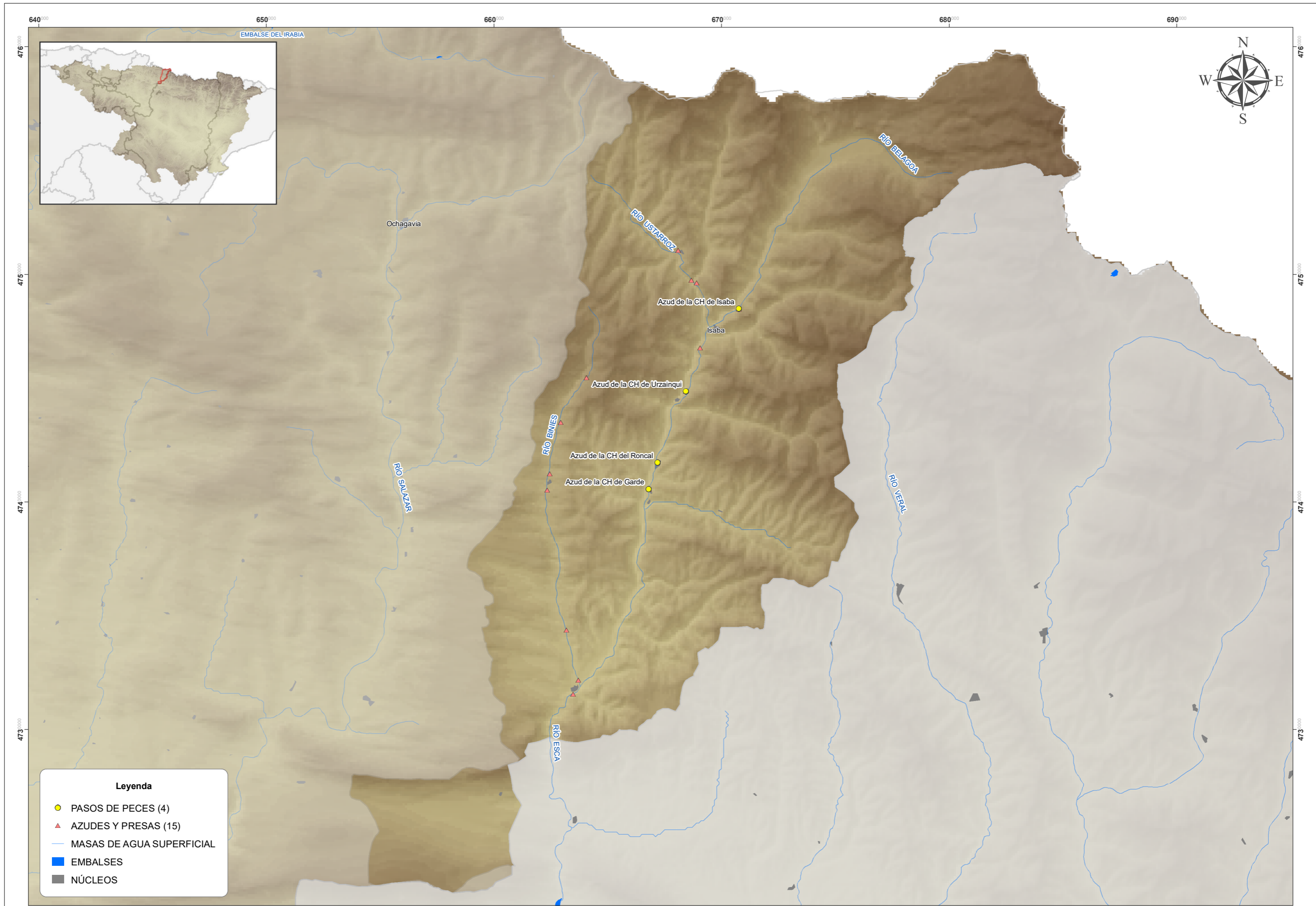


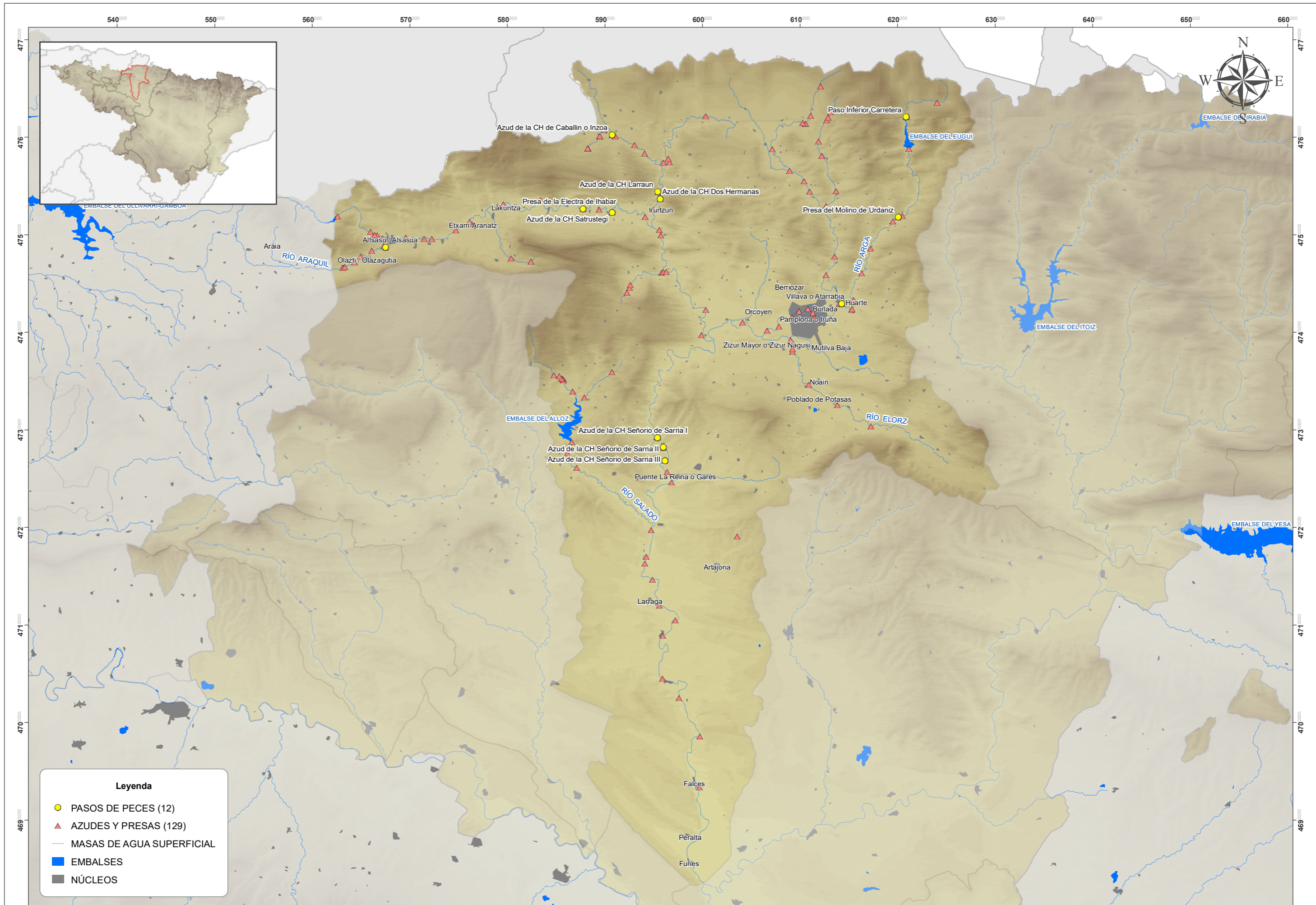
PLANOS



Leyenda

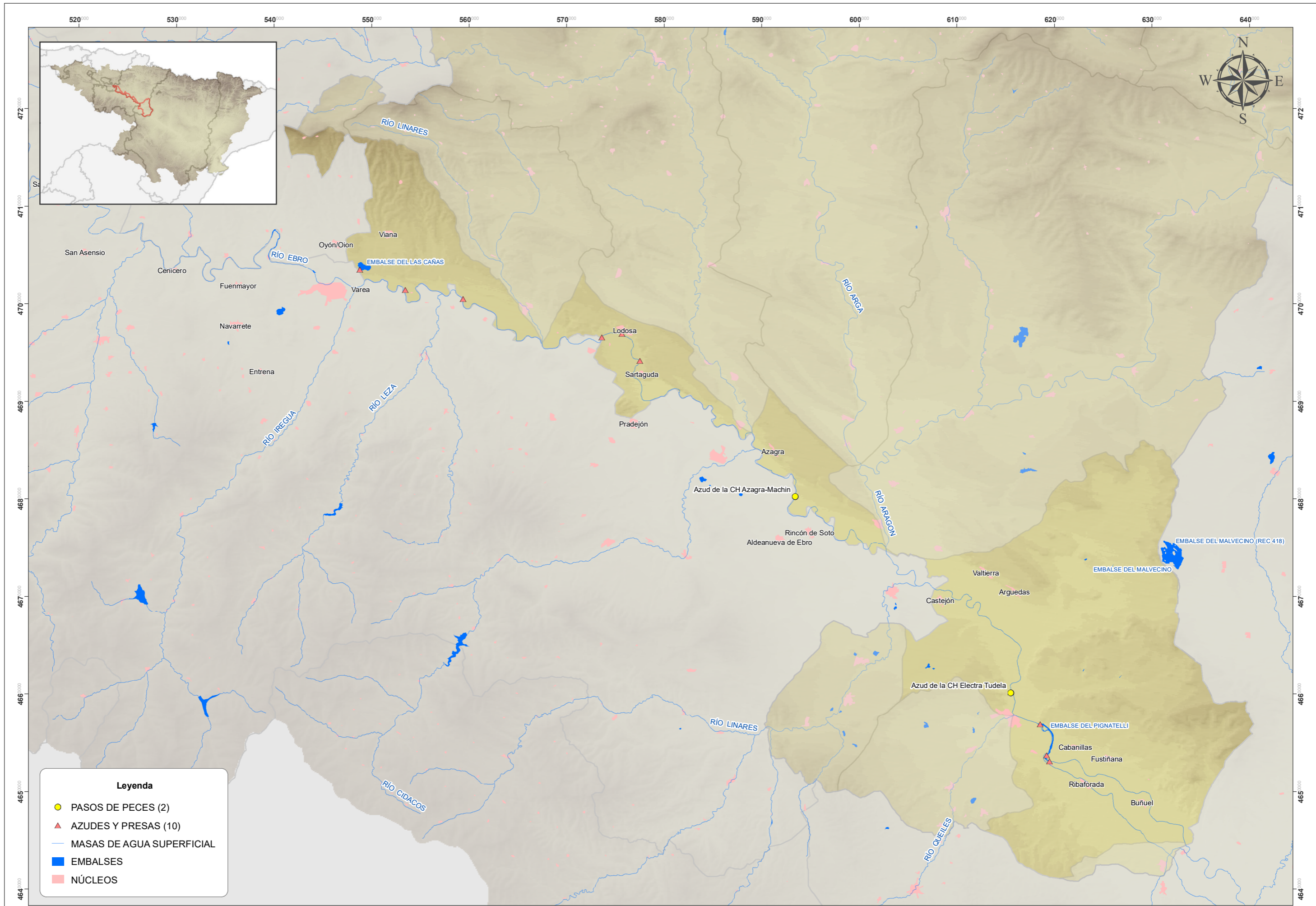
- PASOS DE PECES (34)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (346)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS





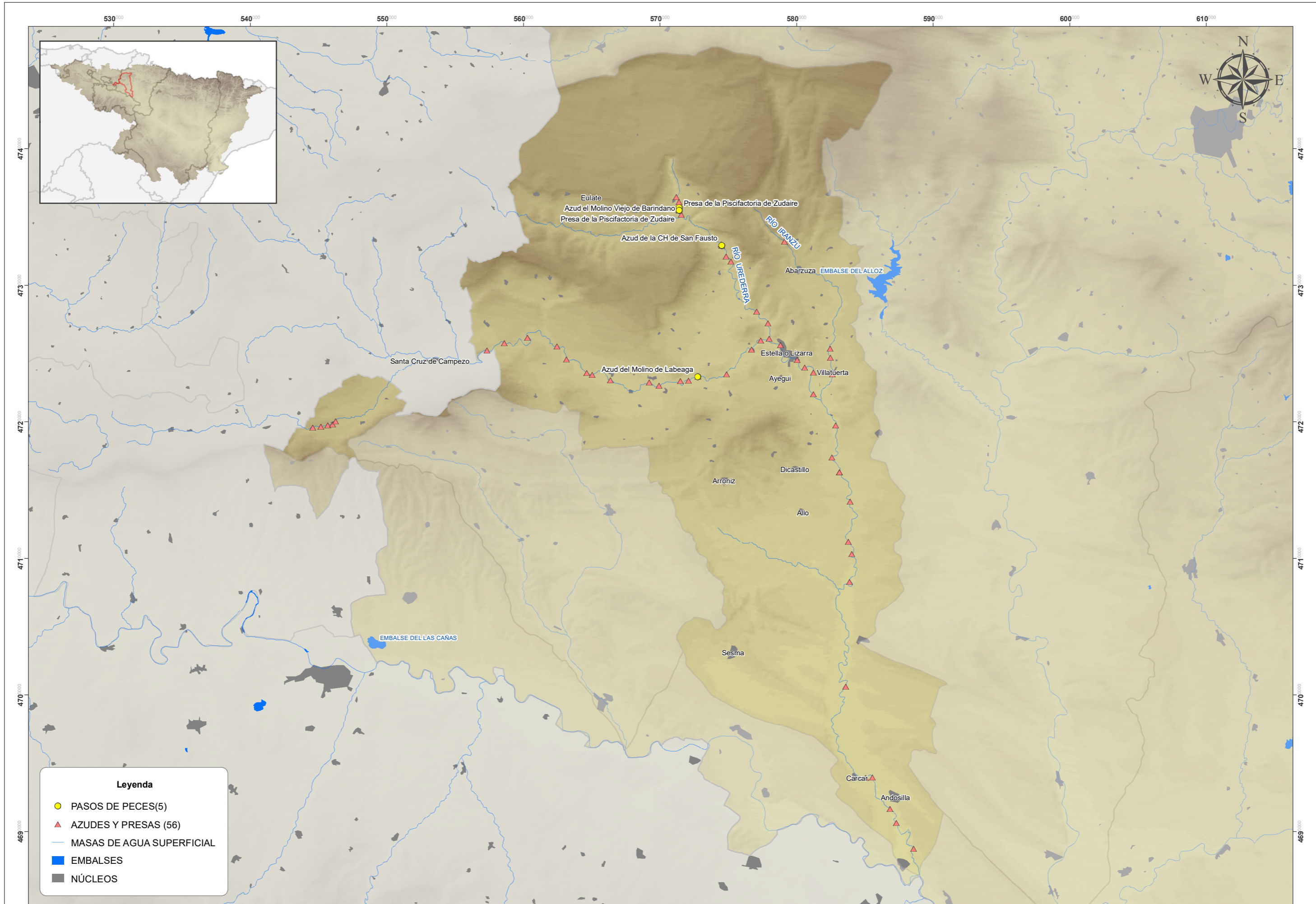
Leyenda

- PASOS DE PECES (12)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (129)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



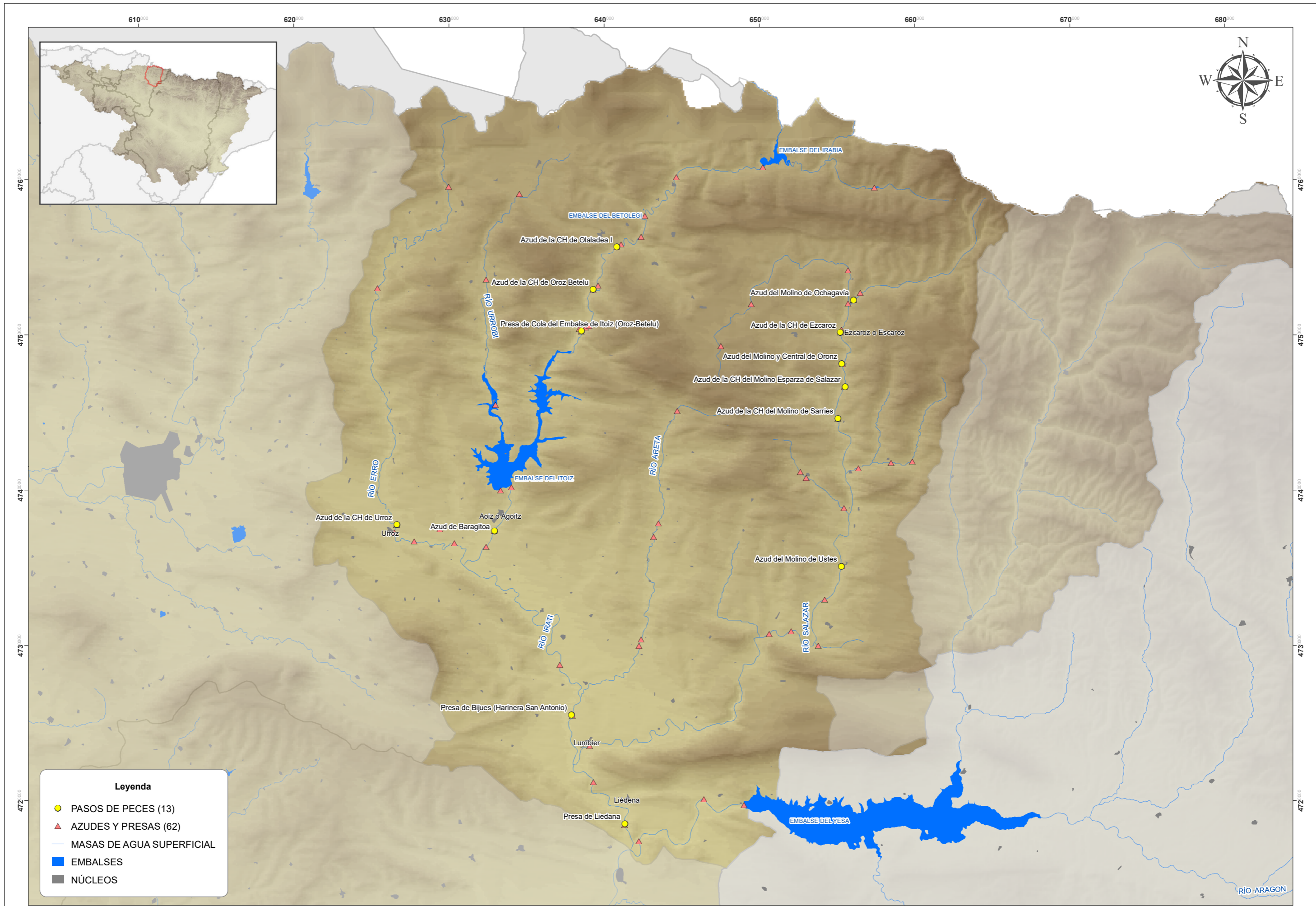
Leyenda

- PASOS DE PECES (2)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (10)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS



Leyenda

- PASOS DE PECES(5)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (56)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS





GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

2019

PASOS DE PECES EN LA CCAA DE PAIS VASCO DENTRO DE LA CUENCA DEL EBRO

ANEXO 8



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. COMUNIDAD AUTÓNOMA PAÍS VASCO	5
1.1. CUENCA DEL BAYAS.....	7
1.2. CUENCA DEL ZADORRA	10
1.3. EJE DEL EBRO	13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pasos de Peces en la Cuenca del río Bayas en la CCAA de País Vasco.	7
Tabla 2. Pasos de Peces en la Cuenca del río Zadorra en la CCAA de País Vasco.	10
Tabla 3. Pasos de Peces en el eje del río Ebro en la CCAA de País Vasco.	13

1. COMUNIDAD AUTÓNOMA PAÍS VASCO

En los ríos de la cuenca del Ebro dentro de los límites de la CCAA del País Vasco se han evaluado 5 pasos de peces localizados en los siguientes azudes.

Tabla 1. Pasos de Peces en la CCAA del País Vasco.

Cuenca	Río	Nº de pasos
Bayas	Bayas	1
Zadorra	Elguea/ Barrundia	1
Eje del Ebro	Ebro	3

Los pasos del río Bayas y el del río Elguea presentan un grado de permeabilidad nulo, mientras que los del eje del Ebro uno presenta un grado de permeabilidad bajo, otro nulo y otro medio-bajo.

En el marco del proyecto de *Asistencia técnica para el análisis del funcionamiento de escalas de peces existentes en la cuenca del Ebro y la propuesta de nuevas escalas en el estudio de presas y azudes den los que es necesaria su instalación para alcanzar el buen estado de las aguas según la Directiva 200/60/CE* se redactaron dos proyectos de permeabilización. El primero de ellos se localiza en el río Bayas y permeabiliza el azud del Molino de Pobes. El primero se corresponde con una escala de artesas sucesivas en vertido libre. El segundo de estos proyectos se localiza en el azud de la toma de aguas de Vitoria, en el río Zadorra y, en este caso se trata de una rampa del tipo rápido-remanso.



Figura 1. Vista de la recreación del paso del azud del Molino de Pobes en el río Bayas.

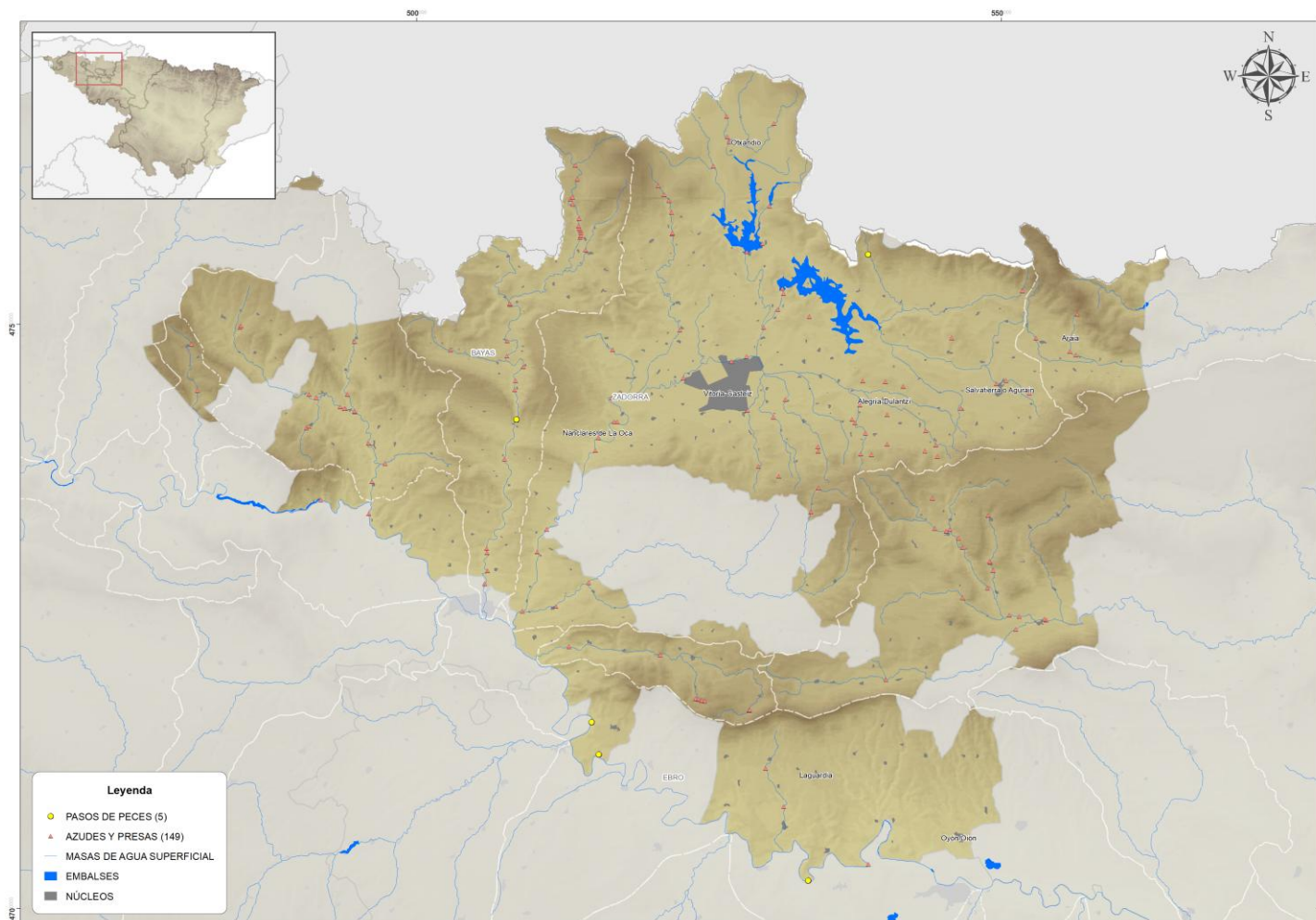


Figura 2. Pasos de peces evaluados y estructuras con proyectos de permeabilización dentro de los límites de la CCAA de País Vasco.

1.1. CUENCA DEL BAYAS

En la cuenca del río Bayas se ha evaluado un paso de peces de artesas sucesivas, que presenta un grado de funcionalidad nulo o bajo. No obstante, no se pudo evaluar correctamente ya que durante las visitas realizadas no circulaba caudal por él.

Uno de los problemas detectados es que el paso está mal dimensionado, tanto la entrada de caudal como las dimensiones de las artesas no son correctas. Además, la entrada al paso para los peces se encuentra descolgada y no dispone de caudal de llamada para atraer los peces a la entrada del paso en el caso de que se encuentre cerrada la compuerta de fondo aneja al paso.

Como se ha indicado anteriormente en esta cuenca se ha realizado un proyecto de permeabilización en el azud del Molino de Bayas, en el propio curso del río Bayas.

Tabla 2. Pasos de Peces en la Cuenca del río Bayas en la CCAA de País Vasco.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Observaciones
01	Azud de la toma de aguas de Vitoria	Bayas	485	Erriberagoitia/Ribera Alta	Nulo	2008



Figura 4. Escala del azud de la toma de aguas de Vitoria (alternativa).



Figura 5. Entrada de caudal al paso de la toma de aguas de Vitoria. Este tipo de vertederos para las entradas de caudal no son los más adecuados, ya que en periodos de caudales bajos no entra caudal en el paso.

1.2. CUENCA DEL ZADORRA

En el río Barrundia, afluente del río Zadorra, se ha evaluado un paso de peces. Este se corresponde con una escala de artesas sucesivas en vertido libre y su grado de permeabilidad es nulo o bajo.

La funcionalidad del paso se ve condicionada por varios motivos: Las artesas del paso están mal dimensionadas, así como la entrada de caudal que presenta una sección muy grande. Cuando circulan caudales altos por el río las artesas se desbordan, dando lugar a un vertido en libre entre éstas. Por otro lado, la entrada al paso para los peces no cuenta con ninguna poza aguas abajo de la primera artesa para que los peces puedan coger impulso y entrar en el paso. Con caudales bajos la primera artesa del paso se encuentra desconectada de la lámina de agua del río de aguas abajo del azud.

Tabla 3. Pasos de Peces en la Cuenca del río Zadorra en la CCAA de País Vasco.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Observaciones
01	Azud en Barrundia	Barrundia	486	Barrundia	Nulo	2009

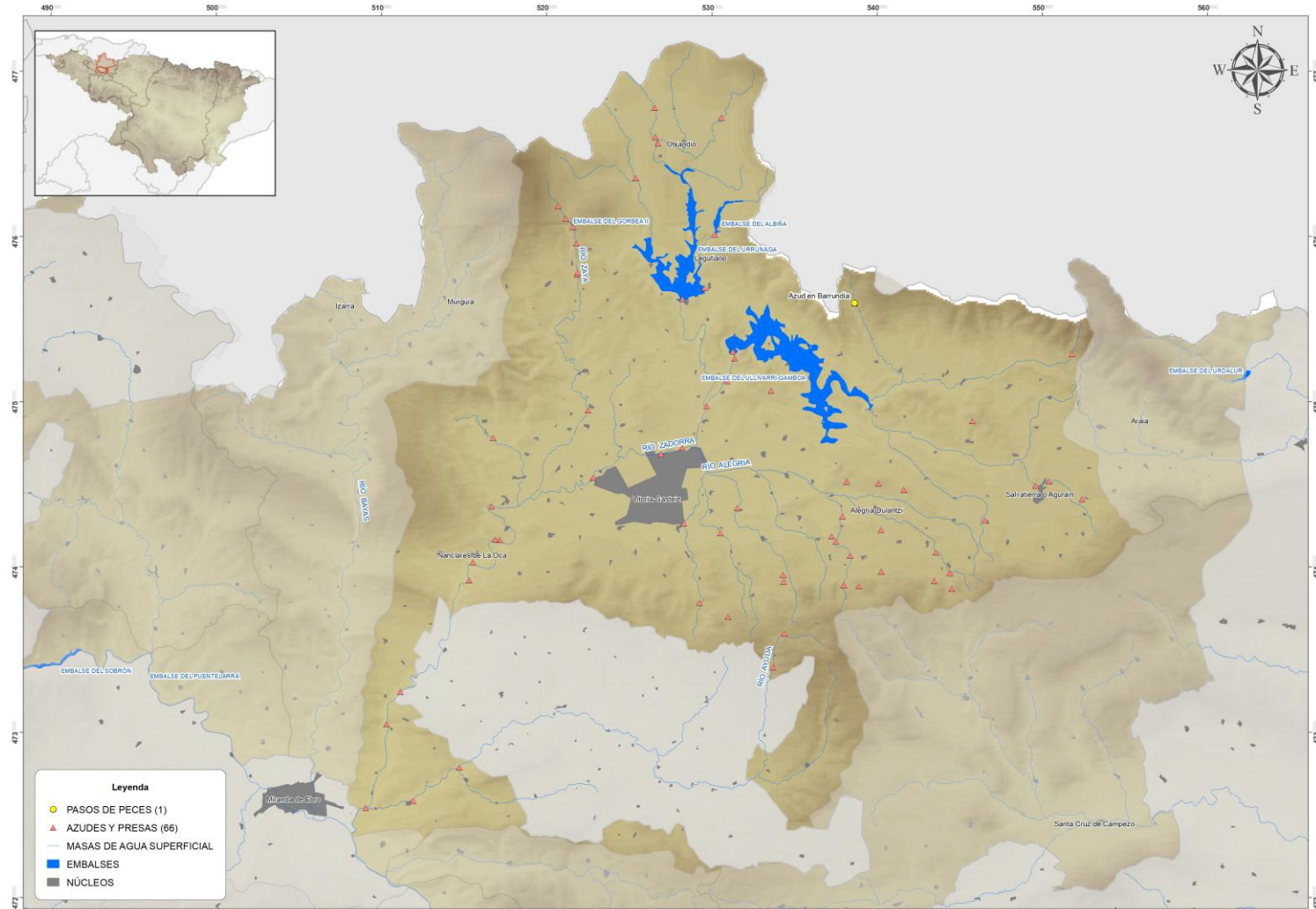


Figura 6. Cartografía de los pasos de peces existentes en la Cuenca del río Zadorra en la CCAA de País Vasco.



Figura 7. Azud de Barrundia y paso de peces por el cual apenas circula caudal. No existe ninguna poza en la entrada al paso desde donde los peces puedan coger impulso y entrar en él.



Figura 8. En la imagen de la izquierda se puede apreciar la sección de entrada al paso y en la imagen de la derecha el reducido tamaño de las artesas.

1.3. EJE DEL EBRO

En el eje del Ebro dentro de la CCAA del País Vasco se han evaluado un total de tres pasos de peces, los tres pasos se corresponden con escalas de artesas sucesivas.

El grado de permeabilidad de los pasos varía dependiendo de las condiciones del río.

El primero de ellos, localizado en el azud de la CH del Molino de Suso, presenta un grado de permeabilidad bajo-medio, debido a que el caudal de llamada en la entrada del paso no es suficiente. Este azud presenta una longitud importante por lo que a los peces les resulta difícil encontrarla si no hay una buena llamada.

El segundo de ellos, localizado en el azud de la CH de Labastida, no se pudo evaluar correctamente ya que durante la visita de campo se encontraban realizando tareas de mantenimiento y por el paso apenas circulaba caudal. No obstante, la entrada al paso se encuentra alejada del obstáculo y es difícil que los peces la encuentren.

El último paso evaluado en el eje del Ebro dentro de la CCAA del País Vasco se corresponde con la escala del azud de la CH de Lanciego, la cual presenta un grado de permeabilidad nulo.

Tabla 4. Pasos de Peces en el eje del río Ebro en la CCAA de País Vasco.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Observaciones
01	Azud del Molino de Suso	Ebro	408	Labastida/Bastida	Bajo	2009
02	Azud de la CH La Bastida	Ebro	409	Labastida/Bastida	Bajo	2011
03	Azud de la CH de Lanciego	Ebro	410	Laguardia	Alto	2017



Figura 10. Escala de artesas sucesivas del azud de la CH del Molino de Suso. La escala se emplaza en el costado de la margen izquierda, junto al canal por donde se derivan los caudales turbinados. El emplazamiento es correcto porque se encuentra próximo a la zona donde se derivan los caudales turbinados, los cuales hacen de llamada para atraer a los peces.



Figura 11. Izquierda, detalle del vertido semisumergido entre las artesas del paso y a la derecha del deflector construido en la entada de caudal al paso para evitar la entrada de flotantes en él.



Figura 12. Escala del azud de la CH de Labastida emplazada en el centro de la estructura transversal. Durante la visita se estaban realizando labores de mantenimiento y la escala no se encontraba en funcionamiento



Figura 13. Izquierda, vista de la entrada para los peces al paso, la cual se encuentra conectada con la lámina del río de aguas abajo del azud. Cabe destacar que durante la visita apenas circulaba caudal por el paso por lo que el caudal de llamada en la entrada al paso todavía es menor. Imagen derecha: Vista de la escala desde aguas abajo del azud. Esta tipología de escala, con las mismas dimensiones y características se repite en varias ocasiones en el tramo del río Ebro a su paso por la CCAA del País Vasco, La Rioja y Navarra.



Figura 14. Paso de peces del azud de la CH de Lanciego. La escala se localiza en el costado derecho del azud, en la zona donde el río hace embudo en relación al eje del azud.



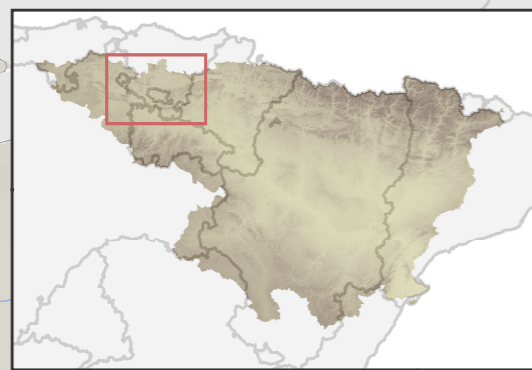
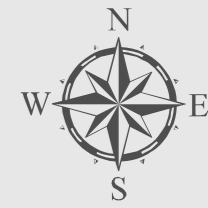
Figura 15. Izquierda, detalle de uno de los vertederos del paso. El calado de la artesa inferior es muy bajo, apreciándose el vertido del orificio sumergido. Derecha, detalle del deflector construido en la entrada de caudal al paso para minimizar la entrada de flotantes en él.



PLANOS

500'000

550'000



475'000

475'000

470'000

470'000

Leyenda

- PASOS DE PECES (5)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (149)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS

PROMOTOR:



PROYECTO:

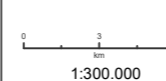
EVALUACIÓN DE PASOS DE PECES EN LA DEMARCACIÓN EL EBRO. AÑOS 2017/18

AUTOR:

PEDRO BONE PUYO
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA



ESCALA:



Nº PLANO:

14.0

DESIGNACIÓN:

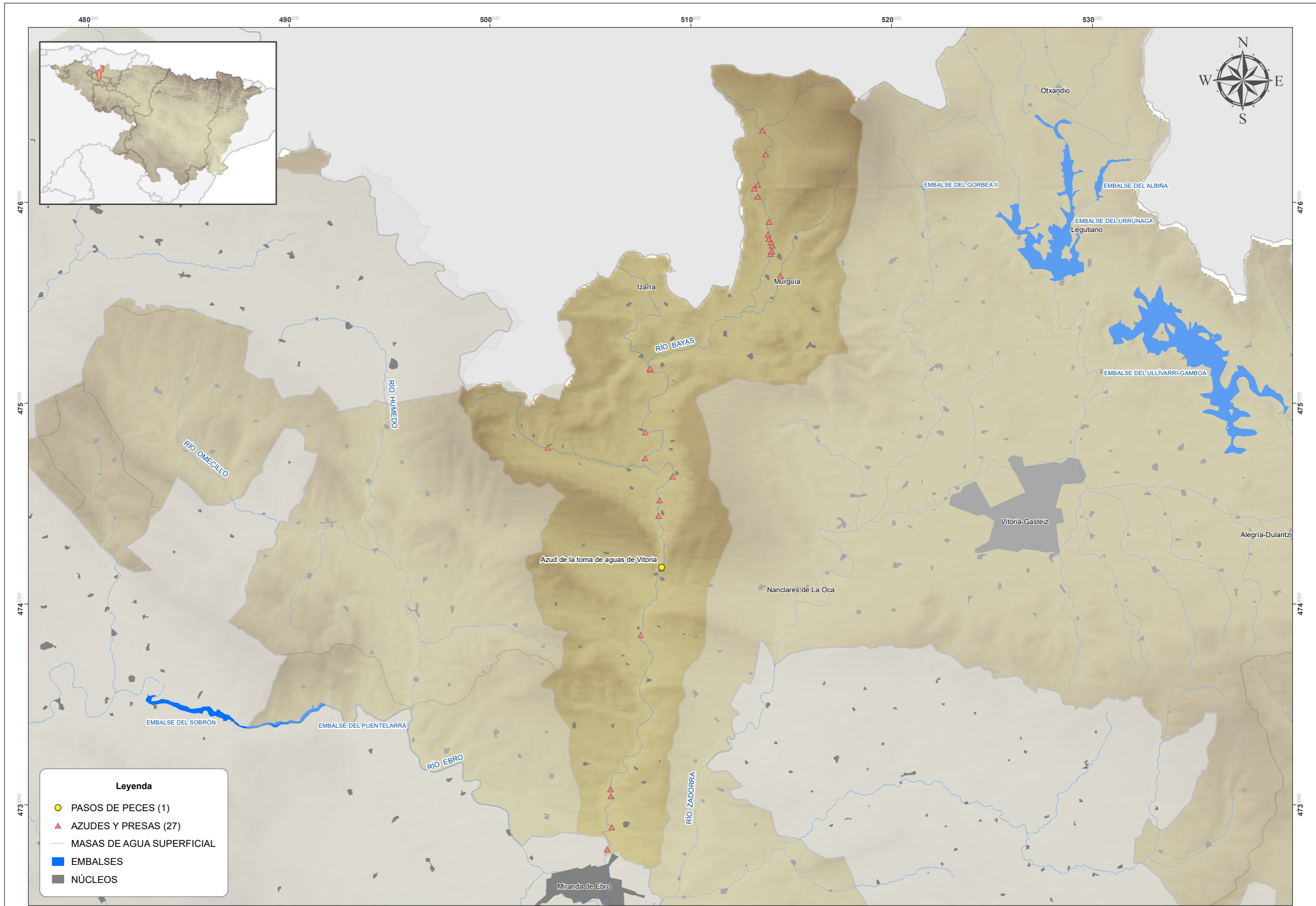
PASOS DE PECES EN LA CUENCA DEL EBRO
CCAA PAÍS VASCO/EUSKADI

FECHA:

OCTUBRE 2018

PÁGINA:

1 DE 1



Leyenda

- PASOS DE PECES (1)
- ▲ AZUDES Y PRESAS (27)
- MASAS DE AGUA SUPERFICIAL
- EMBALSES
- NÚCLEOS

PROMOTOR:

PROYECTO:
EVALUACIÓN DE PASOS DE PECES EN LA DEMARCACIÓN EL EBRO. AÑOS 2017/18

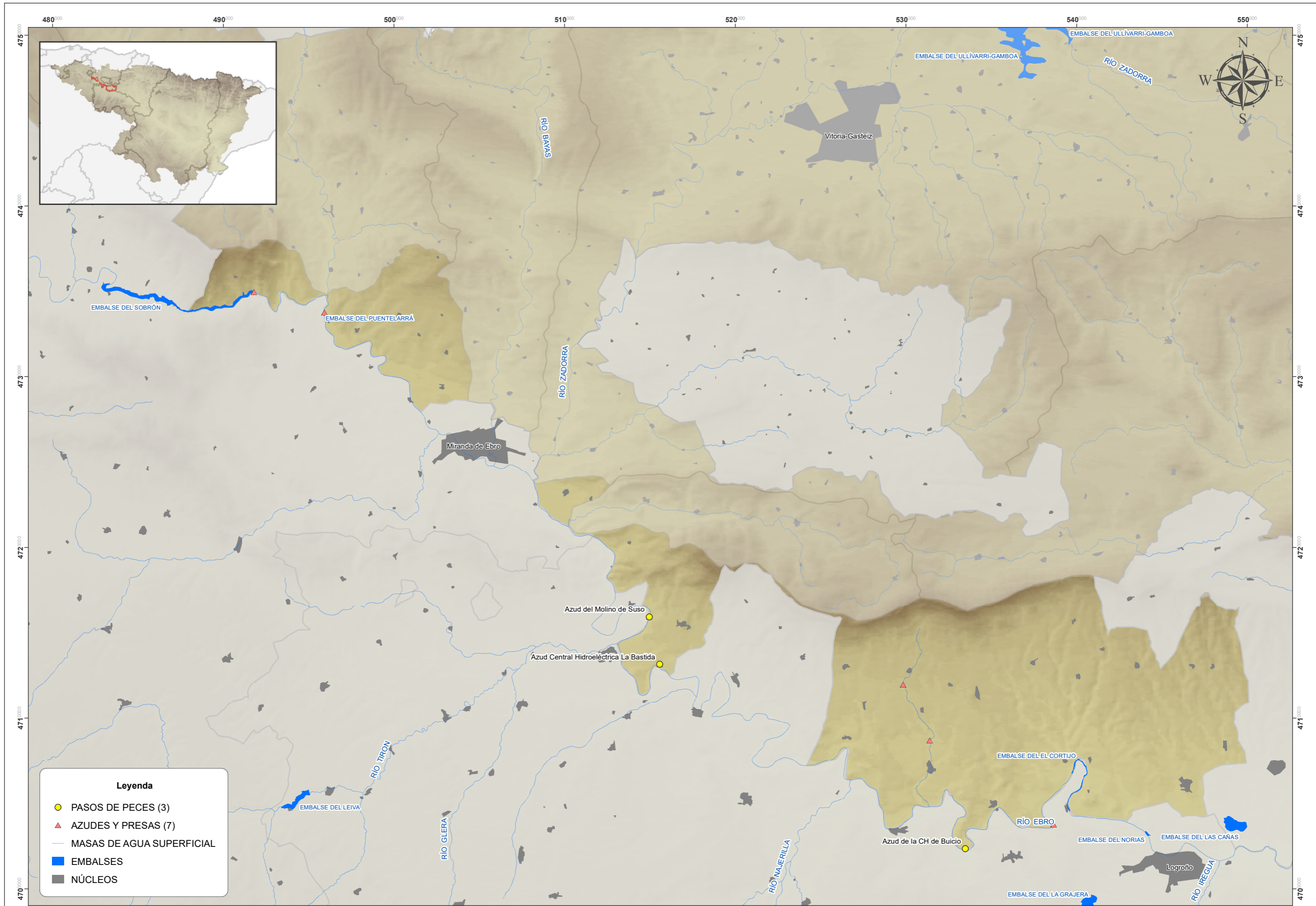
AUTOR:
PEDRO BONE PUYO
LICENCIADO EN GEOGRAFÍA

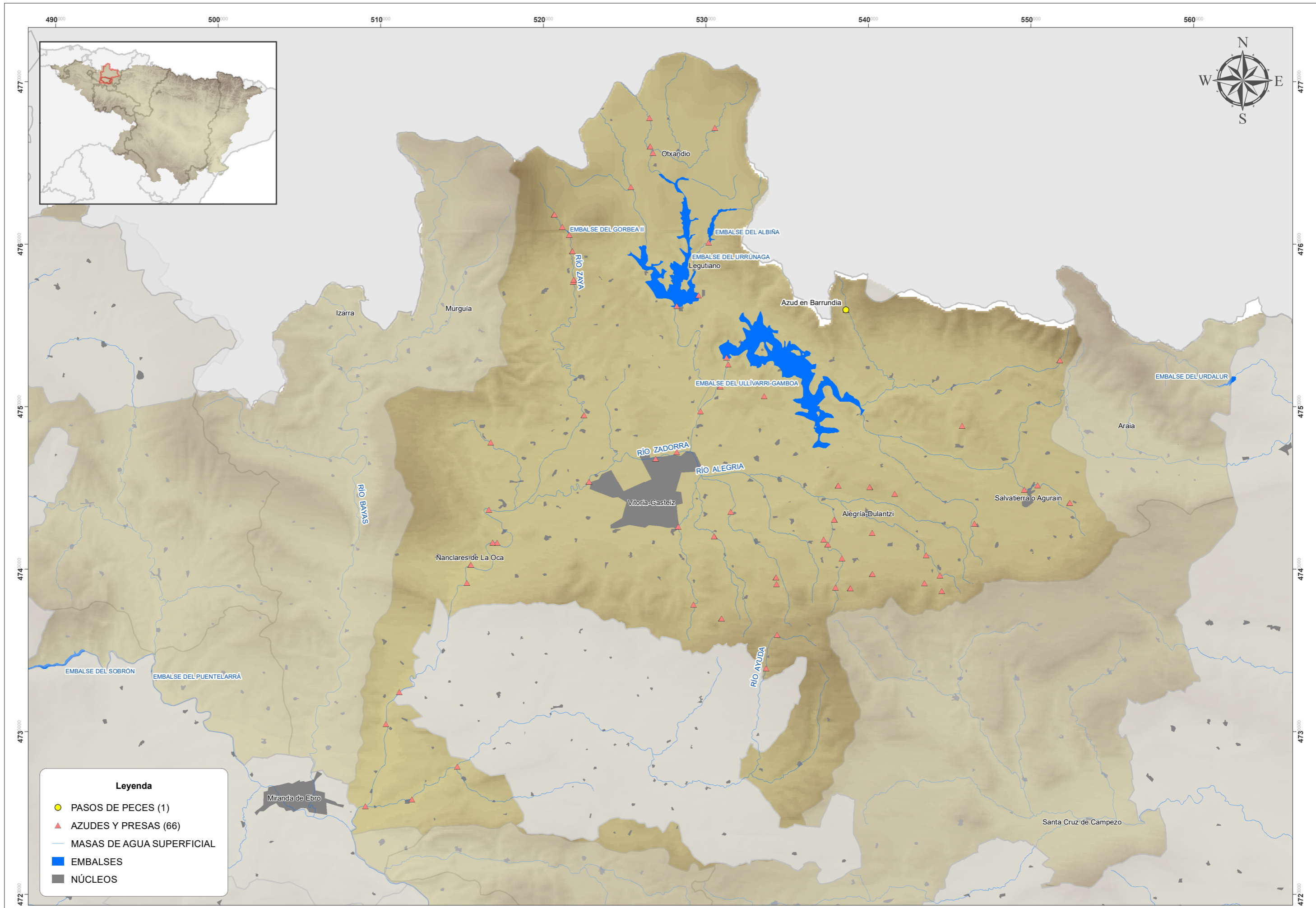
ESCALA:
0 1,5 3
Km
1:170.000

Nº PLANO:
14.1

DESIGNACIÓN:
PASOS DE PECES EN LA CUENCA DEL EBRO EN LA CCAA PAIS VASCO / EUSKADI CUENCA DEL RÍO BAYAS

FECHA: OCTUBRE 2018
PÁGINA: 1 DE 3







GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

2019

PASOS DE PECES EN ANDORRA Y FRANCIA DENTRO DE LA CUENCA DEL EBRO

ANEXO 9



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. ANDORRA Y FRANCIA.....	5
---------------------------	---

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pasos de Peces en Andorra y Francia.....	7
---	---

1. ANDORRA Y FRANCIA

En los ríos de la cuenca del Ebro dentro de los límites de Andorra y Francia. De éstos se han evaluado los pasos que hay en el tramo del río Valira a su paso por la ciudad de Andorra La Vella.

Estos pasos se localizan en las márgenes del cauce del río Valira, cuyo lecho en algunos tramos se encuentra hormigonado y, en consecuencia, la velocidad de la corriente es muy elevada para que los peces puedan remontarlo.

Se trata de al menos tres canales en de un acho aproximado de 1 m y una longitud variable donde se han instalado unos deflectores metálicos para reducir la velocidad de la corriente en los tramos de menor pendiente y tabiques metálicos en aquellos tramos donde la pendiente es mayor.

Todas las entradas a los tres pasos evaluados se encontraban obstruidas, por lo que circulaba muy poco caudal por ellos, encontrándose uno completamente seco.

Otro problema identificado es que algunos tramos de los pasos se encontraban muy colmatados.

Otro aspecto negativo de estos pasos es que las entradas para los peces se encontraban totalmente desconectadas de las láminas del río.

Todas estas deficiencias hacen que los peces no puedan remontarlos, de ahí que presenten un grado de permeabilidad nulo.

El paso localizado en Francia, se localiza en el río Arabó o Carol, afluente del río Segre por la margen derecha. Este paso no se ha visitado, por lo que se desconoce su grado de permeabilidad.



Tabla 1. Pasos de Peces en Andorra y Francia.

Código Paso	Nombre Obstáculo	Río	Masa	Término Municipal	Grado de permeabilidad	Observaciones
01	Cauce hormigonado en el río Valira	Valira	613	Andorra la Vella	Nulo	2010
02	Cauce hormigonado en el río Valira	Valira	613	Andorra la Vella	Nulo	2010
03	Cauce hormigonado en el río Valira	Valira	613	Andorra la Vella	Nulo	2010
04	Paso bajo un puente de una pista	Aravó	FRDR 240*	La Vinyola	No evaluado	2011

*Código de la masa en Francia

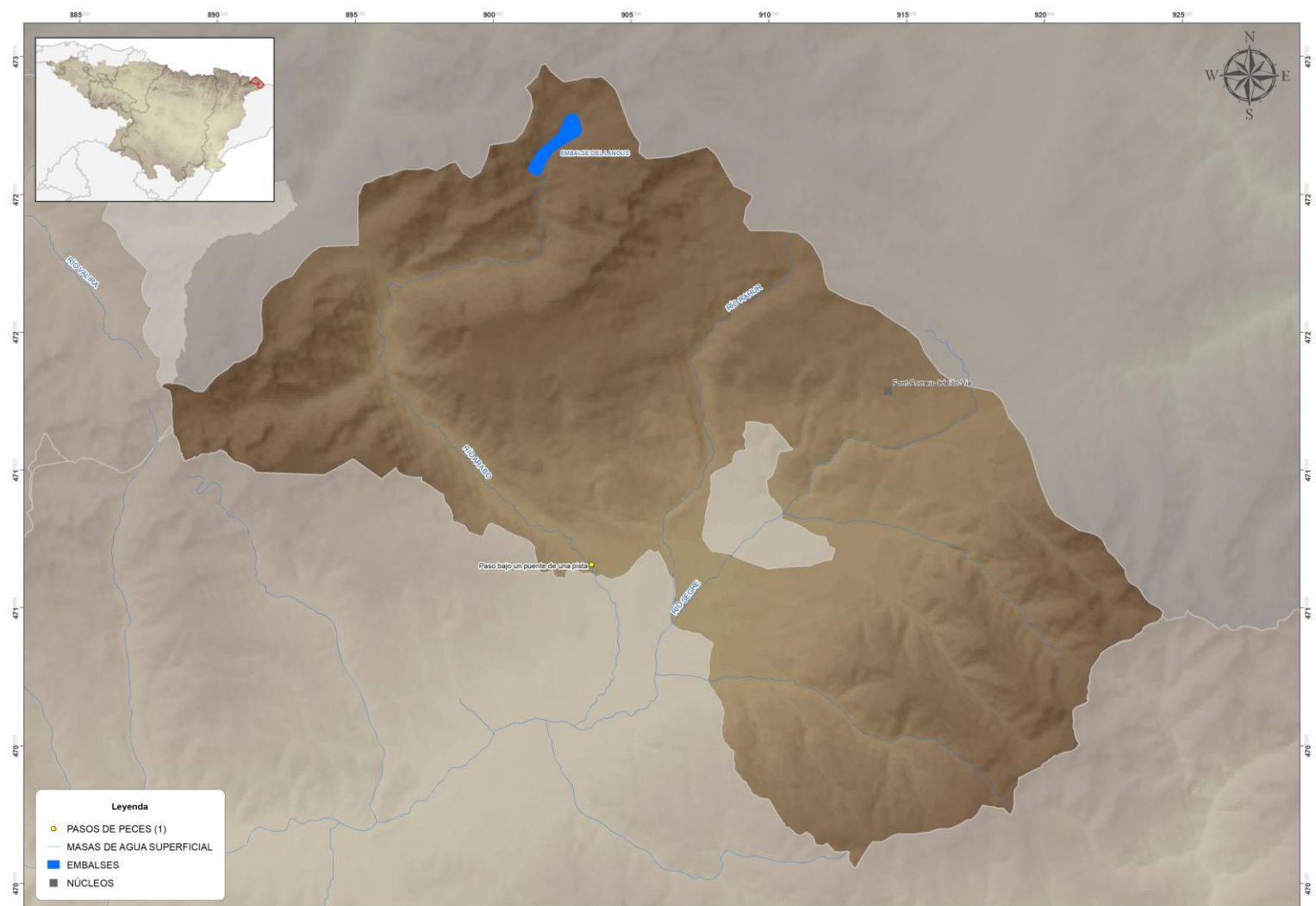


Figura 3. Cartografía de los pasos de peces existentes en la Cuenca del río Ebro en Francia.



Figura 4. Tramo del río Valira con parte del lecho hormigonado y natural. El paso se inicia a la vez que el tramo de lecho hormigonado.



Figura 5. Entrada de caudal al primer paso obstruida por dos neumáticos.



Figura 6. A la derecha de la imagen, entrada de caudal al segundo de los pasos por la cual apenas entra caudal.



Figura 7. Entrada al paso para los peces del segundo de los pasos desconectada de la lámina del río.



Figura 8. Entrada de caudal del tercero de los pasos obstruida por sedimentos.



Figura 9. Vista de un tramo curvo del tercero de los pasos donde se aprecian los deflectores y los tabiques metálicos.



Figura 10. Izquierda, entrada de caudal del tercer paso donde se aprecian los tabiques metálicos y dos deflectores. Derecha, detalle del interior del paso completamente seco.



Figura 11. Detalle de la entrada para los peces al tercer paso, ésta se encuentra a nivel del río, pero no dispone caudal de llamada para atraer a los peces.



PLANOS

