



GOBIERNO
DE ESPAÑA

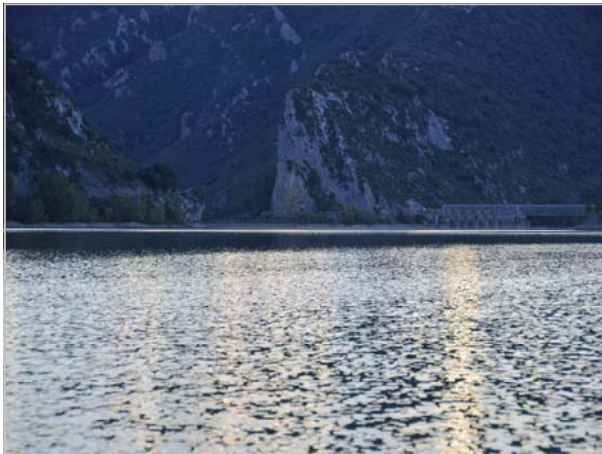
MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

2014

ESTUDIO DE LA POBLACIÓN PISCÍCOLA EN EL EMBALSE DE LA PEÑA (HUESCA) DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

TOMO I: EMBALSE DE LA PEÑA



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



ESTUDIO DE LA POBLACIÓN PISCÍCOLA EN EL EMBALSE DE LA PEÑA (HUESCA) DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

TOMO I: EMBALSE DE LA PEÑA

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



SERVICIO:

CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Concha Durán Lalaguna, María José Rodríguez Pérez

EMPRESA CONSULTORA:

Ecohydros SL.



EQUIPO DE TRABAJO:

Agustín Monteoliva, Gonzalo Alonso de Santocildes, Alberto Criado, José Manuel Gómez, José Augusto Monteoliva, Tamara Santiago, David Corta, Ana Gracia, Elena Ruiz.

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

11.951,17 Euros

CONTENIDO:

MEMORIA, ANEJOS Y CD

AÑO DE EJECUCIÓN:

2014

FECHA ENTREGA:

MARZO 2015

REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Superior izquierda: embalse de La Peña

Superior derecha: embalse de La Peña

Inferior izquierda: embalse de La Peña

Inferior derecha: retirada de las redes en el embalse de La Peña

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2014). Estudio de la población piscícola en el embalse de La Peña (Huesca) de la Demarcación Hidrográfica del Ebro 48 pág. 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.

ESTUDIO DE LA POBLACIÓN PISCÍCOLA EN EL EMBALSE DE LA PEÑA (HUESCA) DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO TOMO I: LA PEÑA

En septiembre de 2014 se llevó a cabo un muestreo cuantitativo de las poblaciones de peces del embalse de La Peña con el objetivo de evaluar el potencial ecológico tal y como prescribe la DMA. Para ello se empleó una combinación de técnicas de muestreo directo: redes agalleras científicas (CEN-EN 14.757/2006) y pesca eléctrica desde embarcación con técnicas hidroacústicas que permiten la evaluación cuantitativa de las poblaciones de peces en términos de densidad y biomasa.

*La asociación está dominada en densidad por el rutilo (*Rutilus rutilus*) y alburno (*Alburnus alburnus*) que representan el 41 y el 30% de la abundancia respectivamente. Les siguen en importancia el gobio (*Gobio lozanoi*) (22%) y la madrilla (*Parachondrostoma miegii*) (6%). En lo que respecta a la biomasa, la carpa es la especie dominante con un 63%. Además, se detectó la presencia del lucio (*Exos lucius*) en las zonas litorales.*

La densidad estimada fue de 2,47 ind/dam³ y la biomasa 0,44 g/m², ambos valores bajos, propios de sistemas menos productivos.

Aunque no existen métodos oficiales de evaluación del potencial ecológico basado en los peces, en una primera aproximación actualmente en proceso de revisión y publicación, el potencial obtenido es “BUENO”.

FISH POPULATION STUDY OF LA PEÑA (HUESCA) RESERVOIR IN THE EBRO RIVER BASIN VOLUME I: LA PEÑA

In September 2014, a quantitative fish stock assessment survey was conducted on La Peña reservoir, in order to evaluate the Ecological Potential as stated by the WFD. Through a combination of both, remote sensing techniques (hydroacoustics) and direct sampling gears (gillnetting and boat electrofishing), the fish assemblage composition, abundance and biomass of all species present were assessed.

*Exotic species dominated the fish assemblage in density, the roach (*Rutilus rutilus*) and the bleak (*Alburnus alburnus*) accounted for 41 and 30% of total abundance respectively. Lower in abundance are the Iberian gudgeon (*Gobio lozanoi*) and the Ebro nase (*Parachondrostoma miegii*) with 22 and 6 %*

*respectively. The carp (*Cyprinus carpio*) is the dominant species in biomass with 63%. The presence of northern pike (*Exos lucius*) was observed in the littoral margins.*

Estimated density and biomass for the reservoir was 2.47 ind/dam³ and 0.44 g/m² respectively, lower values than expected according to the productivity of the reservoir.

Although there are not official fish-based ecological potential assessment methods, as a first approach, these results show that the ecological potential of La Loteta reservoir is "GOOD". This work is currently under revision to be published.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. ESTUDIO CUANTITATIVO DE LA FAUNA ÍCTICA	11
2. ÁMBITO DE ESTUDIO	13
2.1. SITUACIÓN.....	13
2.2. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA	14
2.3. RÉGIMEN HIDROLÓGICO	15
2.4. CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL EMBALSE. PERFILES VERTICALES.....	16
2.5. POTENCIAL ECOLÓGICO Y ESTADO TRÓFICO	17
3. METODOLOGÍA	18
3.1. DISEÑO DEL MUESTREO.....	19
3.2. MUESTREOS REMOTOS: HIDROACÚSTICA	19
3.2.1. Prospección hidroacústica.....	19
3.2.2. Procesado de datos acústicos.....	20
3.3. MUESTREOS DIRECTOS DE PESCA.....	21
3.3.1. Redes agalleras multipaño	21
3.3.2. Pesca eléctrica desde embarcación.....	23
3.4. INTERPOLADO ESPACIAL Y ESTIMACIONES GLOBALES	24
3.5. EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO.....	25
4. RESULTADOS.....	27
4.1. SONDEO HIDROACÚSTICO: DENSIDADES	27
4.1.1. Comparativa con otros embalses de la cuenca del Ebro.....	29
4.2. MUESTREOS DIRECTOS: COMPOSICIÓN Y BIOMASA ESPECÍFICA	30
4.2.1. Especies presentes en el embalse.....	31
4.2.2. Composición y distribución de especies.....	32
4.3. BIOMASA	38

4.3.1. Comparativa con otros embalses de la cuenca del Ebro	39
4.4. DENSIDAD Y BIOMASA POR ESPECIES	40
5. APROXIMACIÓN AL POTENCIAL ECOLÓGICO DEL EMBALSE BASADO EN PECES	42
6. CONCLUSIONES.....	44
7. GLOSARIO	46
8. BIBLIOGRAFÍA.....	48

ÍNDICE ANEXOS

- Anexo 1. Especies presentes
- Anexo 2. Resultados de las pescas
- Anexo 3. Celdas del muestreo hidroacústico
- Anexo 4. Mapas interpolados de densidad y biomasa

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estratos considerados en el embalse de La Peña.....	15
Tabla 2. Descripción de las redes de muestreo empleadas	22
Tabla 3. Métricas y coeficientes para el cálculo del QFBI	26
Tabla 4. Valores de corte del QFBI empleados para la clasificación del potencial ecológico.....	26
Tabla 5. Densidad de peces (ind/dam ³) por estratos, estimada mediante acústica.....	28
Tabla 6. Especies presentes en el embalse	31
Tabla 7. Resultados de las pescas con red por especies.....	33
Tabla 8. Resultados de la pesca eléctrica por especies.....	37
Tabla 9. Biomasa de peces por estratos (g/m ²) estimada mediante acústica.....	38
Tabla 10. Densidades (ind/dam ³) y biomاسas (g/m ²) por especie.....	40

Tabla 11. Resultados del QFBI obtenidos para el embalse de La Peña	43
---	----

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Vista del embalse de La Peña.....	12
Figura 2. Situación del embalse de La Peña.....	13
Figura 3. Batimetría del embalse de La Peña	14
Figura 4. Evolución del volumen embalsado en el embalse de La Peña durante el ciclo hidrológico 2013/14.....	15
Figura 5. Perfiles físico-químicos realizados en el embalse de La Peña.....	16
Figura 6. Esquema del método de censado de poblaciones ícticas en un embalse	18
Figura 7. Esquema de la disposición de elementos y comunicaciones en el sondeo acústico	20
Figura 8. Acción de halado de las redes (izq.) y peces capturados (dcha)	22
Figura 9. Pesca eléctrica desde embarcación.....	23
Figura 10. Ejemplo de ajuste de curva al semivariograma para el interpolado espacial	24
Figura 11. Recorridos del sondeo hidroacústico	27
Figura 12. Ejemplo de ecograma del haz vertical del embalse de La Peña	28
Figura 13. Celdas de análisis de hidroacústica y representación de la densidad de peces. Cada punto representa una celda de 50m de longitud	29
Figura 14. Comparación de la densidad con otros embalses de la cuenca del Ebro	30
Figura 15. Ubicación de las redes y recorridos de pesca eléctrica	32
Figura 16. Composición de la asociación obtenida mediante redes.....	34
Figura 17. Histogramas de frecuencias de capturas en clases de longitud de 5 mm.....	35
Figura 18. Composición de la asociación obtenida mediante pesca eléctrica.....	37
Figura 19. Celdas de análisis de hidroacústica y representación de la biomasa de peces	39
Figura 20. Comparación de la biomasa con otros embalse de la cuenca del Ebro	39

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el tomo único del informe final de la Encomienda de Ejecución de los trabajos para “Estudio de la población piscícola en el embalse de La Peña (Huesca) de la Demarcación Hidrográfica del Ebro” (en adelante el Estudio), adjudicado a Ecohydros, S. L. por la Confederación Hidrográfica del Ebro (en adelante, CHE).

Las técnicas hidroacústicas constituyen actualmente la técnica remota por excelencia para cartografiar hábitats y elementos biológicos, tanto los relacionados con los fondos (bentónicos), como con la columna de agua. Los gestores de los ecosistemas acuáticos necesitan identificar y cartografiar los elementos naturales a través de múltiples escalas espaciales, y, en este sentido, los sistemas acústicos resultan óptimos por su enorme rango dinámico, que permite medir propiedades de los objetos desde escalas de centímetros a kilómetros.

La comunidad científica ya contempla los sensores acústicos como un medio para estudiar cuantitativamente una diversidad de aspectos relacionados con la morfología y características de los sustratos, sedimentos, rasgos de pequeña escala de los hábitats bentónicos e incluso de la estructura de las comunidades de organismos (animales y plantas) que forman parte de ellos. Esto también es aplicable a organismos pelágicos, desde el zooplancton a los peces. De hecho, existe ya un cuerpo de conocimiento y tecnología muy desarrollados y con cierta tradición, si bien es cierto que su correcta aplicación depende de una formación técnica altamente especializada.

En lo referente a su aplicación en estudios censales y de dinámica poblacional de los peces, está relativamente extendida en ambientes marinos y en aguas continentales está siendo progresivamente aplicado, debido en gran medida, a su incremento en portabilidad.

La CHE es consciente de la oportunidad que representa la adaptación y aplicación de estas técnicas a las masas de aguas continentales, para mejorar la cantidad y calidad de la información disponible en la optimización de la gestión de los ecosistemas acuáticos no vadeables, es decir, no accesibles a las técnicas directas de muestreo, razón por la que ha promovido el presente estudio.

Desde la CHE se pretende mediante esta asistencia técnica explorar y, en su caso, explotar los beneficios que ofrece este tipo de técnicas prospectivas en cuanto al control y gestión de los ecosistemas acuáticos, en lo que es una expresión más de la vocación de aspirar a las mejores técnicas disponibles, como estrategia para optimizar el rendimiento en sus obligaciones competenciales relativas a la gestión de la calidad de las aguas.

Este informe recoge la descripción de los métodos aplicados, así como los resultados obtenidos. El informe consta de una Memoria con sus respectivos ANEJOS, en los que se facilitan *in extenso* los datos que dan lugar las estimaciones sintéticas, tanto en forma de fichas y tablas alfanuméricas como en forma de mapas, según proceda. Se acompaña además de un CD en el que se facilitan los documentos y datos en formato electrónico.

1.1. ESTUDIO CUANTITATIVO DE LA FAUNA ÍCTICA

La ictiofauna representa un nivel elevado en la red trófica de los ecosistemas acuáticos e integra información espacio-temporal a mayor escala que los invertebrados. De ahí que resulte de interés su estudio desde diferentes puntos de vista, que transcurren desde la perspectiva de la conservación de la biodiversidad (especies amenazadas, especies invasoras, etc.), a su gestión como recurso pesquero, pasando por su interacción con la calidad de las aguas y su valor indicador del estado (potencial) ecológico.

A diferencia de los otros elementos biológicos utilizados como indicadores, los peces integran información plurianual y su papel en la clasificación de estas masas de agua no debe ser desdeñado *a priori*, máxime cuando una de las consecuencias más conspicuas de la degradación de las aguas son las mortandades de peces.

Es bien sabido además, que la Directiva Marco del Agua prescribe el uso de indicadores de composición y abundancia en diferentes elementos biológicos, incluyendo los peces, para los que además se requiere una estimación de la estructura de tallas.

Sin embargo, en nuestro país se está obviando ese requerimiento, sobre todo en el caso de las masas de agua profundas, como lagos, embalses y ríos de orden alto (tramos bajos). Esto se ha debido, al menos en parte, a la aceptación de una impresión generalizada de que se requieren técnicas muy sofisticadas y costosas para obtener esa información.

Mediante el presente estudio, se pretende evaluar las poblaciones de peces en el embalse de La Peña, al tiempo que se somete a contraste el rendimiento de las técnicas hidroacústicas combinadas con muestreos directos de verificación, como futura metodología de aplicación en las masas de agua no vadeables para evaluar su estado (potencial) ecológico en función del elemento bioindicador que representa la fauna íctica en el contexto de la Directiva Marco del Agua.



Figura 1. Vista del embalse de La Peña

2. ÁMBITO DE ESTUDIO

2.1. SITUACIÓN

El embalse de La Peña se localiza en el término municipal de Las Peñas de Riglos, en la provincia de Huesca, se sitúa a una altitud de 877m sobre el nivel del mar y recoge las aguas del río Gállego.

La presa se construyó en 1913, su titular es el Sindicato de Riegos Pantano de La Peña y su uso principal es el riego. En lo referente a los usos lúdicos, el principal es la navegación, permitida a motor aunque con restricciones, el baño en algunas zonas y la pesca, respecto a la que está catalogado como aguas trucheras en régimen especial y escenario deportivo de pesca.

En la figura siguiente se presenta su situación:

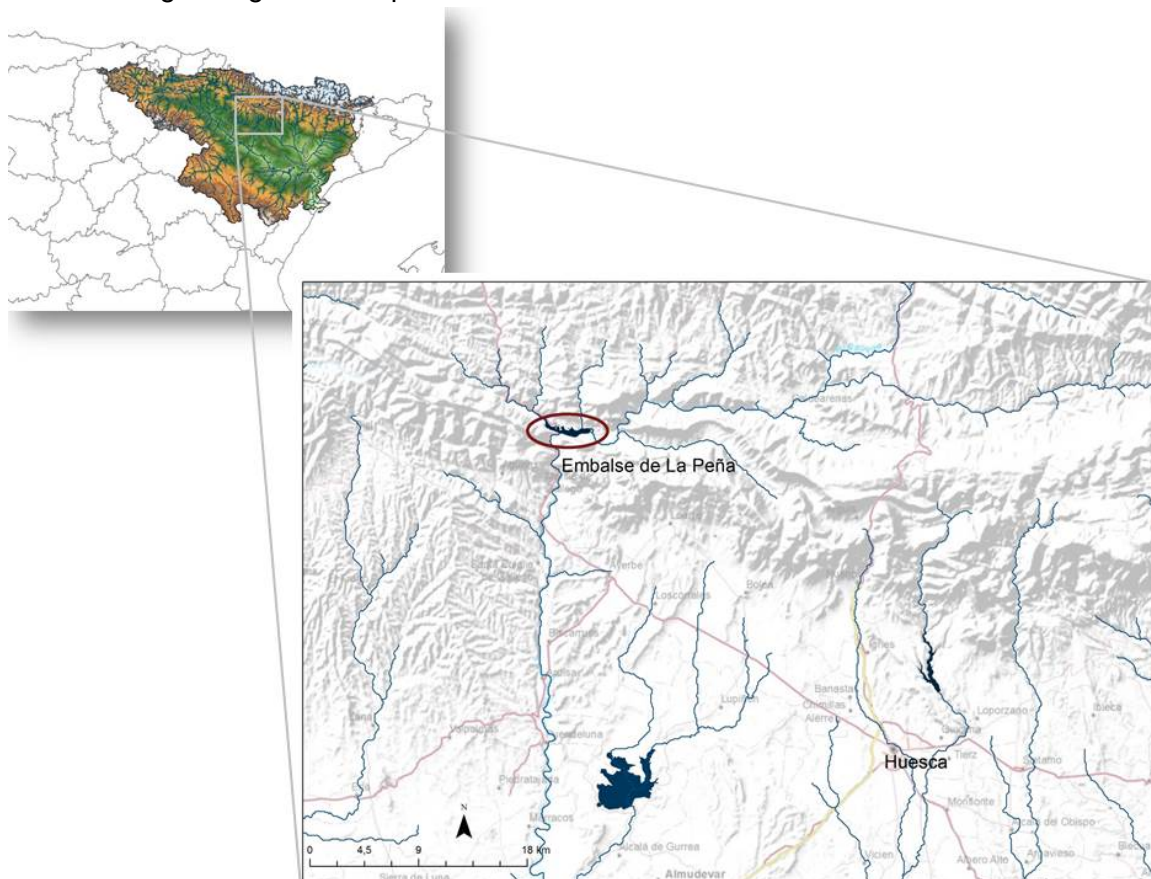


Figura 2. Situación del embalse de La Peña

2.2. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA

El embalse tiene una capacidad máxima de 15,5 hm³ y ocupa una superficie de 321 ha, lo que supone una profundidad media de 4,8 m.

El muestreo hidroacústico, como se explica más adelante en el apartado de metodología, permite obtener una batimetría que se emplea para cubicar los diferentes estratos y ponderar las densidades y biomásas obtenidas por capa.

En la figura siguiente se representa la batimetría obtenida en planta y en 3D (Z x10).

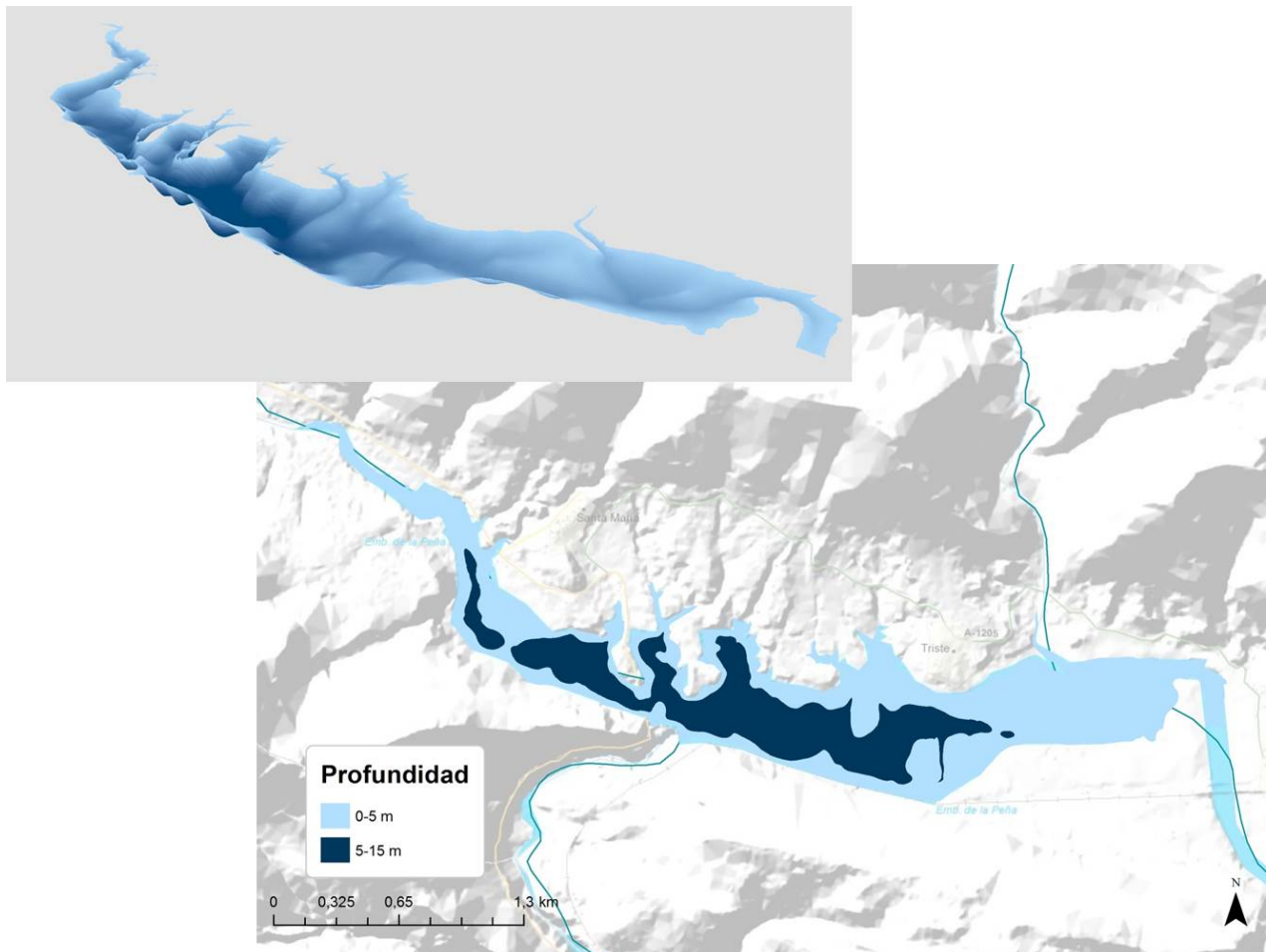


Figura 3. Batimetría del embalse de La Peña

En la tabla siguiente se presentan los volúmenes y superficies de cada uno de los estratos considerados, obtenidos a partir de la batimetría anterior. Obsérvese que la suma de los volúmenes no coincide exactamente con el volumen proporcionado por el SAIH (figura 5). Los motivos de esta desviación son múltiples (resolución de la batimetría, acumulación de sedimentos, nivel del embalse, etc.). No obstante, más que los valores absolutos, lo importante es conocer la importancia relativa de cada estrato para la ponderación de las densidades.

Tabla 1. Estratos considerados en el embalse de La Peña

Sector	Estrato	Volumen (hm ³)	Superficie (ha)
1	1	5,70	182,99
	2	2,02	61,82

2.3. RÉGIMEN HIDROLÓGICO

Como se aprecia en la figura siguiente, el nivel del embalse de La Peña descendió entre los meses de octubre y finales de diciembre, comenzando a aumentar a partir de principios del año 2014, fecha a partir de la cual el volumen del agua embalsada ha permanecido oscilando en valores entre los 12 y los 16 Hm³. En la fecha de muestreo, marcada con una línea roja, el embalse se encontraba en fase de descenso de reservas, con aproximadamente un 66 % de su capacidad.



Figura 4. Evolución del volumen embalsado en el embalse de La Peña durante el ciclo hidrológico 2013/14

2.4. CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL EMBALSE. PERFILES VERTICALES

Para guiar la definición de macrohábitats y establecer la velocidad real del sonido en el agua (parámetro fundamental para el ecosondeo), se realizó en la zona de máxima profundidad un perfilado vertical de temperatura, conductividad eléctrica, pH y oxígeno disuelto. En los gráficos siguientes se presentan los perfiles obtenidos.

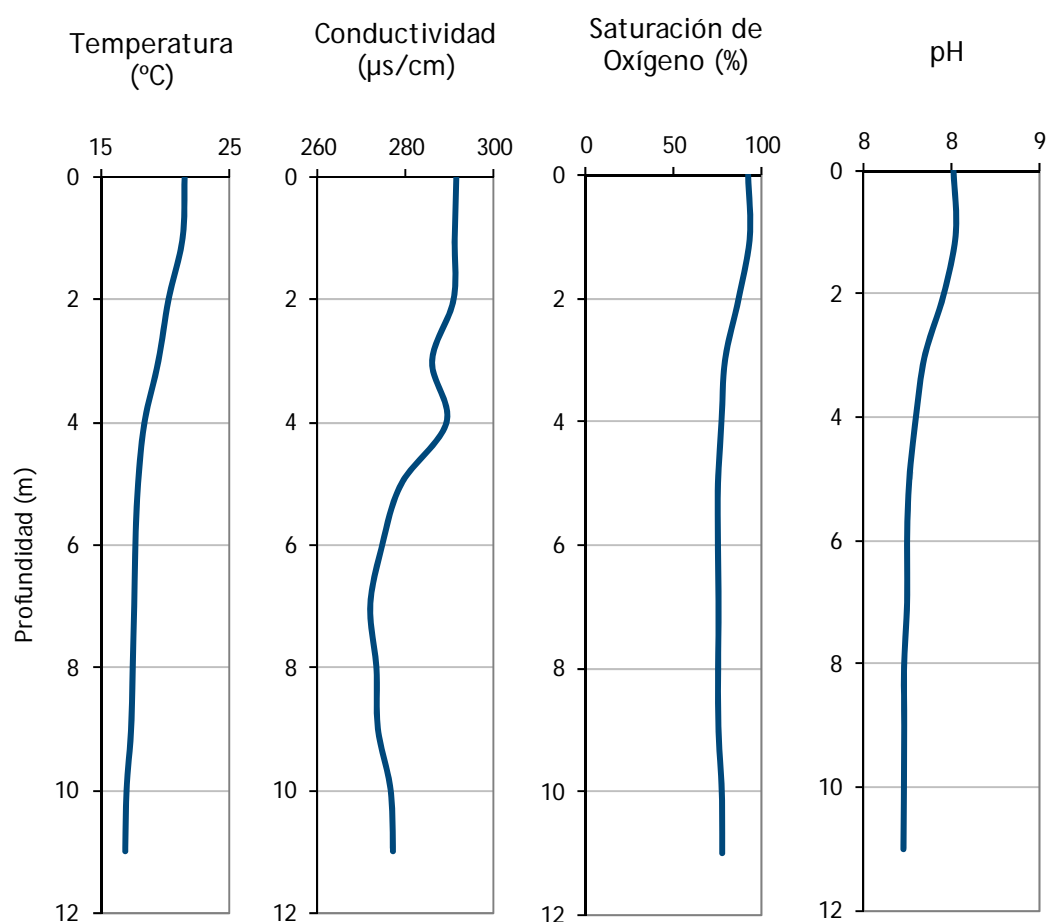


Figura 5. Perfiles físico-químicos realizados en el embalse de La Peña

La estructura térmica de la columna de agua muestra un gradiente térmico de 1 a 4 m superior a 1 °C/m, aunque la estratificación puede considerarse poco intensa. Se puede apreciar una disminución de la conductividad en relación al aumento de la profundidad. La saturación de

oxígeno disuelto se mantiene en torno al 90 %, disminuyendo a partir de una profundidad de 3 m a un 70 %, que se mantiene constante en profundidad.

2.5. POTENCIAL ECOLÓGICO Y ESTADO TRÓFICO

Se trata de un embalse monomítico, calcáreo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal, que permite su catalogación en el tipo 9, según los criterios del CEDEX (2005).

El embalse está incluido en la red de vigilancia y ha sido catalogado como mesotrófico y con potencial ecológico moderado, según el Informe de Situación del año 2013 del CEMAS (CHE, 2014).

3. METODOLOGÍA

Se ha aplicado un procedimiento de muestreo sistemático mediante ecosondeo vertical y horizontal, combinado con muestreos directos por medio de la extensión de redes y pesca eléctrica desde embarcación.

El procedimiento general empleado, que se plasma en la **Figura 6**, establece diferentes técnicas de muestreo en función de los macrohábitats diferenciados. Como se puede observar en la citada figura, el procedimiento de trabajo se basa en la combinación optimizada de diferentes técnicas prospectivas y de análisis. Mediante los sondeos acústicos en posición vertical y horizontal se obtiene una alta densidad muestral relativa a la densidad y talla acústica de los peces, y cada elemento de análisis se posiciona en tres dimensiones (latitud, longitud y profundidad). Además, se obtiene un levantamiento del fondo que permite elaborar un modelo batimétrico digital, que sirve para ubicar adecuadamente las estimaciones poblacionales en cada macrohábitat.

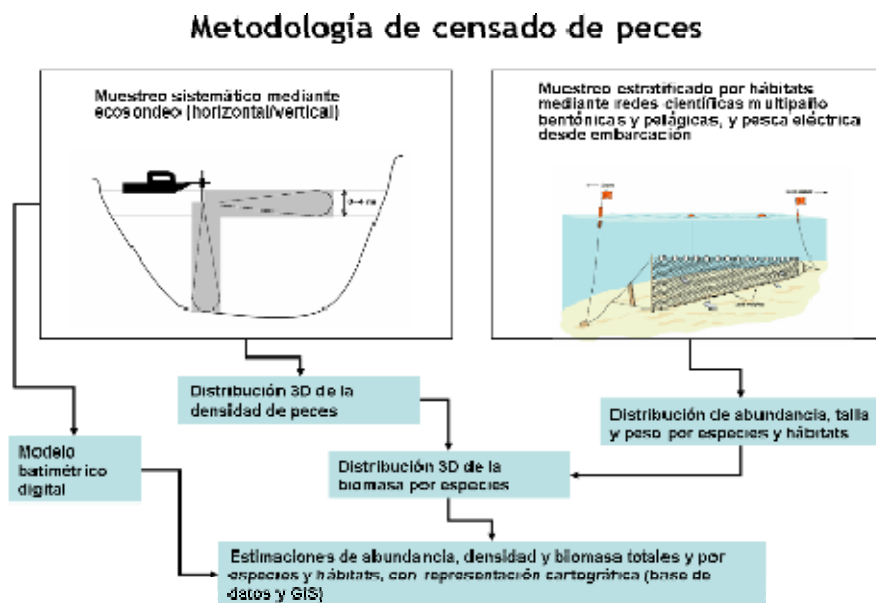


Figura 6. Esquema del método de censo de poblaciones ícticas en un embalse

Mediante el muestreo con métodos directos de pesca científica en lugares representativos de los diferentes sectores definidos (macrohábitats), se alcanza un conocimiento de la distribución de especies y relaciones entre la talla y el peso, que permiten finalmente estimar biomásas por especies y sectores.

3.1. DISEÑO DEL MUESTREO

Se ha optado por una distribución sistemática de las unidades de muestreo acústico, con una separación entre transectos entre 50 y 100 m.

No obstante se han realizado además recorridos periféricos adicionales proyectando el haz horizontal hacia las riberas, es decir, perpendicularmente a la línea de costa, en aquellos lugares en que la diferenciación del hábitat lo aconsejaba. Con ello se ha maximizado el alcance del sondeo.

Con el objetivo de conocer la composición específica del embalse, se dispusieron una serie de redes agalleras multipaño tratando de cubrir los gradientes presa-cola, zona litoral-zona pelágica y por último el gradiente en profundidad. En las zonas litorales, además se realizaron transectos de pesca eléctrica desde embarcación.

3.2. MUESTREOS REMOTOS: HIDROACÚSTICA

3.2.1. *Prospección hidroacústica*

El equipo utilizado es una ecosonda científica BioSonics DTX, con un transductor elíptico digital de haz partido de 430 kHz en posición horizontal y un transductor digital de haz partido de 200 kHz en posición vertical. Estos sistemas ofrecen un rango dinámico muy superior a los analógicos. El transductor utilizado en orientación vertical tiene un ángulo de apertura de 10º, lo que permite obtener un volumen muestral que casi duplica los de los transductores estándar.

Los transductores van sujetos lateralmente al barco mediante un soporte construido *ex profeso* que los mantiene sumergidos en su posición, horizontal o vertical, y orientados perpendicularmente al avance de la embarcación.

Durante la adquisición de datos, las posiciones proporcionadas por el sistema GPS se incorporan de forma automática y directa a los ficheros de datos, de modo que los datos de cada medición efectuada por la ecosonda van vinculados de forma inequívoca a sus respectivas posiciones.

Con cada pulso o muestra, el sistema adquiere información sobre todos los objetos que se encuentran en ese momento en la columna de agua y dentro del haz acústico que emite la sonda.

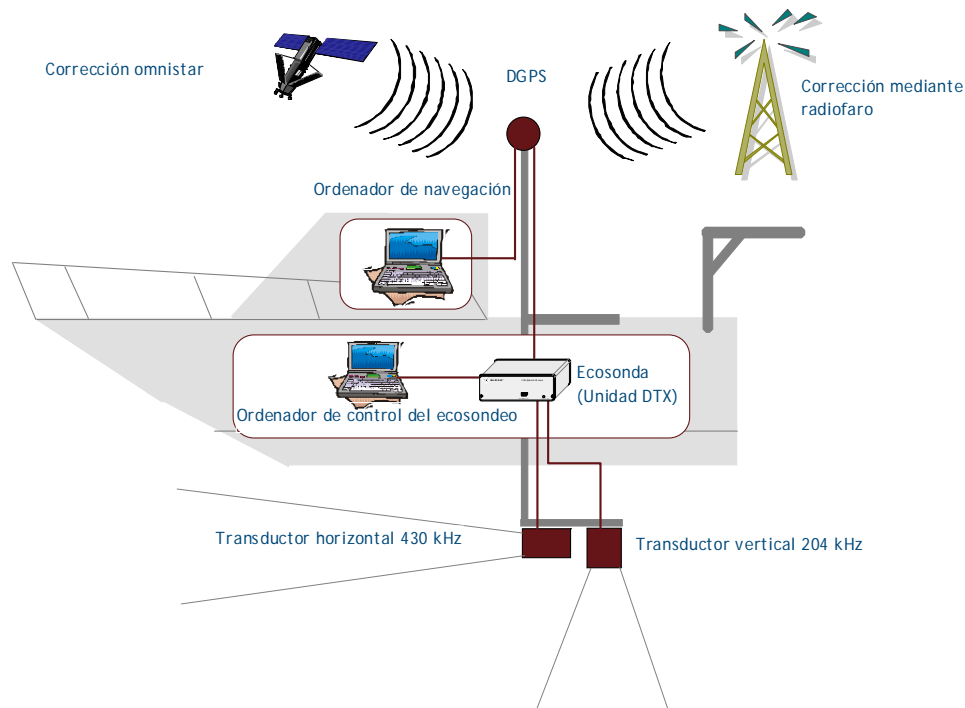


Figura 7. Esquema de la disposición de elementos y comunicaciones en el sondeo acústico

Los datos adquiridos se someten a un postproceso, mediante el cual se extraen de los ficheros de datos crudos, adquiridos en el campo y las posiciones originales suministradas por el GPS. Para ello, se empieza por identificar el fondo en cada ecograma.

Posteriormente, se visualizan en forma de ecograma todos los datos acústicos obtenidos y se revisan para descartar posibles artefactos (detecciones de burbujas, etc.) en los ficheros, excluyendo de esta forma falsos ecos.

3.2.2. *Procesado de datos acústicos*

Se ha empleado una combinación de las técnicas de ecoconteo y ecointegración. La técnica del ecoconteo permite, para cada ping o muestra, catalogar cada señal como blanco (pez) y estimar su intensidad acústica, mientras que en el caso de la ecointegración, se estima la intensidad acústica de una agrupación de peces y se asigna una intensidad media por individuo.

Esta última técnica se aplica a las agrupaciones densas (bancos) de peces, que no permite a los sistemas acústicos resolver ecos individuales.

Los datos acústicos brutos han sido corregidos mediante la función TVG (ganancia cronovariante) específica para ecoconteo (40LogR) y para ecointegración (20LogR), según el caso. Una vez clasificadas todas las señales de peces en los ecogramas, se almacenan junto a su posición y características estadísticas, incluyendo la intensidad acústica media, compensada en función de la posición del blanco en el espacio tridimensional formado por el haz acústico.

A partir de estos blancos verificados y corregidos, se ha aplicado un análisis para la evaluación de la densidad y biomasa de peces, basado en el recuento (ecoconteo) de blancos clasificados en intervalos de análisis definidos o ecointegración en el caso del estrato superior.

Además de la densidad de peces en cada celda georreferenciada, se obtiene la intensidad media del blanco o talla acústica (TS, expresada en dB).

Para convertir la TS en talla física del pez, se ha aplicado un algoritmo adaptado a la frecuencia acústica aplicada, a partir de la ecuación básica de Love (1977). En el caso de la ecointegración se ha utilizado la talla media de las capturas obtenidas en las pescas para obtener la intensidad de sección transversal (*backscattering cross section*) utilizando regresiones *ad hoc* (Kubecka et al., 2009).

3.3. MUESTREOS DIRECTOS DE PESCA

3.3.1. Redes agalleras multipaño

A efectos de obtener información sobre la distribución de especies y las relaciones talla/peso, se han calado redes de muestreo científico de tipo NORDIC (Fiskerivertket 2000:1), desarrolladas por el Nordic Freshwater Fish Group y que constituye un estándar internacional (CEN-EN 14.757/2006).

Constan estas redes de 11, 12 o 16 paños agalleros de luz creciente, que va desde 5 hasta 55 mm, en una longitud total de 27,5 m, 30 m o 40 m de largo y de 1,5 ó 6 m de alto. El ratio entre la luz de paños consecutivos es de 1,25 y sigue una progresión geométrica. Este tipo de

red constituye un arte de pesca no sesgado, puesto que captura con igual probabilidad todas las tallas.

Para completar la información aportada por las redes estándar, se han empleado otras redes formadas por cuatro paños de luces de mayor tamaño cuyo objetivo es la caracterización de las tallas grandes.

La nomenclatura de cada red depende de la ubicación y la altura a la que se cala, de tal manera que hay redes bentónicas, caladas al fondo, mesopelágicas y epipelágicas, ubicadas ambas en la zona pelágica y caladas, respectivamente, a una profundidad media y en superficie.

Tabla 2. Descripción de las redes de muestreo empleadas

Código	Número de paños x longitud (m)	Luz de malla (mm)	Long x altura (m)	Esfuerzo respecto a estándar
12 x 1,5	12 x 2,5 m	5 – 55	30 x 1,5	1
12 x 6	11 x 2,5 m	6,25 - 55	27,5 x 6	3,66
16 x 1,5	16 x 2,5 m	5 - 135	40 x 1,5	1,33
16 x 6	15 x 2,5 m	6,25 - 135	37,5 x 6	5
4 x 1,5	4 x 10 m	70 - 135	40 x 1,5	1,33
4 x 6	4 x 10 m	70 - 135	40 x 6	5,33

La unidad estándar de esfuerzo de pesca está constituida por una red de 12 paños y 1,5 m de altura (45 m²), calada durante 12 h. El esfuerzo de muestreo se ha repartido geográficamente siguiendo una previsión de hábitats o, como se suelen denominar en este tipo de trabajos, “polos de atracción”. Esto responde a un planteamiento estratificado más que sistemático.



Figura 8. Acción de halado de las redes (izq.) y peces capturados (dcha)

3.3.2. Pesca eléctrica desde embarcación

Además de las pescas con redes, en las zonas litorales someras (hasta 2 metros), especialmente en presencia de macrófitos acuáticos o vegetación de ribera, se realizó un muestreo complementario mediante pesca eléctrica desde embarcación.

Para la pesca eléctrica se utilizó una embarcación de aluminio de 4 m eslora propulsada por un motor de cuatro tiempos de 13 CV, con una instalación fija consistente en dos plumas situadas en la proa de las que cuelgan los ánodos, y una barandilla donde se sitúa el operario que recolecta los peces. El equipo de pesca utilizado fue el Hans-Grassl GmbH EL 65 II GI (13 kW). La embarcación está provista, además, de tanques oxigenados para el mantenimiento de los peces vivos y en buenas condiciones.

La forma de proceder consiste en realizar transectos paralelos a la orilla, de los que se anotan las coordenadas y hora de inicio y fin, en los que se van recogiendo los peces que son atraídos a los ánodos. Una vez finalizado el transecto, se procesan los peces capturados. Para el cálculo de capturas por unidad de esfuerzo, la unidad estándar de esfuerzo es de 100 metros de orilla. Los muestreos de pesca eléctrica se realizan durante la noche.



Figura 9. Pesca eléctrica desde embarcación

3.4. INTERPOLADO ESPACIAL Y ESTIMACIONES GLOBALES

Para presentar los resultados obtenidos, todas las posiciones contenidas en los ficheros tienen que convertirse a UTM en datum ETRS89 Huso 30. Todos los mapas e ilustraciones que se incluyen en el presente Estudio se han representado en este sistema de referencia.

El embalse se ha dividido en estratos coherentes de profundidad, que han sido debidamente cubricados mediante el modelo batimétrico digital. Esta estratificación se ha efectuado considerando los registros verticales de temperatura y oxígeno disuelto y de la penetración de la luz, obtenidos durante el muestreo, así como criterios relativos a la orientación del transductor y a la coherencia del haz acústico en horizontal.

Para cada estrato se ha realizado una interpolación espacial utilizando métodos geoestadísticos ajustados *ex profeso*, siguiendo las buenas prácticas en investigaciones de pesquerías.

Para ello en primer lugar se ha ajustado una curva al semivariograma (ver ejemplo en la **Figura 10**) y en base a ese modelo, se ha procedido al interpolado propiamente dicho mediante kriging ordinario. Con ello se obtiene una superficie continua de densidad o biomasa que permite, además de visualizar las zonas de mayor concentración de peces, realizar estimaciones poblacionales.

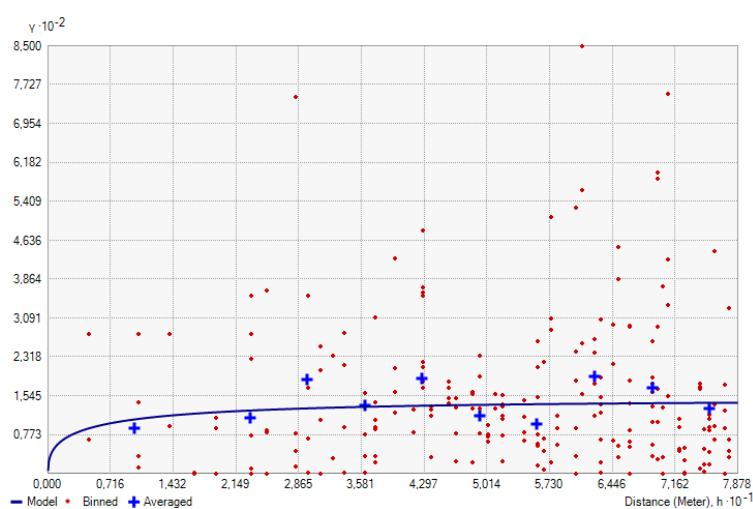


Figura 10. Ejemplo de ajuste de curva al semivariograma para el interpolado espacial

El interpolado se realiza independientemente para cada estrato considerado (tabla 1) que se han nombrado utilizando la siguiente nomenclatura internacional:

- Upper Open Water (UOW): Estrato superior
- Middle Open Water (MOW): Estrato medio
- Lower Open Water (LOW): Estrato inferior

3.5. EVALUACIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

A pesar de no existir en la actualidad un método oficial de evaluación del potencial ecológico basado en peces, sí que se dispone de un índice provisional, desarrollado dentro del proyecto de I+D+i del MARM “Investigación de la respuesta hidroacústica específica y desarrollo de métodos para la evaluación cuantitativa de las comunidades de peces y del potencial ecológico en embalses” (Expdte.: 082/RN08/01.1), coordinado por Ecohydros.

Esta primera aproximación a un índice de calidad basado en los peces se denominó QFBI (*Quantitative Fish Biotic Index*) y actualmente está siendo revisado y contrastado para su futura publicación.

Para su desarrollo se siguió una metodología en la línea de la adoptada por el grupo europeo de intercalibración y que consiste en emplear como variable dependiente una medida del grado de presión al que está sometido el embalse (*Global Pressure Index*) y como variables independientes las métricas calculadas a partir de los datos cuantitativos de peces. De esta manera mediante regresión logística (*stepwise*) se seleccionaron cinco métricas que combinadas ofrecen el valor del QFBI. En la tabla siguiente se presentan las métricas empleadas y los coeficientes de la ecuación.

Tabla 3. Métricas y coeficientes para el cálculo del QFBI

Métrica	Variable	Descripción	Coefficiente
		Término independiente	-2,31
M1	LOG_BIO	Logaritmo de la biomasa total del embalse expresada en g/ha	0,94
M2	LOG_BIO_native	Logaritmo de la biomasa de especies autóctonas del embalse expresada en g/ha	-1,49
M3	LOG_%_BIO_PISC_Exotic	Logaritmo del porcentaje en biomasa de especies exóticas piscívoras	6,50
M4	LOG_BIO_PISC_Exotic	Logaritmo de la biomasa de especies exóticas piscívoras expresada en g/ha	0,27
M5	LOG_BIO_ciprin_native	Logaritmo de la biomasa de ciprínidos autóctonos expresada en g/ha	0,79

O lo que es lo mismo, expresado en forma de ecuación:

$$QFBI = -2,31 + 0,94 \times M1 - 1,49 \times M2 + 6,5 \times M3 + 0,27 \times M4 + 0,79 \times M5$$

Una de las cuestiones más delicadas en la evaluación del potencial es la fijación de los valores de corte entre clases, y principalmente el valor que separa el potencial moderado del bueno. En esta primera versión se han empleado los siguientes valores de corte:

Tabla 4. Valores de corte del QFBI empleados para la clasificación del potencial ecológico

Clase	1	2	3	4	5
Potencial	Óptimo	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
QFBI		-1	0,2	1,6	2,3

4. RESULTADOS

4.1. SONDEO HIDROACÚSTICO: DENSIDADES

Los recorridos móviles de ecosondeo han cubierto una longitud total de 13,3 km (con dos transductores), lo que supone un valor del índice de cobertura (Da) de 20. Los recorridos completos sobre el mapa batimétrico, se presentan en la siguiente figura.

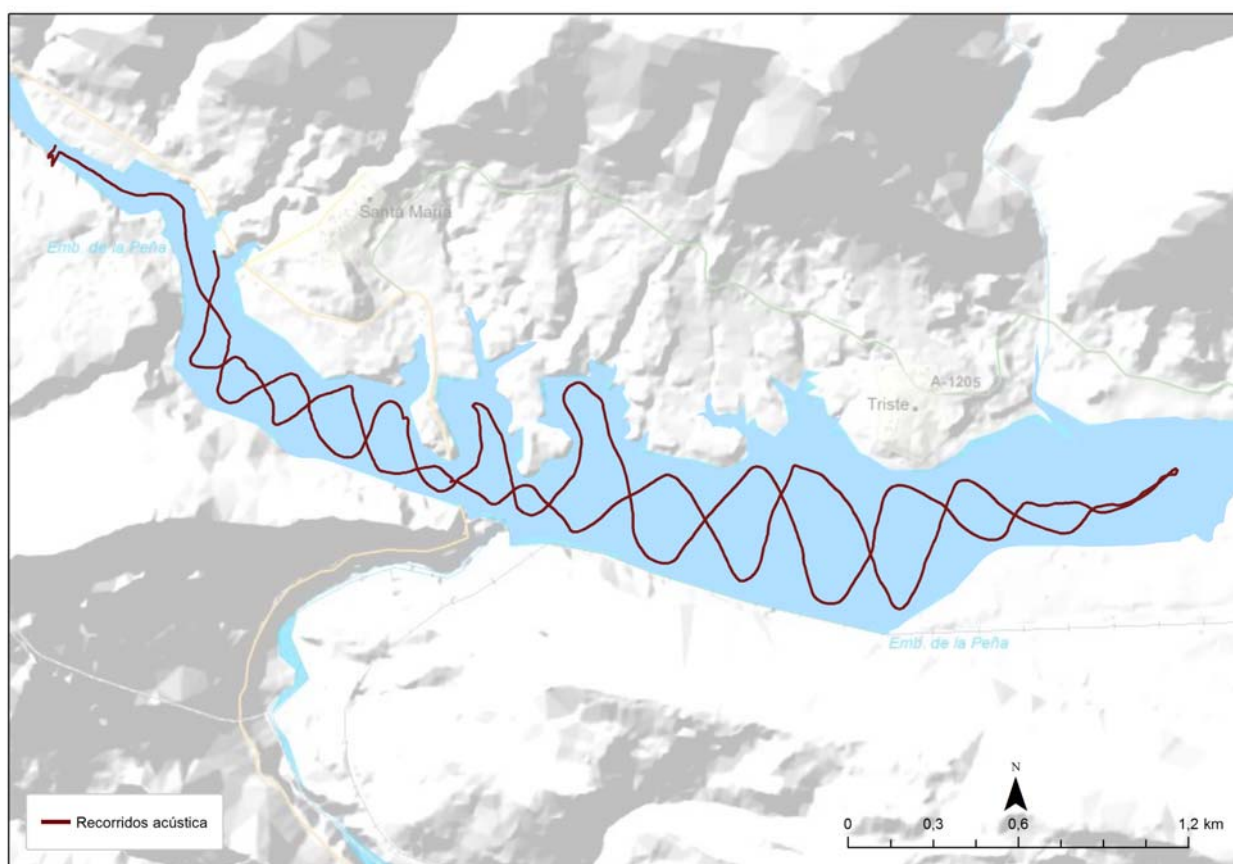


Figura 11. Recorridos del sondeo hidroacústico

Mediante el método descrito, se ha obtenido una estimación de densidad en celdas de 50 m y también la talla acústica corregida de cada uno de los blancos y rastros de peces. En la documentación del CD adjunto a la presente memoria, se entrega un listado completo de estas celdas de análisis, detallando sus coordenadas, estrato, densidad y biomasa.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de ecograma del embalse de La Peña, realizado con haz vertical en la zona de máxima profundidad. Se trata de un ecograma limpio, en el que se observan señales acústicas de mediana intensidad asociadas al fondo pero también pueden observarse algunas señales de baja intensidad en la zona pelágica, así como columnas de burbujas que ascienden hasta la superficie.

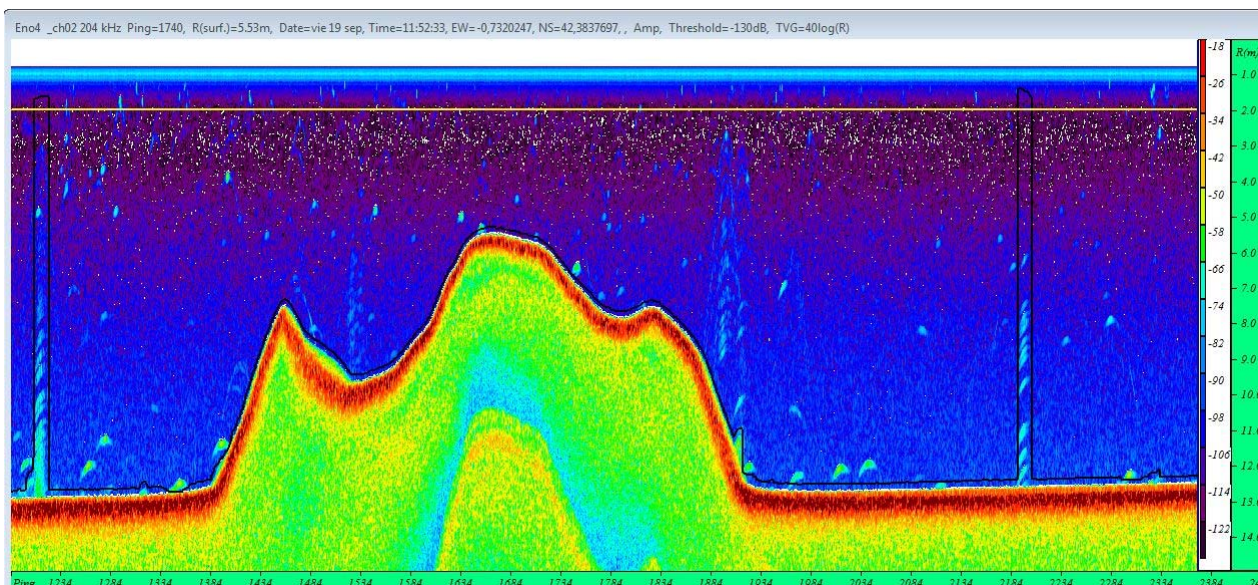


Figura 12. Ejemplo de ecograma del haz vertical del embalse de La Peña

En la tabla siguiente se ofrecen los estadísticos descriptivos por estratos, tanto para el ecosondeo horizontal como para el vertical. La densidad se ha expresado en individuos por decámetro cúbico ($1 \text{ dam}^3 = 1.000 \text{ m}^3$).

Tabla 5. Densidad de peces (ind/dam³) por estratos, estimada mediante acústica

Sector	Estrato	Densidad media (ind/dam ³)	Densidad máxima (ind/dam ³)	Número de casos	Número de casos con valor 0	Desviación típica
1	1	2,95	30	266	5	4,92
	2	1,11	10	110	61	1,92

Estos valores medios se han ponderado con el volumen de cada estrato y sector (**Tabla 1**), para obtener una densidad total del embalse de 2,40 ind/dam³. Se trata de un valor bajo, que se corresponde con la baja productividad de esas aguas de carácter mesotrófico.

La distribución espacial de la densidad de peces se presenta interpolada en las láminas 1 y 2 (ANEJO IV) para los dos estratos considerados.

En la Figura 13 se presenta la disposición geográfica de las celdas de análisis para cada uno de los estratos y se representa mediante símbolos graduados la densidad de cada celda de análisis. Se han utilizado como valores de corte la mitad de la densidad media, la densidad media y el doble de la misma.

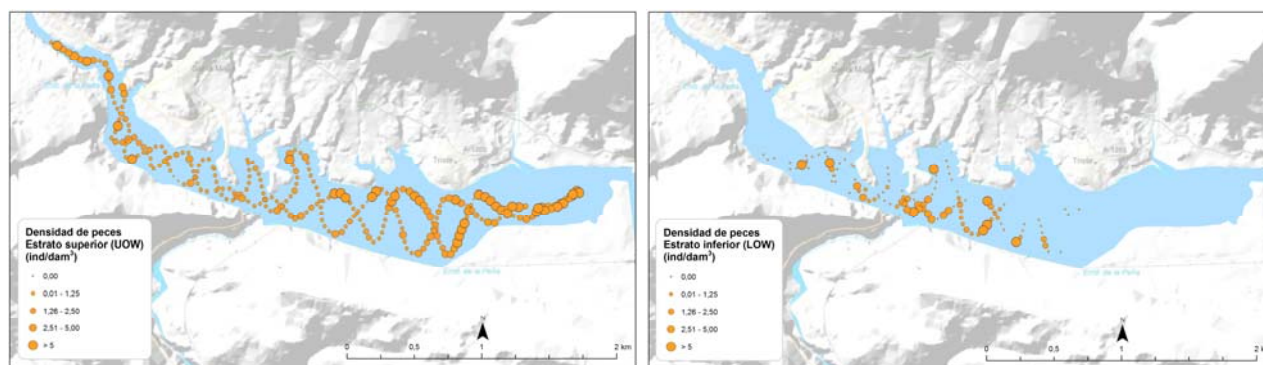


Figura 13. Celdas de análisis de hidroacústica y representación de la densidad de peces. Cada punto representa una celda de 50m de longitud

En general, las concentraciones de peces en los diferentes estratos en el embalse de La Peña son bajas. La distribución de peces difiere entre estratos. En el inferior (LOW, por debajo de 5 m) las detecciones se acumulan en la zona cercana a presa, mientras que en el superior (UOW, de 0 a 5 m) las densidades son mayores en las zonas de las colas.

4.1.1. Comparativa con otros embalses de la cuenca del Ebro

En el diagrama de barras siguiente se presentan los resultados de densidad obtenidos en La Peña, en comparación con otros embalses de la Cuenca del Ebro donde se ha trabajado con técnicas hidroacústicas y se dispone de datos cuantitativos. La línea roja representa el valor promedio de los embalses considerados.

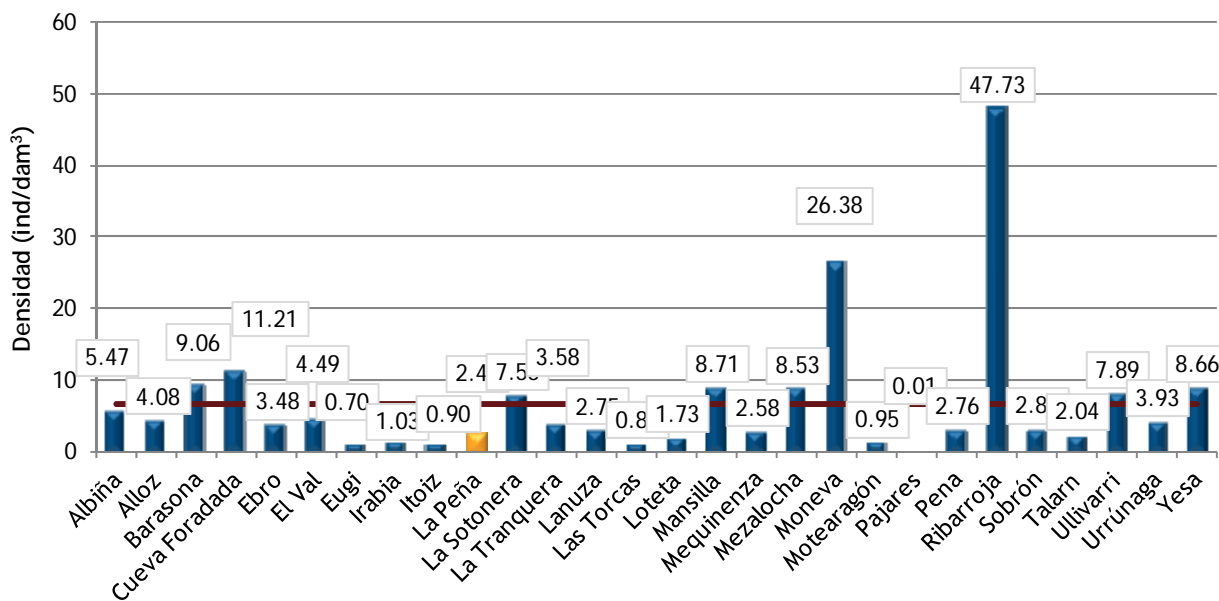


Figura 14. Comparación de la densidad con otros embalses de la cuenca del Ebro

Se constata que este valor está en el rango bajo de densidad de peces de los embalses de la cuenca del Ebro para los que se dispone de cuantificaciones realizadas con técnicas comparables.

4.2. MUESTREOS DIRECTOS: COMPOSICIÓN Y BIOMASA ESPECÍFICA

Los muestreos directos se han realizado mediante pesca con redes agalleras multipaño según se describen en la norma CEN 14.757 y mediante pesca eléctrica desde embarcación en las zonas litorales someras.

Los detalles de cada una de las pescas se han recogido en fichas de campo. En estas fichas, facilitadas en el ANEJO II, se detallan los datos relativos a cada muestreo, así como un resumen de las capturas en las que se incluyen los siguientes valores por especie y totales:

Capturas por unidad de esfuerzo (CPUE), es decir, el número de ejemplares acumulado estandarizado a 12 h de pesca y 45 m² de red multipaño (red bentónica) o bien, en caso de tratarse de pesca eléctrica, número de ejemplares capturado por 100 m de orilla recorridos.

Biomasa por unidad de esfuerzo (BPUE), es decir, el peso acumulado estandarizado a 12 h de pesca y 45 m² de red multipaño (red bentónica), o bien, en caso de tratarse de pesca eléctrica, peso total de los ejemplares capturados por 100 m de orilla recorridos.

4.2.1. Especies presentes en el embalse

En este apartado, se presentan las especies encontradas en los muestreos. En el ANEJO I, se presenta una ficha descriptiva por especie en la que se incluye una breve descripción, una fotografía, un histograma de frecuencias por clases de talla de 5 mm y un mapa en el que se representa el porcentaje de CPUE en las diferentes redes (descripciones de Doadrio, 2001; CHE, 2009; fishbase.org y wikipedia. Fotografías de Ecohydros SL).

En la siguiente tabla se enumeran todas las especies capturadas y se indica su carácter autóctono o alóctono:

Tabla 6. Especies presentes en el embalse

Nombre común	Nombre científico	Autóctono/alóctono
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	Alóctono
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	Alóctono (anterior a 1900)
Carpa de espejos	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	Alóctono (anterior a 1900)
Lucio	<i>Esox lucius</i>	Alóctono
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	Autóctono
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	Autóctono
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	Alóctono

Como se puede apreciar, se detectaron seis especies, incluyendo las dos variedades de la carpa común. Sólo dos de ellas son autóctonas, mientras que el resto son especies alóctonas, aunque las carpas fueron introducidas con anterioridad al año 1900.

Se trata de una asociación en la que se mezclan especies introducidas centroeuropeas, carpas y ciprínidos autóctonos. En el embalse de La Peña las especies introducidas no han conseguido desplazar a los ciprínidos autóctonos, aunque hubiera sido esperable la presencia del barbo.

4.2.2. Composición y distribución de especies

Capturas con redes

El total de capturas con redes fue de 435 peces con un peso total de 14,8 kg, lo que supone 242 CPUE (ejemplares capturados por unidad de esfuerzo) y 7,1 kg de biomasa por unidad de esfuerzo. Se emplearon un total de 9 redes en 118 horas de pesca (16 unidades de esfuerzo). La ubicación de las redes de muestreo, junto a los recorridos de pesca eléctrica, se refleja en la figura siguiente:

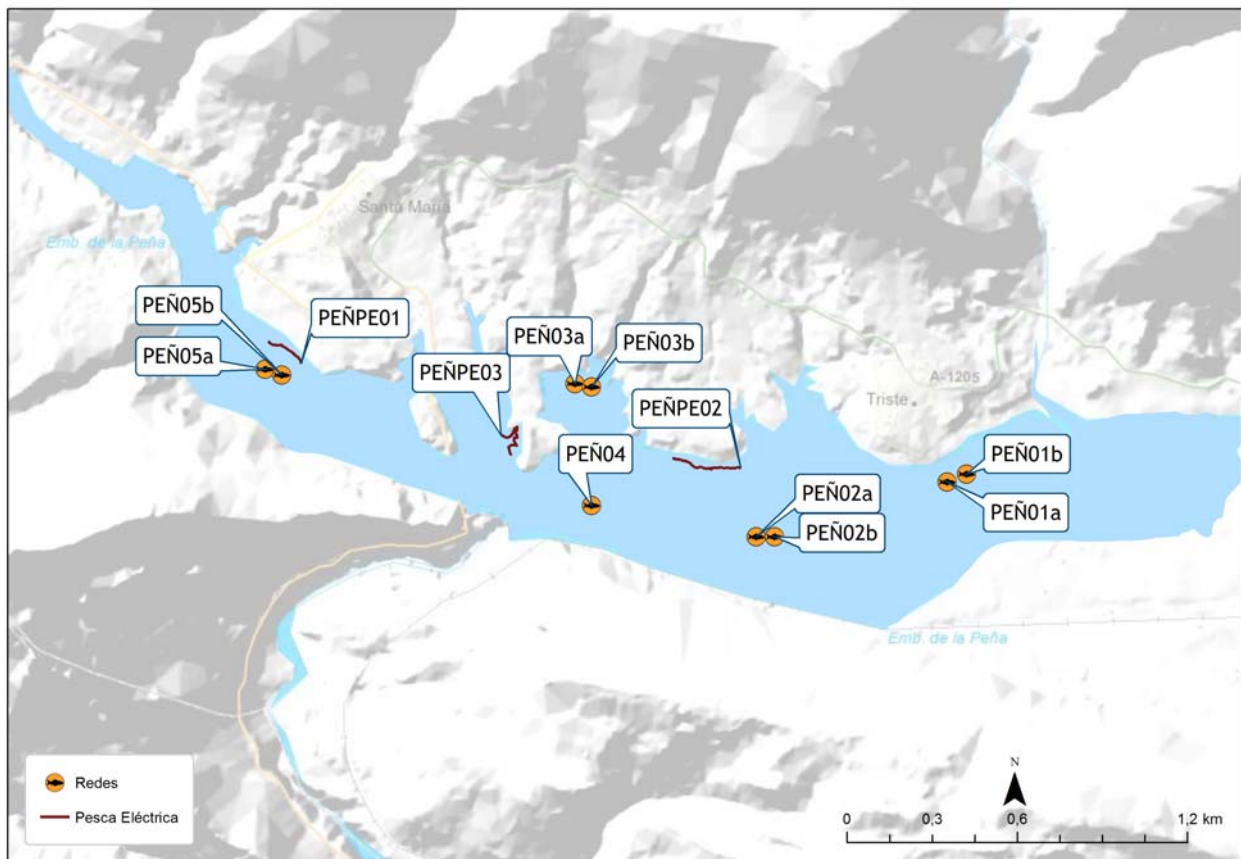


Figura 15. Ubicación de las redes y recorridos de pesca eléctrica

En la Tabla 7 y en la Figura 16, se facilitan los resultados obtenidos de las redes, agregados por especies, para cada uno de los estratos del embalse. Se han capturado en las redes todas las especies detectadas en el embalse de La Peña, incluyendo las dos variedades de la carpa.

Tabla 7. Resultados de las pescas con red por especies

	<i>Alburnus alburnus</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	<i>Esox lucius</i>	<i>Gobio lozanoi</i>	<i>Parachondrostoma miegii</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	Total
Capturas	147	2	1	1	61	78	145	435
CPUE	72	1	1	0	52	15	100	242
% CPUE	30%	1%	0%	0%	22%	6%	41%	100%
MCPUE12	14,4	0,0	0,0	0,0	10,5	3,0	20,0	47,9
MCPUE4	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
PF total (g)	592	4.343	2.041	133	158	3.054	4.453	14.773
BPUE (g)	180	3.024	1.441	24	131	562	1.700	7.061
% BPUE	3%	43%	20%	0%	2%	8%	24%	100%
MBPUE12	36	0	0	5	26	112	340	519.3
MBPUE4	0	756	360	0	0	0	0	1.116
Long furcal media (mm)	68	490	480	183	58	139	90	90
Peso medio (g)	4	2.171	2.041	133	3	39	31	34

Los términos empleados para describir la asociación de peces del embalse son los siguientes:

Capturas: Número de individuos pescados

CPUE: Capturas por unidad de esfuerzo. Número de peces pescados ponderado por el esfuerzo de la red en la que han sido capturados

% CPUE: Capturas por unidad de esfuerzo expresado como porcentaje

MCPUE12: Promedio de capturas por unidad de esfuerzo (ind/45m²/12h) en redes de 12 paños (luces de malla de 5 a 55 mm)

MCPUE4: Promedio de capturas por unidad de esfuerzo (ind/45m²/12h) en redes de 4 paños (luces de malla de 70 a 135 mm)

PF total: Peso fresco total de los peces capturados expresado en gramos

BPUE: Biomasa por unidad de esfuerzo. Peso total de los peces ponderado por el esfuerzo de la red en la que han sido capturados, expresado en gramos.

% BPUE: Biomasa por unidad de esfuerzo expresada en porcentaje

MBPUE12: Promedio de biomasa por unidad de esfuerzo (g/45m²/12h) en redes de 12 paños (luces de malla de 5 a 55 mm)

MBPUE4: Promedio de biomasa por unidad de esfuerzo (g/45m²/12h) en redes de 4 paños (luces de malla de 70 a 135 mm)

L. furcal: Longitud furcal media en mm

Peso medio: expresado en g

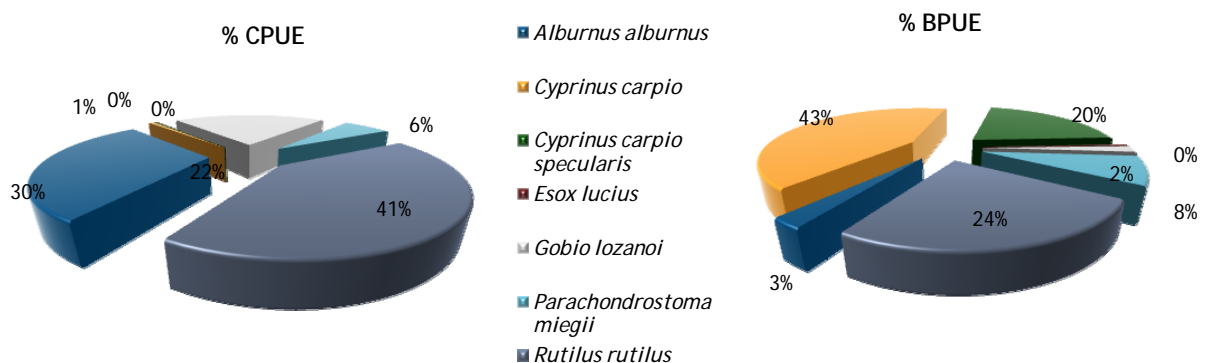


Figura 16. Composición de la asociación obtenida mediante redes

Se observa que la asociación está claramente dominada por el rutilo (41 %) y el alburno (30 %), mientras que los porcentajes del resto de especies son muy bajos a excepción del gobio (22 %). En cambio, en términos de biomasa la proporción del rutilo baja al 24 % y la del alburno al 3 %, mientras que pasan a dominar las carpas, que suman un 63 % de la BPUE entre las dos variedades, debido al gran porte de los ejemplares.

En la Figura 17 se muestran los histogramas de frecuencias de las capturas por clases de talla de 5 mm. Se han incluido las capturas realizadas mediante pesca eléctrica cuyos resultados se exponen en el apartado siguiente.

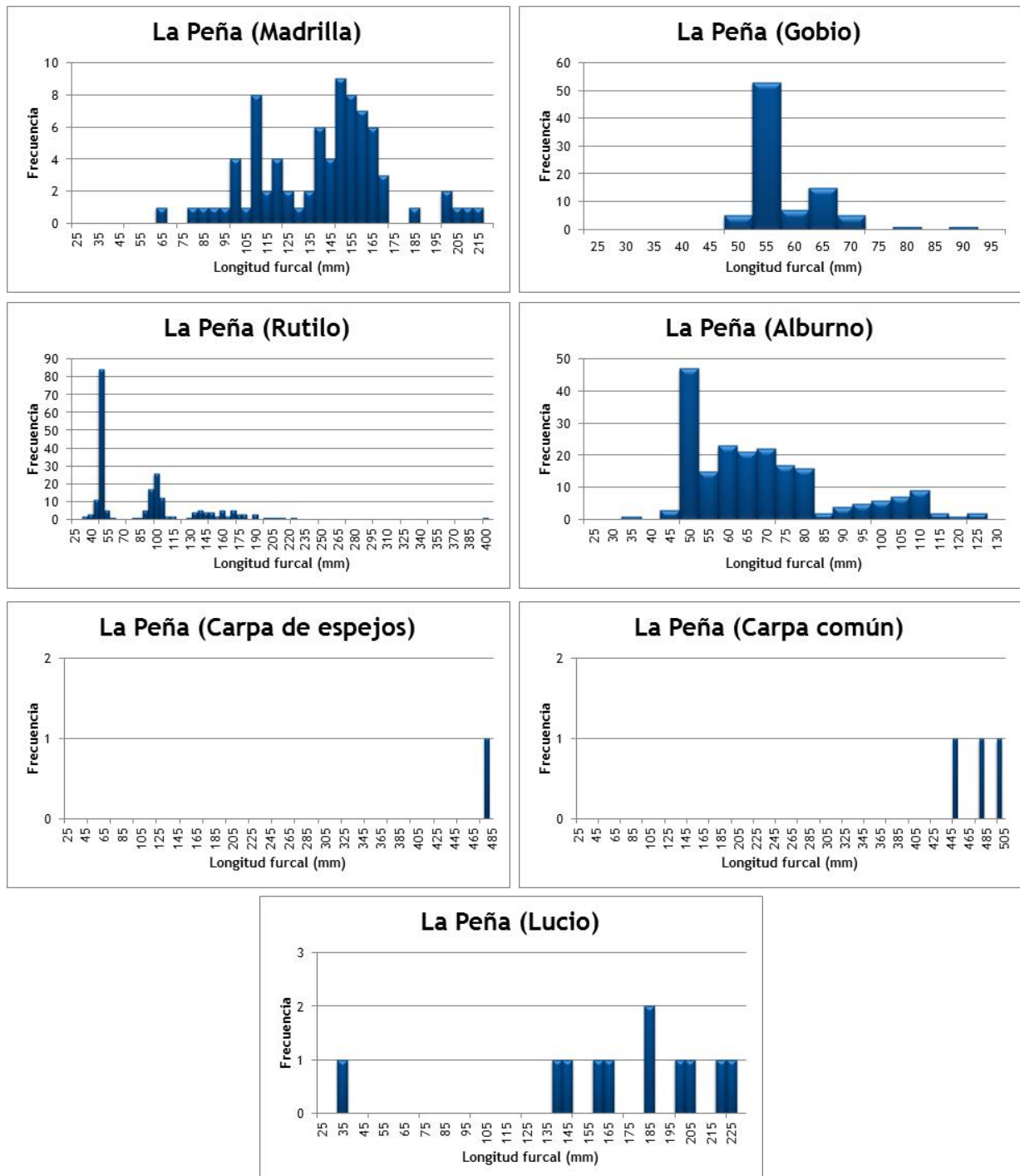


Figura 17. Histogramas de frecuencias de capturas en clases de longitud de 5 mm

Se observa una población muy estructurada de rutilos con tres modas claras y algún ejemplar aislado de gran tamaño. El alburno presenta dos modas, no muy marcadas, que se corresponden con las clases 0+ y 1+. Los ciprínidos autóctonos, la madrilla y el gobio también presentan unas poblaciones con individuos de varias clases de edad. La primera de ellas muestra una ausencia de las tallas más pequeñas, lo que suele ser habitual en los embalses, debido al carácter reófilo de esta especie.

Ambas especies se mantienen, a pesar de la presencia del lucio, cuyas poblaciones no parecen excesivamente robustas. Pese a que no se capturaron ejemplares adultos, sí se comprobó el éxito reproductivo de la especie con abundantes ejemplares de tallas pequeñas. De la carpa solo se encontraron ejemplares adultos de gran tamaño, aunque parecen no estar reproduciéndose en los últimos años.

Resultados de la pesca eléctrica

El total de capturas con pesca eléctrica fue de 167 peces con un peso total de 4,5 kg, lo que supone 88 CPUE (ejemplares capturados por unidad de esfuerzo) y 2,6 kg de BPUE. Se realizaron un total de 3 transectos que cubrieron 630 m de orilla.

La ubicación de los transectos de muestreo se puede observar en el mapa de **Figura 15**, donde se presentó, además, la ubicación de las redes.

En la tabla siguiente se facilitan los resultados obtenidos, agregados por especies. Se capturaron mediante pesca eléctrica todas las especies detectadas en el embalse excepto la madrilla y la variedad de espejos de la carpa común.

Tabla 8. Resultados de la pesca eléctrica por especies

	<i>Alburnus alburnus</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	<i>Esox lucius</i>	<i>Gobio lozanoi</i>	<i>Parachondrostoma miegii</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	Total
Capturas	56	1	0	10	26	0	74	167
CPUE	29	1	0	5	17	0	37	88
% CPUE	33%	1%	0%	6%	19%	0%	42%	100%
MCPUE	9,6	0,2	0,0	1,7	5,6	0,0	12,2	29,4
PF total (g)	196	1.688	0	1.222	57	0	1.335	4.499
BPUE (g)	102	1.126	0	662	37	0	695	2.621
% BPUE	4%	43%	0%	25%	1%	0%	27%	100%
MBPUE	34	375	0	221	12	0	232	873,8
Long furcal media (mm)	69	450	-	167	56	-	86	83
Peso medio (g)	3	1.688	-	122	2	-	18	27

La asociación obtenida mediante la pesca eléctrica presenta características similares a la obtenida mediante redes, dominando en términos de densidad el rutilo (41 %) y el alburno (33 %) y en términos de biomasa la carpa común (43 % a pesar de ser un único ejemplar) y en menor proporción el rutilo (27 %) y el lucio (25 %).

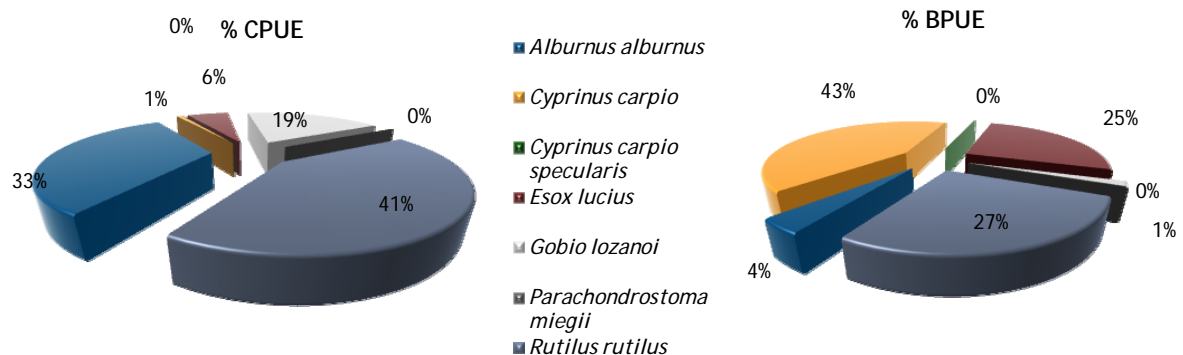


Figura 18. Composición de la asociación obtenida mediante pesca eléctrica

4.3. BIOMASA

Una vez presentados los datos obtenidos mediante las dos técnicas de prospección (hidroacústica y muestreo directo), se integran los resultados para obtener unas estimaciones de densidad y biomasa, por especies, para el conjunto del sistema.

En la tabla siguiente se presentan los resultados del análisis de biomاسas por celdas.

Tabla 9. Biomasa de peces por estratos (g/m^2) estimada mediante acústica

Sector	Estrato	Biomasa media (g/m^2)	Biomasa máxima (g/m^2)	Número de casos	Número de casos con valor 0	Desviación típica
1	1	0,43	4	266	7	0,72
	2	0,04	4	110	85	0,34

La biomasa media del embalse se calcula sumando las biomاسas de cada uno de los estratos y refiriéndolo a la superficie del embalse, de esta manera se obtiene una biomasa media de $0,44 \text{ g/m}^2$, o lo que es lo mismo: $4,4 \text{ kg/ha}$. Se trata de un valor bajo de biomasa, que se explica por la baja densidad general y el pequeño tamaño de las especies dominantes (rutilo y alburno).

La distribución espacial de la biomasa de peces se presenta interpolada en las láminas 3 y 4 (ANEJO IV) para los dos estratos considerados.

En los mapas de la Figura 19 que se muestra a continuación, se sitúan geográficamente las celdas de análisis para cada uno de los estratos y se representa mediante símbolos graduados la biomasa de cada celda de análisis. Se han empleado como valores de corte la mitad de la biomasa media del embalse, la biomasa media y el doble de la misma. La mayor biomasa media se observa en el estrato superior (UOW, 0-5m) en las zonas de las colas del embalse, al igual que ocurría con la densidad. En el estrato inferior (LOW, > 5 m) las biomاسas son bajas, con un ligero aumento en la zona de presa.

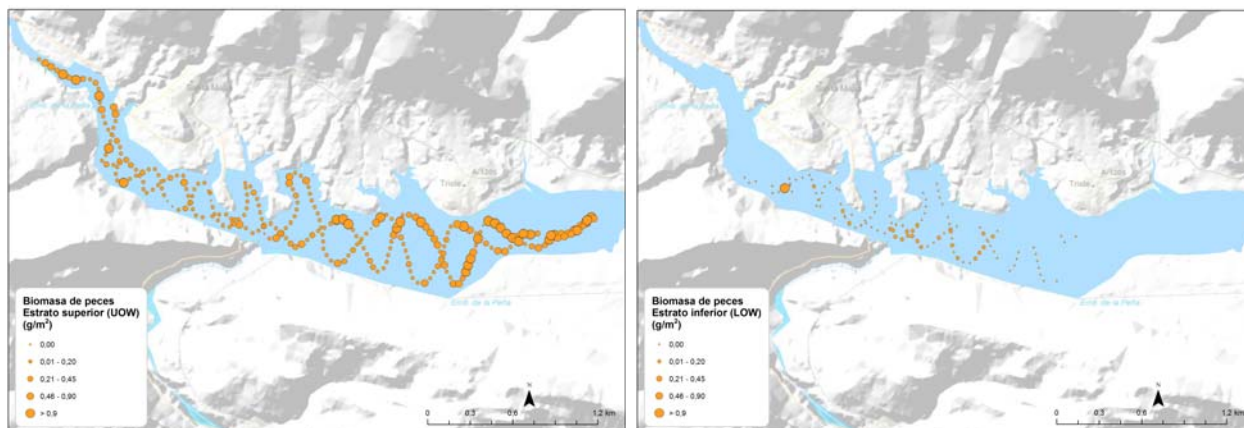


Figura 19. Celdas de análisis de hidroacústica y representación de la biomasa de peces

4.3.1. Comparativa con otros embalses de la cuenca del Ebro

En el diagrama de barras siguiente se presentan los resultados de biomasa obtenidos en La Peña, en comparación con otros embalses de la Cuenca del Ebro donde se ha trabajado con técnicas hidroacústicas y se dispone de datos cuantitativos de densidad y biomasa. La línea roja representa el valor promedio de los embalses considerados.

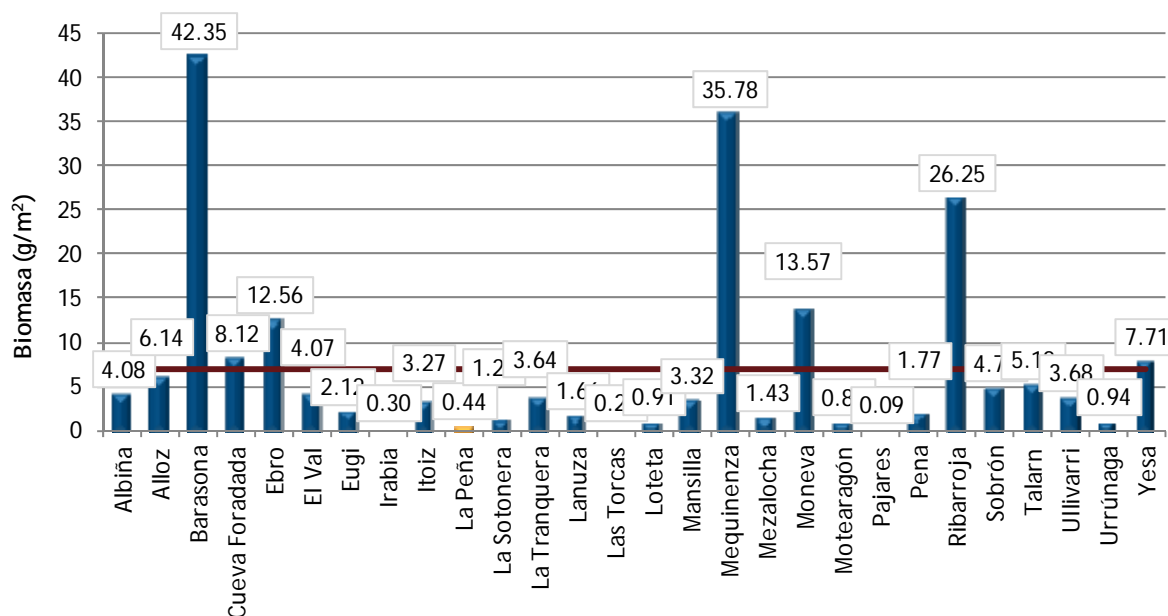


Figura 20. Comparación de la biomasa con otros embalses de la cuenca del Ebro

Como se puede apreciar, el valor estimado de biomasa en La Peña es cercano a los más bajos estimados hasta el momento, reflejo del carácter moderadamente productivo (mesotrófico) de estas aguas.

4.4. DENSIDAD Y BIOMASA POR ESPECIES

Para poder ofrecer una estimación de las densidades y biomásas por especies, es necesario aplicar la distribución de especies obtenidas mediante muestreo directo a las densidades y biomásas obtenidas mediante acústica.

En las tablas que se muestran a continuación se han calculado la densidad y biomasa relativas por especie, referidas a volumen (dam³) y superficie (m²) respectivamente, para el conjunto del embalse.

Tabla 10. Densidades (ind/dam³) y biomásas (g/m²) por especie

	<i>Alburnus alburnus</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	<i>Parachondrostoma miegii</i>	<i>Rutilus rutilus</i>	<i>Gobio lozanoi</i>	<i>Esox lucius</i>	Total
Densidad media (ind/dam ³)	0,74	0,01	0,01	0,15	1,02	0,53	0,00	2,47
% Abundancia	30%	1%	0%	6%	41%	22%	0%	100%
Biomasa media (g/m ²)	0,01	0,19	0,09	0,04	0,11	0,01	0,00	0,44
% Biomasa	3%	43%	20%	8%	24%	2%	0%	100%
Abundancia Total (ind)	5.685	110	56	1.164	7.883	4.124	14	19.036
Peso total (kg)	21	346	165	64	195	15	3	809

En este cuadro se resumen las observaciones ya realizadas en cuanto a la densidad y biomasa de las especies, así como su importancia relativa en la asociación de peces del embalse. En términos absolutos se estima una población de unos 19.036 peces con una biomasa de 809 kg. Estos valores absolutos deben usarse con cautela, especialmente con valores de densidad y biomasa bajos como los de La Peña. En el caso de lucio, las redes agalleras tienden a subestimar las poblaciones, por la dificultad de captura de esta especie, eso explica los bajos números obtenidos. Gracias al complemento de los muestreos mediante pesca eléctrica, se pudo comprobar la mayor importancia de esta especie, pese a que no se capturó ningún ejemplar adulto.

Es más apropiado trabajar con los valores de densidad y biomasa por unidad de volumen y superficie (respectivamente), que permiten comparar diferentes sistemas, además de ser las unidades de las métricas empleadas para la evaluación del potencial ecológico, que es el fin último de estos trabajos.

5. APROXIMACIÓN AL POTENCIAL ECOLÓGICO DEL EMBALSE BASADO EN PECES

Aunque este método de muestreo se ha aplicado en una reducida (pero creciente), población de embalses de la Península Ibérica, los resultados ofrecen una buena idea del tipo información que se obtiene, y de las mayores posibilidades de evaluación del potencial ecológico que aporta.

Destaca en este sentido el carácter sistemático de los muestreos, que arroja información relacionada con la disponibilidad de los diferentes tipos de hábitat dentro de la masa de agua, como fácilmente se puede apreciar en los fuertes gradientes de distribución de la densidad y biomasa de peces que plasman en los respectivos mapas; esto permitirá normalizar los resultados según sus características hidromorfológicas, que en el caso de los embalses quedan claramente supeditadas al manejo hidráulico y a su interacción con otros factores de presión.

Solamente utilizando indicadores que explícitamente se vinculen a la disponibilidad de hábitats (aguas litorales y abiertas, estratos de profundidad, sustratos y vegetación acuática, gradientes tróficos longitudinales, ...) será posible dar una salida práctica a la información relativa a los peces en los embalses, puesto que se podrá evaluar separadamente la incidencia que una determinada estrategia de explotación hidráulica pueda tener sobre la ictiofauna, descontando así este efecto de otras presiones, lo cual resulta fundamental en el proceso de planificación hidrológica.

Además de la evaluación del potencial ecológico basado en las comunidades de peces que se ofrece más adelante de forma tentativa, se destacan las siguientes características, que podrían orientar una evaluación definitiva:

- Densidad y biomasa bajas, propias de sistemas menos productivos que el embalse de La Peña
- Dominio en densidad de las especies alóctonas, rutilo (41%) y alburno (30%). Presencia, especialmente en las zonas litorales, del lucio, especie exótica piscívora.
- Dominio en biomasa de las carpas a pesar de presentar reclutamiento.

- Presencia de dos especies autóctonas: la madrilla y el gobio pero ausencia del barbo y quizá la trucha (límite de distribución).

Como se ha apuntado en el apartado de metodología, se ha aplicado a los resultados el QFBI (*Quantitative Fish Biotic Index*) en una versión todavía provisional, pero que de forma tentativa ofrece una primera idea del potencial ecológico basado en los peces.

El potencial ecológico del embalse es **Bueno** según esta metodología. En la tabla siguiente se presentan los resultados de las diferentes métricas, así como del QFBI, obtenidos para el embalse de La Peña:

Tabla 11. Resultados del QFBI obtenidos para el embalse de La Peña

Métrica	PEÑ14
LOG_BIO	3,65
LOG_BIO_native	2,64
LOG_%_BIO_PISC_Exotic	0,00
LOG_BIO_PISC_Exotic	1,20
LOG_BIO_ciprin_native	2,64
QFBI	-0,39
Potencial	Bueno

6. CONCLUSIONES

La posibilidad de censar cuantitativamente las asociaciones de peces de los embalses ofrece evidentes ventajas sobre las técnicas más cualitativas, puesto que permiten responder a los requisitos de la DMA en este indicador, pero también completar el conocimiento limnológico, la incidencia potencial de los peces en el estado del ecosistema y orientar medidas de gestión de la pesca y de manejo de poblaciones.

La combinación de técnicas de muestreo directo empleadas en el embalse de La Peña ha permitido caracterizar la complejidad de la asociación, así ha sido posible capturar grandes ejemplares de carpa mediante redes agalleras de mallas grandes (mayores de los 50 mm de las redes CEN) y los juveniles de lucio mediante pesca eléctrica desde embarcación en zonas litorales.

El embalse de La Peña soporta una asociación de peces en la que se combinan especies exóticas centroeuropeas: alburno (*Alburnus alburnus*), rutilo (*Rutilus rutilus*) y lucio (*Esox lucius*), junto a las dos variedades de carpa, común y de espejos (*Cyprinus carpio* y *Cyprinus carpio specularis*) y dos especies de ciprínidos autóctonos, típicas de ecosistemas fluviales, la madrilla (*Parachondrostoma miegii*) y el gobio (*Gobio lozanoi*).

La asociación de peces está dominada en densidad por el rutilo y el alburno que representan el 41 y el 30% de la abundancia respectivamente. Les siguen en importancia el gobio (22%) y la madrilla (6%). En lo que respecta a la biomasa, la carpa supone el 63% de la asociación, debido al gran tamaño de sus individuos.

La asociación de las zonas litorales difiere ligeramente de la de las aguas libres, con mayor abundancia relativa de las fases juveniles del lucio, aunque siguen dominando en densidad el rutilo y el alburno.

La densidad media de peces, a partir de la interpolación en celdas de 50 m, es de 2,47 ind/dam³. Ese valor de densidad es bajo, teniendo en cuenta el carácter mesotrófico del embalse. La biomasa de peces obtenida en el embalse es de 0,44 g/m², o lo que es lo mismo, 4,4 kg/ha. Se trata de un valor también bajo que se explica por el pequeño tamaño de las especies dominantes.

Si bien no se dispone todavía de un sistema aprobado de evaluación del potencial ecológico basado en el indicador peces, se ha aplicado como primera aproximación el QFBI, con el que se ha obtenido en el embalse de La Loteta un potencial ecológico “Bueno” según el indicador peces.

7. GLOSARIO

BPUE: Biomasa por Unidad de Esfuerzo. El peso de las capturas obtenidas durante las pescas científicas se normaliza a un esfuerzo de referencia, que corresponde a una red bentónica (45 m²) expuesta durante 12 horas.

CPUE: Captura por Unidad de Esfuerzo. El número de capturas obtenidas durante las pescas científicas se normaliza a un esfuerzo de referencia, que corresponde a una red bentónica (45 m²) expuesta durante 12 horas.

Ecograma: Es una forma de representación del sonido que retorna a la ecosonda, en la que cada ping se dispone en el eje horizontal y la distancia en el vertical.

Ping: Impulso acústico generado por la ecosonda; a efectos prácticos se puede considerar como una muestra de la columna de agua.

Talla acústica (Target strength, TS): Es la intensidad del sonido procedente de un blanco (pez en este caso) y se mide en decibelios (dB). Es una medida logarítmica de la proporción de la energía incidente que es devuelta por el blanco. Se utiliza una escala logarítmica porque el tamaño de los organismos acuáticos cubre varios órdenes de magnitud, desde el plancton hasta las ballenas. Para casi todos los peces, la TS está en el rango de -70 a -20 dB. Por ejemplo, si decimos que un blanco tiene 3dB más que otro, es lo mismo que decir que refleja dos veces más energía. Un blanco de -20dB, un atún o un siluro de gran talla quizás, produce un eco 10.000 veces más fuerte que un blanco de -60dB, que podría corresponder por ejemplo a un alevín de boga de unos 4 cm de talla.

Transductor: Elemento primordial del sistema acústico, que convierte el impulso eléctrico en mecánico (sonido) y viceversa. Son piezas que van sumergidas y de cuyo diseño depende la arquitectura del haz acústico. Mediante la actuación de numerosos elementos piezo-eléctricos se consigue generar un haz tipo pistón, con un lóbulo central prominente y lóbulos laterales pequeños, de lo que depende el ratio señal/ruido de una ecosonda. Este es uno de los aspectos en los que se diferencian las ecosondas científicas de las que ecosondas estándar pesqueras, y conlleva una considerable diferencia en sofisticación, que no se percibe en su justa medida en una apreciación puramente visual de un ecograma.

Índice de cobertura: Medida del esfuerzo de muestreo acústico que relaciona la longitud navegada con la raíz cuadrada de la superficie del embalse según la fórmula:

$$D_a = \frac{\text{Long ds muestreo acústico}}{\sqrt{\text{Superficie embalse}}}$$

8. BIBLIOGRAFÍA

CEN EN 14.757:2006. Water quality - Sampling of fish with multi-mesh gillnets.

CEDEX, 2005. Directiva 200/60/CE. Análisis de las características de las Demarcaciones. Caracterización de los tipos de ríos, lagos y embalses (versión 5.0). Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. 313 pp.

CHE, 1996. Diagnóstico y gestión ambiental de embalses en el ámbito de la Cuenca Hidrográfica del Ebro.

CHE, 2009. Guía de campo de Peces de la Cuenca del Ebro.

CHE, 2012. Control del Estado de las Masas de Agua C.E.A.S. Informe de situación año 2011.

CHE, 2013. Control del Estado de las Masas de Agua C.E.A.S. Informe de situación año 2012.

CHE, 2014. Control del Estado de las Masas de Agua C.E.A.S. Informe de situación año 2013.

Doadrio, I., 2001. Atlas y libro rojo de los peces continentales de España. Madrid, MMA. Dirección General de Conservación de la Naturaleza.

Doadrio, I., Perea, S., Garzón-Heydt, P. y J.L. González. 2011. Ictiofauna continental española. Bases para su seguimiento. DG Medio Natural y Política Forestal. MARM. 616 pp. Madrid.

Fishbase (2009). <http://www.fishbase.org/search.php>. Marzo, 2013.

Love, R.H., 1977. Target strength of an individual fish at any aspect. The Journal of the Acoustical Society of America 62, 1397-1403.

SAIH Ebro. <http://195.55.247.237/saihebro/index.php?url=/historicos/peticion>. Noviembre 2014.

ANEXOS



ANEXO 1. ESPECIES PRESENTES



Embalse de La Peña

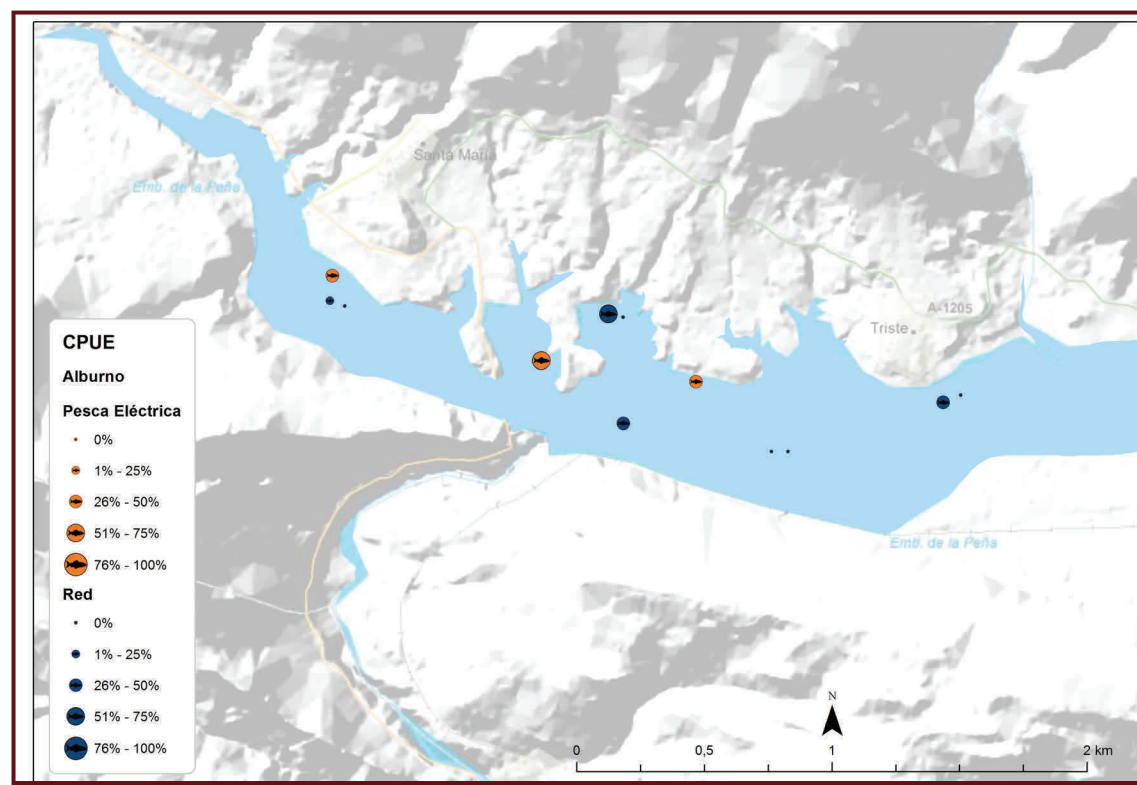
Alburno

Alburnus alburnus



Especie de pequeño tamaño que suele alcanzar los 15 cm de longitud, con una talla máxima reportada de 25 cm. Sus poblaciones están en aumento, especialmente en las cuencas del Ebro y Júcar. Vive en ríos y lagos cerca de la superficie alimentándose de zooplancton, crustáceos e insectos. La mayor parte de los individuos alcanzan la madurez sexual a los dos años de edad aunque algunos pueden ser ya maduros con un año.

La freza suele ocurrir en invierno entre los meses de noviembre y enero. Vive en Europa desde la vertiente norte de los Pirineos hasta los Urales. En España es una especie exótica que fue introducida con fines aparentemente deportivos, al ser un cebo vivo habitualmente empleado para la pesca de grandes predadores, en la década de los noventa. Se distribuye por la cuenca del Ebro y otros ríos Mediterráneos.



Embalse de La Peña

Carpa común

Cyprinus carpio



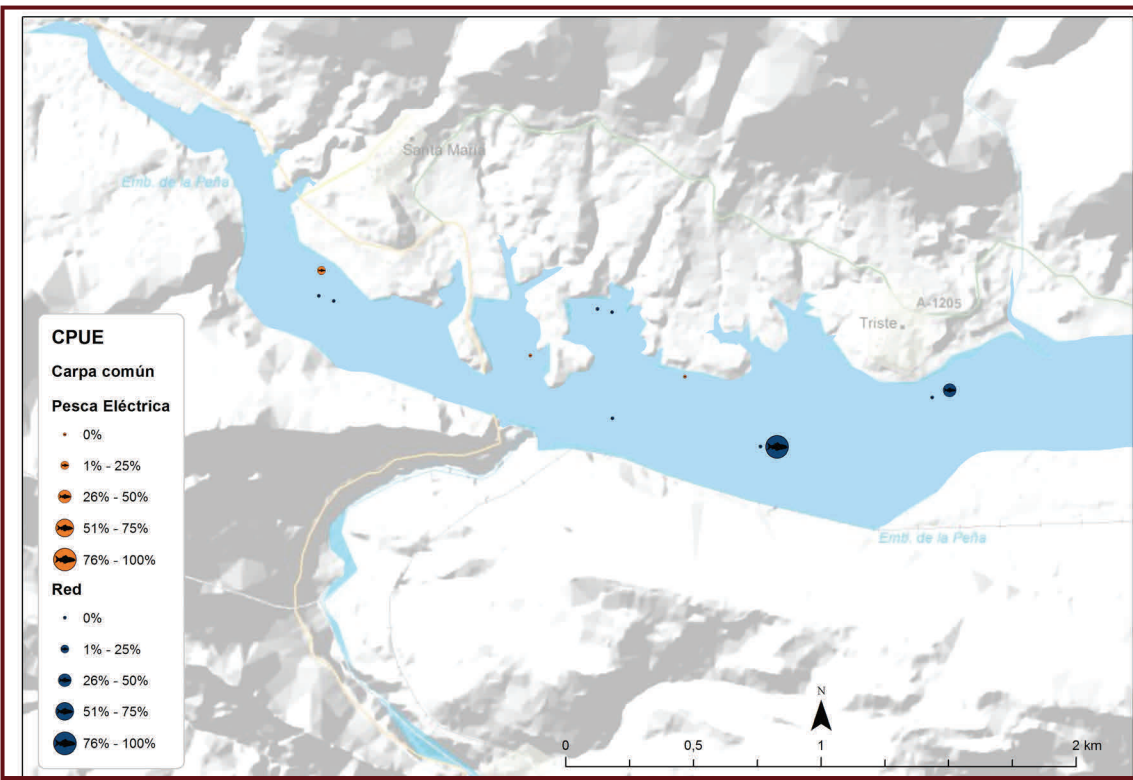
Es la especie íctica introducida de mayor difusión en la península Ibérica. Puede alcanzar considerables dimensiones de hasta 1 m de longitud y más de 20 kg de peso.

Los machos alcanzan la madurez sexual a la edad de 1 o 2 años mientras que las hembras lo hacen más tarde. Aquellos individuos que habitan los embalses no necesitan salir de ellos para desovar sino que buscan zonas de aguas someras con vegetación dentro del mismo embalse.

Muestra costumbres gregarias, especialmente durante el invierno, que forma bancos en los fondos de las zonas más profundas. Su régimen alimentario es omnívoro, a base de detritos, materia vegetal y, preferentemente, de invertebrados acuáticos del fondo. Sin embargo su capacidad de adaptación es grande y puede variar ampliamente sus hábitos en función de las condiciones del medio.

Es una especie generalista que prefiere los cursos lentos de agua y los tramos de agua estancada con temperaturas altas. Resiste muy bien las bajas concentraciones de oxígeno disuelto, la turbiedad alta, la salinidad y, en general, la contaminación de las aguas.

Se considera que tiene efectos negativos sobre la vegetación acuática sumergida, porque levantan sus raíces, y también contribuyen al enturbiamiento de las aguas por su costumbre de remover el sedimento.



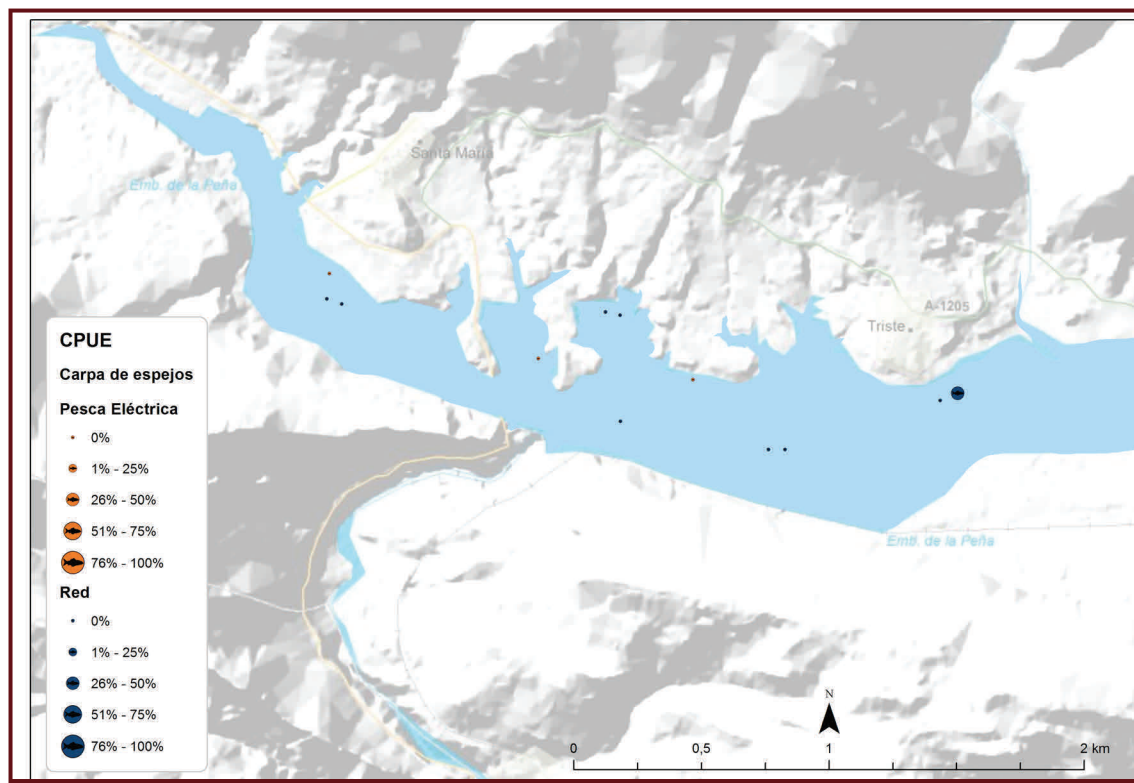
Embalse de La Peña

Carpa de espejos

Cyprinus carpio specularis



Especie muy variable en forma, proporciones, escamas, color y desarrollo de las aletas. Son omnívoros, se alimentan básicamente de insectos acuáticos, crustáceos, anélidos, moluscos, arroz salvaje, algas y otros vegetales. Es una especie generalista que prefiere los cursos lentos de agua y los tramos de agua estancada con temperaturas altas. Resiste muy bien las bajas tensiones de oxígeno disuelto, la turbiedad alta, la salinidad y, en general, la contaminación de las aguas. Se reproduce en primavera y verano, dejando huevas pegajosas en vegetación poco profunda. Una hembra de 47 centímetros de longitud produce alrededor de 300.000 huevas. Aquellos individuos que habitan los embalses no necesitan salir de ellos para desovar sino que buscan zonas de aguas someras con vegetación dentro del mismo embalse. Los adultos pueden desenraizar y destruir la vegetación acuática sumergida en detrimento de las especies piscícolas autóctonas.



Embalse de La Peña

Gobio

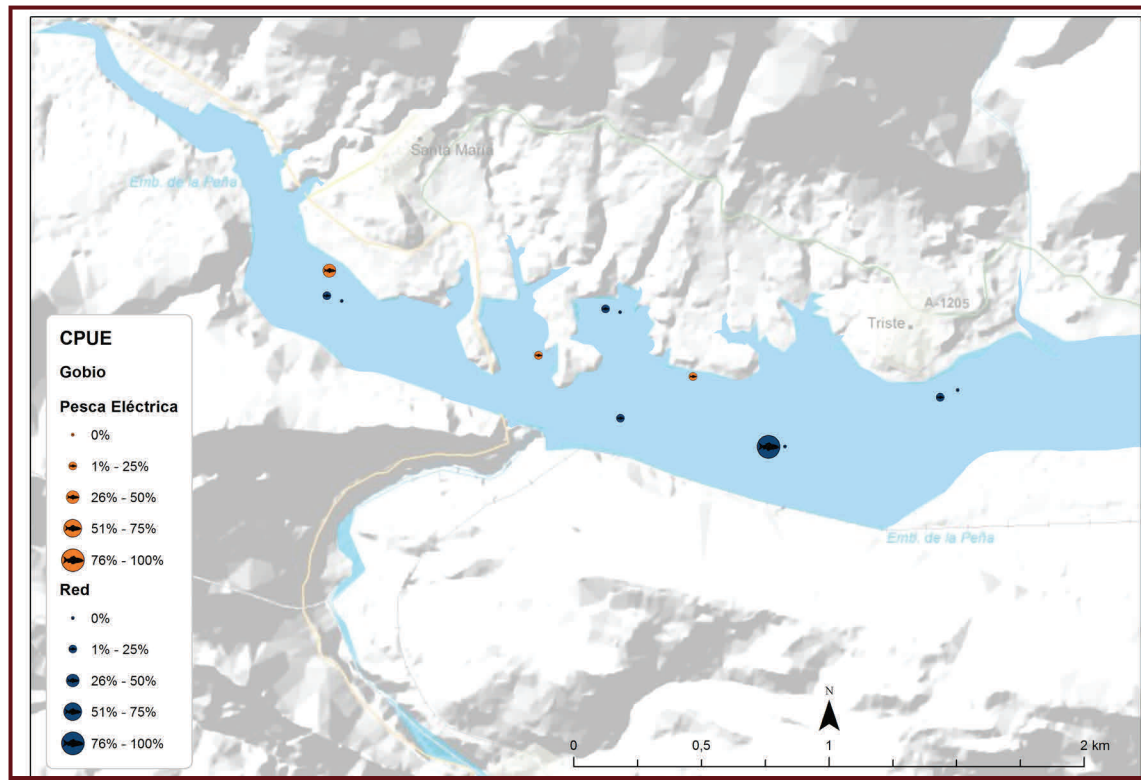
Gobio lozanoi



Ciprínido de pequeño tamaño, que raramente supera los 150 mm de longitud. La forma de su cuerpo refleja su condición de pez de fondo con una parte ventral más o menos plana, un dorso convexo y la boca ínfera, con una barbilla a cada lado. El color del dorso es oscuro y en los flancos aparece una línea de manchas redondeadas y azuladas sobre un fondo más claro. La aleta dorsal y aleta caudal, fuertemente escotada, están irregularmente punteadas.

Los adultos pueden encontrarse en fondos más o menos blandos o cubiertos por sedimentos y también en ambientes más lénticos, siempre que haya lugares cercanos donde existan las condiciones necesarias para su reproducción. Se alimenta básicamente de macroinvertebrados bentónicos (larvas de insectos, crustáceos y moluscos).

Existen dos poblaciones claramente diferenciadas una presente en la cuenca del Ebro y Bidasoa donde parece ser autóctona y otra ocupando la mayor parte de los ríos españoles donde ha sido introducida artificialmente.



Embalse de La Peña

Lucio

Esox lucius

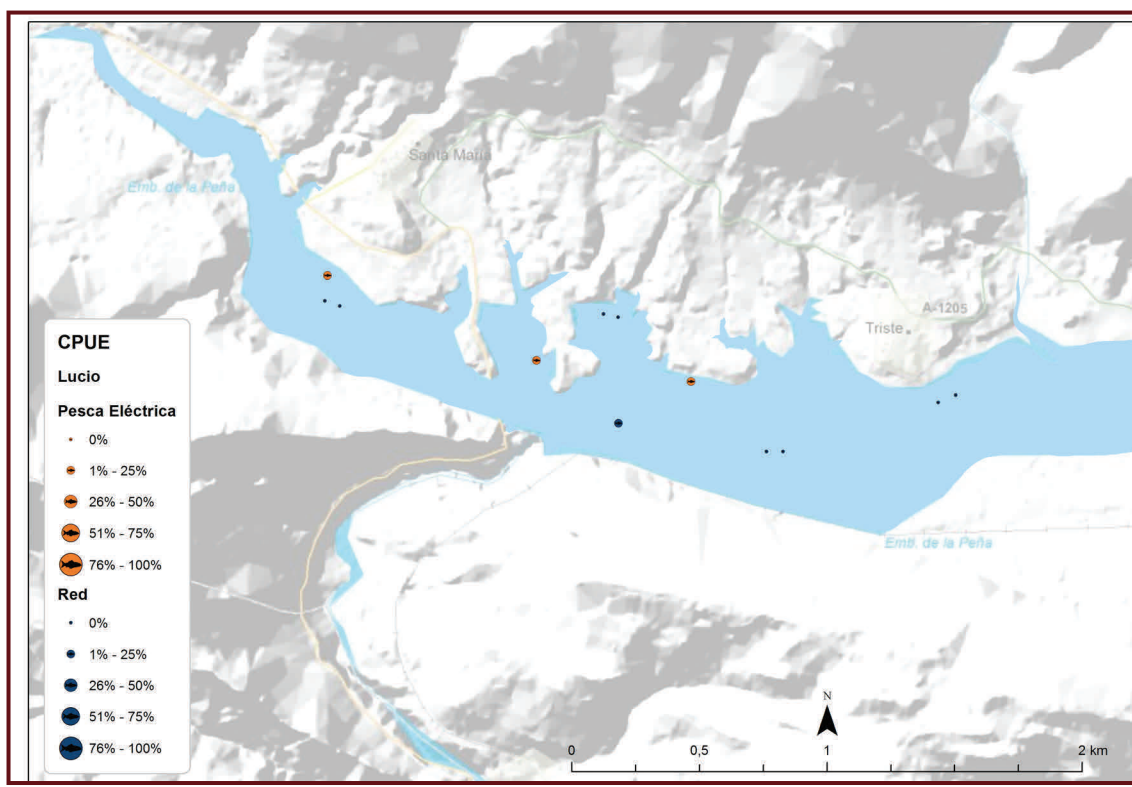


El lucio es un pez que alcanza frecuentemente los 70 cm y supera, en muchos casos, el metro de longitud y los 25 kg de peso. El cuerpo, muy hidrodinámico, es de color gris-verdoso con manchas amarillentas. La boca es de gran tamaño y está recubierta de fuertes dientes.

Habita preferentemente zonas remansadas, de escasa corriente y con abundante vegetación sumergida. También es frecuente que vivan aislados sin apartarse demasiado de su dominio territorial. En sus primeros meses de vida se alimenta exclusivamente de invertebrados y va pasando a progresivamente a la ictiofagia o consumo de peces. La alimentación piscívora es exclusiva a partir de los 30cm de longitud. La reproducción tiene lugar entre enero y marzo en zonas someras y con abundante vegetación.

Esta especie, con una distribución originaria del Norte de América, Asia y Europa (a excepción de Irlanda, Italia y la Península Ibérica), fue introducida al comienzo de los años 50 desde Francia con fines deportivos.

En la actualidad, según diversos autores se encuentra en expansión, con poblaciones estables aunque sometidas a control en algunos tramos trucheros. La acometividad y gran talla le coloca como una especie amenazadora para la supervivencia de aquellas otras que solapan con su nicho ecológico.



Embalse de La Peña

Madrilla

Parachondrostoma miegii

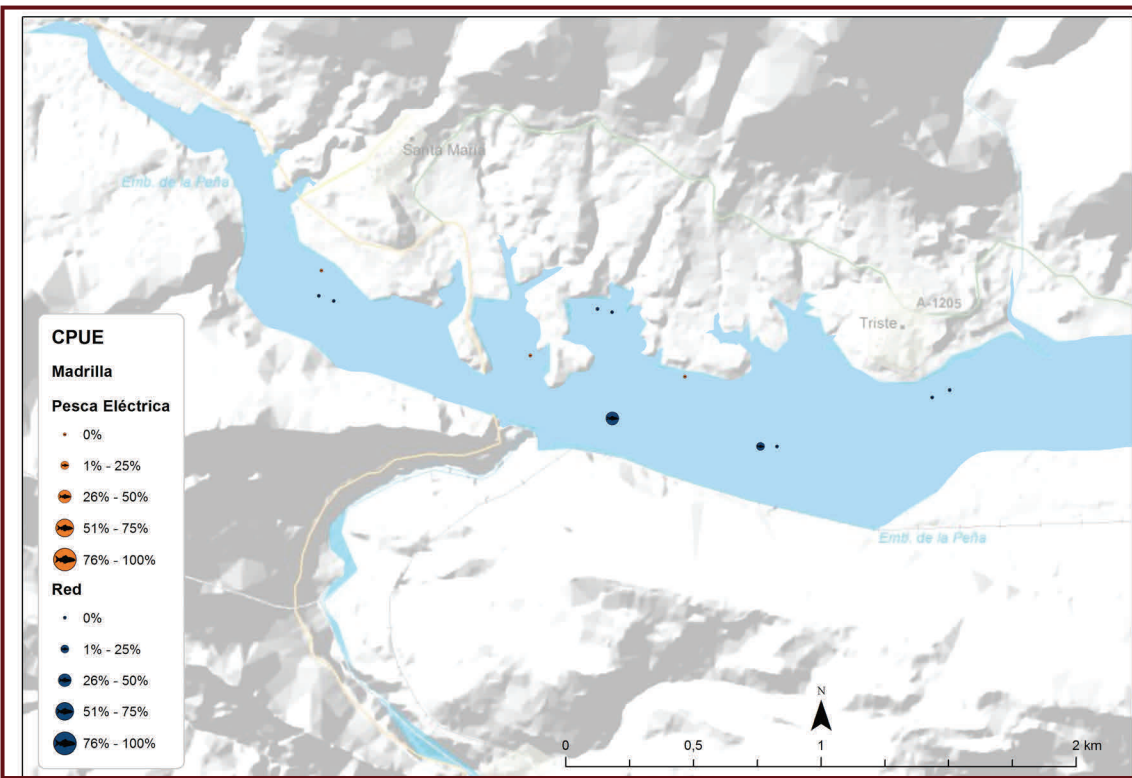


La Loina o Madrilla es un ciprinido de tamaño medio que no suele sobrepasar los 300 mm de longitud total. Cuerpo alargado con la cabeza relativamente pequeña y boca situada en su parte inferior. El labio inferior es grueso y presenta una lámina córnea de forma arqueada, a diferencia de la boga del Duero, cuya lámina córnea es recta. Pedúnculo caudal largo y estrecho.

Es una especie típicamente reófila que vive en aguas corrientes pero que pueden sobrevivir en aguas remansadas e incluso en embalses siempre que puedan salir río arriba en la época reproductiva. Su alimentación es detritívora y complementariamente bentófaga.

Remontan los ríos hacia los tramos altos para realizar la freza. Esta tiene lugar entre los meses de abril y junio en aguas someras con fondos de piedra o grava. La madurez sexual se alcanza a los dos ó tres años de edad. Las hembras ponen entre 600 y 15.000 huevos. Los machos pueden vivir hasta cinco años y las hembras hasta siete.

Especie endémica de España, que se distribuye por los ríos de la vertiente cantábrica oriental: Urumea, Oria, Urola, Deba, Artibay, Oca, Butrón, Nervión, Agüera, Asón y Pas, y de la vertiente mediterránea: Llobregat, Ebro (incluido el Esera) y Cenia.



Embalse de La Peña

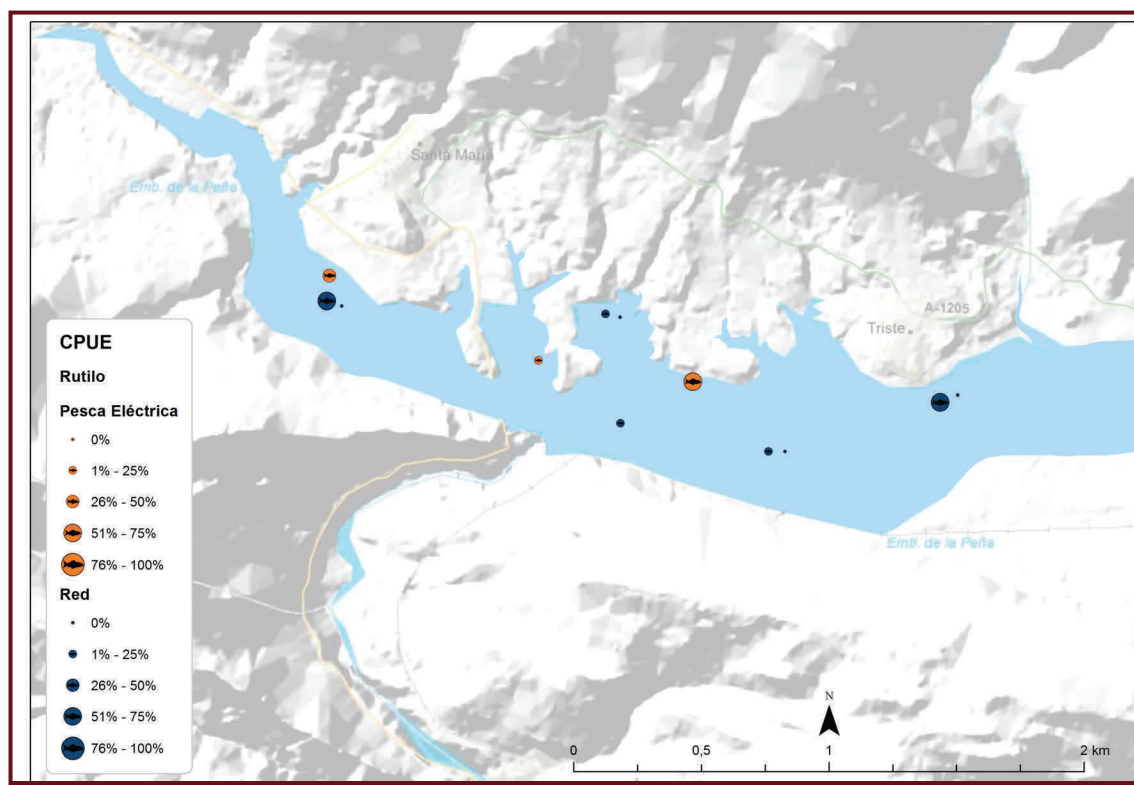
Rutilo

Rutilus rutilus



Es una especie de talla media que no suele sobrepasar lo 40 cm de longitud total aunque se conocen individuos que han alcanzado los 50 cm de longitud y cerca de los 2 kg de peso. Las poblaciones son pequeñas y se desconoce su evolución actual. Vive en ríos, lagos y embalses prefiriendo aguas tranquilas. Pueden vivir tanto en aguas contaminadas como en aguas salobres. Existen algunas poblaciones anádromas.

Es una especie omnívora que se alimenta tanto de insectos como de crustáceos y plantas. Aunque los adultos tienen preferencia por las plantas. La reproducción se da entre los meses de abril y junio cuando la temperatura del agua ronda los 10-14°C. En la actualidad se distribuye por toda Europa excepto por las penínsulas meridionales e Irlanda. En España se localiza en el río Llobregat y en la cuenca del Ebro. Parece tener un impacto considerable sobre la vegetación acuática y por tanto sobre el hábitat.





ANEXO 2. RESULTADOS DE LAS PESCAS



FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	La Peña	CÓDIGO	PENPE01			
UMT-X	685.674	UTM-Y	4.695.427			
RIQUEZA ESPECIES	5	Distancia (m)	150,0			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno	22	0,15	28%	79	0,53	3%
Carpa común	1	0,01	1%	1688	11,26	57%
Carpa de espejos	0	0,00	0%	0	0,00	0%
Gobio	24	0,16	31%	51	0,34	2%
Lucio	3	0,02	4%	505	3,37	17%
Madrilla	0	0,00	0%	0	0,00	0%
Rutilo	28	0,19	36%	626	4,17	21%
Total	78	0,52	100%	2949	19,66	100%

CPUE

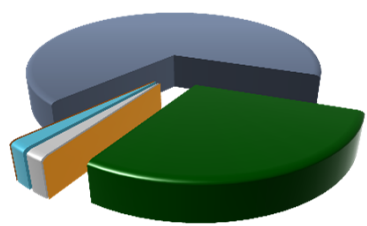
BPUE

RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	78	4,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	100	9,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	62	2,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	80	4,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	76	4,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	66	2,7	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	78	4,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	62	2,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	54	1,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	64	2,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	72	3,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	62	2,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	450	1688,3	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	64	3,3	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	54	1,9	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	60	2,7	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	62	3,0	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	58	2,4	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	54	1,9	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	62	3,0	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	50	1,5	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	62	3,0	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	52	1,7	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	64	3,3	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	54	1,9	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	50	1,5	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	52	1,7	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	60	2,7	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	48	1,4	1

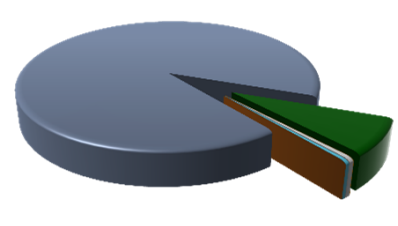
RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	52	1,7	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	52	1,7	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	52	1,7	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	58	2,4	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	50	1,5	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	54	1,9	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	54	1,9	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	48	1,4	1
Lucio	<i>Esox lucius</i>	220	201,4	1
Lucio	<i>Esox lucius</i>	222	205,5	1
Lucio	<i>Esox lucius</i>	160	98,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	206	151,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	176	90,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	170	80,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	160	65,7	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	138	40,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	102	14,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	88	9,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	98	12,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	98	12,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	104	15,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	102	14,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	104	15,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	52	1,6	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	44	0,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	50	1,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	50	1,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	52	1,6	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	86	8,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	98	12,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	50	1,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	50	1,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	52	1,6	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	59	2,4	1

FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	La Peña	CÓDIGO	PENPE02			
UMT-X	687.226	UTM-Y	4.695.057			
RIQUEZA ESPECIES	4	Distancia (m)	260,0			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno	17	0,07	28%	56	0,21	8%
Carpa común	0	0,00	0%	0	0,00	0%
Carpa de espejos	0	0,00	0%	0	0,00	0%
Gobio	1	0,00	2%	3	0,01	0%
Lucio	1	0,00	2%	3	0,01	0%
Madrilla	0	0,00	0%	0	0,00	0%
Rutilo	41	0,16	68%	640	2,46	91%
Total	60	0,23	100%	701	2,70	100%

CPUE



BPUE



RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	54	1,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	34	0,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	90	7,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	94	8,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	64	2,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	76	4,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	42	0,7	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	62	2,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	50	1,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	64	2,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	54	1,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	100	9,9	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	64	3,3	1
Lucio	<i>Esox lucius</i>	32	2,6	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	32	0,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	46	1,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	190	116,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	32	0,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	178	93,5	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	44	0,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	156	60,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	138	40,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	152	55,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	154	57,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	144	46,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	44	0,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	40	0,7	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	48	1,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	46	1,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	40	0,7	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	44	0,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	136	38,3	1



RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	40	0,7	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	44	0,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	44	0,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	98	12,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	48	1,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	104	15,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	44	0,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	88	9,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	46	1,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	44	0,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	44	0,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	50	1,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	50	1,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	48	1,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	48	1,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	50	1,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	50	1,4	1

FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	La Peña	CÓDIGO	PENPE03			
UMT-X	686.416	UTM-Y	4.695.103			
RIQUEZA ESPECIES	4	Distancia (m)	220,0			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno	17	0,08	59%	61	0,28	7%
Carpa común	0	0,00	0%	0	0,00	0%
Carpa de espejos	0	0,00	0%	0	0,00	0%
Gobio	1	0,00	3%	3	0,01	0%
Lucio	6	0,03	21%	714	3,25	84%
Madrilla	0	0,00	0%	0	0,00	0%
Rutilo	5	0,02	17%	70	0,32	8%
Total	29	0,13	100%	848	3,85	100%

CPUE

BPUE

RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	68	3,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	64	2,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	62	2,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	92	7,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	58	1,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	92	7,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	94	8,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	62	2,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	64	2,5	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	62	3,0	1
Lucio	<i>Esox lucius</i>	164	104,0	1
Lucio	<i>Esox lucius</i>	198	158,8	1
Lucio	<i>Esox lucius</i>	202	166,2	1
Lucio	<i>Esox lucius</i>	184	134,7	1
Lucio	<i>Esox lucius</i>	144	77,6	1
Lucio	<i>Esox lucius</i>	140	72,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	108	17,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	98	12,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1

FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	La Peña	CÓDIGO DE RED	PEN01a			
UTM-X	687954	UTM-Y	4695010			
TIPO DE RED	Bentónica (12x1,5)	SISTEMA DE REFERENCIA	UTM ETRS89 H30			
INICIO	18-9-14 19:30	FIN	19-9-14 8:15			
PROFUNDIDAD	3,5	PROFUNDIDAD DE LA RED	2			
RIQUEZA ESPECIES	3	ESFUERZO APLICADO	1,1			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno	6	5,65	30%	20	19,20	24%
Carpa común		0,00	0%		0,00	0%
Carpa de espejos		0,00	0%		0,00	0%
Gobio	3	2,82	15%	9	8,28	10%
Lucio		0,00	0%		0,00	0%
Madrilla		0,00	0%		0,00	0%
Rutilo	11	10,35	55%	55	51,67	65%
Total	20	18,82	100%	84	79,15	100%

CPUE		BPUE	

RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	72	3,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	44	0,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	100	9,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	76	4,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	52	1,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	42	0,7	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	52	1,7	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	60	2,7	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	70	4,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	140	42,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	50	1,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	48	1,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	48	1,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	50	1,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	52	1,6	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	46	1,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	44	0,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	52	1,6	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	48	1,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	46	1,1	1

FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	La Peña	CÓDIGO DE RED	PEN01b			
UTM-X	687954	UTM-Y	4695010			
TIPO DE RED	Bentónica (4x1,5)	SISTEMA DE REFERENCIA	UTM ETRS89 H30			
INICIO	18-9-14 19:30	FIN	19-9-14 8:15			
PROFUNDIDAD	3,5	PROFUNDIDAD DE LA RED	2			
RIQUEZA ESPECIES	2	ESFUERZO APLICADO	1,4			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno		0,00	0%		0,00	0%
Carpa común	1	0,71	50%	2041	1.440,78	50%
Carpa de espejos	1	0,71	50%	2041	1.440,78	50%
Gobio		0,00	0%		0,00	0%
Lucio		0,00	0%		0,00	0%
Madrilla		0,00	0%		0,00	0%
Rutilo		0,00	0%		0,00	0%
Total	2	1,41	100%	4082	2.881,55	100%

	CPUE	BPUE
Alburno	0%	0%
Carpa común	50%	50%
Carpa de espejos	50%	50%
Gobio	0%	0%
Lucio	0%	0%
Madrilla	0%	0%
Rutilo	0%	0%

RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	480	2041,1	1
Carpa de espejos	<i>Cyprinus carpio specularis</i>	480	2041,1	1

FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	La Peña		CÓDIGO DE RED	PEN02b		
UTM-X	687280		UTM-Y	4694817		
TIPO DE RED	Bentónica (4x1,5)		SISTEMA DE REFERENCIA	UTM ETRS89 H30		
INICIO	18-9-14 19:45		FIN	19-9-14 8:50		
PROFUNDIDAD	6,5		PROFUNDIDAD DE LA RED	5		
RIQUEZA ESPECIES	0		ESFUERZO APLICADO	1,5		
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno	0	0,00		0	0,00	
Carpa común	0	0,00		0	0,00	
Carpa de espejos	0	0,00		0	0,00	
Gobio	0	0,00		0	0,00	
Lucio	0	0,00		0	0,00	
Madrilla	0	0,00		0	0,00	
Rutilo	0	0,00		0	0,00	
Total	0	0,00		0	0,00	
RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA						
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO		L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind	
Sin peces						

FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	La Peña	CÓDIGO DE RED	PEN02a			
UTM-X	687280	UTM-Y	4694817			
TIPO DE RED	Bentónica (12x1,5)	SISTEMA DE REFERENCIA	UTM ETRS89 H30			
INICIO	18-9-14 19:45	FIN	19-9-14 8:50			
PROFUNDIDAD	6,5	PROFUNDIDAD DE LA RED	5			
RIQUEZA ESPECIES	3	ESFUERZO APLICADO	1,1			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno		0,00	0%		0,00	0%
Carpa común		0,00	0%		0,00	0%
Carpa de espejos		0,00	0%		0,00	0%
Gobio	11	10,09	79%	39	35,50	47%
Lucio		0,00	0%		0,00	0%
Madrilla	1	0,92	7%	17	15,50	20%
Rutilo	2	1,83	14%	28	25,31	33%
Total	14	12,84	100%	83	76,31	100%

CPUE

BPUE

RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	64	3,3	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	62	3,0	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	76	5,6	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	52	1,7	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	70	4,4	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	68	4,0	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	62	3,0	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	64	3,3	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	60	2,7	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	70	4,4	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	64	3,3	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	110	16,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1

FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	La Peña	CÓDIGO DE RED	PEN03a			
UTM-X	686642	UTM-Y	4695356			
TIPO DE RED	Bentónica (12x1,5)	SISTEMA DE REFERENCIA	UTM ETRS89 H30			
INICIO	18-9-14 20:00	FIN	19-9-14 9:15			
PROFUNDIDAD	5,8	PROFUNDIDAD DE LA RED	4			
RIQUEZA ESPECIES	3	ESFUERZO APLICADO	1,1			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno	15	13,58	75%	33	30,16	26%
Carpa común		0,00	0%		0,00	0%
Carpa de espejos		0,00	0%		0,00	0%
Gobio	2	1,81	10%	7	6,16	5%
Lucio		0,00	0%		0,00	0%
Madrilla		0,00	0%		0,00	0%
Rutilo	3	2,72	15%	89	80,15	69%
Total	20	18,11	100%	129	116,47	100%

CPUE		BPUE	

RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	52	1,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	62	2,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	64	2,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	64	2,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	64	2,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	66	2,7	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	54	1,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	58	1,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	62	2,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	62	2,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	70	4,4	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	58	2,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	156	60,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	106	16,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1



FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	La Peña	CÓDIGO DE RED	PEN03b			
UTM-X	686642	UTM-Y	4695356			
TIPO DE RED	Bentónica (4x1,5)	SISTEMA DE REFERENCIA	UTM ETRS89 H30			
INICIO	18-9-14 20:00	FIN	19-9-14 9:15			
PROFUNDIDAD	5,8	PROFUNDIDAD DE LA RED	4			
RIQUEZA ESPECIES	0	ESFUERZO APLICADO	1,5			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno	0	0,00		0	0,00	
Carpa común	0	0,00		0	0,00	
Carpa de espejos	0	0,00		0	0,00	
Gobio	0	0,00		0	0,00	
Lucio	0	0,00		0	0,00	
Madrilla	0	0,00		0	0,00	
Rutilo	0	0,00		0	0,00	
Total	0	0,00		0	0,00	
RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA						
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO		L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind	
Sin peces						

FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	La Peña	CÓDIGO DE RED	PEÑ04			
UTM-X	686700	UTM-Y	4694927			
TIPO DE RED	Epipelágica (16x6)	SISTEMA DE REFERENCIA	UTM ETRS89 H30			
INICIO	18-9-14 20:10	FIN	19-9-14 9:30			
PROFUNDIDAD	12	PROFUNDIDAD DE LA RED	0			
RIQUEZA ESPECIES	5	ESFUERZO APLICADO	5,6			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno	84	15,12	40%	492	88,58	7%
Carpa común		0,00	0%		0,00	0%
Carpa de espejos		0,00	0%		0,00	0%
Gobio	4	0,72	2%	17	3,10	0%
Lucio	1	0,18	0%	133	23,94	2%
Madrilla	77	13,86	37%	3037	546,70	44%
Rutilo	43	7,74	21%	3209	577,62	47%
Total	209	37,62	100%	6889	1.239,93	100%

CPUE

BPUE

RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	50	1,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	48	1,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	52	1,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	50	1,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	46	0,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	110	13,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	84	5,7	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	106	11,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	112	14,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	90	7,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	79	4,7	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	72	3,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	106	11,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	84	5,7	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	110	13,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	110	13,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	122	18,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	104	11,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	104	11,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	122	18,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	110	13,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	120	17,4	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	112	14,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	104	11,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	54	1,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	57	1,7	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	56	1,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	54	1,5	1

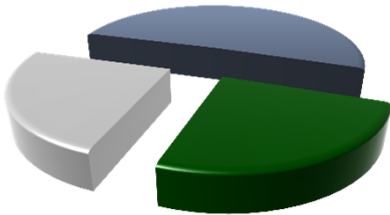
RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	104	11,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	96	8,7	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	54	1,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	80	4,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	52	1,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	64	2,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	76	4,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	80	4,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	88	6,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	64	2,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	76	4,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	80	4,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	104	11,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	106	11,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	94	8,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	66	2,7	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	68	3,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	90	7,1	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	55	1,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	110	13,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	80	4,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	80	4,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	110	13,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	64	2,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	55	1,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	52	1,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	64	2,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	102	10,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	96	8,7	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	80	4,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	60	2,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	102	10,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	54	1,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	70	3,3	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	100	9,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	72	3,5	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	74	3,9	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	78	4,6	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	62	3,0	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	86	8,2	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	62	3,0	1
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	62	3,0	1
Lucio	<i>Esox lucius</i>	183	133,0	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	200	101,5	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	148	41,1	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	202	104,6	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	214	124,4	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	162	53,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	152	44,5	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	136	31,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	154	46,3	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	210	117,5	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	162	53,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	166	58,0	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	142	36,3	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	162	53,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	150	42,8	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	148	41,1	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	148	41,1	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	160	52,0	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	148	41,1	1

RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	152	44,5	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	154	46,3	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	138	33,3	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	184	79,0	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	154	46,3	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	140	34,8	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	160	52,0	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	148	41,1	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	170	62,3	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	104	14,3	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	62	3,0	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	142	36,3	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	144	37,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	124	24,2	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	132	29,2	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	118	20,8	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	136	31,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	144	37,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	148	41,1	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	146	39,5	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	162	53,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	98	11,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	140	34,8	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	152	44,5	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	146	39,5	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	160	52,0	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	162	53,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	130	27,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	152	44,5	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	140	34,8	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	156	48,1	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	134	30,5	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	120	21,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	116	19,8	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	110	16,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	108	16,0	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	112	17,8	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	120	21,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	170	62,3	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	156	48,1	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	84	7,5	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	158	50,0	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	106	15,1	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	164	55,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	122	23,0	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	154	46,3	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	114	18,8	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	110	16,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	110	16,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	78	6,0	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	96	11,2	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	110	16,9	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	90	9,2	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	106	15,1	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	160	52,0	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	198	98,5	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	100	12,7	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	100	12,7	1
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i>	92	9,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	168	77,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	134	36,5	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	202	142,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	104	15,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	114	21,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	132	34,7	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	104	15,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	162	68,5	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	190	116,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	130	33,0	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	140	42,2	1

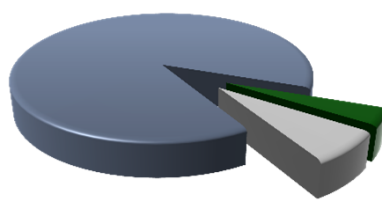
RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	95	11,7	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	102	14,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	174	86,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	150	53,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	170	80,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	168	77,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	174	86,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	222	194,5	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	104	15,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	114	21,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	102	14,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	200	137,6	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	104	15,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	146	48,5	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	102	14,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	174	86,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	92	10,5	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	98	12,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	96	12,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	156	60,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	400	1367,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	150	53,1	1

FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	La Peña	CÓDIGO DE RED	PEN05a			
UTM-X	685549	UTM-Y	4695407			
TIPO DE RED	Bentónica (12x1,5)	SISTEMA DE REFERENCIA	UTM ETRS89 H30			
INICIO	18-9-14 20:20	FIN	19-9-14 9:40			
PROFUNDIDAD	2,5	PROFUNDIDAD DE LA RED	1			
RIQUEZA ESPECIES	3	ESFUERZO APLICADO	1,1			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno	42	37,80	25%	46	41,58	4%
Carpa común		0,00	0%		0,00	0%
Carpa de espejos		0,00	0%		0,00	0%
Gobio	41	36,90	24%	86	77,49	7%
Lucio		0,00	0%		0,00	0%
Madrilla		0,00	0%		0,00	0%
Rutilo	86	77,40	51%	1073	965,43	89%
Total	169	152,10	100%	1205	1.084,50	100%

CPUE



BPUE



RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	50	1,1	42
Gobio	<i>Gobio lozanoi</i>	55	2,1	41
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	170	80,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	160	65,7	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	162	68,5	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	144	46,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	134	36,5	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	134	36,5	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	144	46,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	100	13,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	90	9,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	94	11,3	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	88	9,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	98	12,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	142	44,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	84	7,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	46	1,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	150	53,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	44	0,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	50	1,4	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	190	116,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	215	174,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	180	97,1	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	80	6,6	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	92	10,5	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	98	12,9	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	50	1,4	60



FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	La Peña	CÓDIGO DE RED		PEN05b		
UTM-X	685549	UTM-Y		4695407		
TIPO DE RED	Bentónica (4x1,5)	SISTEMA DE REFERENCIA		UTM ETRS89 H30		
INICIO	18-9-14 20:20	FIN		19-9-14 9:40		
PROFUNDIDAD	2,5	PROFUNDIDAD DE LA RED		1		
RIQUEZA ESPECIES	0	ESFUERZO APLICADO		1,5		
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno	0	0,00		0	0,00	
Carpa común	0	0,00		0	0,00	
Carpa de espejos	0	0,00		0	0,00	
Gobio	0	0,00		0	0,00	
Lucio	0	0,00		0	0,00	
Madrilla	0	0,00		0	0,00	
Rutilo	0	0,00		0	0,00	
Total	0	0,00		0	0,00	
RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA						
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO		L. furcal (mm)	Peso (g)	Numero Ind	
Sin peces						



ANEXO 3. CELDAS DEL MUESTREO HIDROACÚSTICO



Capa	Segmento	X ETRS89 H30	Y ETRS89 H30	DENSIDAD (ind/dam ³)	BIOMASA (g/m ²)
1	1	685365	4695841	3,92	0,57
1	2	685378	4695794	3,88	0,56
1	3	685377	4695743	0,1	0,01
1	4	685361	4695696	0,84	0,12
1	5	685348	4695648	0,28	0,04
1	6	685339	4695599	1,2	0,17
1	7	685330	4695549	15,58	2,27
1	8	685309	4695503	0,51	0,07
1	9	685282	4695462	0,1	0,01
1	10	685313	4695435	2,16	0,31
1	11	685362	4695432	1,29	0,19
1	12	685407	4695451	2,76	0,4
1	13	685452	4695467	1,56	0,23
1	14	685485	4695430	1,5	0,22
1	15	685522	4695397	1,34	0,19
1	16	685547	4695354	0,24	0,03
1	17	685572	4695311	1,24	0,18
1	18	685574	4695260	0,14	0,02
1	19	685595	4695234	0,39	0,06
1	20	685640	4695257	0,49	0,07
1	21	685679	4695288	1,28	0,19
1	22	685717	4695320	0,78	0,11
1	23	685763	4695340	2,43	0,35
1	24	685810	4695356	0,89	0,13
1	25	685854	4695355	0,63	0,09
1	26	685860	4695307	3,53	0,51
1	27	685876	4695260	0,8	0,12
1	28	685890	4695211	0,99	0,14
1	29	685904	4695163	1,6	0,23
1	30	685922	4695117	0,24	0,04
1	31	685944	4695074	0,11	0,02
1	32	685991	4695061	0,75	0,11
1	33	686060	4695067	0,16	0,02
1	34	686108	4695080	0,26	0,04
1	35	686159	4695081	0,91	0,13
1	36	686192	4695051	0,23	0,03
1	37	686201	4695026	0,67	0,1
1	38	686197	4695009	0	0
1	39	686219	4695045	0,37	0,05
1	40	686253	4695011	4,96	0,72
1	41	686297	4694988	0,42	0,06
1	42	686343	4694952	0,04	0,01
1	43	686385	4694970	0,27	0,04
1	44	686423	4695002	2,12	0,31
1	45	686471	4695018	0,2	0,03
1	46	686509	4694987	0,27	0,04
1	47	686543	4694950	3,47	0,5
1	48	686580	4694917	1,16	0,17
1	49	686612	4694878	1,46	0,21

Capa	Segmento	X ETRS89 H30	Y ETRS89 H30	DENSIDAD (ind/dam ³)	BIOMASA (g/m ²)
1	50	686645	4694854	1,84	0,27
1	51	686690	4694875	4,47	0,65
1	52	686730	4694904	0,05	0,01
1	53	686766	4694939	1,76	0,26
1	54	686807	4694968	0,61	0,09
1	55	686852	4694990	0,19	0,03
1	56	686894	4695017	0,4	0,06
1	57	686936	4695044	24,47	3,56
1	58	686984	4695047	18,83	2,74
1	59	687021	4695014	11,05	1,61
1	60	687053	4694975	0,78	0,11
1	61	687077	4694931	0,45	0,07
1	62	687102	4694888	0,57	0,08
1	63	687128	4694845	1,22	0,18
1	64	687151	4694801	0,43	0,06
1	65	687172	4694756	1,46	0,21
1	66	687193	4694711	2,06	0,3
1	67	687227	4694679	0,42	0,06
1	68	687268	4694704	1,21	0,18
1	69	687290	4694748	0,65	0,09
1	70	687301	4694796	0,22	0,03
1	71	687315	4694844	0,17	0,02
1	72	687323	4694893	0,49	0,07
1	73	687341	4694940	3,57	0,52
1	74	687363	4694986	6,66	0,97
1	75	687386	4695029	8,45	1,23
1	76	687403	4695076	0,43	0,06
1	77	687447	4695077	1,65	0,24
1	78	687494	4695061	4,53	0,66
1	79	687532	4695029	7,88	1,15
1	80	687569	4694994	5,71	0,83
1	81	687600	4694956	4,62	0,67
1	82	687626	4694912	4,42	0,64
1	83	687650	4694869	3,48	0,51
1	84	687667	4694821	1,25	0,18
1	85	687680	4694774	2,58	0,38
1	86	687697	4694727	4,55	0,66
1	87	687713	4694680	1,19	0,17
1	88	687740	4694637	1,4	0,2
1	89	687761	4694593	4,59	0,67
1	90	687800	4694592	3,75	0,54
1	91	687827	4694634	2,71	0,39
1	92	687850	4694678	10,68	1,55
1	93	687865	4694725	25,31	3,68
1	94	687883	4694772	7,34	1,07
1	95	687902	4694818	5,76	0,84
1	96	687920	4694864	1,04	0,15
1	97	687935	4694913	11,21	1,63
1	98	687952	4694959	1,21	0,18

Capa	Segmento	X ETRS89 H30	Y ETRS89 H30	DENSIDAD (ind/dam ³)	BIOMASA (g/m ²)
1	99	687971	4695006	0	0
1	100	688008	4695036	27,12	3,95
1	101	688055	4695020	13,32	1,94
1	102	688096	4694990	12,52	1,82
1	103	688138	4694949	8,93	1,3
1	104	688178	4694920	15,87	2,31
1	105	688221	4694894	11,25	1,64
1	106	688267	4694875	0,98	0,14
1	107	688314	4694858	1,82	0,27
1	108	688362	4694848	4,59	0,67
1	109	688406	4694867	2,21	0,32
1	110	688438	4694905	12,36	1,8
1	111	688474	4694940	8,37	1,22
1	112	688524	4694949	4,04	0,59
1	113	688572	4694951	4,2	0,61
1	114	688618	4694970	6,9	1
1	115	688657	4695001	3,44	0,5
1	116	688699	4695029	11,35	1,65
1	117	688736	4695062	7,03	1,02
1	118	688753	4695052	6,21	0,9
1	119	688706	4695041	7,56	1,1
1	120	688676	4695001	1,83	0,27
1	121	688636	4694971	13,3	1,94
1	122	688593	4694946	5,53	0,8
1	123	688546	4694929	4,67	0,68
1	124	688496	4694918	5,96	0,87
1	125	688450	4694935	12,61	1,83
1	127	688354	4694950	2,06	0,3
1	128	688306	4694943	13,8	2,01
1	129	688256	4694948	29,17	4,24
1	130	688213	4694940	0,93	0,13
1	131	688184	4694900	0,68	0,1
1	132	688164	4694855	0,63	0,09
1	133	688126	4694822	4,42	0,64
1	134	688076	4694827	3,25	0,47
1	135	688030	4694848	0,47	0,07
1	136	687991	4694879	1,91	0,28
1	137	687959	4694918	1,28	0,19
1	138	687923	4694952	0,84	0,12
1	139	687878	4694974	3,45	0,5
1	140	687835	4694999	6,29	0,92
1	141	687788	4695013	3,72	0,54
1	142	687743	4694998	1,34	0,2
1	143	687722	4694955	0,77	0,11
1	144	687711	4694906	1,95	0,28
1	145	687696	4694858	1,11	0,16
1	146	687691	4694809	1,92	0,28
1	147	687675	4694761	2,11	0,31
1	148	687650	4694717	2,96	0,43

Capa	Segmento	X ETRS89 H30	Y ETRS89 H30	DENSIDAD (ind/dam ³)	BIOMASA (g/m ²)
1	149	687623	4694675	1,29	0,19
1	150	687597	4694632	1,34	0,19
1	151	687560	4694599	4,45	0,65
1	152	687510	4694601	1,19	0,17
1	153	687474	4694635	1,05	0,15
1	154	687458	4694682	0,65	0,09
1	155	687446	4694731	2,62	0,38
1	156	687439	4694780	0,23	0,03
1	157	687424	4694828	0,63	0,09
1	158	687408	4694875	0,8	0,12
1	159	687390	4694922	1,93	0,28
1	160	687352	4695006	0,63	0,09
1	161	687326	4695049	0,58	0,08
1	162	687289	4695078	0,13	0,02
1	163	687247	4695060	9,45	1,37
1	164	687215	4695022	5,14	0,75
1	165	687181	4694985	0	0
1	166	687146	4694949	1,25	0,18
1	167	687113	4694911	0,79	0,11
1	168	687082	4694872	0,7	0,1
1	169	687052	4694832	1,54	0,22
1	170	687020	4694794	1,03	0,15
1	171	686992	4694752	2,11	0,31
1	172	686944	4694739	4,78	0,7
1	173	686897	4694757	0,34	0,05
1	174	686865	4694797	0,23	0,03
1	175	686844	4694842	0,83	0,12
1	176	686841	4694893	0,99	0,14
1	177	686836	4694942	0,73	0,11
1	178	686827	4694991	0,68	0,1
1	179	686818	4695040	0,11	0,02
1	180	686804	4695087	0,06	0,01
1	181	686782	4695133	0,18	0,03
1	182	686761	4695178	0,31	0,05
1	183	686749	4695226	0,57	0,08
1	184	686738	4695275	0,61	0,09
1	185	686722	4695321	4,35	0,63
1	186	686685	4695354	0,1	0,01
1	187	686645	4695375	0,75	0,11
1	188	686606	4695348	3,22	0,47
1	189	686603	4695302	5,47	0,8
1	190	686628	4695258	1,05	0,15
1	191	686650	4695214	2,34	0,34
1	192	686661	4695164	0,04	0,01
1	193	686655	4695115	0,34	0,05
1	194	686641	4695066	1,38	0,2
1	195	686613	4695025	0,16	0,02
1	196	686579	4694988	1,06	0,15
1	197	686549	4694948	0,16	0,02

Capa	Segmento	X ETRS89 H30	Y ETRS89 H30	DENSIDAD (ind/dam ³)	BIOMASA (g/m ²)
1	198	686511	4694917	3,32	0,48
1	199	686463	4694914	0,42	0,06
1	200	686428	4694949	0,01	0
1	201	686420	4694998	0,3	0,04
1	202	686409	4695047	1,23	0,18
1	203	686397	4695095	0,38	0,05
1	204	686388	4695145	0,56	0,08
1	205	686376	4695191	0,46	0,07
1	206	686351	4695234	1,47	0,21
1	207	686329	4695279	0,8	0,12
1	208	686291	4695302	0,48	0,07
1	209	686297	4695272	0,34	0,05
1	210	686304	4695222	1,1	0,16
1	211	686307	4695172	0,16	0,02
1	212	686302	4695123	0,14	0,02
1	213	686285	4695075	0,37	0,05
1	214	686245	4695046	0,23	0,03
1	215	686213	4695013	0,04	0,01
1	216	686183	4694996	0,2	0,03
1	217	686136	4695004	1,17	0,17
1	218	686099	4695039	0,16	0,02
1	219	686076	4695084	0,96	0,14
1	220	686062	4695132	0,1	0,01
1	221	686050	4695180	0,03	0
1	222	686045	4695231	0,6	0,09
1	223	686036	4695242	0,46	0,07
1	224	686005	4695304	0,37	0,05
1	225	685960	4695299	0,91	0,13
1	226	685933	4695258	0,13	0,02
1	227	685919	4695210	0,11	0,02
1	228	685897	4695165	0,77	0,11
1	229	685870	4695123	2,69	0,39
1	230	685822	4695113	0,22	0,03
1	231	685778	4695138	0	0
1	232	685744	4695174	0	0
1	233	685719	4695218	0,15	0,02
1	234	685704	4695265	0,17	0,03
1	235	685698	4695314	0,45	0,06
1	236	685681	4695359	0,93	0,14
1	237	685655	4695401	0,49	0,07
1	238	685611	4695400	0,6	0,09
1	239	685566	4695376	1,83	0,27
1	240	685521	4695356	0,1	0,02
1	241	685477	4695332	0,29	0,04
1	242	685434	4695306	9,83	1,43
1	243	685389	4695320	0,24	0,03
1	244	685379	4695368	0,38	0,06
1	245	685389	4695417	0,44	0,06
1	246	685402	4695465	1,07	0,16

Capa	Segmento	X ETRS89 H30	Y ETRS89 H30	DENSIDAD (ind/dam ³)	BIOMASA (g/m ²)
1	247	685414	4695513	1,15	0,17
1	248	685409	4695557	0,66	0,1
1	249	685386	4695602	2,18	0,32
1	250	685357	4695642	1,41	0,2
1	251	685326	4695682	1,16	0,17
1	252	685304	4695727	0,16	0,02
1	253	685290	4695775	0,61	0,09
1	254	685278	4695824	4,14	0,6
1	255	685266	4695872	0,16	0,02
1	256	685261	4695922	26,11	3,8
1	257	685257	4695972	0,28	0,04
1	258	685236	4696013	1,93	0,28
1	259	685197	4696038	0,63	0,09
1	260	685147	4696042	2,59	0,38
1	261	685098	4696035	8,26	1,2
1	262	685049	4696050	2,61	0,38
1	263	685006	4696074	30,38	4,42
1	264	684964	4696103	3,05	0,44
1	265	684922	4696129	3,49	0,51
1	266	684880	4696155	5,66	0,82
1	267	684836	4696179	0,51	0,07
2	17	685574	4695286	0	0
2	18	685575	4695235	0	0
2	19	685619	4695242	0	0
2	20	685661	4695270	6,12	3,57
2	21	685698	4695303	0	0
2	22	685739	4695330	0	0
2	23	685787	4695346	0	0
2	24	685835	4695363	0	0
2	25	685852	4695330	0	0
2	26	685868	4695283	6,51	0,01
2	27	685882	4695235	1,29	0
2	28	685895	4695187	0	0
2	29	685911	4695139	0	0
2	32	686015	4695057	0	0
2	33	686084	4695073	0,51	0
2	34	686134	4695081	0,48	0
2	39	686235	4695021	0	0
2	40	686274	4694997	0	0
2	41	686316	4694973	0	0
2	42	686367	4694953	0,63	0
2	43	686405	4694985	3,12	0,04
2	44	686446	4695012	1,79	0
2	45	686493	4695005	0	0
2	46	686523	4694966	3,22	0,02
2	47	686561	4694933	1,92	0,02
2	48	686596	4694897	3,55	0,03
2	49	686623	4694855	4,2	0,02
2	50	686669	4694860	0	0

Capa	Segmento	X ETRS89 H30	Y ETRS89 H30	DENSIDAD (ind/dam ³)	BIOMASA (g/m ²)
2	51	686712	4694887	3,32	0
2	52	686749	4694921	2,85	0,03
2	53	686786	4694954	0	0
2	54	686830	4694978	1,17	0,04
2	55	686874	4695001	0	0
2	59	687037	4694994	9,66	0
2	60	687063	4694952	1,49	0,02
2	61	687088	4694909	0,25	0
2	62	687113	4694865	0,75	0
2	63	687138	4694823	0	0
2	64	687161	4694777	0	0
2	67	687250	4694686	6,53	0
2	68	687283	4694724	0,39	0
2	69	687298	4694771	0	0
2	70	687310	4694820	0	0
2	81	687613	4694934	0	0
2	82	687637	4694890	0	0
2	143	687716	4694931	0	0
2	150	687581	4694614	0	0
2	152	687489	4694615	0	0
2	153	687467	4694659	1,44	0
2	154	687454	4694707	1,69	0
2	155	687443	4694756	0	0
2	156	687434	4694805	0	0
2	157	687418	4694852	0	0
2	165	687162	4694969	0	0
2	166	687129	4694931	1,16	0,04
2	167	687096	4694894	0,77	0
2	168	687066	4694853	1,22	0,01
2	169	687035	4694814	5,43	0,05
2	170	687006	4694774	5,5	0,03
2	171	686969	4694742	0,23	0
2	172	686920	4694748	0,65	0
2	173	686881	4694777	1,45	0,02
2	174	686854	4694819	0,63	0
2	175	686842	4694868	0,81	0,01
2	176	686841	4694917	1,03	0
2	177	686833	4694966	1,88	0,02
2	178	686824	4695016	0,22	0
2	179	686813	4695064	0	0
2	181	686773	4695156	0	0
2	182	686755	4695202	0	0
2	183	686745	4695251	0	0
2	184	686735	4695300	0	0
2	190	686638	4695235	6,13	0
2	191	686657	4695189	0	0
2	192	686657	4695140	0	0
2	193	686648	4695090	0	0
2	194	686628	4695045	0	0

Capa	Segmento	X ETRS89 H30	Y ETRS89 H30	DENSIDAD (ind/dam ³)	BIOMASA (g/m ²)
2	195	686597	4695007	4,13	0,04
2	196	686563	4694970	1,49	0,05
2	197	686530	4694934	4,42	0,06
2	198	686488	4694911	7,88	0,09
2	199	686442	4694929	2,52	0,02
2	200	686424	4694974	1,95	0,01
2	201	686415	4695023	0,85	0
2	202	686405	4695072	0	0
2	209	686299	4695246	0	0
2	210	686303	4695197	0	0
2	211	686308	4695147	0	0
2	212	686296	4695099	1,25	0
2	213	686265	4695061	0	0
2	214	686228	4695039	0	0
2	215	686200	4695007	1,21	0
2	216	686159	4694995	1,04	0
2	217	686116	4695021	2,72	0,03
2	218	686087	4695061	0	0
2	219	686070	4695108	2,57	0,01
2	220	686057	4695157	0	0
2	222	686046	4695255	0	0
2	223	686029	4695268	0	0
2	224	685981	4695310	0	0
2	225	685942	4695281	0	0
2	226	685924	4695236	0	0
2	227	685906	4695187	0	0
2	228	685885	4695144	0	0
2	233	685712	4695243	0	0
2	234	685698	4695289	0	0
2	235	685694	4695338	0	0
2	241	685456	4695317	0	0
2	242	685410	4695309	0	0
2	243	685378	4695345	0	0

ANEXO 4. MAPAS INTERPOLADOS DE DENSIDAD Y BIOMASA



