



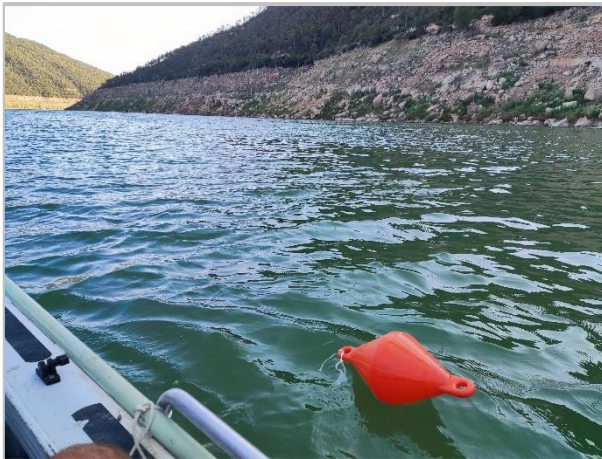
GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

2023

## SONDEO HIDROACÚSTICO EN EMBALSES DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO: EMBALSE DE RIALB



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS  
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



## SONDEO HIDROACÚSTICO EN EMBALSE DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO: EL RIALB

**PROMOTOR:**

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



**SERVICIO:**

ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS

**DIRECCIÓN DEL PROYECTO:**

María José Rodríguez Pérez

**EMPRESA CONSULTORA:**

ECOHYDROS S.L.



**EQUIPO DE TRABAJO:**

Agustín P. Monteoliva, Alberto Criado, María Fernández, Omar Monteoliva y Susana Deus

**PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:**

114.425,25 Euros

**CONTENIDO:**

MEMORIA/ANEJOS/CARTOGRAFÍA/CD

**AÑO DE EJECUCIÓN:**

2023

**FECHA ENTREGA:**

NOVIEMBRE 2023



REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Superior izquierda: Localización de redes agalleras

Superior derecha: Embarcación de acústica y electropesca amarrada en una orilla del embalse de Rialb

Inferior izquierda: Ejemplar de carpa común (*Cyprinus carpio*)

Inferior derecha: Vista panorámica del embalse

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2023) Sondeo hidroacústico en embalses de la Demarcación Hidrográfica del Ebro: embalse de Rialb 55 págs. 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.

## SONDEO HIDROACÚSTICO EN EMBALSES DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO: EMBALSE DE RIALB. AÑO 2023

---

*El objeto de este informe es la evaluación de la abundancia y biomasa de la biocenosis de peces del embalse Rialb. Para ello, a finales de junio y finales de julio de 2023 se realizó un muestreo cuantitativo de los peces en dicho embalse mediante una combinación de técnicas: Muestreo directo mediante redes agalleras científicas (CEN-EN 14.757/2006) y pesca eléctrica desde embarcación, y sondeo indirecto mediante técnicas hidroacústicas de calidad científica.*

*Adicionalmente, se realizó un muestreo y análisis de eDNA, para detectar la presencia de dos especies que podrían estar en números tan bajos que resultarían indetectables con las técnicas de pesca directa. Se trata de la trucha común (*Salmo trutta*) y la anguila europea (*Anguilla anguilla*), dos especies autóctonas en declive en los embalses de esta demarcación.*

*Los resultados establecen que la asociación está dominada en densidad por individuos juveniles de lucioperca (*Sander lucioperca*), que concentra el 67% de los efectivos. Sin embargo, la carpa común (*Cyprinus carpio*) aporta la mayor parte de la biomasa total (89%). El alburno (*Alburnus alburnus*) y el rutilo (*Rutilus rutilus*) se encuentran en fase de valle poblacional y apenas alcanzan el 20% de los efectivos y el 10% de la biomasa.*

*La densidad media de peces es de  $10,92 \pm 0,33$  ind/dam<sup>3</sup>, que es un valor alto, debido a la abundancia de luciopercas en su fase de desarrollo juvenil. La biomasa de peces obtenida en el embalse es moderada ( $4,99 \pm 0,15$  g/m<sup>2</sup>) o, lo que es lo mismo, 50 kg/ha y representa un valor propio de un sistema mesotrófico.*

*Los análisis realizados mediante la técnica de mayor sensibilidad conocida (eDNA), revelan la presencia de trucha común, no capturada en los muestreos, y corroboran la ausencia de anguila europea.*



## HYDROACOUSTIC SURVEY IN RESERVOIRS OF THE EBRO RIVER BASIN DISTRICT: EMBALSE DE RIALB RESERVOIR. YEAR 2023

---

*This report refers to the assessment of the abundance and biomass of the fish biocenosis of the Rialb reservoir. For this purpose, in June 2023 a quantitative sampling of fish in the reservoir was carried out using a combination of techniques: direct sampling by means of scientific gillnets (CEN-EN 14.757/2006) and boat electrofishing; and indirect sounding using hydroacoustic techniques.*

*In addition, eDNA sampling and analysis was carried out to detect the presence of two species that could be present in such low numbers that they would be undetectable with direct fishing techniques: brown trout (*Salmo trutta*) and European eel (*Anguilla anguilla*), two native species in decline in the reservoirs of this basin.*

*The results show that the association is dominated in terms of density by juvenile pikeperch (*Sander lucioperca*), which concentrates 67% of the individuals. However, the common carp (*Cyprinus carpio*) accounts for most of the total biomass (89%). Bleak (*Alburnus alburnus*) and roach (*Rutilus rutilus*) are in a population trough and account for only 20% of the fish and 10% of the biomass.*

*The mean fish density is  $10.92 \pm 0.33$  ind/dam<sup>3</sup>, which is high due to the abundance of pikeperch in the juvenile development phase. The fish biomass obtained in the reservoir is moderate ( $4.99 \pm 0.15$  g/m<sup>2</sup>) or, in other words, 50 kg/ha, a value typical of a mesotrophic system.*

*Analyses carried out using the most sensitive technique known (eDNA) revealed the presence of brown trout, which were not captured in the samples, and confirmed the absence of European eel.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....</b>	<b>10</b>
1.1. PRESTACIONES DE LAS TÉCNICAS APLICADAS .....	11
1.2. INTERÉS DEL ESTUDIO CUANTITATIVO DE LA FAUNA ÍCTICA EN MASAS DE AGUA NO VADEABLES.....	12
<b>2. ÁMBITO DE ESTUDIO.....</b>	<b>13</b>
2.1. SITUACIÓN.....	13
2.2. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA .....	13
2.3. RÉGIMEN HIDROLÓGICO .....	14
2.4. CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA DEL EMBALSE. PERFILES VERTICALES .....	16
2.5. POTENCIAL ECOLÓGICO Y ESTADO TRÓFICO .....	18
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>19</b>
3.1. DISEÑO DEL MUESTREO.....	20
3.2. MUESTREOS REMOTOS: HIDROACÚSTICA .....	20
3.2.1. Prospección hidroacústica.....	20
3.2.2. Procesado de datos acústicos.....	22
3.3. MUESTREOS DIRECTOS DE PESCA.....	22
3.3.1. Redes agalleras multipaño .....	22
3.3.2. Pesca eléctrica desde embarcación.....	24
3.4. INTERPOLACIÓN ESPACIAL Y ESTIMACIONES GLOBALES .....	25
3.5. EVALUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE BIÓTICO QFBI.....	26
3.6. DETECCIÓN DE TRUCHA COMÚN Y ANGIULA EUROPEA MEDIANTE ADN AMBIENTAL.....	27
3.6.1. Muestreo de ADN ambiental (eDNA) .....	27
3.6.2. Obtención de ADN ambiental de trucha común y de anguila en muestras de agua .....	28
3.6.3. Detección específica de trucha común.....	29
3.6.4. Detección específica de anguila europea.....	29
3.6.5. Estimaciones de biomasa.....	29
<b>4. RESULTADOS .....</b>	<b>31</b>
4.1. SONDEO HIDROACÚSTICO: DENSIDADES.....	31
4.1.1. Distribución y estimación de la densidad de peces.....	32
4.1.2. Comparativa con otros embalses de la cuenca del Ebro .....	35



4.2.	MUESTREOS DIRECTOS: COMPOSICIÓN Y BIOMASA ESPECÍFICA.....	37
4.2.1.	Especies presentes en el embalse.....	38
4.2.2.	Composición y distribución de especies.....	38
4.3.	BIOMASA .....	43
4.3.1.	Distribución y estimación de la biomasa de peces.....	43
4.3.2.	Comparativa con otros embalses de la cuenca del Ebro .....	45
4.4.	DENSIDAD Y BIOMASA POR ESPECIES .....	47
4.5.	MUESTREOS INDIRECTOS: ADN AMBIENTAL.....	48
4.5.1.	Muestras ambientales de agua .....	48
4.5.2.	Detección de trucha común mediante qPCR y estimaciones de biomasa.....	48
4.5.3.	Detección de anguila europea mediante qPCR y estimaciones de biomasa.....	49
5.	VALORACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE QFBI .....	50
6.	CONCLUSIONES.....	51
7.	GLOSARIO Y ACRÓNIMOS.....	53
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	55

## ÍNDICE DE ANEXOS

---

- Anexo 1. Especies presentes
- Anexo 2. Resultados de las pescas
- Anexo 3. Celdas del muestreo hidroacústico (en versión digital)
- Anexo 4. Boletines de ensayo eDNA

## ÍNDICE DE TABLAS

---

Tabla 1. Estratos considerados en el embalse de Rialb .....	14
Tabla 2. Descripción de las redes de muestreo empleadas. ....	23
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 .....	27
Tabla 5. Densidad de peces (ind/dam <sup>3</sup> ) por estratos, estimada mediante acústica .....	32
Tabla 6. Especies presentes en el embalse.....	38
Tabla 7. Ejemplos de las redes utilizadas durante los muestreos directos en el embalse de Rialb.....	38
Tabla 8. Resultados de las pescas con red por especies .....	39
Tabla 9. Recorridos de pesca eléctrica realizados durante los muestreos directos en el embalse de Rialb .....	40
Tabla 10. Resultados de la pesca eléctrica por especies .....	41
Tabla 11. Biomasa de peces por estratos (g/m <sup>2</sup> ) estimada mediante acústica .....	43
Tabla 12. Densidades (ind/dam <sup>3</sup> ) y biomاسas (g/m <sup>2</sup> ) por especie .....	47
Tabla 13. Concentración de <i>Salmo trutta</i> detectada en el embalse de Rialb .....	48
Tabla 14. Resultados del QFBI obtenidos para el embalse de Rialb.....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 1. Técnico realizando toma de parámetros fisicoquímicos en el embalse de Rialb. ....	12
Figura 2. Situación del embalse de Rialb .....	13
Figura 3. Evolución del volumen embalsado en el embalse de Rialb durante el ciclo hidrológico 2022/23 (elaboración propia).....	15
Figura 4. Perfiles físico-químicos en el embalse de Rialb (RAL23_E1PRO1).....	17
Figura 5. Esquema del método de censado de poblaciones ícticas en un embalse .....	19
Figura 6. Esquema de la disposición de elementos y comunicaciones en el sondeo acústico .....	21
Figura 7. Ubicación de red bentónica en el embalse de Rialb.....	24
Figura 8. Embarcación de electropesca en embalse de Rialb .....	25
Figura 9. Ubicación de las estaciones de muestreo directo en el embalse de Rialb.....	28



Figura 10. Recorridos del sondeo hidroacústico en Rialb.....	31
Figura 11. Ejemplo de un ecograma obtenido con el haz vertical en el embalse de Rialb. ....	32
Figura 12. Distribución de la densidad de peces por celdas de análisis en el estrato superior (L1) .....	33
Figura 13. Distribución de la densidad de peces por celdas de análisis en el estrato intermedio (L2) .....	34
Figura 14. Distribución de la densidad de peces por celdas de análisis en el estrato inferior (L3) .....	34
Figura 15. Comparación de la densidad con otros embalses de la Demarcación Hidrográfica del Ebro ...	36
Figura 16. Fotografías de las labores de muestreo en el embalse de Rialb.....	37
Figura 17. Composición de la asociación obtenida mediante redes en el embalse de Rialb .....	39
Figura 18. Histogramas de frecuencias de capturas en clases de longitud de 5 mm.....	40
Figura 19. Composición de la muestra obtenida mediante pesca eléctrica.....	41
Figura 20 . Ejemplares de las especies capturadas en el embalse de Rialb.....	42
Figura 21. Mapa de la distribución espacial de la biomasa de peces en el estrato superficial (L1) .....	44
Figura 22. Mapa de la distribución espacial de la biomasa de peces en el estrato intermedio (L2) .....	44
Figura 23. Mapa de la distribución espacial de la biomasa de peces en el estrato profundo (L3) .....	45
Figura 24. Comparación de la biomasa con otros embalses de la Demarcación Hidrográfica del Ebro ....	46
Figura 25. Recta patrón para la cuantificación de las muestras ambientales, representadas por los ciclos de amplificación (Ct) frente a la cantidad de ADN. En azul la curva de calibración y en rojo las muestras. ....	48
Figura 26. Recta patrón para la cuantificación de las muestras ambientales, representadas por los ciclos de amplificación (Ct) frente a la cantidad de ADN. ....	49

## 1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El presente documento constituye el informe final de los trabajos realizados en el embalse de Rialb (Lérida) durante el año 2023, incluidos en la Asistencia Técnica “Sondeo hidroacústico en embalses de la Demarcación Hidrográfica del Ebro” adjudicado a Ecohydros, S.L. por la Confederación Hidrográfica del Ebro (en adelante, CHE).

La CHE viene realizando desde hace años estudios censales de peces en embalses mediante la combinación de técnicas hidroacústicas y de captura directa con métodos científicos. A lo largo de este tiempo, la metodología se ha depurado y es un momento óptimo para su aplicación a las masas de agua que no han sido aún prospectadas en este aspecto.

Además, se ha realizado un muestreo y análisis de eDNA en cada embalse, para detectar la presencia de dos especies que podrían estar en números tan bajos que resultarían indetectables con las técnicas de pesca directa (redes agalleras y electropesca). Se trata de la trucha común (*Salmo trutta fario*) y la anguila (*Anguilla anguilla*), dos especies autóctonas en declive debido a la presencia de presas u obstáculos en los ríos que suponen una barrera para su desplazamiento natural, ya sea por movimientos migratorios reproductivos o alimentarios.

Debido a la dificultad que supone acceder a este tipo de masas de agua de montaña con el equipamiento de sondeo hidroacústico, se ha realizado un esfuerzo extra, tanto en la toma de datos de campo como en el procesado de gabinete, con el fin de producir una batimetría del embalse.

En el presente informe se presentan los trabajos realizados en la evaluación de las poblaciones de peces del embalse de Rialb y en la generación de un modelo topobatimétrico de la masa de agua, al tiempo que se somete a contraste el rendimiento de las técnicas hidroacústicas combinadas con muestreos directos de verificación y con métodos de detección de alta sensibilidad (eDNA), como futura metodología de aplicación en las masas de aguas no vadeables para evaluar la biomasa de peces en estos ecosistemas.

El informe recoge la descripción de los métodos aplicados, así como los resultados obtenidos. Consta de una Memoria con sus respectivos ANEXOS, 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. PRESTACIONES DE LAS TÉCNICAS APLICADAS

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 científico-técnica hace tiempo que ha aceptado los sensores acústicos como una familia de herramientas óptima 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, permitiendo individualizar elementos biológicos en un rango que trascurre desde escasos milímetros (zooplancton) a varios metros (peces y cetáceos). 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 se aplica de forma creciente, debido en gran medida a la elevada portabilidad de los equipamientos hidroacústicos actuales. Existe una norma europea (CEN EN 15910: 2014 *Water quality - Guidance on the estimation of fish abundance with mobile hydroacoustic methods*) que contempla este tipo de técnicas para la evaluación de la biomasa de peces.

La adaptación y aplicación de estas técnicas a las masas de aguas redundan en una mejora de la cantidad y calidad de la información biológica disponible en las masas de agua no vadeables, es decir, no accesibles a las técnicas de muestreo que requieren el acceso a pie del operario, razón por la que ha promovido el presente estudio.

## 1.2. INTERÉS DEL ESTUDIO CUANTITATIVO DE LA FAUNA ÍCTICA EN MASAS DE AGUA NO VADEABLES

La fauna de peces 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 (p.e. Poikane *et al.*, 2015).

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 piscícolas.

Es también muy relevante el papel que pueden desempeñar los peces en el ciclo biogeoquímico del embalse y en la calidad del agua en general, a través de mecanismos con repercusión en la red trófica y el control desde arriba del fitoplancton, pero también mediante el incremento del tiempo de residencia de las formas biodisponibles de los nutrientes en la columna de agua provocado por acciones de resuspensión y bombeo desde los sedimentos.



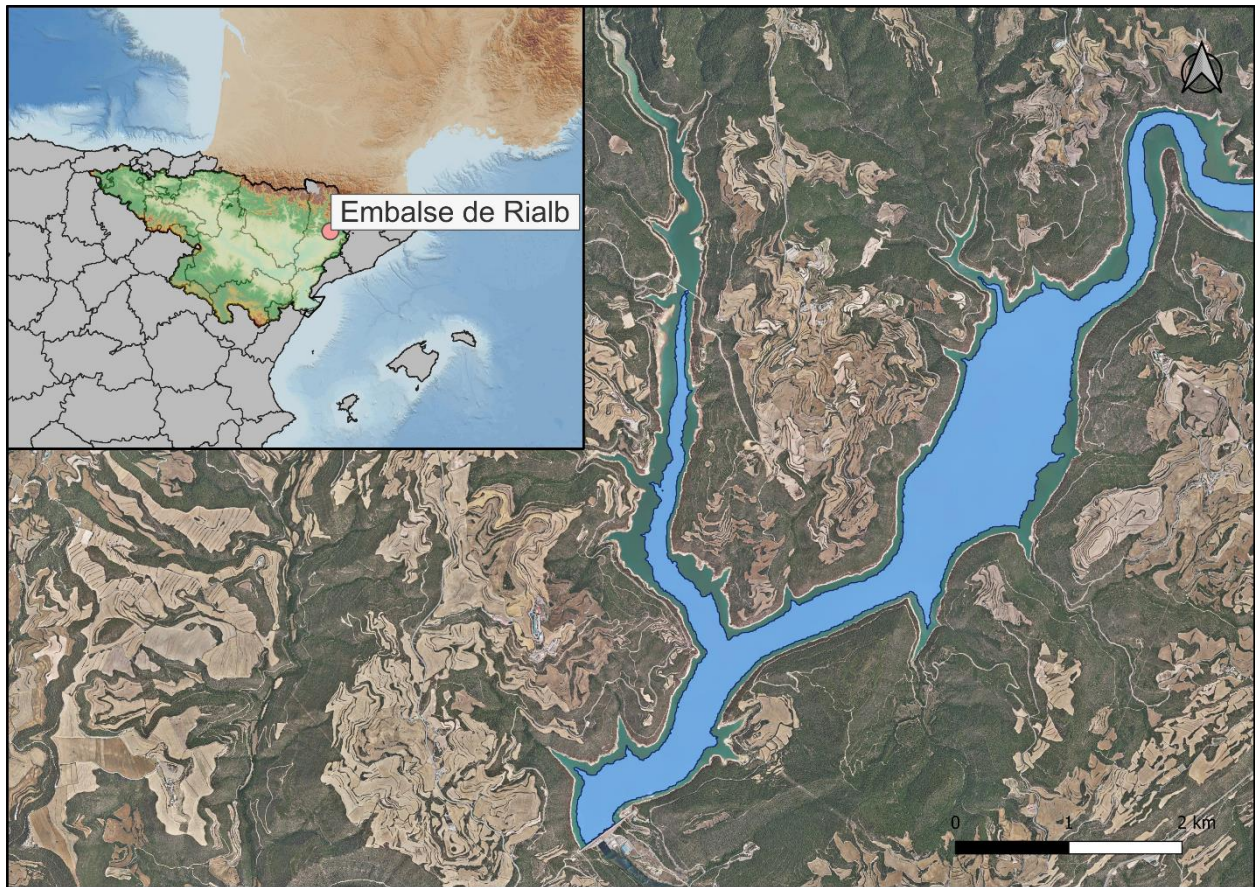
Este tipo de problemas se ponen especialmente de manifiesto en situaciones de sequía y bajas reservas de agua en los embalses, y las técnicas hidroacústicas permiten obtener la información básica necesaria mediante procedimientos ya muy afianzados, como se puede constatar en los tratados técnicos (Simmonds & MacLennan, 2005) y en las normas estándar existentes (ver más adelante).

**Figura 1.** Técnico realizando toma de parámetros fisicoquímicos en el embalse de Rialb.

## 2. ÁMBITO DE ESTUDIO

### 2.1. SITUACIÓN

El embalse de Rialb (MAS 63) se localiza en el término municipal de Tiurana en la provincia de Lleida, regulando las aguas de los ríos Segre, Rialb y Ribera Salada. Dispone de una capacidad máxima útil de 402,8 hm<sup>3</sup> y ocupa en su máximo nivel una superficie de 1.505 ha.



**Figura 2.** Situación del embalse de Rialb

Abastece de agua los canales de riego de Urgel y Segarra-Garrigues y unos 80 núcleos de población. El embalse es gestionado por la Confederación Hidrográfica del Ebro. Además, desde el año 2006 cuenta con una central hidroeléctrica y su subestación contigua.

### 2.2. CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA

Según el inventario nacional de presas y embalses, el embalse de Rialb tiene una capacidad máxima útil de 402,8 hm<sup>3</sup> y ocupa en su nivel máximo normal (NMN) una superficie de 1.505 ha, lo que supone una profundidad media de 26,8 m y máxima de 66,5 m.

A partir de los datos batimétricos del sondeo y de los datos del vuelo LiDAR del IGN, se ha generado un modelo digital de elevaciones. El embalse presentó durante el muestreo (31 de julio - 2 de agosto de 2023) una profundidad media de 10,7 m y máxima de 28 m; la cota durante esas fechas estaba en el entorno de 391,6 msnm, que según la hipsometría generada corresponde a un volumen de 77,55 hm<sup>3</sup> (19,3% de su capacidad).

Se ha realizado un trabajo previo de tratamiento de imágenes de satélite para aproximar el contorno correspondiente al límite del agua en el momento del muestreo, o en fechas cercanas. Para ello, se ha recurrido al satélite *Sentinel-2*, equipado con los últimos sensores multiespectrales (MSI), que disponen de una resolución radiométrica de 13 bandas espectrales que se distribuyen en el espectro electromagnético, desde el VNIR (Visible) al SWIR (infrarrojo cercano). Mediante la combinación de estas bandas se pueden generar diferentes índices, muy frecuentemente referidos a la vegetación.

En la Tabla 1 se presentan el volumen y la superficie del estrato considerado en este caso, obtenido a partir de la batimetría elaborada en el presente Estudio. Los volúmenes de los estratos pueden presentar ciertas desviaciones con respecto a los volúmenes reales, los motivos de esta desviación son múltiples (efecto del procedimiento de interpolación espacial, 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 y biomásas.

**Tabla 1.** Estratos considerados en el embalse de Rialb

Embalse	Sector	Estrato	Profundidad (m)	Volumen (hm <sup>3</sup> )	Superficie (ha)
RAL23	S1	L1	0 a 5	5,1	108,26
	S1	L2	5 a 15	7,2	89,66
	S1	L3	15 a 28	2,8	53,81
	S2	L1	0 a 5	8,7	185,52
	S2	L2	5 a 15	7,46	153,59
	S2	L3	15 a 23	0,06	5,65

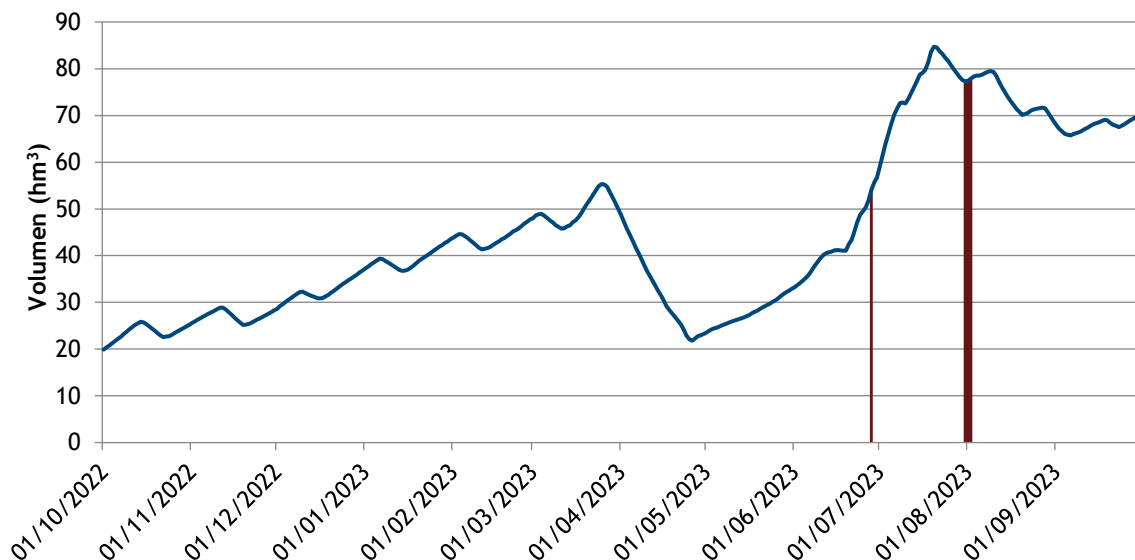
### 2.3. RÉGIMEN HIDROLÓGICO

Como se observa en la figura siguiente, el embalse de Rialb mantiene en promedio una reserva hídrica de unos 45 hm<sup>3</sup> durante el año hidrológico. Se aprecian grandes descensos de volumen en los meses de abril y junio, siendo en mayo cuando se alcanza el volumen mínimo

del período objeto de estudio, 21 hm<sup>3</sup> (5,22% de su capacidad). Después de esta disminución, la reserva hídrica del embalse se elevó a los niveles más altos del año, hasta alcanzar los 85 hm<sup>3</sup>, para disminuir de nuevo en los meses de agosto y septiembre y comenzar el nuevo año hidrológico en valores aproximados de 70 hm<sup>3</sup>.

El nivel del embalse permanece inestable durante todo el año variando su volumen en aproximadamente 65 hm<sup>3</sup>. En las fechas de muestreo (31 de julio - 1 de agosto de 2023), marcadas con una línea roja vertical, el embalse mantenía una reserva de 78 hm<sup>3</sup> de agua, que corresponde aproximadamente a un 19 % de su capacidad, según los datos proporcionados por el Sistema Automático de Información Hidrológica de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (SAIH).

Según la nueva batimetría elaborada en el presente Estudio, el embalse tiene una capacidad en NMN (cota 430 msnm) de 282 hm<sup>3</sup>. En la primera fecha del muestreo, el 28 de junio, el embalse tenía un volumen de reserva estimado en unos 54 hm<sup>3</sup> lo que implica que estaría al 14% de su capacidad. Por su parte, en la segunda fecha de muestreo, entre el 31 de julio y 2 de agosto, el embalse presentaba un volumen de 78 hm<sup>3</sup>, lo que significa un porcentaje de llenado del 19%.



**Figura 3.** Evolución del volumen embalsado en el embalse de Rialb durante el ciclo hidrológico 2022/23 (elaboración propia)

#### **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), así como detectar zonas potencialmente hostiles para los peces, se realizó en la zona de máxima profundidad un perfilado vertical de temperatura, conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto y turbidez. En los gráficos siguientes se presentan los perfiles obtenidos.

En la Figura 4 se recogen los parámetros resumen de cada perfil vertical y la representación gráfica del mismo en la estación de muestreo más cercana a la presa (RAL23\_E1PRO1).



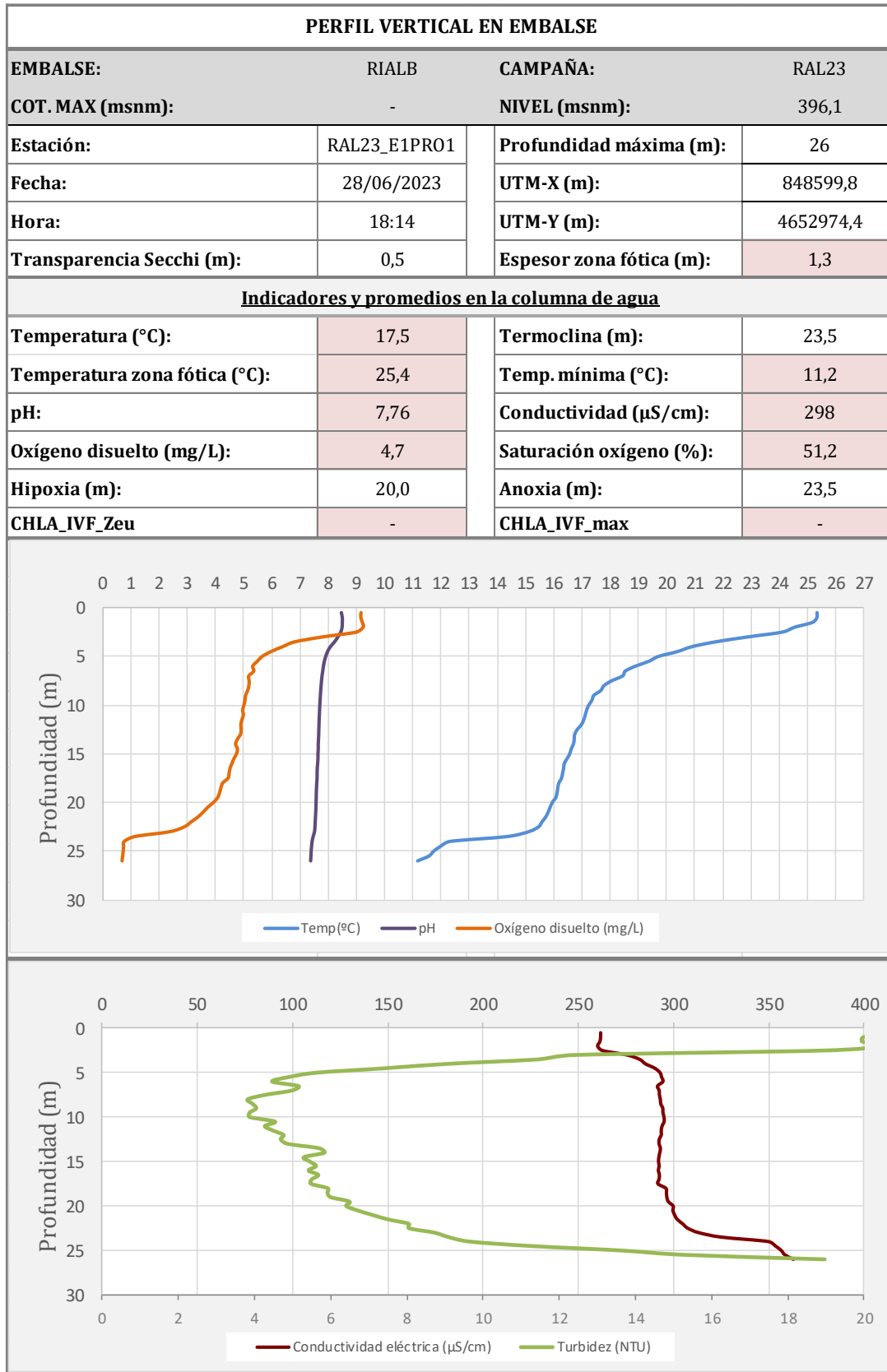


Figura 4. Perfiles físico-químicos en el embalse de Rialb (RAL23\_E1PRO1)

Del perfil obtenido se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La profundidad máxima en el momento del muestreo alcanza aproximadamente los 26 metros.
- La temperatura del agua oscila entre los 25,3 °C en superficie y los 11,2 °C registrados en el fondo. En el momento del muestreo se aprecia una termoclina principal muy hundida (alrededor de 24 metros de profundidad) y otra secundaria más superficial (7 m).
- El pH del embalse es básico y variable en toda la columna de agua, con un valor medio de 7,7 unidades de pH.
- La transparencia del agua registrada mediante el disco de Secchi es de 0,5 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica aproximada de 1,3 m. El valor promedio de la turbidez es de 8,11 NTUs, con un pico pronunciado en los primeros metros y otro en el fondo.
- La conductividad eléctrica es de 261  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en superficie y de 362  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en el fondo. Por debajo de las dos termoclinas observadas, se producen sendos incrementos repentinos de este parámetro.
- La columna de agua presenta condiciones de oxigenación adecuadas para la vida de los peces hasta la termoclina profunda, que deja una capa anóxica de 2-3 m de espesor sobre el fondo. La concentración máxima es de 9,25 mg  $\text{O}_2/\text{L}$  a 2 metros de la superficie y la media en la columna de agua de 4,7 mg  $\text{O}_2/\text{L}$ .

## 2.5. POTENCIAL ECOLÓGICO Y ESTADO TRÓFICO

El embalse de Rialb se cataloga en el ecotipo E-T11 (Monomíctico). Este embalse está incluido en la red de control de vigilancia y de control operativo, y ha sido catalogado como mesotrófico (En riesgo según RD 47/2022) y potencial ecológico “Bueno o superior” y estado final del embalse “Bueno”, según el informe final de Seguimiento de Embalses 2022 de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE, 2022).

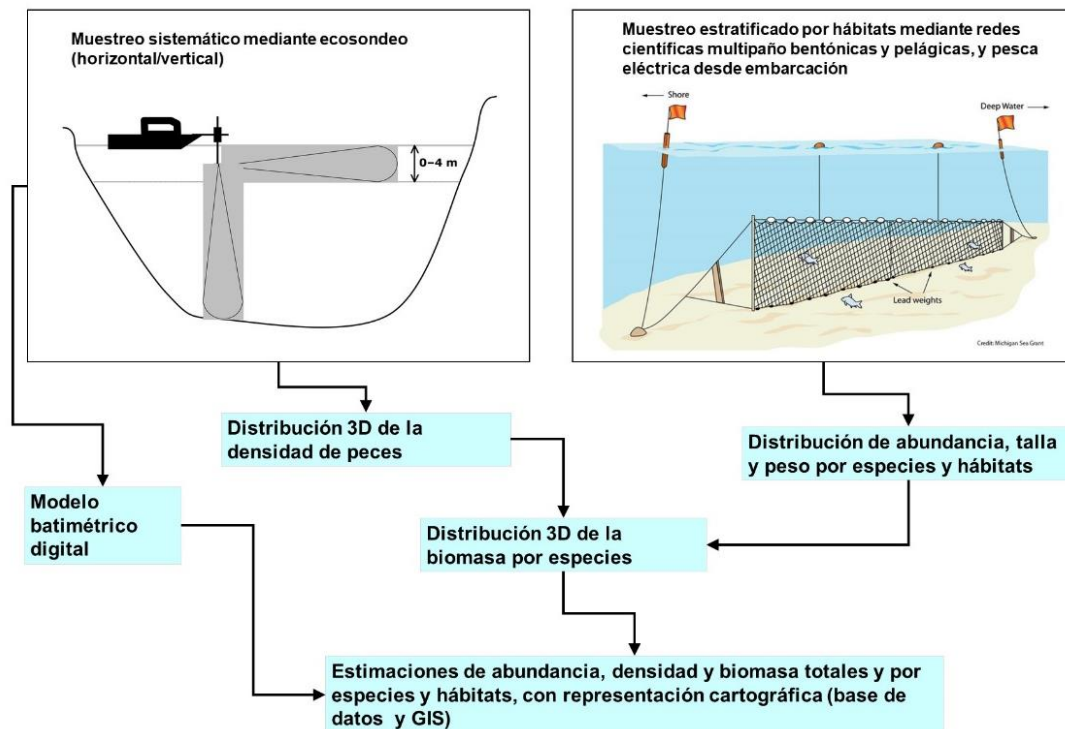
### 3. METODOLOGÍA

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 5, 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.

#### Metodología de censo de peces



**Figura 5.** 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 biomazas por especies y sectores.

### **3.1. DISEÑO DEL MUESTREO**

Se ha planteado una distribución sistemática de las unidades de muestreo acústico, con una separación entre transectos de 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 en zonas someras, menos accesibles a un ecosondeo vertical.

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.

En 3 estaciones de muestreo, coincidentes con puntos de pesca directa, se han tomado muestras de agua para análisis de eDNA de trucha común y de anguila. En esos mismos puntos se han realizado perfiles verticales de parámetros físico-químicos y registros de transparencia del agua mediante disco de Secchi.

El sondeo hidroacústico y el perfil físico - químico se realizaron el día 28 de junio mientras que los muestreos directos en este embalse se completaron entre los días 31 de julio y 2 de agosto de 2023.

### **3.2. MUESTREOS REMOTOS: HIDROACÚSTICA**

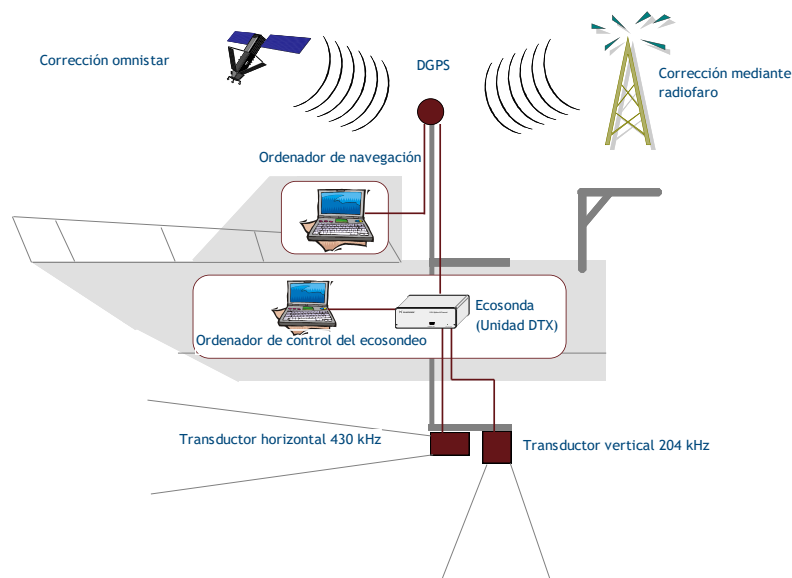
#### **3.2.1. *Prospección hidroacústica***

El equipo utilizado es una ecosonda científica BioSonics DTX, con un transductor elíptico digital de haz dividido y frecuencia de 430 kHz, orientado horizontalmente, y un transductor digital de haz dividido y frecuencia de 200 kHz, orientado verticalmente. Estos sistemas ofrecen un rango dinámico muy superior a los analógicos. El transductor utilizado en orientación vertical

tiene un ángulo de apertura de  $10^\circ$ , 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 6.** 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 detección de ecos (ecoconteo y recuento de rastros) y de eointegración. La técnica de detección de ecos permite, para cada ping (muestra) o rastro, catalogar cada señal como objetivo (pez) y estimar su intensidad acústica, mientras que, en el caso de la eointegración, 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, y también a la insonificación horizontal, en la que variabilidad de la señal en función de la orientación del pez respecto al haz es alta y sigue patrones desconocidos en un sondeo móvil. Se aplica en todos los casos al estrato superficial, en el que el sondeo se realiza con orientación horizontal del haz, dado que la estimación de la talla acústica individual en este tipo de sondeo móvil presenta un alto grado de incertidumbre.

En este caso se ha aplicado la técnica de ecoconteo para estimar la abundancia en los estratos profundos, sondeados con orientación vertical del haz acústico, dado que la densidad de peces y el ruido por otros factores (burbujas, etc) no son excesivos. Los ecos se compensan con la distancia al eje del haz.

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, en los ecogramas obtenidos mediante orientación vertical del haz 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 eointegración se ha utilizado la talla media de las capturas obtenidas en las pescas para obtener la intensidad de reverberación 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 12 paños agalleros de luz creciente, que va desde 5 hasta 55 mm, en una longitud total de 10 m, 30 m o 40 m de largo y de 1,5 ó 6 m de alto. La 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 similar probabilidad todas las tallas.

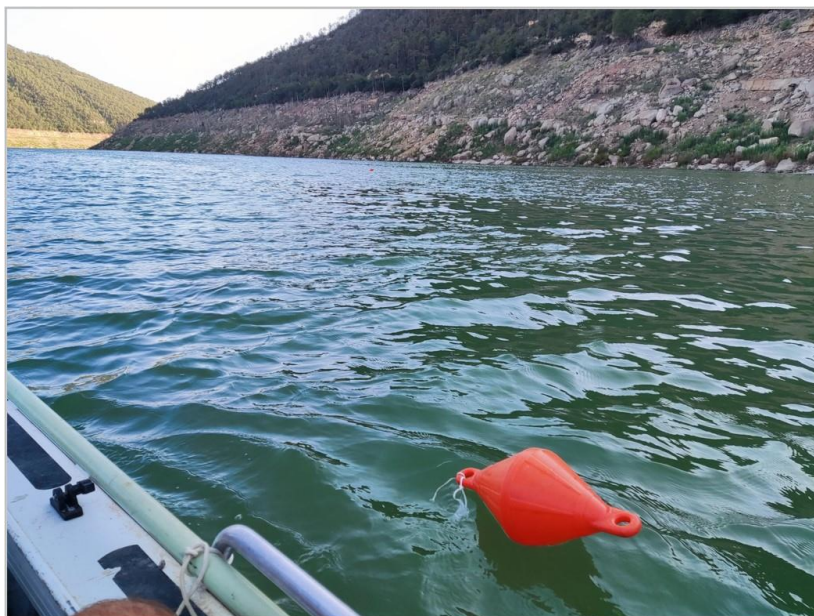
Para completar la información aportada por las redes estándar, se han empleado otras redes formadas por cuatro paños de luces de mayor tamaño cuyo objetivo es la caracterización de las tallas grandes.

La nomenclatura de cada red depende de la ubicación y la altura a la que se despliega, 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 intermedia y en superficie.

**Tabla 2.** Descripción de las redes de muestreo empleadas.

Código	Número de paños * Longitud (m)	Luz de malla (mm)	Longitud * Altura (m)	Esfuerzo respecto a estándar
BEN	16 * 2,5	5 - 135	40 * 1,5	1,33
EPL	15 * 2,5	6,25 - 135	37,5 * 6	5
MPL	15 * 2,5	6,25 - 135	37,5 * 6	5

La unidad estándar de esfuerzo de pesca está constituida por una red de 12 paños y 1,5 m de altura (45 m<sup>2</sup>), 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”. En este caso, el diseño muestral no responde a un carácter sistemático sino estratificado por sectores y hábitats.



**Figura 7.** Ubicación de red bentónica en el embalse de Rialb

### **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.

Dada la complicada logística para acceder a los lagos de montaña, que se hubo de realizar en helicóptero, los métodos y materiales para hacer frente a los muestreos directos de electropesca fueron diferentes. El equipo de pesca utilizado fue el Hans-Grassl GmbH EL 60 II GI (1,3 kW), un motor portátil de explosión portado por un técnico, para realizar los transectos de pesca en zonas vadeables de orilla.

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 que se aplica es de 100 metros de orilla. Los muestreos de pesca eléctrica se realizan preferentemente en horas crepusculares.





**Figura 8.** Embarcación de electropesca en embalse de Rialb

### **3.4. INTERPOLACIÓN 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 31. 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 convenientemente cubiertos 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 realiza un promediado de las estimaciones por celdas, que posteriormente se pondera en función del volumen (densidad) o de la superficie (biomasa) de cada capa. Este promedio se realiza sobre los valores densidad y biomasa por celda.

Debido a la escasa profundidad de la masa de agua en el momento del muestreo y a su homogeneidad físico-química, en este caso solamente se ha considerado un estrato:

- L1: Estrato superior - *Upper Open Water (UOW)*
- L2: Estrato intermedio - *Middle Open Water (MOW)*:
- L3: Estrato inferior - *Lower Open Water (LOW)*

Se calcula además el error estándar y los intervalos de confianza de las estimaciones de densidad, asumiendo una distribución normal de probabilidad, lo que está justificado cuando el índice de cobertura (Da) es superior a 6 (Simmonds & McLennan, 2005), valor que se supera ampliamente con la intensidad de muestreo planteada en este trabajo.

### 3.5. EVALUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE BIÓTICO QFBI

No existe en la actualidad un método oficial de evaluación del potencial ecológico de los embalses basado en el bioindicador peces. No obstante, se dispone de un índice biótico de calidad desarrollado previamente 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” (Expte.: 082/RN08/01.1), coordinado por Ecohydros. Su cálculo puede tener interés a efectos de comparar sintéticamente la calidad entre los diferentes embalses según la composición y biomasa de las biocenosis de peces.

Esta aproximación a un índice de calidad basado en los peces se denominó QFBI (*Quantitative Fish Biotic Index*). 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.

Mediante regresión logística (*stepwise*) se seleccionaron cinco métricas que combinadas generan 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	Coeficiente
		Término independiente	-2,31
M1	LOG_BIO	Logaritmo de la biomasa total del embalse expresada en g/ha	0,94



Métrica	Variable	Descripción	Coefficiente
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:

$$QFBI = -2,31 + 0,94xM1 - 1,49xM2 + 6,5xM3 + 0,27xM4 + 0,79xM5$$

Una de las cuestiones más delicadas en la evaluación de la calidad 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

### 3.6. DETECCIÓN DE TRUCHA COMÚN Y ANGUILA EUROPEA MEDIANTE ADN AMBIENTAL

#### 3.6.1. Muestreo de ADN ambiental (eDNA)

Para la detección de trucha común (*Salmo trutta fario*) y de anguila (*Anguilla anguilla*) se tomaron 3 muestras de 1L de agua en otras tantas estaciones de muestreo. En una de esas estaciones (punto más profundo) las muestras se tomaron en 3 profundidades diferentes repartidas en la columna de agua. En las otras dos estaciones las 3 muestras se tomaron en superficie a lo largo de la zona cubierta por el muestreo con red o con electropesca.

En la Figura 9, se representa la ubicación de las redes agalleras de diferente tipo utilizadas en el muestreo directo de peces, así como los recorridos de pesca eléctrica y los puntos de registro físico-químico y de muestreo de eDNA.

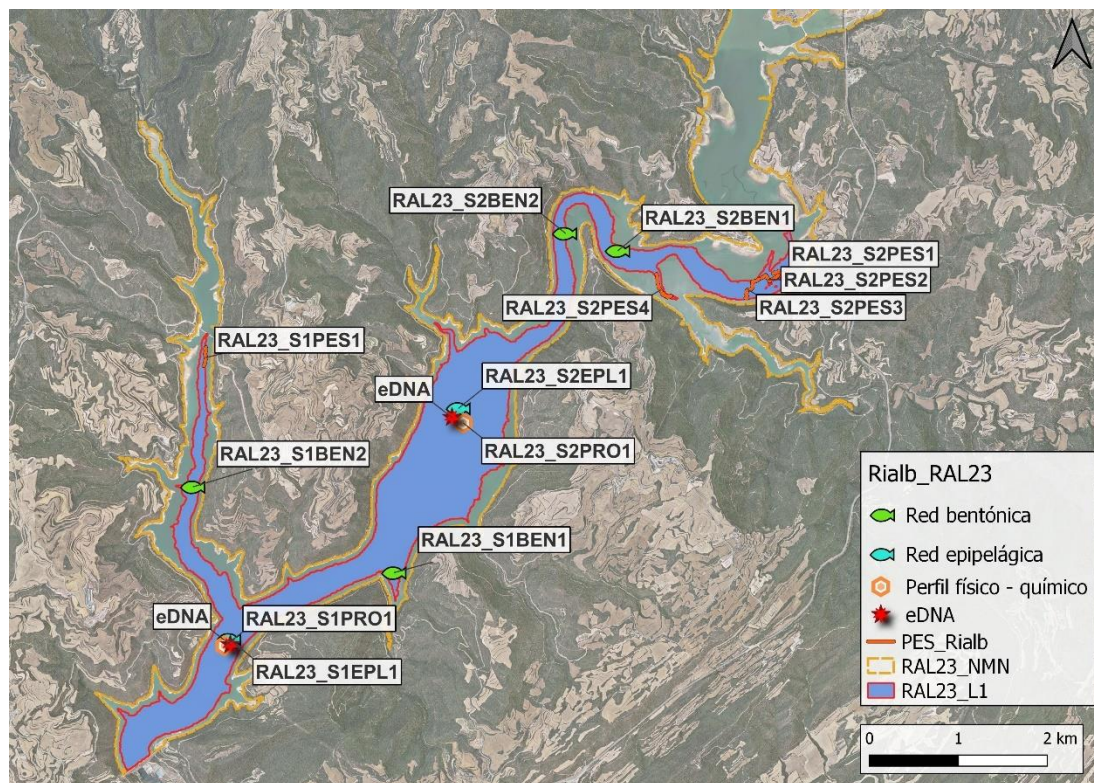


Figura 9. Ubicación de las estaciones de muestreo directo en el embalse de Rialb

### 3.6.2. Obtención de ADN ambiental de trucha común y de anguila en muestras de agua

Para aislar el ADN presente en el agua del embalse fue preciso filtrar las muestras con bombas de presión negativa y filtros de 0,8 micras de poro, en condiciones de esterilidad y bajo estrictos controles para evitar posibles contaminaciones de las muestras. Así pues, las muestras se filtraron en un laboratorio aislado y todos los materiales que no fueran desechables se esterilizaron entre cada una de las muestras.

La extracción de ADN se realizó en cabina de flujo laminar con luz ultravioleta (UV), empleando el kit para muestras de agua “*DNeasy Power Water Kit*” de Qiagen. Una vez aislado el ADN de las muestras ambientales, las extracciones se conservaron congeladas (-20°C) hasta su posterior análisis.

Antes de proceder con los análisis específicos de detección de trucha común y de anguila, fue preciso confirmar la calidad e integridad de las muestras. Para ello, el ADN ambiental aislado se amplificó con un marcador genético universal del gen ribosomal 18S. Esto permite por un lado confirmar la presencia de ADN en las muestras, ya que este marcador amplifica multitud de

organismos, y por otro lado descartar la presencia de inhibidores de la amplificación por PCR, comunes en las muestras ambientales.

La detección del marcador universal del gen ribosomal se realizó en un termociclador de PCR convencional modelo *Verity Blue (Life Technologies, Inc., Applied Biosystems, Carlsbad, CA, USA)*. Las detecciones tanto de trucha común como de anguila europea se realizaron mediante PCR cuantitativa (qPCR) en un termociclador *7,900 HT Fast Real- Time PCR System (Life Technologies, Inc., Applied Biosystems, Carlsbad, CA, USA)*. Todas las amplificaciones se replicaron en el laboratorio, repitiendo los análisis en ocasiones diferentes, correspondientes a días distintos, para asegurar la consistencia y fiabilidad de los datos.

### **3.6.3. Detección específica de trucha común**

Para la detección de trucha común se utilizó un marcador específico y una sonda *TaqMan MGB (Gustavson et al., 2015, siguiendo las recomendaciones de Fernández et al., 2018)*. El marcador específico de *Salmo trutta* se une y amplifica únicamente el ADN de trucha común, no de otros organismos ni de otras especies de trucha. Si en la muestra ambiental no hay ADN de *Salmo trutta*, no habrá amplificación, ni por tanto señal, ya que la sonda no emitirá fluorescencia.

Cuando se produce amplificación, porque hay coincidencia del código de los cebadores (o *primers*) con el del ADN de la muestra, se libera un extremo de la sonda, que pasa a emitir fluorescencia. Con ello es posible detectar, mediante la lectura de fluorescencia, la presencia de la especie y adicionalmente, mediante cálculos, la cantidad de ADN de trucha presente en la muestra.

### **3.6.4. Detección específica de anguila europea**

Para la detección de anguila europea se utilizó un marcador específico de desarrollo propio de Ecohydros. El marcador específico de *Anguilla anguilla* funciona igual que el previamente descrito para *Salmo trutta*; se une y amplifica únicamente el ADN de anguila, pero no el de otros organismos.

### **3.6.5. Estimaciones de biomasa**

La metodología de PCR cuantitativa (qPCR) permite estimar la cantidad de ADN de la muestra a través de cálculos derivados del número de moléculas presentes en la muestra ambiental analizada, y de su composición molecular.

Se calculó una recta patrón de diluciones seriadas del producto de PCR con amplicones del fragmento especie del marcador utilizado para la detección de la trucha común. Para poder obtener dicha recta patrón, se cuantificó mediante fluorimetría la concentración de ADN disponible en el producto de PCR a utilizar. Después se analizó el genoma de la especie y se encontró la secuencia de los primers para poder discernir el número de bases que existían entre ellos. Finalmente se calculó el número de copias de ADN de la especie.

Todos los ensayos realizados con los amplicones y con tejido de trucha y anguila se realizaron por separado, en una sala de laboratorio diferente, aislados de las muestras ambientales, para evitar cualquier posible contaminación cruzada.

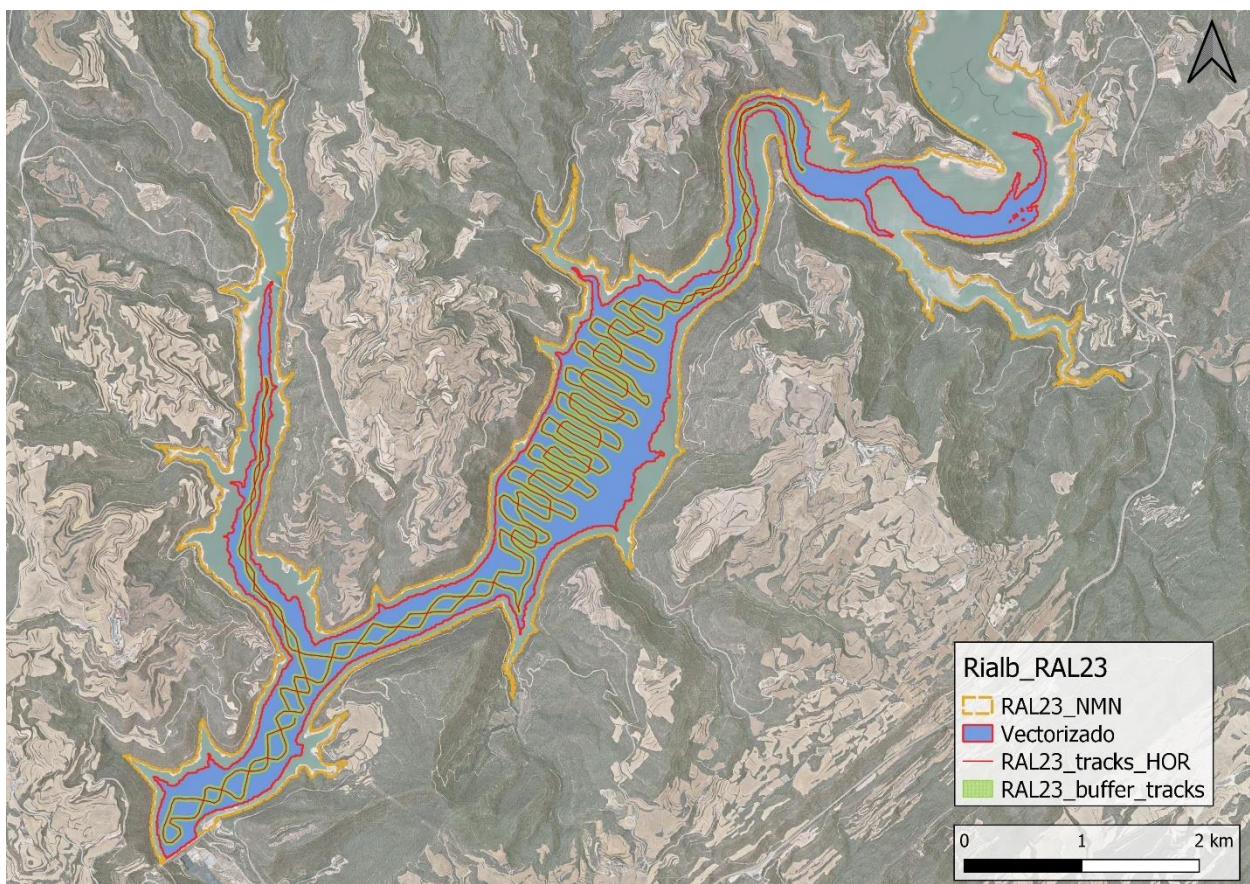
## 4. RESULTADOS

### 4.1. SONDEO HIDROACÚSTICO: DENSIDADES

Los recorridos móviles de ecosondeo han cubierto una longitud total de 45,7 km (con dos transductores), lo que supone un valor del índice de cobertura (Da) de 26,6. Los recorridos completos sobre el mapa batimétrico se presentan en la Figura 10.

Obsérvese que los recorridos realizados se circunscriben al contorno del agua (rojo) correspondiente con el día de muestreo.

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 (“tracks”) de peces.



**Figura 10.** Recorridos del sondeo hidroacústico en Rialb

En la Figura 11 se muestra un ejemplo de un ecograma del embalse de Rialb realizado con haz vertical y asociado a la zona del estrecho que sale del vaso principal en dirección a la presa.

La profundidad en esta zona está en torno a los 24 metros. Es un ecograma con gran cantidad de señales de pequeña intensidad, sobre todo entre los 5 y 18 metros de profundidad. Hay algo de ruido en superficie por oleaje, pero en general es un ecograma limpio. También puede observarse algún pez aislado cerca del fondo.

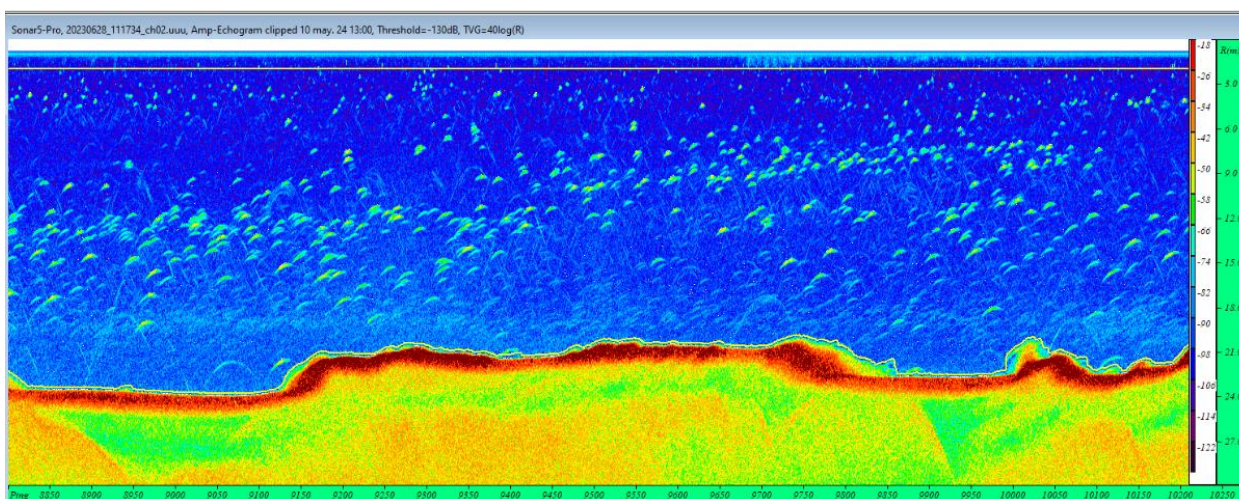


Figura 11. Ejemplo de un ecograma obtenido con el haz vertical en el embalse de Rialb.

#### 4.1.1. Distribución y estimación de la densidad de peces

En la Tabla 5 se ofrecen los estadísticos descriptivos de cada estrato vertical analizado. La densidad se ha expresado en individuos por decámetro cúbico ( $1 \text{ dam}^3 = 1.000 \text{ m}^3$ ). Los valores de densidad son bajos y no se aprecian diferencias significativas entre estratos de profundidad.

Tabla 5. Densidad de peces (ind/dam<sup>3</sup>) por estratos, estimada mediante acústica

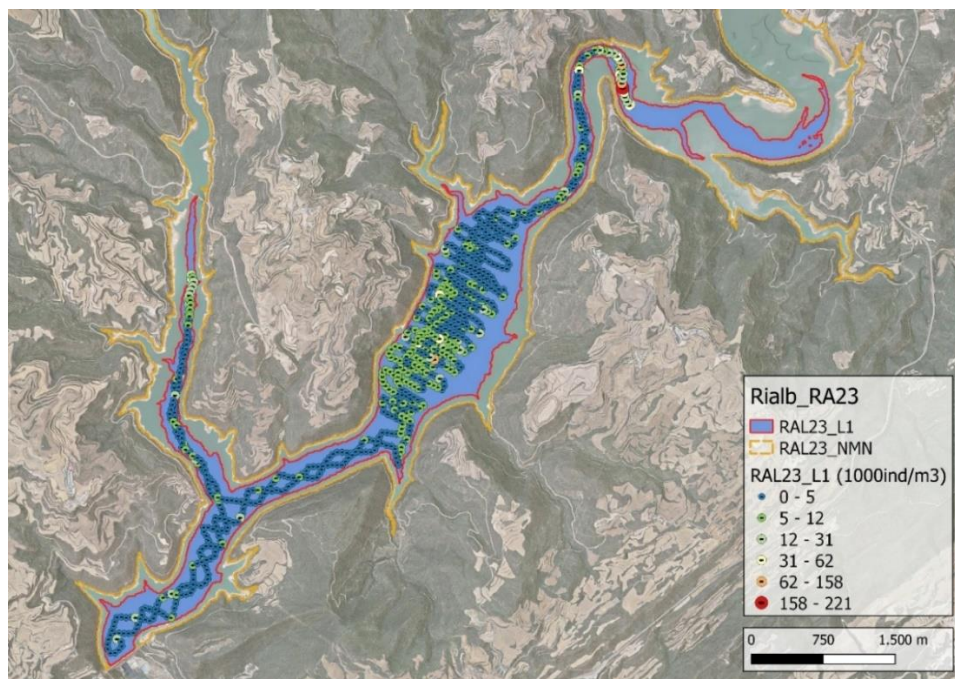
Embalse	Sector	Estrato	Densidad media (ind/1000m <sup>3</sup> )	Densidad máxima (ind/1000m <sup>3</sup> )	Número de casos	Número de casos con valor 0	Desviación típica
RAL23	S1	L1	5,06	221	1.207	4	10,8
		L2	18,64	204	1.099	52	25,4
		L3	1,36	36	667	279	2,6
	S2	L1	6,44	221	611	4	14,1
		L2	16,35	126	533	30	16,2
		L3	1,24	36	217	165	3,9



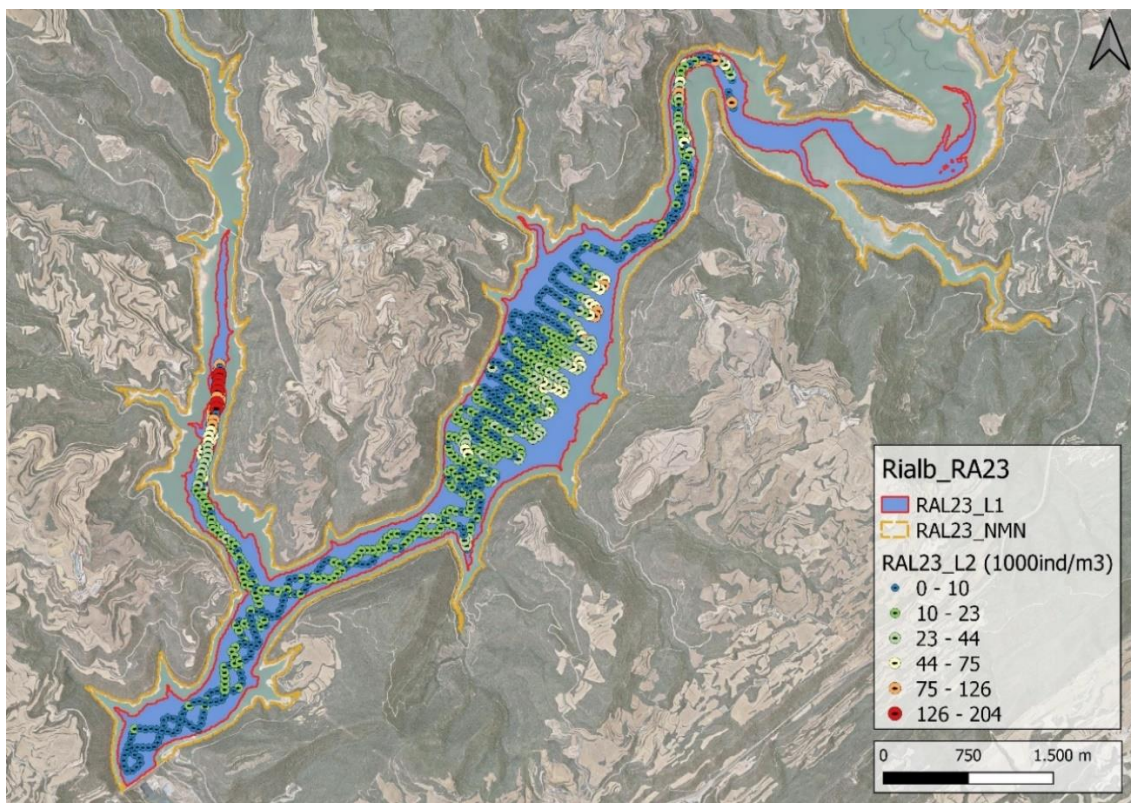
La densidad resultante en el conjunto del embalse es de  $10,92 \pm 0,33$  ind/dam<sup>3</sup>. Se trata de un valor alto, característico de embalses colonizados por especies gregarias, en general exóticas e invasoras.

En las figuras siguientes 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. Cada punto representa una celda de 50 m de longitud. Se ha empleado el método de Jenks “*Natural breaks optimization*” para establecer los valores de corte de los datos de densidad. Es un método de agrupamiento de datos diseñado para determinar la mejor disposición de valores en diferentes clases. El método busca reducir la varianza dentro de las clases y maximizar la varianza entre las clases. Por ello, las clases de valores obtenidas pueden ser diferentes para cada grupo de casos (estratos).

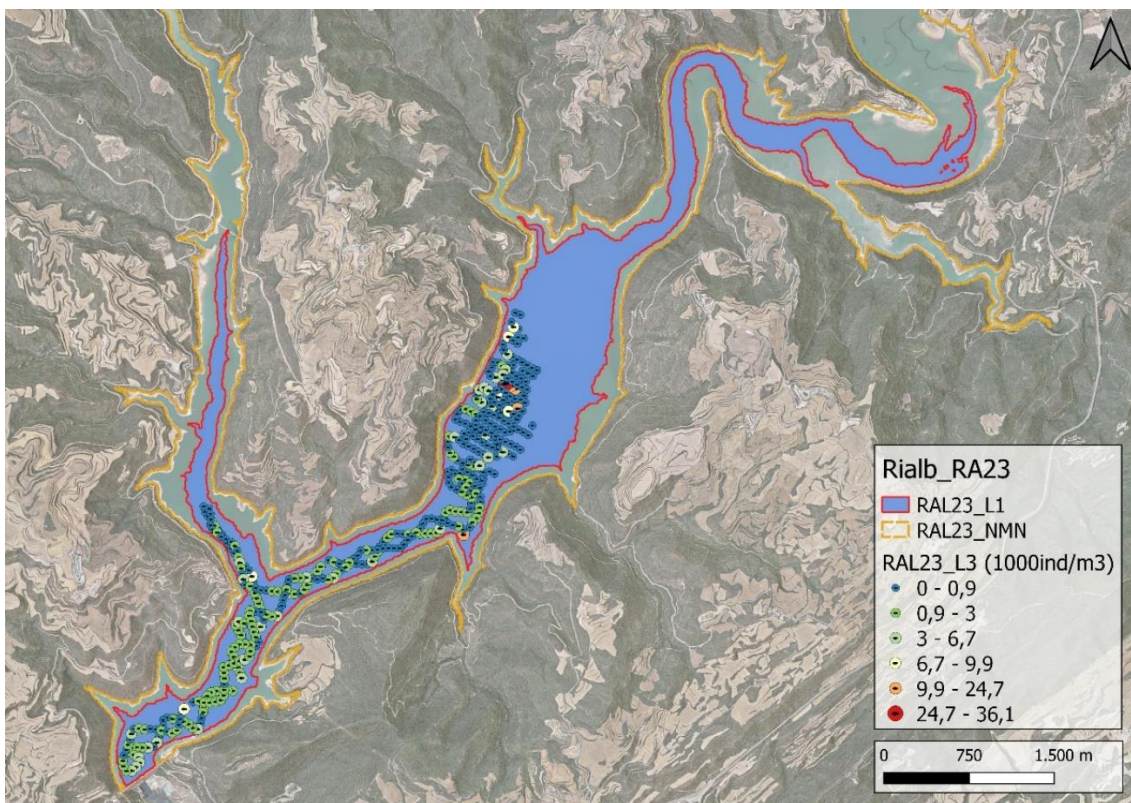
En los estratos L1 y L2 se aprecia una zona en el engrosamiento central del embalse en la que hay una mayor extensión con densidad superior a 5 ind/dam<sup>3</sup>. La concentración máxima se observa en el brazo lateral formado por la entrada del río Rialb por la margen derecha en el estrato intermedio (L2). En general, los valores de densidad son más altos en el estrato intermedio. En el estrato inferior la zona de mayor concentración relativa de densidad se desplaza hacia la presa, pero los valores son muy inferiores.



**Figura 12.** Distribución de la densidad de peces por celdas de análisis en el estrato superior (L1)



**Figura 13.** Distribución de la densidad de peces por celdas de análisis en el estrato intermedio (L2)



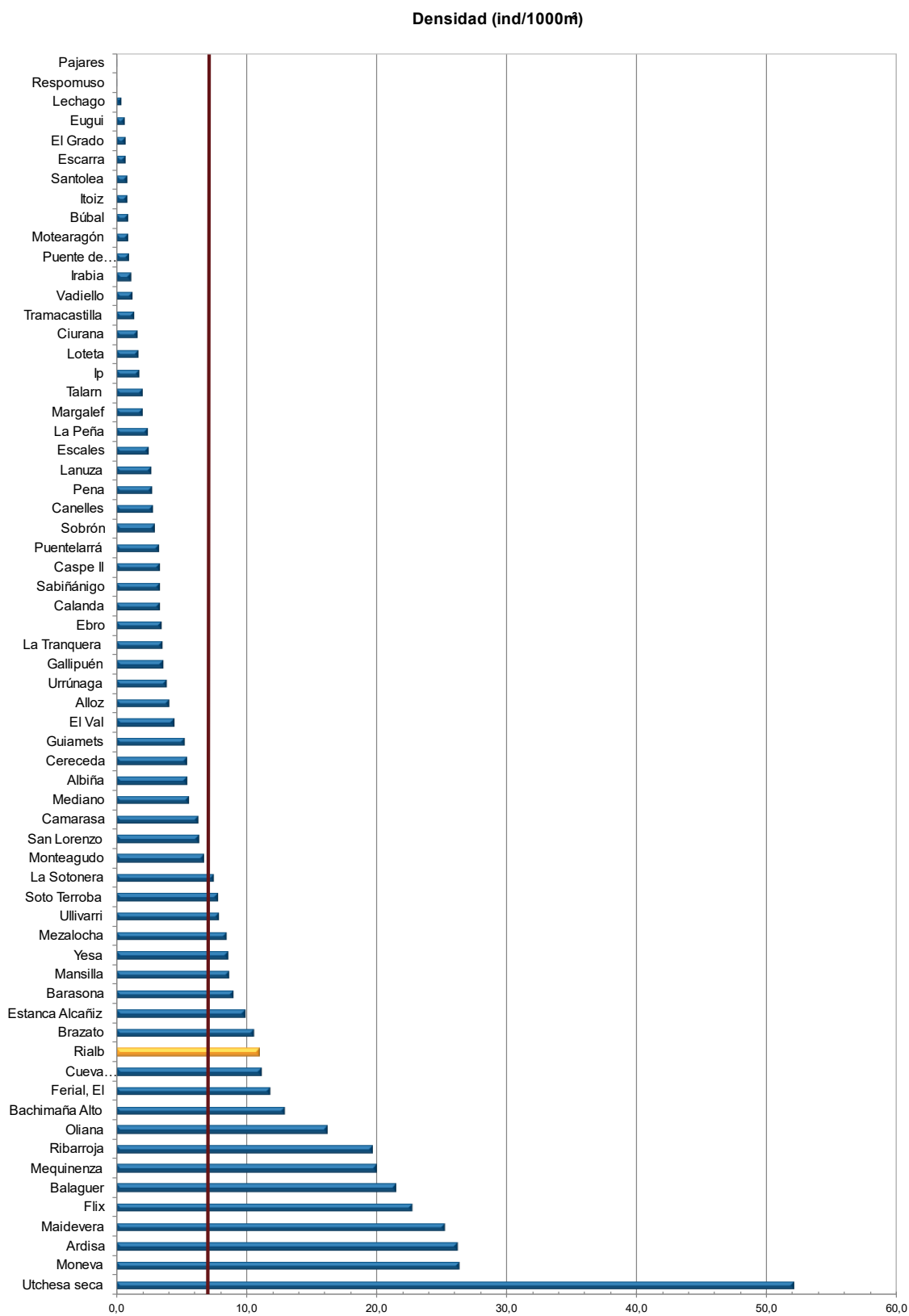
**Figura 14.** Distribución de la densidad de peces por celdas de análisis en el estrato inferior (L3)



#### **4.1.2. Comparativa con otros embalses de la cuenca del Ebro**

En el diagrama de barras siguiente se presentan los resultados de densidad obtenidos en el embalse de Rialb, en comparación con otros embalses de la cuenca del Ebro en los que se ha trabajado con técnicas hidroacústicas y se dispone de datos cuantitativos. La línea roja representa el valor promedio de los embalses considerados, en la que el embalse de Ribarroja y el humedal de Utchesa Seca constituyen extremos por el lado superior de la distribución.

El valor de densidad obtenido para el embalse de Rialb queda por encima de los valores medios en el conjunto de embalses estudiados en la cuenca del Ebro, y se puede considerar alto en el contexto de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.



**Figura 15.** Comparación de la densidad con otros embalses de la Demarcación Hidrográfica del Ebro

#### 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.



**Figura 16.** Fotografías de las labores de muestreo en el embalse de Rialb

#### 4.2.1. Especies presentes en el embalse

Las cuatro especies capturadas mediante las diferentes técnicas de muestreo en el embalse de Rialb son alóctonas: alburno (*Alburnus alburnus*), carpa común (*Cyprinus carpio*), lucioperca (*Sander lucioperca*) y rutilo (*Rutilus rutilus*).

**Tabla 6.** Especies presentes en el embalse

Nombre científico	Nombre común	Autóctono/alóctono
<i>Alburnus alburnus</i>	Alburno	Alóctono
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa común	Alóctono
<i>Sander lucioperca</i>	Lucioperca	Alóctono
<i>Rutilus rutilus</i>	Rutilo	Alóctono

Estas especies constituyen una red trófica muy simplificada, con la lucioperca como especie depredadora, dos especies pasto o forrajeras de pequeños ciprínidos y una especie de ciprínido omnívoro de talla grande (carpa común).

#### 4.2.2. Composición y distribución de especies

##### Capturas con redes

El total de capturas con redes agalleras fue de 158 ejemplares, con un peso total de 9,1 kg, lo que supone 82 CPUE (ejemplares capturados por unidad de esfuerzo) y 5 kg de biomasa por unidad de esfuerzo. Se emplearon un total de 6 redes en 8 horas de pesca (14,63 unidades de esfuerzo). En la Figura 9 se representa la ubicación de las redes de muestreo y los recorridos de pesca eléctrica.

**Tabla 7.** Ejemplos de las redes utilizadas durante los muestreos directos en el embalse de Rialb

Tipo de lance	Código	Número de paños	Longitud (m)	Altura (m)	Esfuerzo
Red epipelágica	RAL23_S1EPL1	16	40	6	5,78 x 45 m <sup>2</sup> /12h
Red bentónica	RAL23_S1BEN1	16	40	1,5	0,69 x 45 m <sup>2</sup> /12h
Red bentónica	RAL23_S1BEN2	16	40	1,5	1,93 x 45 m <sup>2</sup> /12h
Red epipelágica	RAL23_S2EPL1	16	40	6	2,78 x 45 m <sup>2</sup> /12h
Red bentónica	RAL23_S2BEN1	16	40	1,5	1,67 x 45 m <sup>2</sup> /12h
Red bentónica	RAL23_S2BEN2	16	40	1,5	1,78 x 45 m <sup>2</sup> /12h

En la Tabla 8 y en la Figura 17 se facilitan los resultados obtenidos de las redes, agregados por especies y para cada uno de los estratos del embalse.

Los términos empleados para describir la asociación de peces del embalse se describen en el Glosario al final del documento.

**Tabla 8.** Resultados de las pescas con red por especies

	Capturas	CPUE (ind/ud. esf.)	CPUE (%)	Biomasa (g)	BPUE (g/ud. esf.)	BPUE (%)	Longitud furcal media (mm)	Peso medio (g)
<i>Alburnus alburnus</i>	88	39	47,3	1.618	683	13,4	110	18
<i>Cyprinus carpio</i>	5	3	3,9	5.061	3.041	59,9	392	1.012
<i>Sander lucioperca</i>	57	35	43,1	1.599	682	13,4	100	28
<i>Rutilus rutilus</i>	8	5	5,8	833	674	13,3	159	104
<b>Total</b>	<b>158</b>	<b>82</b>	<b>100,0</b>	<b>9.112</b>	<b>5.081</b>	<b>100,0</b>	<b>118</b>	<b>58</b>



**Figura 17.** Composición de la asociación obtenida mediante redes en el embalse de Rialb

Se observa que la asociación está dominada (47,3%) en términos de abundancia por el alburno (*Alburnus alburnus*), seguida con un porcentaje inferior (43,1%) por la lucioperca (*Sander lucioperca*). Con relación a la biomasa, la carpa común (*Cyprinus carpio*) es la especie dominante con un 59,9% de BPUE. Las otras tres especies se mantienen lejos rondando todas ellas un 13% del BPUE.

En la Figura 18 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.

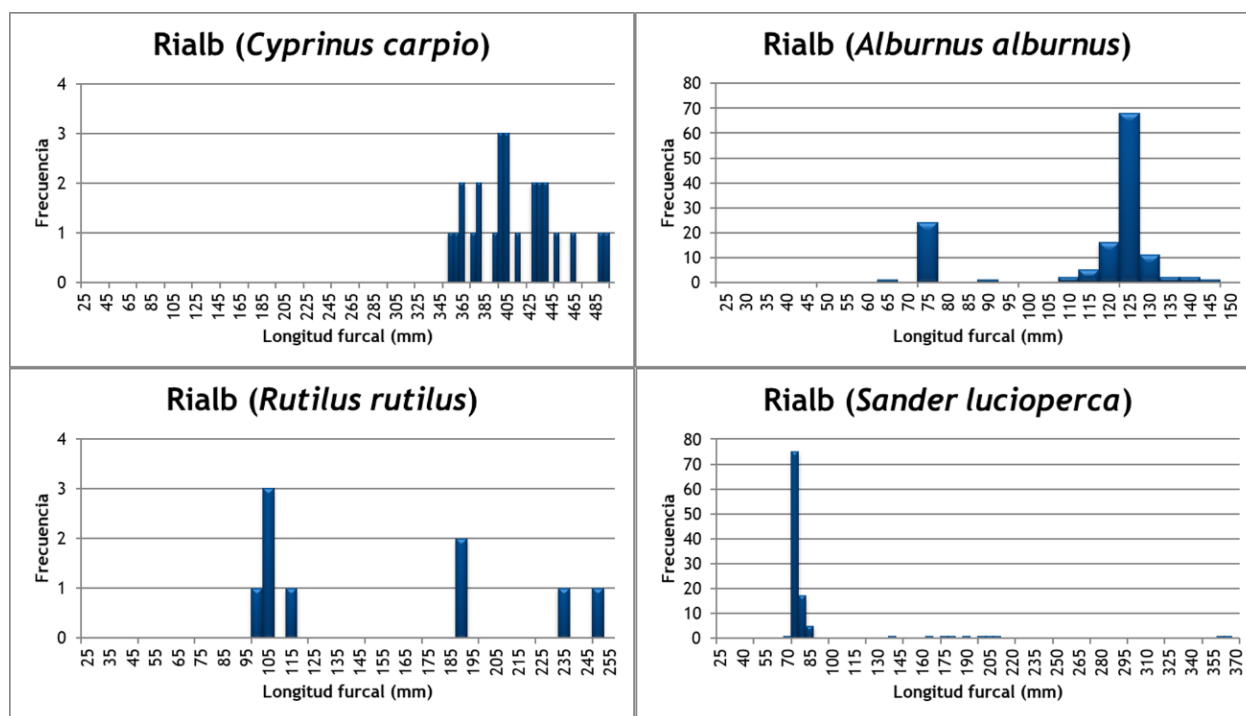


Figura 18. Histogramas de frecuencias de capturas en clases de longitud de 5 mm

### Resultados de la pesca eléctrica

El total de capturas con pesca eléctrica fue de 117 peces con un peso total de 26,3 kg, lo que supone 40,4 CPUE (ejemplares capturados por unidad de esfuerzo) y 9,53 kg de BPUE. Se realizaron cinco transectos de pesca eléctrica en orilla vadeable de 1,53 km.

Tabla 9. Recorridos de pesca eléctrica realizados durante los muestreos directos en el embalse de Rialb

Tipo de lance	Código	Esfuerzo
Pesca eléctrica	RAL23_S1PES1	225 m
Pesca eléctrica	RAL23_S2PES1	224 m
Pesca eléctrica	RAL23_S2PES2	291 m
Pesca eléctrica	RAL23_S2PES3	334 m
Pesca eléctrica	RAL23_S2PES4	458 m



La ubicación de los transectos de muestreo de electropesca se puede observar en el mapa de la Figura 9 y en el boletín de campo del Anexo I, donde se presenta además la ubicación de las redes.

En la tabla siguiente se facilitan los resultados obtenidos, agregados por especies. Se capturaron ejemplares de las cuatro especies detectadas en el embalse.

**Tabla 10.** Resultados de la pesca eléctrica por especies

	Capturas	CPUE (ind/ud. esf.)	% CPU E	Biomasa (g)	BPUE (g/ud. esf.)	% BPUE	Longitud furcal media (mm)	Peso medio (g)
<i>Alburnus alburnus</i>	45	15,0	37,1	947	308,4	3,2	121	21
<i>Cyprinus carpio</i>	20	7,1	17,5	25.139	9.144,9	95,9	416	1.257
<i>Sander lucioperca</i>	51	17,9	44,4	209	70,3	0,7	76	4
<i>Rutilus rutilus</i>	1	0,4	1,1	22	9,7	0,1	115	22
<b>Total</b>	<b>117</b>	<b>40,4</b>	<b>100,0</b>	<b>26.316</b>	<b>9.533,4</b>	<b>100,0</b>	<b>152</b>	<b>225</b>



**Figura 19.** Composición de la muestra obtenida mediante pesca eléctrica

En estas zonas más someras y tendidas de orilla en las que se ha aplicado la electropesca, la lucioperca (*Sander lucioperca*) es la especie dominante en abundancia con un 44,4%, mientras que la carpa común (*Cyprinus carpio*) representa el 17,5% de los ejemplares capturados. Sin embargo, la carpa común aporta en estas zonas la mayor parte de la biomasa total (95,9%),

como consecuencia de la concentración de individuos juveniles de lucioperca en estas zonas ribereñas.



Carpa común (*Cyprinus carpio*)



Carpa de espejos (*Cyprinus carpio*)



Alburno (*Alburnus alburnus*)



Rutilo (*Rutilus rutilus*)



Lucioperca (*Sander lucioperca*)

**Figura 20 .** Ejemplares de las especies capturadas en el embalse de Rialb

### 4.3. BIOMASA

#### 4.3.1. Distribución y estimación de la biomasa de peces

A partir de los datos obtenidos mediante las dos técnicas de prospección (hidroacústica y muestreo directo), se integran los resultados para obtener las estimaciones de densidad y biomasa por especies para el conjunto del sistema (Tabla 11).

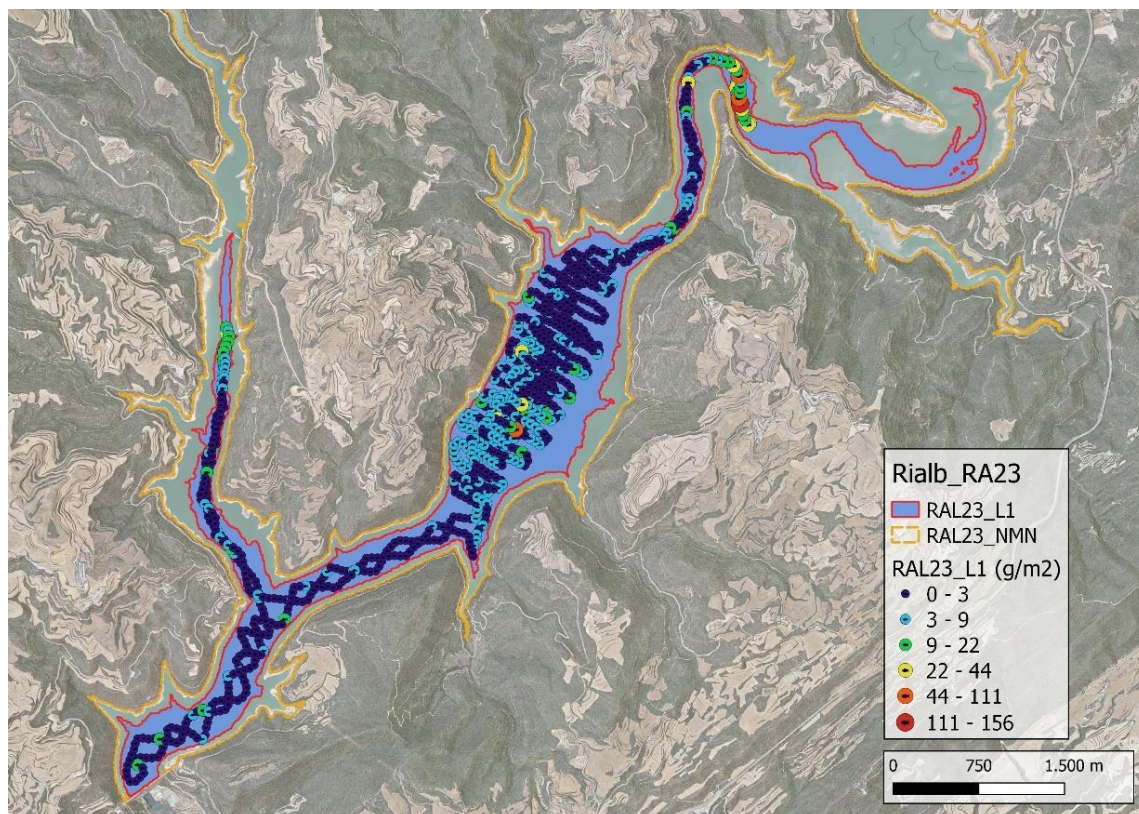
**Tabla 11.** Biomasa de peces por estratos ( $\text{g/m}^2$ ) estimada mediante acústica

Embalse	Sector	Estrato	Biomasa media ( $\text{g/m}^2$ )	Biomasa máxima ( $\text{g/m}^2$ )	Número de casos	Número de casos con valor 0	Desviación típica
RAL23	S1	L1	3,56	156	1.207	4	7,61
		L2	1,04	44	1.099	54	3,14
		L3	0,07	3	667	340	0,25
	S2	L1	4,53	156	611	4	9,91
		L2	0,93	32	533	34	2,64
		L3	0,03	2	217	176	0,22

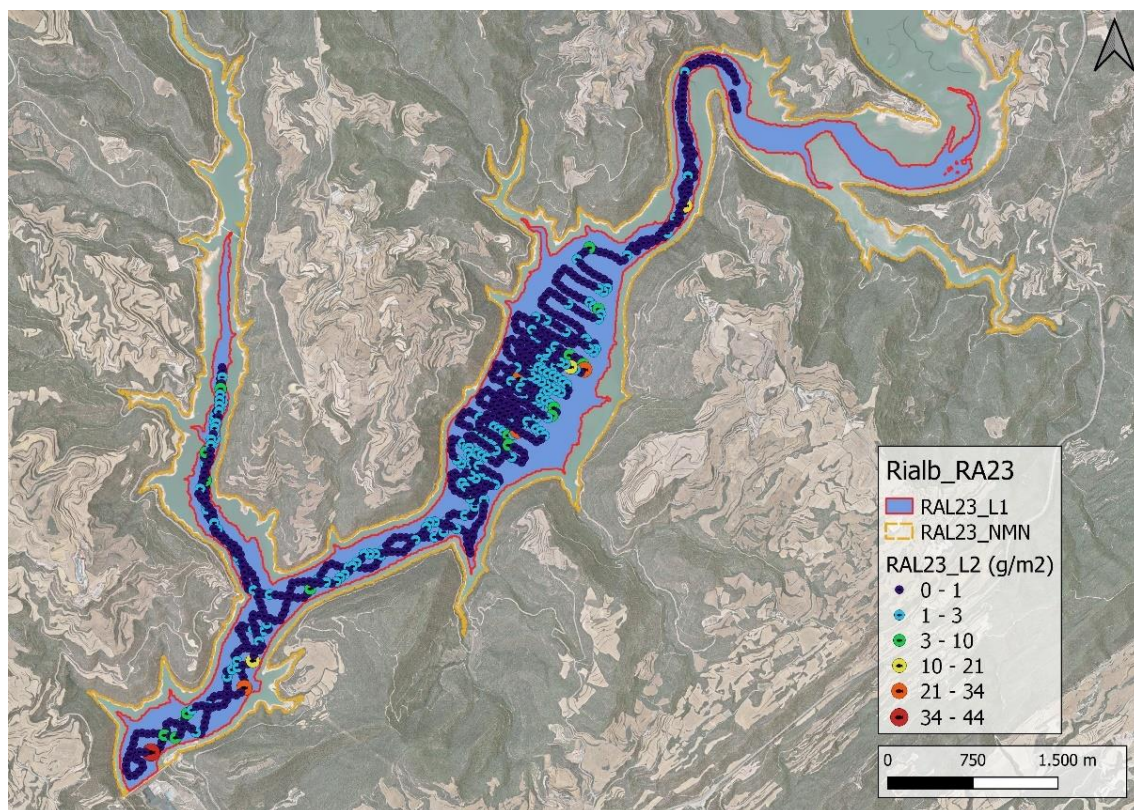
La biomasa media del embalse se calcula sumando las biomásas de cada uno de los estratos y refiriéndolo a la superficie del embalse. De esta manera se obtiene una biomasa media de  $4,99 \pm 0,15 \text{ g/m}^2$ , o lo que es lo mismo  $50 \text{ kg/ha}$ . Se trata de un valor moderado de biomasa, compatible con el carácter mesotrófico del embalse.

En las figuras siguientes se representa la distribución espacial de los valores de biomasa en las celdas de análisis para el único estrato considerado en este embalse. Se aprecia que la distribución de los valores no es muy diferente de los de densidad en ninguno de los 3 estratos de profundidad, lo que indica que lucioperca y carpa muestran preferencia por zonas similares dentro del embalse.

La diferencia estriba en el estrato de profundidad que usan: las carpas parecen preferir el estrato más superficial y las luciopercas, que en su mayoría son juveniles de pequeña talla, el intermedio. Eso explica la diferencia de densidad y biomasa en sentido contrario entre ambos estratos.



**Figura 21.** Mapa de la distribución espacial de la biomasa de peces en el estrato superficial (L1)



**Figura 22.** Mapa de la distribución espacial de la biomasa de peces en el estrato intermedio (L2)

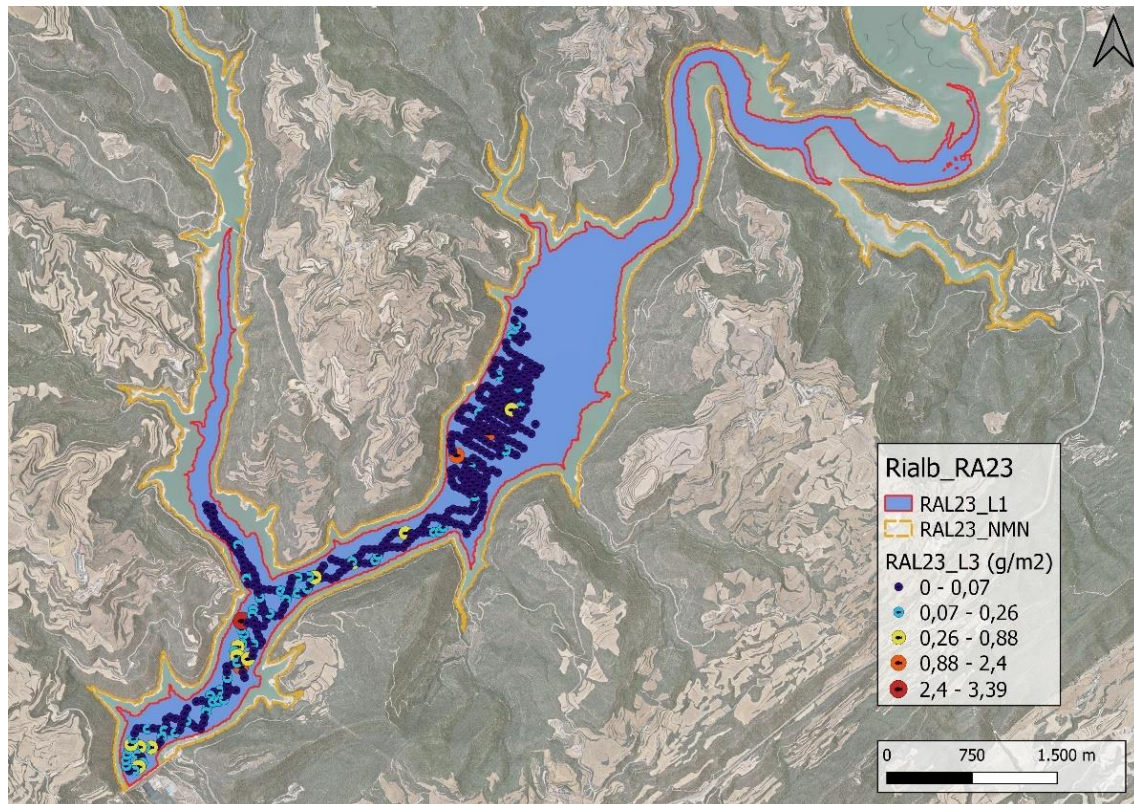
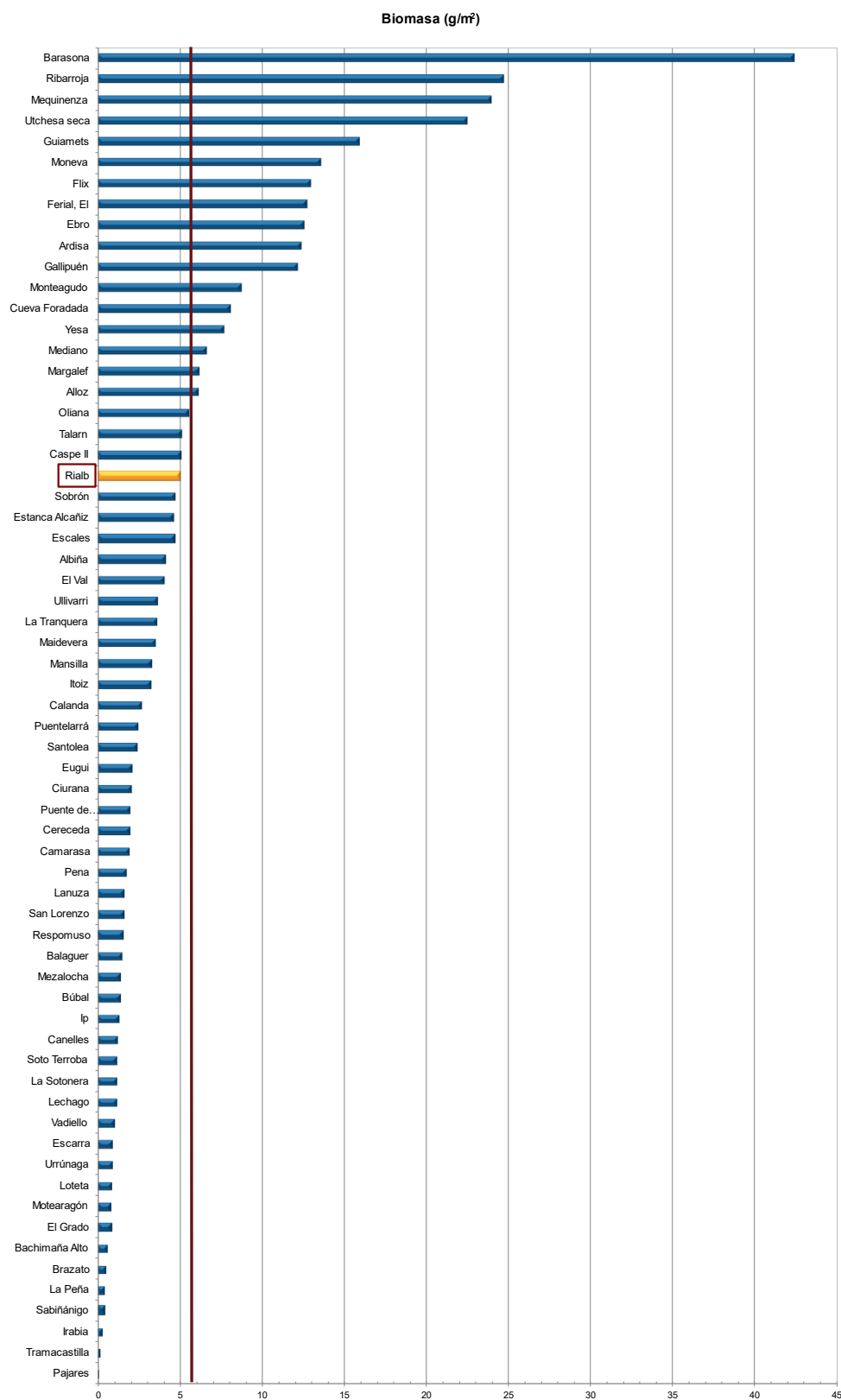


Figura 23. Mapa de la distribución espacial de la biomasa de peces en el estrato profundo (L3)

#### 4.3.2. Comparativa con otros embalses de la cuenca del Ebro

En el diagrama de barras siguiente se presentan los resultados de biomasa obtenidos en el embalse de Rialb, en comparación con otros embalses de la Demarcación Hidrográfica del Ebro cuyas poblaciones de peces se han evaluado con técnicas hidroacústicas de calidad científica y se dispone de datos cuantitativos de densidad y biomasa.

La línea roja representa el valor promedio de los embalses considerados. Como puede apreciarse, la biomasa en este embalse presenta un valor moderado, que queda ligeramente por debajo del promedio en el contexto de los embalses estudiados en la cuenca del Ebro.



**Figura 24.** Comparación de la biomasa con otros embalses de la Demarcación Hidrográfica del Ebro

#### 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 la Tabla 12 se ha calculado la densidad y biomasa relativas por especie, referidas a volumen ( $\text{dam}^3$ ) y superficie ( $\text{m}^2$ ) respectivamente, para el conjunto del embalse.

**Tabla 12.** Densidades ( $\text{ind}/\text{dam}^3$ ) y biomásas ( $\text{g}/\text{m}^2$ ) por especie

	Densidad media ( $\text{ind}/\text{dam}^3$ )	Abundancia (%)	Abundancia total (ind)	Biomasa media ( $\text{g}/\text{m}^2$ )	Biomasa (%)	Peso total (kg)
<i>Alburnus alburnus</i>	1,51	14%	47.338	0,08	2%	245
<i>Cyprinus carpio</i>	1,50	14%	46.940	4,45	89%	13.076
<i>Sander lucioperca</i>	7,27	67%	227.807	0,08	2%	247
<i>Rutilus rutilus</i>	0,64	6%	20.198	0,37	7%	1.096
<b>Total</b>	<b>10,92</b>	<b>100%</b>	<b>342.283</b>	<b>4,99</b>	<b>100%</b>	<b>14.664</b>
Intervalo de Confianza (I.C)	0,33	/	10.191	0,15	/	437

En este cuadro se resumen las observaciones ya expuestas 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  $342.283 \pm 10.191$  peces con una biomasa de  $14,7 \pm 0,4$  toneladas.

Estos valores absolutos deben usarse con cautela. Es más apropiado trabajar con los valores de densidad y biomasa por unidad de volumen y superficie (respectivamente), que permiten comparar diferentes sistemas.

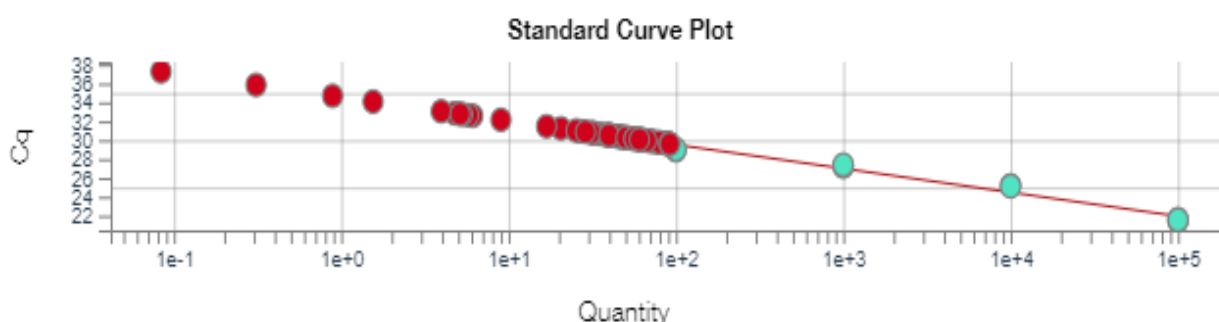
## 4.5. MUESTREOS INDIRECTOS: ADN AMBIENTAL

### 4.5.1. Muestras ambientales de agua

El proceso de filtración de las muestras de agua, así como el de extracción del ADN ambiental se completó sin incidencias. Todas las muestras ambientales del agua del embalse de Rialb pasaron los controles de calidad, amplificando con éxito el marcador universal, es decir, confirmando la existencia de ADN ambiental en las muestras y la ausencia de inhibidores de la PCR.

### 4.5.2. Detección de trucha común mediante qPCR y estimaciones de biomasa.

Se ha detectado ADN de trucha común en las muestras ambientales del embalse de Rialb. Se obtuvo una recta patrón con un buen grado de ajuste ( $R^2=0,972$ ).



**Figura 25.** Recta patrón para la cuantificación de las muestras ambientales, representadas por los ciclos de amplificación (Ct) frente a la cantidad de ADN. En azul la curva de calibración y en rojo las muestras.

**Tabla 13.** Concentración de *Salmo trutta* detectada en el embalse de Rialb (LQ: Límite de cuantificación)

Código	Copias ADN
RAL_23_S1_E1_S	<LQ
RAL_23_S1_E1_M	<LQ
RAL_23_S1_E1_F	<LQ
RAL_23_S1_BEN_1_1	<LQ
RAL_23_S1_BEN_1_2	<LQ
RAL_23_S1_BEN_1_3	<LQ
RAL_23_S1_PES_1_1	<LQ
RAL_23_S1_PES_1_2	<LQ
RAL_23_S1_PES_1_3	<LQ
RAL_23_S2_E1_S	<LQ
RAL_23_S2_E1_M	<LQ
RAL_23_S2_E1_F	<LQ
RAL_23_S2_BEN_1_1	<LQ



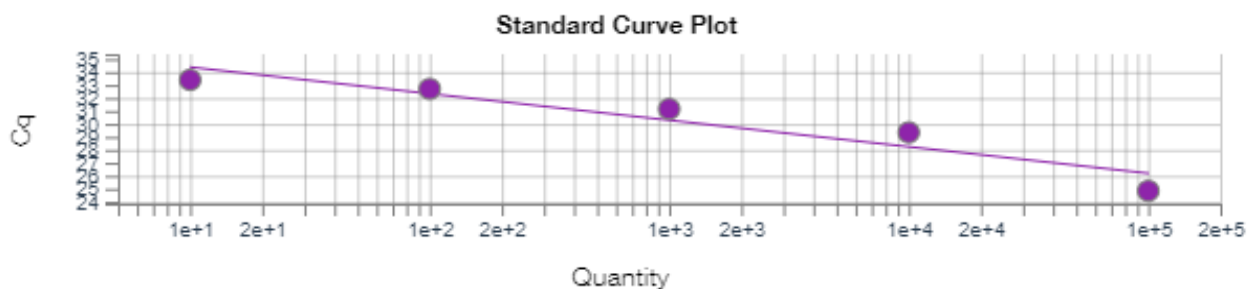
Código	Copias ADN
RAL_23_S2_BEN_1_2	<LQ
RAL_23_S2_BEN_1_3	<LQ
RAL_23_S2_PES_1_1	<LQ
RAL_23_S2_PES_1_2	<LQ
RAL_23_S2_PES_1_3	<LQ

Se ha utilizado un método específico de alta resolución basado en la detección genética mediante ADN ambiental de moléculas de ADN de trucha común en agua. Sin embargo, las concentraciones están por debajo del límite de cuantificación de la curva de calibración lo que indica que puede haber ejemplares aislados de esta especie, es decir una presencia de carácter prácticamente anecdótico de trucha común en el embalse de El Rialb.

Este resultado de concentración muy baja de ADN, y teniendo en cuenta además que en los muestreos no se pescó ningún individuo de esta especie, no permite hablar de una población de trucha común, ni siquiera menor, en el embalse.

#### 4.5.3. Detección de anguila europea mediante qPCR y estimaciones de biomasa

Tras los análisis, ninguna muestra de ADN ambiental resultó positiva en ADN ambiental de anguila europea en el embalse de Rialb. Se obtuvo una recta patrón con un buen grado de ajuste ( $R^2=0,90$ ).



**Figura 26.** Recta patrón para la cuantificación de las muestras ambientales, representadas por los ciclos de amplificación (Ct) frente a la cantidad de ADN.

A pesar de haber utilizado un método específico de alta resolución basado en la detección genética mediante ADN ambiental, no se ha podido detectar la presencia de anguila en el embalse de Rialb. Los resultados obtenidos mediante el análisis de ADN ambiental se encuentran en concordancia con los resultados obtenidos en los muestreos directos, en los que no se capturó ningún ejemplar de esta especie. Se concluye con un alto grado de confianza que la anguila no habita actualmente esta masa de agua.

## 5. VALORACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE QFBI

Aunque este método de muestreo se ha aplicado en una reducida población de embalses de la Península Ibérica, los resultados permiten una comparación objetiva y normalizada según el índice biótico sintético QFBI.

Este ejercicio es posible gracias al carácter sistemático de los muestreos, que proporciona información estandarizada sobre la densidad y biomasa de cada una de las especies. El mencionado índice permite a su vez comparar mediante una sola variable, la relación de la ictiocenosis con las características ambientales de cada masa de agua, tanto naturales como derivadas de presiones concretas, y también con la influencia del manejo hidráulico y 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.

Como se ha apuntado en el apartado de metodología, se ha aplicado el QFBI (*Quantitative Fish Biotic Index*) en una versión todavía experimental. Según esta metodología, la calidad del embalse según los peces sería "Malo". En la Tabla 14 se presentan los resultados de las diferentes métricas, así como del QFBI, obtenidos para el embalse de Rialb.

**Tabla 14.** Resultados del QFBI obtenidos para el embalse de Rialb

Métrica	Embalse
	RAL23
LOG_BIO	4,70
LOG_BIO_native	0,00
LOG_%_BIO_PISC_Exotic	0,01
LOG_BIO_PISC_Exotic	2,93
LOG_BIO_ciprin_native	0,00
<b>QFBI</b>	2,96
<b>Calidad</b>	<b>Malo</b>

Este resultado se explica por la combinación de la ausencia de especies autóctonas y la alta contribución a la biomasa total de la carpa común.

## 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.

Las cuatro especies capturadas en los muestreos realizados en el embalse de Rialb mediante redes agalleras y electropesca son alóctonas en la Demarcación Hidrográfica del Ebro: Alburno (*Alburnus alburnus*), lucioperca (*Sander lucioperca*), carpa común (*Cyprinus carpio*) y rutilo (*Rutilus rutilus*).

Mediante la técnica de mayor sensibilidad conocida (eDNA) se ha detectado ADN de trucha común (*Salmo trutta*) en todas las muestras tomadas, pese a no haberse capturado ningún ejemplar con las técnicas de muestreo directo. Sin embargo, la concentración es tan baja que no alcanza el límite de cuantificación, lo que permite concluir que la especie no ha desaparecido totalmente de la masa de agua. En el caso de la anguila (*Anguilla anguilla*) los resultados son negativos.

Se concluye en consecuencia que en este embalse se presentan cinco (5) especies de peces, de las que solamente la trucha común sería autóctona en la DHE y el resto son introducidas artificialmente en la masa de agua o en masas a ella conectadas.

La asociación de peces está dominada en términos de densidad por una especie depredadora de origen centroeuropeo (lucioperca), que concentra el 87% de los efectivos. Las especies pasto (alburno y rutilo) no se presentan en bancos densos y su densidad es baja, de lo que se deduce que el desarrollo de sus poblaciones está controlado por la lucioperca. Debido a que la lucioperca presenta una gran abundancia de ejemplares juveniles de pequeña talla, es la carpa común la especie que presenta ejemplares de gran talla y que por tanto aporta la mayor parte de la biomasa total (89%).

La densidad media de peces, a partir de la interpolación de celdas de análisis de 50 m de longitud, es de  $10,92 \pm 0,33$  ind/dam<sup>3</sup>, que es un valor alto, debido a la abundancia de luciopercas en su fase de desarrollo juvenil. El éxito de esta especie en el embalse supone una elevada

presión sobre las especies de peces pasto (alburno y rutilo). La biomasa de peces obtenida en el embalse es sin embargo moderada ( $4,99 \pm 0,15 \text{ g/m}^2$ ) o, lo que es lo mismo, 50 kg/ha y representa un valor propio de un sistema mesotrófico.

Debido a la ausencia de especies autóctonas y a la contribución de la carpa común a la biomasa, el índice de calidad QFBI ofrece en el embalse de Rialb un valor “Malo”.

Es un embalse de moderada productividad por su carácter mesotrófico, que limita el desarrollo de poblaciones de peces. Sin embargo, proporciona un hábitat óptimo para especies de depredadores centroeuropeos con querencia por las aguas abiertas (no someras/litorales) y para especies de ciprínidos gregarios como el rutilo. La presencia de especies forrajeras como el rutilo y el alburno sirve de sustento a la población de lucioperca, que está en fase expansiva y presenta un gran éxito reproductor. La viabilidad de las poblaciones de carpa común dependerá de la explotación hidráulica del embalse, en la medida en que en el periodo de reproducción y de reclutamiento encuentren zonas inundadas y protegidas de los depredadores. No hay indicios de reclutamientos de esta especie en el embalse durante los últimos años y la población está formada por individuos adultos de porte medio o grande.

La evolución esperable de la ictiocenosis del embalse es que la lucioperca colapse a medida que los juveniles vayan creciendo y depredando su misma especie (el canibalismo está profusamente documentado en esta especie) ante la escasez de presas de alburno y rutilo. Cuando eso ocurra, estas especies pasto entrarán en fase de crecimiento exponencial.

Por otro lado, sería recomendable reducir la biomasa de carpas para mejorar el estado trófico del embalse, ejecutando campañas de reducción de biomasa de estas tres especies: Carpa común, alburno y rutilo. Con ello se facilitaría la recolonización (con medidas de refuerzo) de especies autóctonas (trucha común, barbo y madrilla).



## 7. GLOSARIO Y ACRÓNIMOS

**% BPUE:** Biomasa por unidad de esfuerzo expresada en porcentaje.

**% CPUE:** Capturas por unidad de esfuerzo expresado como porcentaje.

**ADN ambiental (eDNA):** es el material genético presente en el medio, en este caso, en el agua, procedente de los organismos que transmiten este material genético meramente por su interacción con el medio. Por ejemplo, procedente de excreciones, gametos, mucus, escamas, etc.

**Amplión:** fragmento del genoma amplificado mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Este fragmento puede variar en tamaño, dependiendo del marcador genético utilizado. Su composición en número de pares de bases y secuencia son conocidas.

**BPUE:** Biomasa por unidad de esfuerzo. El peso de las capturas obtenidas durante las pescas científicas, expresado en gramos, se normaliza a un esfuerzo de referencia, que corresponde a una red bentónica (45 m<sup>2</sup>) expuesta durante 12 horas.

**Capturas:** Número de individuos pescados.

**CPUE:** Capturas 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 m<sup>2</sup>) 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.

**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:

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

**L. furcal:** Longitud furcal media en milímetros.

**MBPUE12:** Promedio de biomasa por unidad de esfuerzo (g/45m<sup>2</sup>/12h) en redes de 12 paños (luces de malla de 5 a 55 mm).

**MBPUE4:** Promedio de biomasa por unidad de esfuerzo (g/45m<sup>2</sup>/12h) en redes de 4 paños (luces de malla de 70 a 135 mm).

**MCPUE12:** Promedio de capturas por unidad de esfuerzo (ind/45m<sup>2</sup>/12h) en redes de 12 paños (luces de malla de 5 a 55 mm).

**MCPUE4:** Promedio de capturas por unidad de esfuerzo (ind/45m<sup>2</sup>/12h) en redes de 4 paños (luces de malla de 70 a 135 mm).

**Peso medio:** expresado en g.

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

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

**Pleroceroide:** Último estadio larvario de diversos cestodos con ciclos de vida acuáticos.

**Procercoide:** Forma embrionaria alargada con un apéndice evaginable en un extremo y una dilatación esférica con 6 ganchos en el otro.

**qPCR: (*quantitative Polymerase Chain Reaction*):** Proceso de Reacción en Cadena de la Polimerasa que permite la cuantificación de la cantidad de ADN presente en las muestras a tiempo real mediante fluorescencia.

**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 3 dB más que otro, es lo mismo que decir que refleja dos veces más energía. Un blanco de -20 dB, un atún o un siluro de gran talla quizás, produce un eco 10 000 veces más fuerte que un blanco de -60 dB, 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 la ratio señal/ruido de una ecosonda. Este es uno de los aspectos en los que se diferencian las ecosondas científicas de las 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.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- CEN EN 14011:2003 - *Water quality - Sampling of fish with electricity*
- CEN EN 15910: 2014 *Water quality - Guidance on the estimation of fish abundance with mobile hydroacoustic methods.*
- CEN EN 14757:2015 - *Water quality - Sampling of fish with multi-mesh gillnets.*
- 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. 2015. Red de Seguimiento de Lagos 2015.
- CHE. 2016. *Control del Estado de las Masas de Agua CEMAS. Informe de situación año 2016.*
- Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- Doadrio, I. 2001. *Atlas y libro rojo de los peces continentales de España.* Madrid, MMA. Dirección General de Conservación de la Naturaleza.
- Doadrio, I., S. Perea, P. Garzón-Heydt y J. L. González. 2011. *Ictiofauna continental española. Bases para su seguimiento.* DG Medio Natural y Política Forestal. MARM. 616 pp. Madrid.
- Fernandez, S., Sandin, M. M., Beaulieu, P. G., Clusa, L., Martinez, J. L., Ardura, A., & García-Vázquez, E. (2018). Environmental DNA for freshwater fish monitoring: insights for conservation within a protected area. PeerJ, 6, e4486.
- Fishbase. 2009. <http://www.fishbase.org/search.php>. Marzo, 2013.
- Gustavson MS, Collins PC, Finarelli JA, Egan D, Conchúir R, Wightman GD, King JJ, Gauthier DT, Whelan K, Carlsson JEL, Carlsson J. 2015. An eDNA assay for Irish *Petromyzon marinus* and *Salmo trutta* and field validation in running water. *Journal of Fish Biology* 87:1254-1262
- Jenks, George F. 1967: "The Data Model Concept in Statistical Mapping", an International Yearbook of Cartography nº 7: pp. 186-190
- Love, R. H. 1977. Target strength of an individual fish at any aspect. *The Journal of the Acoustical Society of America* 62, 1397-1403.
- Poikane, S., Birk, S., Böhmer, J., Carvalho, L., de Hoyos, C., Gassner, H., Van de Bund, W. (2015). A hitchhiker's guide to European lake ecological assessment and intercalibration. *Ecological Indicators*, 52, 533-544.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. BOE, 219, 12 de septiembre de 2015.
- SAIH Ebro. <http://195.55.247.237/saihebro/index.php?url=/historicos/peticion>. Noviembre 2020.



MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y RETO DEMOGRÁFICO



## ANEXO 1. ESPECIES PRESENTES

---



Nombre común

# Alburno

Nombre científico

*Alburnus alburnus*

Orden

Cypriniformes

Familia

Leuciscidae

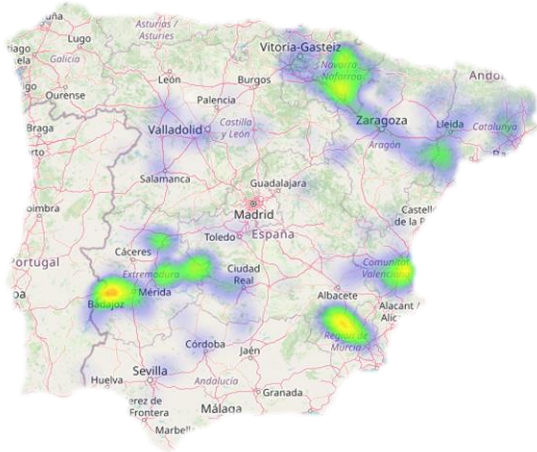


Ilustración 1. Distribución alburno. Fuente: SIBIC

Su área de distribución natural se localiza en Europa y Oeste de Asia, a excepción de la península ibérica e Italia. Fue introducido en estas zonas como pez pasto. En la península ibérica, además de en otras pequeñas cuencas, está presente en las cuencas del Ibaizábal, Fluviá, Foix, Muga, Llobregat, Ebro, Duero, Tajo, Guadiana, Guadalquivir, Guadalete, Segura, Júcar, Turia y Mijares.

Introducida en los años 90 e incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Se debería controlar la abundancia y expansión de sus poblaciones, ya que es un fuerte competidor por el espacio y alimento con otros ciprínidos.



Ilustración 2. Ejemplar de alburno. Fuente: SIBIC

Especie que alcanza hasta los 20 cm de longitud, de cuerpo alargado y comprimido lateralmente. Boca súpera y cola larga y estrecha, con escamas grandes y brillo metálico. Posee una línea lateral curvada. Aleta anal muy larga. Prefiere aguas lentas de cursos medios o bajos. Muy gregaria. Microhábitat preferente cerca de la superficie. Zooplantívora. Híbrida con algunos ciprínidos endémicos. Se reproduce entre los meses de mayo y julio en zonas someras con moderada corriente y temperatura depositando entre 1000 y 15000 huevos por hembra. En ríos mediterráneos su longevidad es de 4 o 5 años.



Ilustración 3.- Ejemplares de alburno. Fuente: elaboración propia

Nombre común

# Carpa

Nombre científico  
*Cyprinus carpio*

Orden  
Cypriniformes

Familia  
Cyprinidae

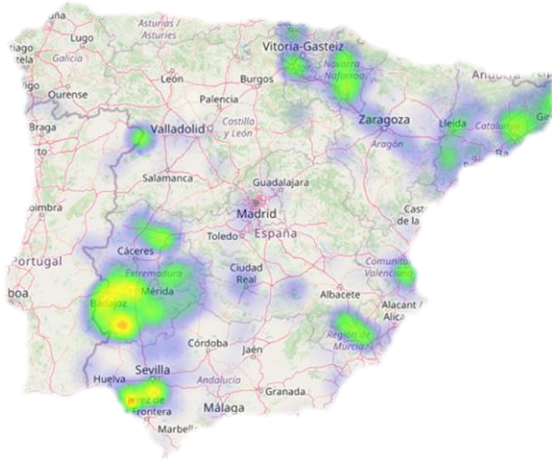


Ilustración 1.- Distribución carpa. Fuente: SIBIC

Introducida en España en el siglo XVII. Incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Se debería controlar sus poblaciones, preferentemente fuera de los embalses, para evitar su expansión. Algunas de sus poblaciones se erradica de lagunas con interés conservacionista.



Ilustración 2.- Ejemplar de carpa. Fuente: SIBIC

Pez de gran tamaño que supera fácilmente los 70 cm de longitud y 30 kg de peso. Flancos dorados que se oscurecen hacia el dorso. Aleta dorsal muy larga con el primer radio espinoso y serrado. Escamas grandes. Existen variedades muy diferentes: carpa común, carpa espejo o real (con pocas escamas y muy grandes), carpa cuero (con la piel más dura y sin escamas). Prefiere ríos con poca corriente o aguas estancadas (lagos y embalses) y aguas cálidas. Tolerante a la contaminación y poca concentración de oxígeno. Especie omnívora que aumenta la turbidez del agua por remover el sedimento durante su alimentación. Pone la puesta en la vegetación acuática entre los meses de abril y junio. Su longevidad es de aproximadamente 20 años.



Ilustración 3.- Ejemplar de carpa. Fuente: elaboración propia

Nombre común

# Lucioperca

Nombre científico

*Sander lucioperca*

Sinónimo

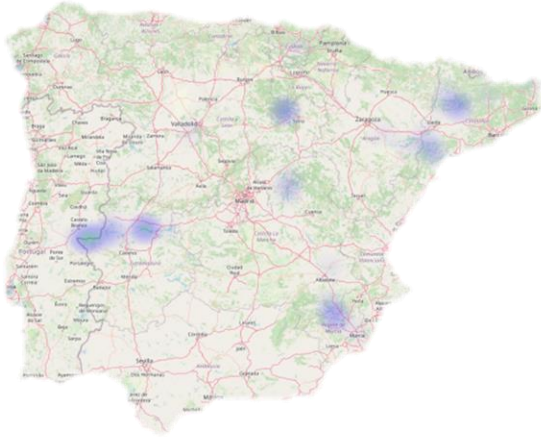
*Stizostedion lucioperca*

Orden

Perciformes

Familia

Percidae



Su área de distribución natural se localiza en las cuencas euroasiáticas que fluyen hacia los mares Norte, Báltico, Blanco, Caspio, Aral, Negro, Egeo y también al Océano Ártico. Se ha introducido en el resto de Europa y algunos países de Asia, África y Norteamérica para la pesca deportiva. En la península ibérica se distribuye por las cuencas del Ebro, Duero, Tajo, Guadiana, Júcar y Segura.

Ilustración 1.- Distribución lucioperca. Fuente: SIBIC

Introducida en los años 70 e incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Su abundancia y dispersión deberían ser controladas, fomentando entre los pescadores que no se devuelva al agua una vez capturada, sin importar la talla.



Ilustración 2.- Ejemplar de lucioperca. Fuente: SIBIC

Especie que alcanza hasta los 100 cm de longitud, de cuerpo y cabeza alargados con boca grande armada con fuertes dientes, presenta dos aletas dorsales, una con radios espinosos y otra con radios blandos. Habita en aguas estancadas o de poca corriente, especialmente zonas profundas. Para la reproducción, los machos preparan un nido en la vegetación o en el fondo entre los meses de abril y mayo. Poseen buena visión con poca luz por lo que prefieren aguas turbias. Tienen actividad nocturna. Esta especie presenta una dieta muy piscívora, por lo que puede afectar a la fauna autóctona.



Ilustración 3.- Ejemplar de lucioperca. Fuente: elaboración propia

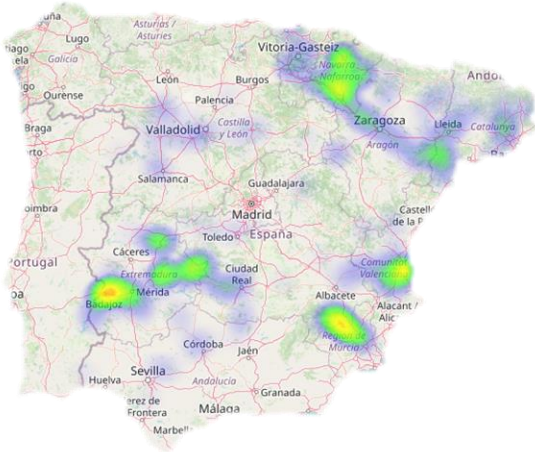
Nombre común

## Rutilo

Nombre científico  
*Rutilus rutilus*

Orden  
Cypriniformes

Familia  
Leuciscidae



Su área de distribución natural se localiza en Europa y Oeste de Asia, faltando en la península ibérica, Italia e Irlanda. Llega hasta los Urales por el NE y hasta Irán por el SE (cuencas del Mar Negro, Caspio y Aral). Introducido en el resto de Europa (Irlanda, Italia, España y Portugal) y Norte de África. En la península ibérica está presente en las cuencas del Llobregat y del Ebro.

Ilustración 1.- Distribución rutilo. Fuente: SIBIC

Introducida en los años 80 e incluida en el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Se debería realizar un seguimiento de la especie para controlar que no se expandan sus poblaciones, ya que es un potencial competidor para los ciprínidos autóctonos. También puede alterar el hábitat mediante su efecto sobre la vegetación acuática.



Ilustración 2.- Ejemplar de rutilo. Fuente: SIBIC

Especie que alcanza hasta los 40 cm de longitud, de cuerpo alto y comprimido lateralmente, con una cabeza pequeña que representa el 25% de la longitud. Aleta dorsal corta que se inicia a la misma altura o ligeramente detrás de las pélvicas. Aleta caudal bifurcada. Prefiere ríos con poca corriente o largos y embalses. Especie omnívora, destacando su dieta zooplanctívora frente a otras especies piscícolas. Se reproducen en zonas someras estancadas o con moderada corriente y temperaturas suaves entre los meses de abril y junio en zonas de vegetación densa o directamente sobre grava. Su longevidad es de aproximadamente 10 años.



Ilustración 3.- Ejemplares de rutilo. Fuente: elaboración propia



MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y RETO DEMOGRÁFICO



## ANEXO 2. RESULTADOS DE LAS PESCAS

---



### FICHA DE PESCA

#### DATOS DE LA RED

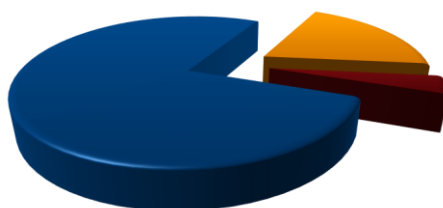
SISTEMA	Rialb	CÓDIGO DE RED	RAL23_S1EPL1
UTM-X	848655	UTM-Y	4653050
TIPO DE RED	Epipelágica (16x6) 40	SISTEMA DE REFERENCIA	UTM ETRS89 H30
INICIO	1-8-23 21:00	FIN	2-8-23 10:00
PROFUNDIDAD	-	PROFUNDIDAD DE LA RED	0
RIQUEZA ESPECIES	3	ESFUERZO APLICADO	5,8

#### RESUMEN DE LAS PESCAS

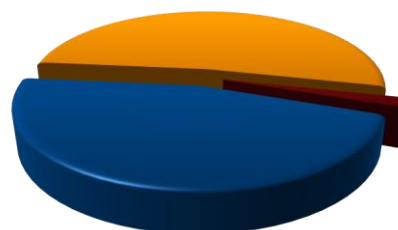
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno	20	3,46	77%	453	78,44	46%
Lucioperca	5	0,87	19%	513	88,72	52%
Rutilo	1	0,17	4%	19	3,32	2%
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>4,50</b>	<b>100%</b>	<b>985</b>	<b>170,48</b>	<b>100%</b>

#### CPUE

■ Alburno ■ Lucioperca  
■ Rutilo



#### BPUE



#### RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Número Ind
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	120	19,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	127	25,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	128	24,4	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	124	21,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	132	28,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	120	22,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	111	16,4	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	117	17,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	119	19,4	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	122	24,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	128	26,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	132	29,4	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	124	21,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	142	35,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	117	21,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	112	18,2	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	104	19,2	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	365	494,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	122	24,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	140	35,4	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	123	20,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	77	3,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	63	2,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	85	5,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	83	5,8	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	72	3,4	1



### FICHA DE PESCA

#### DATOS DE LA RED

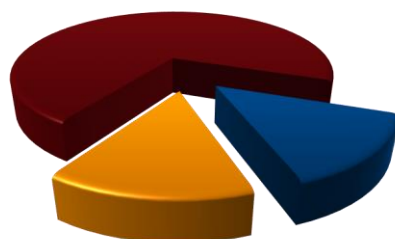
SISTEMA	Rialb	CÓDIGO DE RED	RAL23_S1BEN1
UTM-X	850513	UTM-Y	4653797
TIPO DE RED	Bentónica (16x1.5) 40m	SISTEMA DE REFERENCIA	UTM ETRS89 H30
INICIO	1-8-23 11:15	FIN	1-8-23 17:30
PROFUNDIDAD	-	PROFUNDIDAD DE LA RED	-
RIQUEZA ESPECIES	3	ESFUERZO APLICADO	0,7

#### RESUMEN DE LAS PESCAS

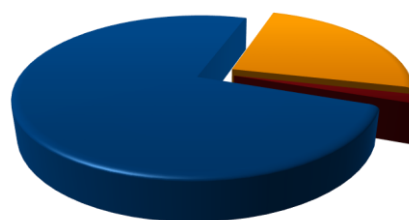
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Carpa común	1	1,44	14%	846	1.217,95	74%
Rutilo	1	1,44	14%	270	388,51	24%
Lucioperca	5	7,20	71%	20	28,80	2%
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>10,08</b>	<b>100%</b>	<b>1136</b>	<b>1.635,26</b>	<b>100%</b>

#### CPUE

- Carpa común
- Rutilo
- Lucioperca



#### BPUE



#### RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Número Ind
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	362	845,8	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	247	269,8	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	4,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	4,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	4,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	4,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	4,0	1









FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA PESCA						
SISTEMA	Rialb	CÓDIGO		RAL23_S1PES1		
UMT-X	848.394	UTM-Y		4.656.213		
RIQUEZA ESPECIES	4	Distancia (m)		225,0		
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Lucioperca	20	0,09	47%	60	0,27	2%
Alburno	20	0,09	47%	390	1,73	13%
Carpa común	2	0,01	5%	2634	11,71	85%
Rutilo	1	0,00	2%	22	0,10	1%
<b>Total</b>	<b>43</b>	<b>0,19</b>	<b>100%</b>	<b>3106</b>	<b>13,80</b>	<b>100%</b>

**CPUE**

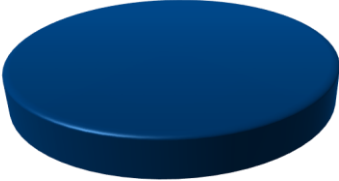
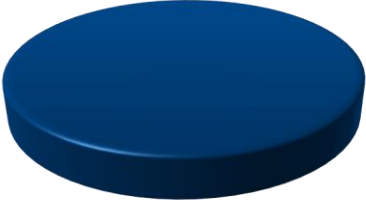
- Lucioperca
- Alburno
- Carpa común
- Rutilo

**BPUE**

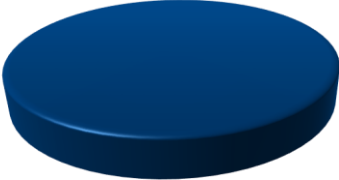
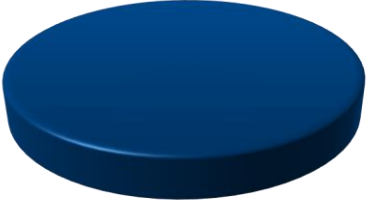
RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Número Ind
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	122	22,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	118	19,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	123	21,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	111	13,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	120	21,6	1
Rutilo	<i>Rutilus rutilus</i>	115	21,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	125	22,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	120	17,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	122	22,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	432	1333,2	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	430	1300,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	126	20,2	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	128	27,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	122	19,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	114	16,2	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,2	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	74	3,0	1



FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	Rialb	CÓDIGO DE RED	RAL23_S2EPL1			
UTM-X	851237	UTM-Y	4655644			
TIPO DE RED	Epipelágica (16x6) 40	SISTEMA DE REFERENCIA	UTM ETRS89 H30			
INICIO	1-8-23 11:45	FIN	1-8-23 18:00			
PROFUNDIDAD	-	PROFUNDIDAD DE LA RED	0			
RIQUEZA ESPECIES	1	ESFUERZO APLICADO	2,8			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Carpa común	2	0,72	100%	2296	826,49	100%
Total	2	0,72	100%	2296	826,49	100%
<b>CPUE</b>			<b>BPUE</b>			
						
RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA						
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Número Ind		
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	430	1293,0	1		
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	402	1002,8	1		





FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA RED						
SISTEMA	Rialb	CÓDIGO DE RED	RAL23_S2BEN2			
UTM-X	852437	UTM-Y	4657609			
TIPO DE RED	Bentónica (16x1.5) 40m	SISTEMA DE REFERENCIA	UTM ETRS89 H30			
INICIO	31-7-23 19:30	FIN	1-8-23 11:30			
PROFUNDIDAD	-	PROFUNDIDAD DE LA RED	-			
RIQUEZA ESPECIES	1	ESFUERZO APLICADO	1,8			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Lucioperca	6	3,38	100%	24	13,50	100%
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>3,38</b>	<b>100%</b>	<b>24</b>	<b>13,50</b>	<b>100%</b>
<b>CPUE</b>			<b>BPUE</b>			
						
■ Lucioperca						
RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA						
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Número Ind		
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	4,0	1		
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	4,0	1		
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	4,0	1		
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	4,0	1		
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	76	4,0	1		
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	4,0	1		



FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA PESCA						
SISTEMA	Rialb	CÓDIGO	RAL23_S2PES1			
UMT-X	854.862	UTM-Y	4.657.180			
RIQUEZA ESPECIES	2	Distancia (m)	224,0			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Carpa común	4	0,02	50%	6676	29,80	100%
Lucioperca	4	0,02	50%	17	0,08	0%
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>0,04</b>	<b>100%</b>	<b>6693</b>	<b>29,88</b>	<b>100%</b>

CPUE		BPUE	
<p>■ Carpa común ■ Lucioperca</p>			

RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Número Ind
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	439	1366,8	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	437	1320,2	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	491	2098,8	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	486	1890,2	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	76	4,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	4,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	77	5,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	76	4,0	1



**FICHA DE PESCA**

**DATOS DE LA PESCA**

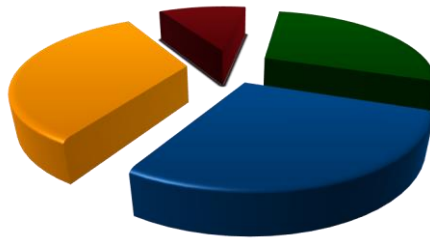
SISTEMA	Rialb	CÓDIGO	RAL23_S2PES2
UMT-X	854.724	UTM-Y	4.657.087
RIQUEZA ESPECIES	4	Distancia (m)	291,0

**RESUMEN DE LAS PESCAS**

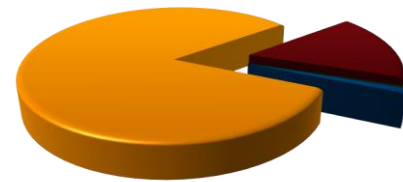
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Alburno	5	0,02	28%	109	0,37	1%
Carpa común	6	0,02	33%	7955	27,34	83%
Carpa de espejos	2	0,01	11%	1547	5,32	16%
Lucioperca	5	0,02	28%	17	0,06	0%
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>0,06</b>	<b>100%</b>	<b>9627</b>	<b>33,08</b>	<b>100%</b>

**CPUE**

- Alburno
- Carpa común
- Carpa de espejos
- Lucioperca



**BPUE**



**RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Número Ind
Carpa de espejos	<i>Cyprinus carpio</i>	364	796,6	1
Carpa de espejos	<i>Cyprinus carpio</i>	360	750,4	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	433	1359,2	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	394	1069,4	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	400	1195,2	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	402	1180,6	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	462	1650,4	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	450	1500,0	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	128	26,8	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	119	20,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	115	17,6	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	124	23,4	1
Alburno	<i>Alburnus alburnus</i>	122	20,4	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	78	4,2	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	77	3,4	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	74	2,8	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	72	2,4	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	74	4,0	1



FICHA DE PESCA						
DATOS DE LA PESCA						
SISTEMA	Rialb	CÓDIGO	RAL23_S2PES3			
UMT-X	854.493	UMT-Y	4.656.975			
RIQUEZA ESPECIES	3	Distancia (m)	334,0			
RESUMEN DE LAS PESCAS						
ESPECIE	CAPTURAS	CPUE	% CPUE	BIOMASA (g)	BPUE	% BPUE
Carpa de espejos	2	0,01	15%	2068	6,19	48%
Lucioperca	9	0,03	69%	63	0,19	1%
Carpa común	2	0,01	15%	2216	6,63	51%
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>0,04</b>	<b>100%</b>	<b>4347</b>	<b>13,01</b>	<b>100%</b>

CPUE		BPUE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Carpa de espejos</li> <li>■ Lucioperca</li> <li>■ Carpa común</li> </ul>			

RESULTADOS DETALLADOS DE LA PESCA				
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	L. furcal (mm)	Peso (g)	Número Ind
Carpa de espejos	<i>Cyprinus carpio</i>	377	1017,8	1
Carpa de espejos	<i>Cyprinus carpio</i>	380	1050,2	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	400	1113,2	1
Carpa común	<i>Cyprinus carpio</i>	398	1102,8	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	75	3,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	76	4,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	77	5,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	78	6,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	79	7,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	80	8,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	81	9,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	82	10,0	1
Lucioperca	<i>Sander lucioperca</i>	83	11,0	1







MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y RETO DEMOGRÁFICO



## ANEXO 3. CELDAS DEL MUESTREO HIDROACÚSTICO

---



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	1	1	351224,4	4645837,7	1,61	1,14
1	1	2	351204,3	4645883,4	1,81	1,27
1	1	3	351187,9	4645930,4	2,09	1,47
1	1	4	351165,2	4645974,9	3,25	2,29
1	1	5	351163,3	4646022,0	2,64	1,86
1	1	6	351210,1	4646020,2	3,11	2,18
1	1	7	351256,4	4646001,4	3,16	2,22
1	1	8	351304,3	4645987,7	4,14	2,91
1	1	9	351351,8	4645977,0	3,17	2,23
1	1	10	351399,7	4645966,2	3,66	2,58
1	1	11	351412,7	4646004,1	4,15	2,92
1	1	12	351398,1	4646051,4	2,9	2,04
1	1	13	351386,8	4646100,0	2,93	2,06
1	1	14	351377,4	4646149,3	3,18	2,24
1	1	15	351365,5	4646197,4	3,2	2,25
1	1	16	351349,5	4646244,8	2,77	1,95
1	1	17	351342,2	4646294,6	6,05	4,26
1	1	18	351338,9	4646344,2	2,11	1,48
1	1	19	351333,0	4646393,9	4,13	2,91
1	1	20	351323,0	4646442,0	2,6	1,83
1	1	21	351291,9	4646490,5	3,34	2,35
1	1	22	351261,6	4646530,6	1,83	1,29
1	1	23	351231,0	4646570,2	2,21	1,56
1	1	24	351202,3	4646610,6	3,01	2,12
1	1	25	351173,2	4646651,5	3,12	2,2
1	1	26	351150,8	4646696,5	5,09	3,58
1	1	27	351128,0	4646741,0	17,55	12,34
1	1	28	351102,9	4646783,9	1,87	1,32
1	1	29	351075,1	4646825,6	3,9	2,75
1	1	30	351045,5	4646865,6	4,37	3,07
1	1	31	351018,9	4646908,1	6,81	4,79
1	1	32	350992,3	4646950,2	2,65	1,87
1	1	33	350964,7	4646992,3	2,2	1,55
1	1	34	350947,8	4647039,3	3,34	2,35
1	1	35	350945,0	4647089,4	1,87	1,32
1	1	36	350945,1	4647139,4	2,5	1,76
1	1	37	350947,7	4647189,3	2,86	2,01
1	1	38	350949,5	4647239,3	1,36	0,96
1	1	39	350953,8	4647298,1	2,07	1,45
1	1	40	350956,9	4647348,0	1,61	1,13
1	1	41	350957,9	4647398,0	2,19	1,54
1	1	42	350958,9	4647447,6	1,69	1,19
1	1	43	350957,5	4647497,6	2,26	1,59
1	1	44	350961,7	4647547,9	1,2	0,84
1	1	45	350991,9	4647588,0	4,58	3,22
1	1	46	351029,3	4647620,7	20,41	14,36
1	1	47	351061,0	4647658,6	3,09	2,18
1	1	48	351067,4	4647705,9	3,36	2,37



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	1	49	351062,2	4647756,0	3,73	2,63
1	1	50	351063,7	4647806,0	3,3	2,32
1	1	51	351068,9	4647855,4	1,83	1,29
1	1	52	351081,8	4647903,9	3,88	2,73
1	1	53	351114,9	4647941,3	0,89	0,63
1	1	54	351151,8	4647972,3	1,45	1,02
1	1	55	351148,0	4648019,9	2,15	1,51
1	1	56	351143,9	4648070,0	3,34	2,35
1	1	57	351141,7	4648120,0	9,26	6,52
1	1	58	351142,2	4648179,3	6,59	4,63
1	1	59	351154,9	4648227,8	7,47	5,25
1	1	60	351164,8	4648276,7	5,35	3,76
1	1	61	351174,7	4648325,7	5,93	4,18
1	1	62	351175,7	4648374,4	17,29	12,17
1	1	63	351175,8	4648424,8	18,53	13,04
1	1	64	351190,4	4648472,8	18,06	12,7
1	1	65	351211,8	4648518,1	24,77	17,43
1	1	66	351222,5	4648565,8	14,51	10,21
1	1	67	351223,8	4648614,9	60,93	42,87
1	1	68	351221,1	4648665,4	19,2	13,51
1	1	69	351234,3	4648635,0	8,14	5,72
1	1	70	351239,1	4648585,4	30,54	21,49
1	1	71	351226,2	4648536,5	14,19	9,98
1	1	72	351202,4	4648492,5	15,04	10,58
1	1	73	351182,6	4648448,0	15,77	11,09
1	1	74	351190,9	4648399,5	7,5	5,28
1	1	75	351192,4	4648349,9	8,02	5,65
1	1	76	351182,1	4648301,0	5,96	4,19
1	1	77	351172,2	4648252,0	6,11	4,3
1	1	78	351172,3	4648232,9	4,94	3,48
1	1	79	351162,3	4648188,2	3,77	2,66
1	1	80	351151,8	4648139,3	12,15	8,55
1	1	81	351141,6	4648090,4	4,19	2,95
1	1	82	351132,5	4648041,8	2,77	1,95
1	1	83	351127,2	4647991,9	2,88	2,02
1	1	84	351119,6	4647942,1	4,16	2,93
1	1	85	351115,7	4647892,6	2,68	1,88
1	1	86	351098,3	4647839,1	2,05	1,45
1	1	87	351077,2	4647794,7	3,26	2,29
1	1	88	351061,6	4647746,7	2,26	1,59
1	1	89	351042,1	4647700,9	1,98	1,39
1	1	90	351028,1	4647653,7	3,86	2,71
1	1	91	351020,9	4647604,7	1,66	1,17
1	1	92	351016,8	4647555,2	2,47	1,74
1	1	93	351012,2	4647505,3	1,49	1,05
1	1	94	350988,5	4647460,9	1,48	1,04
1	1	95	350963,1	4647417,8	19,33	13,6
1	1	96	350944,9	4647372,0	2,31	1,63



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	1	97	350931,1	4647324,0	2,94	2,07
1	1	98	350915,1	4647276,0	2,53	1,78
1	1	99	350894,8	4647230,7	1,71	1,2
1	1	100	350897,1	4647185,7	2,38	1,68
1	1	101	350927,0	4647146,1	6,68	4,7
1	1	102	350957,7	4647106,5	5,15	3,62
1	1	103	350985,2	4647064,4	3,08	2,17
1	1	104	351010,0	4647020,6	2,78	1,96
1	1	105	351005,1	4646970,7	4,32	3,04
1	1	106	351002,7	4646920,8	4,1	2,88
1	1	107	350995,4	4646872,6	2,49	1,75
1	1	108	351034,9	4646845,1	8,14	5,73
1	1	109	351065,7	4646805,5	1,78	1,25
1	1	110	351104,0	4646774,6	5,37	3,78
1	1	111	351147,9	4646750,8	3,42	2,41
1	1	112	351186,4	4646718,6	3,47	2,44
1	1	113	351214,7	4646676,9	3,1	2,18
1	1	114	351222,6	4646620,0	2,61	1,84
1	1	115	351231,2	4646570,6	1,75	1,23
1	1	116	351238,0	4646521,3	2,54	1,79
1	1	117	351242,4	4646471,2	3,27	2,3
1	1	118	351248,9	4646422,4	2,78	1,96
1	1	119	351258,4	4646373,4	4,38	3,08
1	1	120	351285,3	4646341,1	3,94	2,77
1	1	121	351333,2	4646325,7	6,46	4,54
1	1	122	351377,7	4646302,7	2,17	1,53
1	1	123	351424,8	4646289,4	2,06	1,45
1	1	124	351474,7	4646283,3	2,48	1,75
1	1	125	351523,8	4646273,0	4,12	2,9
1	1	126	351573,2	4646264,7	2,76	1,94
1	1	127	351622,5	4646256,5	7,35	5,17
1	1	128	351671,4	4646244,0	1,01	0,71
1	1	129	351720,1	4646236,2	0,47	0,33
1	1	130	351764,8	4646250,1	0,96	0,68
1	1	131	351794,2	4646290,6	0,85	0,6
1	1	132	351824,2	4646330,2	1,02	0,72
1	1	133	351856,4	4646369,0	2,18	1,53
1	1	134	351892,1	4646403,4	1,43	1
1	1	135	351923,1	4646442,6	1,64	1,15
1	1	136	351952,9	4646482,7	9,45	6,65
1	1	137	351988,8	4646518,3	3,06	2,15
1	1	138	352036,6	4646504,6	1,2	0,85
1	1	139	352082,2	4646484,2	1,7	1,2
1	1	140	352130,9	4646475,1	1,37	0,96
1	1	141	352180,9	4646475,8	4,51	3,18
1	1	142	352231,1	4646473,0	1,52	1,07
1	1	143	352280,5	4646464,0	1,23	0,86
1	1	144	352329,5	4646455,7	2,6	1,83



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	1	145	352378,6	4646459,4	1,77	1,25
1	1	146	352408,9	4646496,5	1,45	1,02
1	1	147	352435,9	4646539,1	2,94	2,07
1	1	148	352460,2	4646581,8	4,34	3,05
1	1	149	352487,7	4646624,1	3,11	2,19
1	1	150	352523,6	4646658,9	2,97	2,09
1	1	151	352560,9	4646692,9	3	2,11
1	1	152	352607,9	4646709,3	1,9	1,34
1	1	153	352657,9	4646704,0	3,79	2,67
1	1	154	352706,9	4646694,5	3,88	2,73
1	1	155	352757,0	4646693,5	2,87	2,02
1	1	156	352807,1	4646692,9	2,31	1,62
1	1	157	352856,9	4646691,0	4,21	2,96
1	1	158	352906,8	4646691,2	2,81	1,98
1	1	159	352956,6	4646685,1	3,32	2,34
1	1	160	352999,2	4646704,1	2,27	1,6
1	1	161	353021,0	4646747,7	2,84	2
1	1	773	352992,7	4646800,9	2,02	1,42
1	1	774	352944,6	4646815,4	2,75	1,93
1	1	775	352898,4	4646814,7	5,15	3,62
1	1	776	352868,2	4646776,8	2,42	1,7
1	1	777	352840,4	4646734,5	1,44	1,01
1	1	778	352802,6	4646701,9	2,65	1,86
1	1	779	352764,0	4646669,6	1,43	1,01
1	1	780	352723,5	4646641,2	3,5	2,46
1	1	781	352688,1	4646605,5	1,03	0,73
1	1	782	352650,3	4646572,0	2,61	1,84
1	1	783	352600,6	4646575,1	1,11	0,78
1	1	784	352550,9	4646580,8	1	0,7
1	1	785	352501,2	4646580,1	0,71	0,5
1	1	786	352451,5	4646574,0	2,02	1,42
1	1	787	352401,4	4646571,6	1,42	1
1	1	788	352351,1	4646575,6	0,63	0,44
1	1	789	352304,6	4646576,6	0,63	0,45
1	1	790	352274,9	4646537,0	0,47	0,33
1	1	791	352233,4	4646508,2	0,38	0,27
1	1	792	352195,2	4646477,6	9,29	6,54
1	1	793	352162,7	4646439,7	0,9	0,63
1	1	794	352120,5	4646412,2	1,26	0,89
1	1	795	352077,7	4646387,7	1,17	0,82
1	1	796	352043,7	4646351,1	1,41	0,99
1	1	797	351997,8	4646339,8	1,61	1,13
1	1	798	351952,0	4646356,0	1,67	1,17
1	1	799	351902,6	4646349,8	0,52	0,37
1	1	800	351853,9	4646361,8	2,22	1,56
1	1	801	351805,2	4646372,6	0,75	0,53
1	1	802	351755,3	4646371,5	7,4	5,21
1	1	803	351705,0	4646372,1	0,1	0,07



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	1	804	351655,7	4646368,5	1,23	0,86
1	1	805	351642,1	4646328,5	3,66	2,58
1	1	806	351627,0	4646280,5	4,27	3
1	1	807	351609,1	4646233,5	2,44	1,72
1	1	808	351590,1	4646187,7	2,31	1,62
1	1	809	351576,3	4646139,2	1,8	1,26
1	1	810	351551,4	4646096,1	18,96	13,34
1	1	811	351526,3	4646052,6	2,51	1,77
1	1	812	351479,4	4646049,3	0,94	0,66
1	1	813	351435,0	4646072,7	0,6	0,42
1	1	814	351390,7	4646094,8	0,34	0,24
1	1	815	351341,4	4646103,5	0,45	0,32
1	1	816	351293,6	4646114,6	0,08	0,05
1	1	817	351283,6	4646075,0	0,18	0,13
1	1	818	351296,9	4646026,4	1,54	1,08
1	1	819	351305,9	4645977,5	2,46	1,73
1	1	820	351314,8	4645928,2	1,39	0,98
1	1	821	351328,6	4645880,4	0,61	0,43
1	1	822	351351,0	4645835,5	10,28	7,23
1	1	823	351325,1	4645801,7	0,2	0,14
1	1	824	351276,7	4645815,0	1,2	0,84
1	1	825	351227,1	4645822,8	0,9	0,63
1	1	826	351178,0	4645826,4	0,84	0,59
1	1	827	351136,0	4645801,4	1,6	1,13
1	1	828	351105,3	4645767,7	1,49	1,05
1	1	829	351122,4	4645722,4	0,58	0,41
1	1	830	351140,7	4645675,0	6,18	4,35
1	1	831	351151,6	4645626,5	0,47	0,33
1	1	832	351166,8	4645579,1	1,07	0,75
1	1	833	351178,3	4645530,2	0,25	0,17
1	1	834	351170,7	4645481,2	3,82	2,69
1	1	835	351138,5	4645442,9	0,72	0,51
1	1	836	351094,4	4645420,0	0,09	0,06
1	1	837	351044,9	4645429,1	0,87	0,61
1	1	838	350997,1	4645440,7	0,56	0,4
1	1	839	350949,0	4645429,5	2,05	1,45
1	1	840	350899,4	4645421,6	1,5	1,05
1	1	841	350865,1	4645392,7	1,05	0,74
1	1	842	350847,8	4645345,6	0,74	0,52
1	1	843	350831,6	4645298,4	0,99	0,7
1	1	844	350818,6	4645250,8	0,35	0,25
1	1	845	350802,0	4645203,3	0,82	0,58
1	1	846	350787,8	4645139,2	0,59	0,41
1	1	847	350759,5	4645105,9	4,93	3,47
1	1	848	350715,5	4645119,1	0,86	0,61
1	1	849	350680,6	4645154,2	0,31	0,21
1	1	850	350638,2	4645180,9	0,65	0,46
1	1	851	350592,8	4645199,6	0,83	0,58



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	1	852	350543,8	4645211,3	1,09	0,77
1	1	853	350496,2	4645225,8	1,23	0,86
1	1	854	350463,7	4645208,7	0,27	0,19
1	1	855	350458,5	4645158,8	0,79	0,56
1	1	856	350437,3	4645102,9	1,44	1,02
1	1	857	350414,0	4645058,9	0,59	0,41
1	1	858	350394,7	4645012,7	2,97	2,09
1	1	859	350360,1	4644977,0	3,38	2,38
1	1	860	350309,7	4644973,0	0,83	0,58
1	1	861	350259,9	4644977,0	1,25	0,88
1	1	862	350210,1	4644983,1	0,84	0,59
1	1	863	350160,8	4644983,7	1,23	0,87
1	1	864	350140,4	4644948,1	1,88	1,32
1	1	865	350181,4	4644922,3	13,12	9,23
1	1	866	350223,4	4644894,3	2,18	1,53
1	1	867	350228,5	4644846,3	1,45	1,02
1	1	868	350193,1	4644810,2	0,49	0,34
1	1	869	350152,8	4644780,5	0,22	0,15
1	1	870	350104,6	4644780,7	0,79	0,55
1	1	871	350080,7	4644825,7	0,99	0,69
1	1	872	350079,6	4644875,3	2,41	1,69
1	1	873	350092,8	4644924,1	0,35	0,25
1	1	874	350115,4	4644969,0	2,83	1,99
1	1	875	350135,7	4645014,3	0,31	0,22
1	1	876	350158,1	4645058,8	2,41	1,69
1	1	877	350172,1	4645106,4	1,4	0,99
1	1	878	350197,4	4645149,9	0,73	0,51
1	1	879	350243,8	4645150,2	0,53	0,37
1	1	880	350292,1	4645139,4	0,99	0,7
1	1	881	350341,7	4645141,4	2,04	1,43
1	1	882	350391,2	4645132,7	13,12	9,23
1	1	883	350439,1	4645118,5	0,68	0,48
1	1	884	350488,0	4645106,5	3,9	2,74
1	1	885	350534,3	4645089,4	0,77	0,54
1	1	886	350574,6	4645111,0	0,89	0,62
1	1	887	350593,0	4645156,4	1,04	0,73
1	1	888	350605,8	4645204,4	1,32	0,93
1	1	889	350625,7	4645250,6	1,51	1,06
1	1	890	350651,1	4645294,2	2,85	2,01
1	1	891	350693,5	4645321,3	7,23	5,09
1	1	892	350735,4	4645348,8	1,74	1,22
1	1	893	350785,4	4645355,3	23,89	16,81
1	1	894	350832,9	4645339,9	8,1	5,7
1	1	895	350882,2	4645335,5	1,48	1,04
1	1	896	350932,1	4645338,7	0,9	0,63
1	1	897	350979,9	4645349,6	0,16	0,11
1	1	898	351007,3	4645387,5	1,74	1,23
1	1	899	351014,3	4645436,6	1,02	0,72





SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	1	900	351019,2	4645486,5	2,91	2,05
1	1	901	351023,3	4645536,4	1,17	0,83
1	1	902	351022,5	4645586,0	0,94	0,66
1	1	903	351024,4	4645636,8	4,79	3,37
1	1	904	351072,4	4645651,0	0,77	0,54
1	1	905	351119,7	4645665,7	0,79	0,56
1	1	906	351167,8	4645681,2	0,92	0,65
1	1	907	351216,1	4645691,7	3,62	2,55
1	1	908	351259,1	4645715,8	1,21	0,85
1	1	909	351270,7	4645760,0	0,24	0,17
1	2	1	351216,0	4645858,8	16,32	0,76
1	2	2	351198,1	4645908,4	9,35	0,32
1	2	3	351177,3	4645953,5	13,95	0,73
1	2	4	351155,6	4645998,1	12,4	0,78
1	2	5	351187,3	4646028,6	8,54	0,66
1	2	6	351232,6	4646008,7	12,38	0,69
1	2	7	351279,7	4645991,2	20,85	1,12
1	2	8	351328,3	4645981,6	13,41	0,83
1	2	9	351375,4	4645969,4	14,21	1,23
1	2	10	351416,7	4645978,9	10,1	0,43
1	2	11	351406,2	4646028,2	17,23	1,21
1	2	12	351393,7	4646076,3	10,86	0,75
1	2	13	351383,7	4646125,1	8,5	0,14
1	2	14	351373,1	4646174,3	13,22	0,31
1	2	15	351359,4	4646221,0	17,06	0,65
1	2	16	351345,1	4646269,5	16,25	0,35
1	2	17	351342,6	4646319,4	13,89	0,44
1	2	18	351337,3	4646369,3	11,61	0,67
1	2	19	351330,1	4646418,5	7,06	0,14
1	2	20	351307,9	4646473,2	0	0
1	2	21	351277,6	4646511,6	16,3	0,45
1	2	22	351247,7	4646551,6	15,45	0,39
1	2	23	351217,8	4646591,5	23,3	1,42
1	2	24	351188,7	4646632,4	17,85	1,1
1	2	25	351162,6	4646674,9	16,4	0,34
1	2	26	351141,3	4646720,5	17,14	0,39
1	2	27	351117,1	4646763,3	23,85	1,35
1	2	28	351090,3	4646806,1	25,62	0,68
1	2	29	351061,4	4646846,8	23,41	0,94
1	2	30	351033,5	4646888,1	23,07	2,08
1	2	31	351006,8	4646930,7	13,23	0,58
1	2	32	350980,1	4646972,9	13,96	0,3
1	2	33	350953,9	4647015,4	14,62	0,67
1	2	34	350947,2	4647064,5	18	1,86
1	2	35	350945,7	4647114,6	24,96	1,12
1	2	36	350947,5	4647164,5	18,9	0,19
1	2	37	350950,2	4647214,5	38,23	0,79
1	2	38	350953,3	4647264,7	0	0



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	2	39	350957,4	4647323,0	49,95	4,43
1	2	40	350959,3	4647373,1	32,84	0,92
1	2	41	350959,9	4647422,6	38,94	0,66
1	2	42	350961,0	4647472,6	28,91	1,07
1	2	43	350959,4	4647522,8	46,12	0,41
1	2	44	350974,9	4647569,0	58,83	7,16
1	2	45	351012,1	4647602,1	49,08	1,15
1	2	46	351047,9	4647637,2	50,31	1,08
1	2	47	351069,2	4647681,4	75,42	1,04
1	2	48	351065,0	4647731,0	95,24	1,92
1	2	49	351064,1	4647780,8	69,85	1,85
1	2	50	351067,2	4647830,7	73,23	1,16
1	2	51	351073,3	4647880,5	117,86	2,33
1	2	52	351095,9	4647924,3	76,27	0,82
1	2	53	351137,0	4647953,5	90,84	1,03
1	2	54	351155,1	4647996,0	124,78	2,49
1	2	55	351146,1	4648045,1	86,06	0,82
1	2	56	351144,4	4648094,9	97,56	2,31
1	2	57	351141,5	4648154,4	0	0
1	2	58	351149,2	4648203,3	148,88	0,52
1	2	59	351161,9	4648251,8	103,69	0,81
1	2	60	351171,2	4648300,9	113,27	0
1	2	76	351175,3	4648277,1	0	0,43
1	2	77	351166,3	4648224,2	0	0
1	2	78	351166,0	4648217,1	146,75	2,52
1	2	79	351155,3	4648162,7	183,19	0,65
1	2	80	351144,7	4648115,3	136,78	4,72
1	2	81	351135,4	4648066,1	167,63	2,87
1	2	82	351128,4	4648016,7	98,32	1,55
1	2	83	351122,3	4647967,4	170,13	1,42
1	2	84	351116,1	4647917,9	204,07	2,65
1	2	85	351108,9	4647869,7	0	0
1	2	86	351084,6	4647818,3	94,4	2
1	2	87	351068,9	4647774,4	110,32	2,79
1	2	88	351051,4	4647724,0	52,63	0,91
1	2	89	351030,6	4647679,2	47,87	1,02
1	2	90	351023,0	4647629,6	48,37	1,02
1	2	91	351016,8	4647580,2	43,64	0,67
1	2	92	351014,5	4647530,3	42,15	0,72
1	2	93	351000,3	4647482,9	28,79	0,36
1	2	94	350973,4	4647440,8	29,34	0,51
1	2	95	350952,7	4647395,7	24,98	0,33
1	2	96	350936,2	4647348,5	33,73	0,62
1	2	97	350922,1	4647300,5	15,14	0,37
1	2	98	350903,6	4647253,9	26,96	1,06
1	2	99	350887,0	4647207,4	22,65	0,69
1	2	100	350910,1	4647164,3	19,63	0,78
1	2	101	350941,8	4647125,5	21	0,71



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	2	102	350971,0	4647085,0	10,54	0,37
1	2	103	350996,8	4647042,2	14,12	0,65
1	2	104	351005,0	4646996,0	9,3	0,38
1	2	105	351005,0	4646945,7	15,5	1,15
1	2	106	350997,3	4646896,1	12,39	0,33
1	2	107	351011,6	4646856,2	13,29	0,21
1	2	108	351050,7	4646825,0	16,9	0,31
1	2	109	351082,5	4646786,8	12,57	0,27
1	2	110	351125,4	4646761,0	24,57	0,62
1	2	111	351168,2	4646735,4	20,03	0,46
1	2	112	351199,6	4646696,9	17,85	0,65
1	2	113	351216,2	4646652,7	0	0
1	2	114	351226,3	4646594,9	18,56	0,94
1	2	115	351232,1	4646545,2	10,06	0,36
1	2	116	351239,9	4646496,3	12,43	0,43
1	2	117	351242,1	4646446,5	18,56	0,93
1	2	118	351252,6	4646397,2	16,41	0,74
1	2	119	351262,4	4646348,4	14,84	0,32
1	2	120	351308,9	4646332,3	15,58	1,11
1	2	121	351356,2	4646314,7	7,77	0,21
1	2	122	351399,7	4646291,5	13,02	0,3
1	2	123	351449,2	4646284,2	13,98	1
1	2	124	351498,8	4646276,2	3,88	0,16
1	2	125	351548,0	4646266,4	13,98	0,61
1	2	126	351597,4	4646258,4	13,96	0,76
1	2	127	351646,9	4646248,9	16,34	0,92
1	2	128	351695,0	4646236,1	8,36	0,24
1	2	129	351745,0	4646235,4	10,84	0,79
1	2	130	351781,5	4646268,5	7,79	0,2
1	2	131	351810,2	4646309,2	8,55	4,04
1	2	132	351840,2	4646349,2	3,09	0,1
1	2	133	351876,9	4646383,4	11,66	1,43
1	2	134	351908,7	4646421,8	9,27	0,74
1	2	135	351939,4	4646461,4	6,25	0,62
1	2	136	351969,4	4646501,1	5,49	0,34
1	2	137	352013,2	4646513,6	9,21	0,59
1	2	138	352058,7	4646492,5	14,83	0,91
1	2	139	352105,3	4646476,1	11,69	0,8
1	2	140	352155,7	4646472,7	6,88	1,96
1	2	141	352206,1	4646472,8	3,91	0,16
1	2	142	352255,6	4646467,1	6,89	0,26
1	2	143	352304,6	4646456,3	7,01	0,18
1	2	144	352354,8	4646453,8	10,12	0,44
1	2	145	352397,1	4646474,1	7,66	0,44
1	2	146	352422,6	4646517,2	7	0,29
1	2	147	352451,3	4646558,7	17,76	1,28
1	2	148	352473,9	4646602,6	10,86	1,14
1	2	149	352506,3	4646640,8	10,87	0,5



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	2	150	352543,0	4646675,0	13,25	0,5
1	2	151	352583,1	4646704,3	17,75	0,5
1	2	152	352632,8	4646704,8	11,82	0,95
1	2	153	352682,1	4646696,8	9,23	0,34
1	2	154	352731,7	4646691,1	3,88	0,04
1	2	155	352782,1	4646691,7	10,79	0,44
1	2	156	352832,7	4646689,2	8,48	0,44
1	2	157	352881,7	4646689,4	15,46	0,84
1	2	158	352931,7	4646685,7	14,74	1,44
1	2	159	352981,0	4646687,4	13,89	0,39
1	2	160	353014,2	4646724,0	21,63	1,36
1	2	161	353029,5	4646771,3	14,81	0,5
1	2	708	352993,1	4646802,8	15,78	0,78
1	2	709	352945,0	4646817,1	31,64	1,46
1	2	710	352897,9	4646816,7	29,61	1,05
1	2	711	352866,8	4646777,4	13,9	1
1	2	712	352839,3	4646735,8	17,08	0,82
1	2	713	352801,7	4646703,4	14,03	0,78
1	2	714	352763,1	4646671,4	14,71	1,39
1	2	715	352722,5	4646642,4	12,35	0,68
1	2	716	352687,0	4646606,8	16,37	0,31
1	2	717	352650,3	4646574,2	10,06	0,64
1	2	718	352601,0	4646577,3	12,31	0,61
1	2	719	352550,9	4646583,1	0	0,83
1	2	720	352501,2	4646582,5	13,91	0,51
1	2	721	352451,7	4646576,0	14,04	0,46
1	2	722	352401,5	4646573,9	19,19	1,76
1	2	723	352351,3	4646578,0	17,71	1,27
1	2	724	352304,0	4646578,7	20,92	1,9
1	2	725	352273,9	4646538,4	16,41	0,56
1	2	726	352232,8	4646510,1	14,56	1,03
1	2	727	352194,2	4646479,2	11,61	1,4
1	2	728	352161,6	4646440,9	9,4	0,6
1	2	729	352119,5	4646413,8	16,16	1,13
1	2	730	352076,9	4646389,0	15,57	1,19
1	2	731	352042,9	4646352,8	23,13	1,08
1	2	732	351998,6	4646341,5	14,19	0,69
1	2	733	351952,1	4646357,9	14,62	1,21
1	2	734	351902,8	4646351,9	12,31	0,82
1	2	735	351854,4	4646364,1	12,37	0,88
1	2	736	351805,5	4646374,9	7,9	0,37
1	2	737	351755,4	4646373,8	11,61	0,21
1	2	738	351705,2	4646374,4	5,42	0,26
1	2	739	351654,6	4646370,2	7,63	0,48
1	2	740	351640,6	4646328,8	5,42	0,21
1	2	741	351625,6	4646281,1	13,21	0,57
1	2	742	351607,8	4646234,4	0	0
1	2	743	351588,8	4646188,4	7,72	0,21



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	2	744	351574,9	4646140,2	5,41	0,27
1	2	745	351550,1	4646096,8	5,47	0,49
1	2	746	351525,4	4646054,0	3,51	0,29
1	2	747	351480,2	4646050,9	4,71	0,14
1	2	748	351435,6	4646074,4	5,94	0,25
1	2	749	351391,0	4646096,8	4,65	0,21
1	2	750	351342,1	4646105,5	9,38	0,55
1	2	751	351292,5	4646116,3	11,39	0,62
1	2	752	351282,0	4646074,6	6,22	0,09
1	2	753	351295,4	4646026,1	9,26	0,48
1	2	754	351304,5	4645976,8	7,74	0,56
1	2	755	351313,3	4645927,8	9,33	0,57
1	2	756	351327,1	4645880,2	10,05	2,67
1	2	757	351349,6	4645835,0	5,12	0,13
1	2	758	351325,9	4645803,5	3,45	0,08
1	2	759	351277,1	4645817,1	4,64	0,13
1	2	760	351227,5	4645824,8	4,63	0,33
1	2	761	351177,2	4645828,4	6,26	0,26
1	2	762	351135,1	4645802,9	13,08	0,37
1	2	763	351103,8	4645768,3	16,24	0,6
1	2	764	351121,2	4645721,4	14,65	1,69
1	2	765	351139,2	4645674,9	14,73	0,83
1	2	766	351150,1	4645626,5	14,01	0,79
1	2	767	351165,4	4645578,8	10,06	0,62
1	2	768	351176,8	4645530,1	7,74	0,94
1	2	769	351169,4	4645482,4	4,88	34,48
1	2	770	351137,5	4645444,2	13,96	0,5
1	2	771	351094,5	4645422,1	7,16	0,24
1	2	772	351045,2	4645431,0	6,92	0,22
1	2	773	350997,1	4645442,9	12,47	0,36
1	2	774	350948,9	4645431,4	10,24	0,21
1	2	775	350899,0	4645423,6	6,83	0,11
1	2	776	350863,8	4645393,7	6,2	0,22
1	2	777	350846,4	4645346,4	14,73	1,29
1	2	778	350830,2	4645299,2	10,82	0,54
1	2	779	350817,3	4645251,2	8,5	0,59
1	2	780	350800,6	4645203,7	5,43	0,24
1	2	781	350788,4	4645155,8	0	0
1	2	782	350758,7	4645107,7	3,17	0,27
1	2	783	350716,7	4645120,4	5,33	1,39
1	2	784	350681,6	4645155,9	4,64	0,34
1	2	785	350639,1	4645182,5	7,83	0,34
1	2	786	350593,3	4645201,9	4,6	4,87
1	2	787	350544,1	4645212,9	4,73	0,36
1	2	788	350496,1	4645228,1	1,11	0,07
1	2	789	350462,1	4645210,0	3,01	0,21
1	2	790	350457,4	4645160,5	0	0
1	2	791	350436,0	4645103,8	3,1	0,11



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	2	792	350412,8	4645059,7	2,33	0,43
1	2	793	350393,3	4645013,6	0,78	0,11
1	2	794	350359,8	4644979,0	1,03	0,04
1	2	795	350309,9	4644975,1	3,1	44,19
1	2	796	350260,1	4644979,2	7,78	0,55
1	2	797	350210,1	4644985,4	9,32	0,7
1	2	798	350159,6	4644985,4	5,32	0,15
1	2	799	350138,8	4644947,8	2,32	0,03
1	2	800	350180,6	4644920,8	3,13	0,44
1	2	801	350222,1	4644893,1	1,54	0,15
1	2	802	350227,3	4644847,2	3,89	0,33
1	2	803	350192,5	4644812,2	2,36	0,09
1	2	804	350152,2	4644782,1	3,86	0,15
1	2	805	350105,7	4644782,3	3,07	0,15
1	2	806	350082,3	4644825,7	2,31	0,17
1	2	807	350081,1	4644875,2	0,78	0,04
1	2	808	350094,2	4644923,3	5,44	0,39
1	2	809	350116,5	4644967,6	5,41	0,71
1	2	810	350137,0	4645013,3	4,67	0,26
1	2	811	350159,5	4645058,2	6,16	0,87
1	2	812	350173,6	4645106,3	4,19	0,41
1	2	813	350198,2	4645148,0	11,95	0,23
1	2	814	350243,2	4645148,7	3,06	0,24
1	2	815	350292,2	4645137,4	7,14	0,37
1	2	816	350341,6	4645139,1	9,22	0,33
1	2	817	350390,7	4645130,6	6,93	0,85
1	2	818	350438,3	4645116,7	3,09	6,49
1	2	819	350487,3	4645104,7	3,09	0,19
1	2	820	350534,1	4645087,3	5,47	5,62
1	2	821	350575,7	4645109,8	2,3	0,37
1	2	822	350594,4	4645155,7	4,63	0,36
1	2	823	350607,2	4645203,8	2,33	0,02
1	2	824	350627,1	4645249,9	4,65	0,76
1	2	825	350652,0	4645292,7	4,27	7,42
1	2	826	350694,1	4645319,7	10,62	1,44
1	2	827	350736,2	4645347,1	7,03	0,31
1	2	828	350785,0	4645353,2	9,36	0,19
1	2	829	350832,4	4645337,7	7,74	0,31
1	2	830	350882,1	4645333,3	7,76	0,29
1	2	831	350932,4	4645336,6	5,3	0,34
1	2	832	350980,8	4645348,0	8,52	0,36
1	2	833	351008,7	4645387,0	6,95	0,26
1	2	834	351015,7	4645436,5	11,64	0,43
1	2	835	351020,7	4645486,5	10,86	0,56
1	2	836	351024,8	4645536,0	13,92	0,67
1	2	837	351024,0	4645586,1	17,03	0,99
1	2	838	351025,9	4645636,3	12,65	0,51
1	2	839	351072,5	4645648,7	10,01	2,94



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	2	840	351120,3	4645663,9	16,99	1,69
1	2	841	351168,3	4645679,1	12,32	0,55
1	2	842	351216,8	4645690,2	9,29	0,39
1	2	843	351260,4	4645714,6	10,04	18,24
1	2	844	351272,1	4645760,6	6,2	0,67
1	3	1	351216,0	4645858,8	0,81	0,03
1	3	2	351198,1	4645908,4	2,37	0,13
1	3	3	351177,3	4645953,5	1,81	0,26
1	3	4	351155,6	4645998,1	1,48	0,02
1	3	5	351187,3	4646028,6	5,29	3,39
1	3	6	351232,6	4646008,7	1,63	0,01
1	3	7	351279,7	4645991,2	0,86	0,02
1	3	8	351328,3	4645981,6	2,58	0,05
1	3	9	351375,4	4645969,4	3,78	0,04
1	3	11	351406,2	4646028,2	0,89	0,02
1	3	12	351393,7	4646076,3	0,4	0,01
1	3	13	351383,7	4646125,1	1,59	0,02
1	3	14	351373,1	4646174,3	0,98	0,05
1	3	15	351359,4	4646221,0	2,18	0,11
1	3	16	351345,1	4646269,5	1,71	0,02
1	3	17	351342,6	4646319,4	0,64	0,02
1	3	18	351337,3	4646369,3	0,76	0,02
1	3	19	351330,1	4646418,5	8,89	0
1	3	20	351307,9	4646473,2	0	0
1	3	21	351277,6	4646511,6	0	0
1	3	22	351247,7	4646551,6	0	0
1	3	23	351217,8	4646591,5	0,98	0,01
1	3	24	351188,7	4646632,4	0	0
1	3	25	351162,6	4646674,9	0	0
1	3	26	351141,3	4646720,5	0	0
1	3	27	351117,1	4646763,3	0	0
1	3	28	351090,3	4646806,1	0	0
1	3	29	351061,4	4646846,8	0	0
1	3	30	351033,5	4646888,1	2,18	0
1	3	31	351006,8	4646930,7	2,88	0,01
1	3	32	350980,1	4646972,9	0	0
1	3	33	350953,9	4647015,4	0	0
1	3	34	350947,2	4647064,5	0	0
1	3	103	350996,8	4647042,2	0	0
1	3	104	351005,0	4646996,0	0	0
1	3	105	351005,0	4646945,7	0	0
1	3	106	350997,3	4646896,1	0	0
1	3	107	351011,6	4646856,2	0	0
1	3	108	351050,7	4646825,0	2,02	0,01
1	3	109	351082,5	4646786,8	0	0
1	3	110	351125,4	4646761,0	0	0
1	3	111	351168,2	4646735,4	0	0
1	3	112	351199,6	4646696,9	2,64	0,21



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	3	113	351216,2	4646652,7	0	0
1	3	114	351226,3	4646594,9	1,01	0
1	3	115	351232,1	4646545,2	4,05	0,03
1	3	116	351239,9	4646496,3	2,45	0
1	3	117	351242,1	4646446,5	0,85	0
1	3	118	351252,6	4646397,2	3,44	0,16
1	3	119	351262,4	4646348,4	0	0
1	3	120	351308,9	4646332,3	1,23	0,02
1	3	121	351356,2	4646314,7	0,62	0,06
1	3	122	351399,7	4646291,5	0	0
1	3	123	351449,2	4646284,2	0,51	0,02
1	3	124	351498,8	4646276,2	1,47	0,03
1	3	125	351548,0	4646266,4	2,43	0,09
1	3	126	351597,4	4646258,4	1,97	0,13
1	3	127	351646,9	4646248,9	3,15	0,1
1	3	128	351695,0	4646236,1	2,15	0,13
1	3	129	351745,0	4646235,4	0,92	0,02
1	3	130	351781,5	4646268,5	1,15	0,15
1	3	131	351810,2	4646309,2	2,08	0,07
1	3	132	351840,2	4646349,2	1,82	0,07
1	3	133	351876,9	4646383,4	1,7	0,11
1	3	134	351908,7	4646421,8	1,87	0,05
1	3	135	351939,4	4646461,4	1,51	0,01
1	3	137	352013,2	4646513,6	0	0
1	3	138	352058,7	4646492,5	2,18	0
1	3	139	352105,3	4646476,1	0,43	0
1	3	140	352155,7	4646472,7	0,43	0
1	3	141	352206,1	4646472,8	1,97	0,38
1	3	142	352255,6	4646467,1	0	0
1	3	143	352304,6	4646456,3	0	0
1	3	144	352354,8	4646453,8	0	0
1	3	145	352397,1	4646474,1	4,88	0,17
1	3	146	352422,6	4646517,2	1,27	0,09
1	3	147	352451,3	4646558,7	1,22	0,02
1	3	148	352473,9	4646602,6	0,48	0
1	3	149	352506,3	4646640,8	0,56	0,01
1	3	150	352543,0	4646675,0	1,01	0,03
1	3	151	352583,1	4646704,3	0,96	0
1	3	152	352632,8	4646704,8	0,85	0,04
1	3	153	352682,1	4646696,8	0,91	0,37
1	3	154	352731,7	4646691,1	1,07	0
1	3	155	352782,1	4646691,7	0	0
1	3	156	352832,7	4646689,2	1,14	0
1	3	157	352881,7	4646689,4	2,41	0,05
1	3	158	352931,7	4646685,7	1,81	0,08
1	3	159	352981,0	4646687,4	2,1	0,12
1	3	160	353014,2	4646724,0	3,42	0,08
1	3	161	353029,5	4646771,3	0	0





SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	3	708	352993,1	4646802,8	0	0
1	3	709	352945,0	4646817,1	0	0
1	3	710	352897,9	4646816,7	0	0
1	3	711	352866,8	4646777,4	0	0
1	3	712	352839,3	4646735,8	0	0
1	3	713	352801,7	4646703,4	1,07	0
1	3	714	352763,1	4646671,4	0	0
1	3	715	352722,5	4646642,4	0	0
1	3	716	352687,0	4646606,8	0	0
1	3	717	352650,3	4646574,2	0	0
1	3	718	352601,0	4646577,3	0	0
1	3	719	352550,9	4646583,1	0	0
1	3	720	352501,2	4646582,5	0	0
1	3	721	352451,7	4646576,0	0	0
1	3	722	352401,5	4646573,9	0	0
1	3	723	352351,3	4646578,0	1,27	0,07
1	3	724	352304,0	4646578,7	0	0
1	3	725	352273,9	4646538,4	0,41	0
1	3	726	352232,8	4646510,1	0,4	0
1	3	727	352194,2	4646479,2	1,39	0,08
1	3	728	352161,6	4646440,9	1,1	0,03
1	3	729	352119,5	4646413,8	0,48	0
1	3	730	352076,9	4646389,0	1,38	0,01
1	3	731	352042,9	4646352,8	5,13	0,03
1	3	732	351998,6	4646341,5	1,48	0
1	3	733	351952,1	4646357,9	0,38	0
1	3	734	351902,8	4646351,9	0,37	0
1	3	735	351854,4	4646364,1	0	0,76
1	3	736	351805,5	4646374,9	3,17	0,23
1	3	737	351755,4	4646373,8	2,12	0,05
1	3	738	351705,2	4646374,4	1,64	0,26
1	3	739	351654,6	4646370,2	0,56	0,03
1	3	740	351640,6	4646328,8	0	0
1	3	741	351625,6	4646281,1	1,62	0,03
1	3	742	351607,8	4646234,4	0	0
1	3	743	351588,8	4646188,4	0,7	0,08
1	3	744	351574,9	4646140,2	0,38	0
1	3	745	351550,1	4646096,8	0,44	0
1	3	746	351525,4	4646054,0	5,13	0,01
1	3	747	351480,2	4646050,9	2,55	0,03
1	3	748	351435,6	4646074,4	1,07	0,18
1	3	749	351391,0	4646096,8	0	0
1	3	750	351342,1	4646105,5	0,49	0,01
1	3	751	351292,5	4646116,3	1,94	0,12
1	3	752	351282,0	4646074,6	2,82	0,1
1	3	753	351295,4	4646026,1	2,32	0,02
1	3	754	351304,5	4645976,8	1,64	0,01
1	3	755	351313,3	4645927,8	1,75	0,04



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	3	756	351327,1	4645880,2	2,56	0,05
1	3	757	351349,6	4645835,0	0	0
1	3	758	351325,9	4645803,5	0	0,01
1	3	759	351277,1	4645817,1	2,38	0,14
1	3	760	351227,5	4645824,8	2,23	0,03
1	3	761	351177,2	4645828,4	2,18	0,19
1	3	762	351135,1	4645802,9	2,38	0,78
1	3	763	351103,8	4645768,3	1,69	0,2
1	3	764	351121,2	4645721,4	2,54	0,33
1	3	765	351139,2	4645674,9	2,57	0,15
1	3	766	351150,1	4645626,5	5,59	1,31
1	3	767	351165,4	4645578,8	1,07	0,02
1	3	768	351176,8	4645530,1	4,5	0,07
1	3	771	351094,5	4645422,1	2,53	0
1	3	772	351045,2	4645431,0	1,21	0,03
1	3	773	350997,1	4645442,9	0,67	0,03
1	3	774	350948,9	4645431,4	1,92	0,13
1	3	775	350899,0	4645423,6	2,82	0,03
1	3	776	350863,8	4645393,7	2,06	0,1
1	3	777	350846,4	4645346,4	1,41	0,09
1	3	778	350830,2	4645299,2	1,76	0,1
1	3	779	350817,3	4645251,2	1,18	0,09
1	3	780	350800,6	4645203,7	0,45	0,03
1	3	781	350788,4	4645155,8	0	0
1	3	782	350758,7	4645107,7	3,49	0,02
1	3	783	350716,7	4645120,4	1,28	0,05
1	3	784	350681,6	4645155,9	1,52	0,04
1	3	785	350639,1	4645182,5	2,33	0,14
1	3	786	350593,3	4645201,9	1,13	0,04
1	3	787	350544,1	4645212,9	1,05	0
1	3	788	350496,1	4645228,1	0	0
1	3	789	350462,1	4645210,0	0	0
1	3	790	350457,4	4645160,5	0	0
1	3	791	350436,0	4645103,8	1,14	0,21
1	3	792	350412,8	4645059,7	0,86	0,18
1	3	793	350393,3	4645013,6	3,14	0,05
1	3	794	350359,8	4644979,0	0	0
1	3	795	350309,9	4644975,1	6,04	0,39
1	3	796	350260,1	4644979,2	1,27	0,11
1	3	797	350210,1	4644985,4	1,36	0,35
1	3	798	350159,6	4644985,4	1,55	0,21
1	3	799	350138,8	4644947,8	0,95	0,05
1	3	800	350180,6	4644920,8	1,72	0,18
1	3	801	350222,1	4644893,1	4,97	0,06
1	3	802	350227,3	4644847,2	5,73	0,19
1	3	803	350192,5	4644812,2	5,78	0,63
1	3	804	350152,2	4644782,1	3,21	0,22
1	3	805	350105,7	4644782,3	1,01	0,07



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
1	3	806	350082,3	4644825,7	2,23	0,18
1	3	807	350081,1	4644875,2	2,95	0,17
1	3	808	350094,2	4644923,3	0,71	0,21
1	3	809	350116,5	4644967,6	0,59	0,15
1	3	810	350137,0	4645013,3	1,16	0,36
1	3	811	350159,5	4645058,2	0,62	0,08
1	3	812	350173,6	4645106,3	5,39	0,02
1	3	813	350198,2	4645148,0	0	0,04
1	3	814	350243,2	4645148,7	2,82	0,05
1	3	815	350292,2	4645137,4	1,07	0,2
1	3	816	350341,6	4645139,1	0,2	0
1	3	817	350390,7	4645130,6	0,2	0
1	3	818	350438,3	4645116,7	1,77	0,23
1	3	819	350487,3	4645104,7	0,71	0,01
1	3	820	350534,1	4645087,3	1,67	0,1
1	3	821	350575,7	4645109,8	1,44	0,06
1	3	822	350594,4	4645155,7	0,81	0,02
1	3	823	350607,2	4645203,8	0,45	0
1	3	824	350627,1	4645249,9	0,92	0,03
1	3	825	350652,0	4645292,7	9,01	0,01
1	3	827	350736,2	4645347,1	0	0
1	3	828	350785,0	4645353,2	2,48	0
1	3	829	350832,4	4645337,7	2,06	0,05
1	3	830	350882,1	4645333,3	2,61	0,11
1	3	831	350932,4	4645336,6	2,58	0,11
1	3	832	350980,8	4645348,0	1,63	0,14
1	3	833	351008,7	4645387,0	1,33	0,07
1	3	834	351015,7	4645436,5	1,08	0,04
1	3	835	351020,7	4645486,5	0,32	0
1	3	836	351024,8	4645536,0	1,34	0,13
1	3	837	351024,0	4645586,1	1,74	0,05
1	3	838	351025,9	4645636,3	2,22	0,01
1	3	839	351072,5	4645648,7	1,2	0,03
1	3	840	351120,3	4645663,9	1,61	0,21
1	3	841	351168,3	4645679,1	0,97	0,01
1	3	842	351216,8	4645690,2	3,27	0,4
1	3	843	351260,4	4645714,6	1,61	0,02
1	3	844	351272,1	4645760,6	1,49	0,07
2	1	162	353037,1	4646795,7	4,85	3,41
2	1	163	353060,2	4646839,7	1,11	0,78
2	1	164	353090,2	4646880,6	2,6	1,83
2	1	165	353140,0	4646874,5	3,08	2,16
2	1	166	353187,9	4646862,1	3,68	2,59
2	1	167	353237,5	4646855,1	3,86	2,72
2	1	168	353282,4	4646855,9	7,25	5,1
2	1	169	353296,4	4646902,7	5,04	3,55
2	1	170	353307,8	4646951,6	5,42	3,82
2	1	171	353290,0	4646988,8	3,62	2,55



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	172	353247,1	4647014,7	2,74	1,93
2	1	173	353206,3	4647043,1	1,24	0,87
2	1	174	353161,6	4647065,2	1,5	1,06
2	1	175	353120,7	4647094,4	3,31	2,33
2	1	176	353118,4	4647144,5	3,33	2,35
2	1	177	353114,9	4647194,1	6	4,22
2	1	178	353127,9	4647243,0	3,62	2,55
2	1	179	353168,0	4647215,1	3,95	2,78
2	1	180	353206,1	4647184,2	3,13	2,2
2	1	181	353247,6	4647155,8	3,05	2,15
2	1	182	353286,6	4647124,5	3,17	2,23
2	1	183	353323,6	4647091,1	4,41	3,1
2	1	184	353367,0	4647066,5	4,5	3,16
2	1	185	353407,0	4647073,3	5,34	3,76
2	1	186	353423,9	4647119,1	9,36	6,58
2	1	187	353428,7	4647169,0	6,66	4,68
2	1	188	353409,2	4647206,3	2,84	2
2	1	189	353369,9	4647237,2	4,24	2,98
2	1	190	353325,0	4647257,2	4,47	3,15
2	1	191	353276,8	4647272,1	3,85	2,71
2	1	192	353232,7	4647295,9	5,45	3,83
2	1	193	353191,6	4647324,8	6,9	4,85
2	1	194	353160,4	4647363,5	5,91	4,16
2	1	195	353135,9	4647407,7	8,44	5,94
2	1	196	353133,4	4647457,7	6,09	4,28
2	1	197	353139,2	4647507,6	5,63	3,96
2	1	198	353174,5	4647530,6	7,59	5,34
2	1	199	353219,3	4647507,7	7,49	5,27
2	1	200	353252,7	4647470,5	5,89	4,15
2	1	201	353292,9	4647442,1	5	3,51
2	1	202	353337,0	4647418,4	9,25	6,51
2	1	203	353379,8	4647392,0	11,68	8,22
2	1	204	353421,4	4647364,5	6,05	4,26
2	1	205	353462,2	4647335,7	4,78	3,36
2	1	206	353503,2	4647306,9	4,89	3,44
2	1	207	353544,9	4647298,0	4,42	3,11
2	1	208	353556,5	4647344,3	3,5	2,46
2	1	209	353561,5	4647394,2	4,25	2,99
2	1	210	353570,1	4647451,3	5,06	3,56
2	1	211	353535,2	4647483,8	4,22	2,97
2	1	212	353492,2	4647507,9	7,43	5,23
2	1	213	353446,9	4647529,2	4,83	3,4
2	1	214	353402,9	4647553,4	4,19	2,95
2	1	215	353364,5	4647585,6	3,69	2,6
2	1	216	353325,1	4647616,1	5,27	3,71
2	1	217	353280,5	4647638,6	5,5	3,87
2	1	218	353234,2	4647657,4	5,39	3,79
2	1	219	353218,3	4647699,2	4,57	3,22



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	220	353247,6	4647740,1	10,83	7,62
2	1	221	353290,5	4647766,8	8,04	5,66
2	1	222	353337,5	4647749,7	4,76	3,35
2	1	223	353379,7	4647722,6	3,09	2,18
2	1	224	353421,1	4647694,6	4,15	2,92
2	1	225	353462,6	4647666,6	5,78	4,07
2	1	226	353502,1	4647635,7	6,83	4,81
2	1	227	353540,8	4647603,6	4,57	3,22
2	1	228	353582,0	4647575,6	4,99	3,51
2	1	229	353623,0	4647546,8	3,7	2,61
2	1	230	353665,3	4647525,1	5,11	3,6
2	1	231	353707,1	4647550,6	4,04	2,84
2	1	232	353743,0	4647585,0	3,42	2,41
2	1	233	353772,7	4647617,8	3,4	2,39
2	1	234	353733,4	4647645,8	5,37	3,78
2	1	235	353690,4	4647671,2	5,52	3,89
2	1	236	353644,9	4647692,1	6,03	4,25
2	1	237	353600,4	4647715,0	5,42	3,81
2	1	238	353560,9	4647746,4	5,15	3,62
2	1	239	353525,1	4647780,6	40,72	28,65
2	1	240	353478,9	4647798,1	7,16	5,04
2	1	241	353433,7	4647820,2	4,11	2,89
2	1	242	353403,3	4647859,8	20,66	14,54
2	1	243	353429,9	4647902,5	5,49	3,86
2	1	244	353463,9	4647939,9	4,18	2,94
2	1	245	353509,8	4647925,4	5,61	3,94
2	1	246	353545,4	4647890,3	5,08	3,58
2	1	247	353584,2	4647859,0	5,14	3,62
2	1	248	353625,4	4647830,6	4,73	3,33
2	1	249	353668,7	4647805,2	3,75	2,64
2	1	250	353710,7	4647777,6	3,24	2,28
2	1	251	353748,4	4647745,5	5,53	3,89
2	1	252	353791,6	4647720,4	28,18	19,83
2	1	253	353834,5	4647694,5	5,35	3,76
2	1	254	353877,2	4647669,1	2,57	1,81
2	1	255	353911,2	4647688,3	4,94	3,48
2	1	256	353922,9	4647737,2	5,07	3,57
2	1	257	353942,3	4647782,2	13,64	9,59
2	1	258	353907,0	4647810,4	5,5	3,87
2	1	259	353860,0	4647828,3	4,38	3,08
2	1	260	353817,9	4647855,5	4,6	3,23
2	1	261	353781,4	4647889,3	4,37	3,08
2	1	262	353739,8	4647916,8	3,86	2,72
2	1	263	353697,5	4647943,6	3,23	2,27
2	1	264	353655,7	4647971,5	4,94	3,47
2	1	265	353620,9	4648006,2	3,71	2,61
2	1	266	353574,7	4648023,6	4,13	2,91
2	1	267	353532,8	4648049,5	4,89	3,44



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	268	353546,1	4648098,4	2,98	2,09
2	1	269	353574,2	4648133,0	4,3	3,02
2	1	270	353603,3	4648165,0	6,13	4,31
2	1	271	353642,8	4648134,5	2,9	2,04
2	1	272	353680,1	4648101,6	2,72	1,91
2	1	273	353718,3	4648069,0	3,19	2,25
2	1	274	353757,6	4648038,5	3,78	2,66
2	1	275	353796,3	4648007,2	5,03	3,54
2	1	276	353840,9	4647984,2	4,17	2,94
2	1	277	353880,7	4647955,0	4,3	3,03
2	1	278	353926,6	4647934,6	3,76	2,64
2	1	279	353965,3	4647902,4	3,42	2,4
2	1	280	354003,1	4647878,4	3,12	2,2
2	1	281	354023,3	4647919,9	5,12	3,6
2	1	282	354035,8	4647968,4	4,26	2,99
2	1	283	354027,6	4648013,9	4,18	2,94
2	1	284	353986,9	4648042,3	4,37	3,08
2	1	285	353943,3	4648066,5	3,65	2,57
2	1	286	353900,1	4648092,4	5,25	3,69
2	1	287	353858,9	4648120,7	2,42	1,7
2	1	288	353817,8	4648148,7	5,38	3,79
2	1	289	353775,0	4648175,0	4,91	3,46
2	1	290	353731,9	4648200,5	3,26	2,29
2	1	291	353691,9	4648231,4	4,76	3,35
2	1	292	353678,3	4648280,0	3,83	2,69
2	1	293	353684,9	4648329,8	3,69	2,59
2	1	294	353709,8	4648372,6	2,4	1,69
2	1	295	353753,6	4648353,9	3,51	2,47
2	1	296	353788,4	4648318,8	6,07	4,27
2	1	297	353829,3	4648289,6	5,59	3,93
2	1	298	353868,5	4648258,7	9,75	6,86
2	1	299	353906,0	4648225,7	9,9	6,96
2	1	300	353948,0	4648198,6	4,21	2,97
2	1	301	353991,4	4648173,1	4,35	3,06
2	1	302	354030,2	4648141,4	2,79	1,96
2	1	303	354073,8	4648117,6	3,65	2,57
2	1	304	354120,7	4648100,5	4,9	3,44
2	1	305	354167,2	4648092,0	4	2,81
2	1	306	354207,4	4648120,4	2,53	1,78
2	1	307	354247,7	4648148,8	6,07	4,27
2	1	308	354226,2	4648178,4	5,68	4
2	1	309	354181,3	4648200,6	3,41	2,4
2	1	310	354136,0	4648222,3	6,25	4,4
2	1	311	354092,8	4648247,7	5,01	3,52
2	1	312	354051,8	4648276,1	5,42	3,81
2	1	313	354014,1	4648309,1	3,56	2,5
2	1	314	353976,3	4648342,5	2,85	2,01
2	1	315	353940,1	4648376,3	3,41	2,4



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	316	353899,2	4648403,8	6,37	4,48
2	1	317	353851,2	4648417,9	7,18	5,05
2	1	318	353805,2	4648438,4	3,67	2,58
2	1	319	353769,1	4648471,8	7,8	5,48
2	1	320	353771,4	4648522,1	9,51	6,69
2	1	321	353784,4	4648571,0	3,03	2,13
2	1	322	353829,9	4648569,2	3,79	2,67
2	1	323	353872,7	4648542,9	3,61	2,54
2	1	324	353912,3	4648512,5	2,63	1,85
2	1	325	353952,7	4648482,8	2,18	1,53
2	1	326	353990,3	4648449,8	2,24	1,57
2	1	327	354032,5	4648423,1	3,66	2,58
2	1	328	354073,1	4648393,5	1,93	1,36
2	1	329	354114,3	4648365,5	11,64	8,19
2	1	330	354158,7	4648342,6	5,04	3,55
2	1	331	354204,0	4648320,4	3,05	2,15
2	1	332	354242,3	4648290,0	6,04	4,25
2	1	333	354278,3	4648311,3	3,37	2,37
2	1	334	354292,5	4648358,4	1,33	0,94
2	1	335	354288,5	4648405,1	1,87	1,31
2	1	336	354251,9	4648438,1	2,57	1,81
2	1	337	354213,4	4648469,8	2,49	1,75
2	1	338	354173,0	4648499,5	2,28	1,61
2	1	339	354130,7	4648526,2	2,9	2,04
2	1	340	354086,5	4648550,0	2,45	1,73
2	1	341	354043,7	4648575,9	7,25	5,1
2	1	342	354006,6	4648609,2	3,54	2,49
2	1	343	353969,4	4648643,1	3,47	2,44
2	1	344	353927,2	4648669,8	3,56	2,5
2	1	345	353884,9	4648696,9	6,07	4,27
2	1	346	353877,1	4648746,2	23,26	16,37
2	1	347	353905,7	4648788,4	4,16	2,93
2	1	348	353948,5	4648778,7	3,25	2,29
2	1	349	353986,0	4648745,7	2,9	2,04
2	1	350	354022,0	4648711,0	4,39	3,09
2	1	351	354065,6	4648687,3	3,15	2,21
2	1	352	354111,6	4648666,8	2,8	1,97
2	1	353	354151,2	4648636,4	2,9	2,04
2	1	354	354190,3	4648605,5	2,64	1,86
2	1	355	354231,8	4648587,7	3,12	2,19
2	1	356	354251,4	4648631,8	2,78	1,95
2	1	357	354263,1	4648679,8	3,16	2,22
2	1	358	354240,2	4648718,9	2,88	2,03
2	1	359	354207,0	4648756,8	6,1	4,29
2	1	360	354173,3	4648792,3	4,87	3,43
2	1	361	354128,9	4648813,5	5,91	4,15
2	1	362	354081,7	4648830,6	2,73	1,92
2	1	363	354039,8	4648858,6	2,95	2,08



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	364	354008,1	4648897,8	4,12	2,9
2	1	365	354028,5	4648944,0	5,6	3,94
2	1	366	354067,9	4648974,5	2,17	1,53
2	1	367	354111,4	4648949,1	2,28	1,6
2	1	368	354152,2	4648919,8	2,72	1,92
2	1	369	354192,5	4648890,2	2,7	1,9
2	1	370	354234,7	4648863,5	2,15	1,51
2	1	371	354277,3	4648837,2	3,01	2,12
2	1	372	354318,2	4648810,9	3,25	2,29
2	1	373	354365,1	4648824,3	3,11	2,19
2	1	374	354413,2	4648839,0	2,85	2,01
2	1	375	354462,6	4648846,9	2,87	2,02
2	1	376	354463,8	4648871,9	1,77	1,24
2	1	377	354422,3	4648899,4	3,91	2,75
2	1	378	354381,9	4648929,1	2,8	1,97
2	1	379	354342,5	4648960,0	3,19	2,25
2	1	380	354303,9	4648991,3	2,26	1,59
2	1	381	354261,8	4649018,4	2,19	1,54
2	1	382	354222,9	4649049,7	3,1	2,18
2	1	383	354253,4	4649088,1	3,5	2,47
2	1	384	354299,9	4649107,9	2,11	1,48
2	1	385	354340,6	4649078,2	3,54	2,49
2	1	386	354385,1	4649055,7	2,78	1,96
2	1	387	354430,2	4649034,4	7,24	5,09
2	1	388	354474,2	4649009,8	3,74	2,63
2	1	389	354510,9	4648976,0	1,91	1,34
2	1	390	354549,4	4648944,7	2,84	2
2	1	391	354591,6	4648919,7	2,74	1,93
2	1	392	354626,2	4648946,5	2,29	1,61
2	1	393	354635,1	4648994,2	3,06	2,15
2	1	394	354643,3	4649044,1	2,8	1,97
2	1	395	354679,3	4649076,4	2,82	1,99
2	1	396	354728,6	4649067,3	5,44	3,83
2	1	397	354777,4	4649056,6	1,57	1,1
2	1	398	354826,6	4649047,5	3,86	2,71
2	1	399	354883,4	4649065,4	5,89	4,14
2	1	400	354910,4	4649107,2	3,54	2,49
2	1	401	354933,8	4649151,7	7,51	5,28
2	1	402	354981,5	4649160,5	6,18	4,35
2	1	403	355031,2	4649161,6	3,74	2,63
2	1	404	355081,3	4649165,2	4,07	2,87
2	1	405	355130,2	4649172,7	6,21	4,37
2	1	406	355166,6	4649203,7	3,34	2,35
2	1	407	355186,9	4649249,1	12,77	8,99
2	1	408	355208,9	4649293,9	3,3	2,32
2	1	409	355236,6	4649336,2	2,8	1,97
2	1	410	355275,5	4649368,4	2,45	1,72
2	1	411	355319,3	4649392,1	3,38	2,38





SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	412	355338,4	4649433,7	2,5	1,76
2	1	413	355332,2	4649482,5	1,35	0,95
2	1	414	355322,1	4649531,5	4,93	3,47
2	1	415	355317,5	4649582,0	3,43	2,41
2	1	416	355349,9	4649619,0	2,42	1,7
2	1	417	355391,2	4649647,4	2,7	1,9
2	1	418	355429,7	4649678,4	2,37	1,67
2	1	419	355438,6	4649723,2	2,96	2,08
2	1	420	355417,1	4649767,7	1,84	1,29
2	1	421	355402,3	4649815,9	2,27	1,6
2	1	422	355390,4	4649864,4	4,37	3,08
2	1	423	355377,3	4649912,6	7,58	5,34
2	1	424	355400,9	4649957,4	1,4	0,99
2	1	425	355414,7	4650005,0	3,18	2,24
2	1	426	355409,3	4650052,6	3,73	2,62
2	1	427	355389,3	4650098,3	1,65	1,16
2	1	428	355372,6	4650145,3	2,31	1,63
2	1	429	355364,4	4650194,6	1,3	0,92
2	1	430	355352,9	4650243,6	1,46	1,03
2	1	431	355342,2	4650292,1	1,9	1,33
2	1	432	355344,7	4650341,6	2,47	1,74
2	1	433	355366,9	4650386,1	0,96	0,68
2	1	434	355374,9	4650434,7	1,01	0,71
2	1	435	355383,5	4650484,5	3	2,11
2	1	436	355397,3	4650531,7	13,77	9,69
2	1	437	355405,2	4650581,1	0,28	0,2
2	1	438	355426,5	4650626,8	0,01	0,01
2	1	439	355463,4	4650660,4	0	0
2	1	440	355512,5	4650671,7	0	0
2	1	441	355561,9	4650677,5	0	0
2	1	442	355609,4	4650693,9	0	0
2	1	443	355658,6	4650703,5	7,95	5,6
2	1	444	355713,1	4650693,4	6,99	4,92
2	1	445	355750,3	4650660,1	6,44	4,53
2	1	446	355786,2	4650624,6	9,74	6,85
2	1	447	355815,2	4650583,7	8,84	6,22
2	1	448	355821,8	4650534,0	9,44	6,64
2	1	449	355817,3	4650484,5	10,98	7,72
2	1	450	355819,6	4650434,5	49,99	35,17
2	1	451	355824,0	4650385,3	17,2	12,1
2	1	452	355835,0	4650337,1	13,93	9,8
2	1	453	355850,2	4650289,0	20,89	14,7
2	1	454	355856,4	4650239,2	44,67	31,43
2	1	455	355859,1	4650189,6	124,49	87,58
2	1	456	355874,6	4650143,5	47,07	33,11
2	1	457	355913,3	4650113,1	35,33	24,86
2	1	458	355900,0	4650104,9	44,05	30,99
2	1	459	355876,9	4650148,2	13,56	9,54



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	460	355858,0	4650195,1	20,02	14,09
2	1	461	355853,4	4650244,0	36,9	25,96
2	1	462	355843,4	4650292,9	221,13	155,57
2	1	463	355836,4	4650342,6	86,01	60,51
2	1	464	355849,1	4650391,1	15,19	10,69
2	1	465	355859,0	4650439,6	26,34	18,53
2	1	466	355860,6	4650488,7	11,57	8,14
2	1	467	355849,4	4650537,3	158,12	111,25
2	1	468	355832,3	4650583,8	13,56	9,54
2	1	469	355806,8	4650626,3	35,09	24,69
2	1	470	355772,0	4650660,9	14,49	10,19
2	1	471	355724,4	4650670,8	13,52	9,51
2	1	472	355676,6	4650687,0	10,99	7,73
2	1	473	355629,7	4650703,6	17,25	12,14
2	1	474	355582,0	4650709,2	6,88	4,84
2	1	475	355542,8	4650678,7	4,38	3,08
2	1	476	355498,0	4650656,7	8,04	5,66
2	1	477	355452,5	4650636,9	2,82	1,98
2	1	478	355417,3	4650605,0	1,71	1,2
2	1	479	355409,6	4650556,4	7,83	5,51
2	1	480	355403,4	4650506,5	62,44	43,93
2	1	481	355393,8	4650457,6	1,23	0,87
2	1	482	355385,6	4650408,6	2,02	1,42
2	1	483	355382,3	4650359,1	1,69	1,19
2	1	484	355378,3	4650309,2	3,69	2,6
2	1	485	355373,2	4650259,3	30,92	21,75
2	1	486	355365,3	4650209,8	8,66	6,09
2	1	487	355359,8	4650160,8	1,93	1,36
2	1	488	355361,6	4650111,6	1,19	0,84
2	1	489	355367,7	4650061,9	1,35	0,95
2	1	490	355377,7	4650013,8	1,29	0,91
2	1	491	355401,3	4649970,1	2,17	1,53
2	1	492	355424,8	4649926,0	1,62	1,14
2	1	493	355446,0	4649879,8	1,93	1,36
2	1	494	355420,0	4649836,7	3,67	2,58
2	1	495	355392,9	4649785,5	3,62	2,54
2	1	496	355375,6	4649739,3	4,36	3,07
2	1	497	355381,7	4649690,9	4,74	3,34
2	1	498	355381,1	4649640,9	2,94	2,07
2	1	499	355386,9	4649591,6	1,12	0,79
2	1	500	355376,3	4649544,3	2,92	2,05
2	1	501	355343,4	4649507,3	8,52	5,99
2	1	502	355319,1	4649463,3	8,93	6,29
2	1	503	355290,5	4649424,1	4,86	3,42
2	1	504	355285,7	4649374,6	3,89	2,74
2	1	505	355284,7	4649324,6	2,14	1,5
2	1	506	355255,1	4649286,2	3,32	2,34
2	1	507	355207,3	4649271,1	4,34	3,05



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	508	355159,5	4649258,1	26,2	18,44
2	1	509	355124,3	4649224,1	5,37	3,77
2	1	510	355090,2	4649187,5	7	4,93
2	1	511	355063,9	4649145,2	3,96	2,79
2	1	512	355017,9	4649129,6	4,06	2,86
2	1	513	354975,0	4649105,9	4,02	2,83
2	1	514	354996,5	4649130,5	4,17	2,93
2	1	515	354949,1	4649131,5	3,48	2,45
2	1	516	354901,4	4649118,4	1,6	1,13
2	1	517	354852,3	4649110,6	3,05	2,15
2	1	518	354822,7	4649079,0	2,64	1,86
2	1	519	354799,4	4649034,5	2,68	1,89
2	1	520	354770,1	4648993,6	2,03	1,43
2	1	521	354733,4	4648988,0	1,74	1,23
2	1	522	354695,8	4649020,1	2,73	1,92
2	1	523	354652,5	4649045,2	2,93	2,06
2	1	524	354606,6	4649064,7	5,41	3,81
2	1	525	354558,9	4649079,7	2,12	1,49
2	1	526	354512,7	4649099,7	1,44	1,01
2	1	527	354470,7	4649121,3	3,09	2,17
2	1	528	354432,7	4649089,9	1,97	1,39
2	1	529	354391,5	4649061,9	3,42	2,4
2	1	530	354357,3	4649029,6	1,33	0,94
2	1	531	354385,4	4648990,9	2,7	1,9
2	1	532	354416,8	4648951,7	1,53	1,07
2	1	533	354456,0	4648921,6	1,86	1,31
2	1	534	354494,9	4648890,3	4,25	2,99
2	1	535	354537,9	4648864,4	2,06	1,45
2	1	536	354581,0	4648839,4	3,25	2,28
2	1	537	354617,9	4648805,2	5,62	3,95
2	1	538	354602,7	4648757,6	3,79	2,66
2	1	539	354566,6	4648729,1	4,37	3,08
2	1	540	354524,9	4648757,5	5,4	3,8
2	1	541	354482,1	4648783,4	3,46	2,44
2	1	542	354438,0	4648806,7	1,33	0,94
2	1	543	354394,1	4648831,0	1,48	1,04
2	1	544	354351,5	4648857,7	2,52	1,77
2	1	545	354314,8	4648891,9	3,62	2,55
2	1	546	354279,7	4648926,9	2,34	1,64
2	1	547	354240,0	4648954,0	3,28	2,31
2	1	548	354204,4	4648924,3	3,53	2,49
2	1	549	354170,9	4648887,2	4,08	2,87
2	1	550	354157,0	4648848,1	2,64	1,86
2	1	551	354190,9	4648811,8	1,53	1,08
2	1	552	354225,9	4648775,9	2,55	1,79
2	1	553	354266,5	4648748,0	2,55	1,79
2	1	554	354309,6	4648722,1	3,48	2,45
2	1	555	354350,6	4648693,3	1,09	0,77



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	556	354395,1	4648670,8	2,64	1,86
2	1	557	354440,1	4648648,6	2,9	2,04
2	1	558	354473,9	4648611,5	3,98	2,8
2	1	559	354513,3	4648581,9	1,7	1,19
2	1	560	354532,6	4648537,4	3,22	2,27
2	1	561	354507,9	4648493,4	2,58	1,82
2	1	562	354459,6	4648506,7	2,51	1,77
2	1	563	354414,7	4648529,2	2,06	1,45
2	1	564	354370,3	4648551,3	2,64	1,86
2	1	565	354329,1	4648580,2	2,18	1,53
2	1	566	354291,0	4648612,7	1,96	1,38
2	1	567	354250,0	4648641,5	2,71	1,91
2	1	568	354211,5	4648673,3	3,55	2,5
2	1	569	354172,6	4648705,0	2,99	2,11
2	1	570	354135,7	4648738,4	4,56	3,21
2	1	571	354092,4	4648761,7	4,92	3,46
2	1	572	354060,0	4648731,0	3,63	2,55
2	1	573	354025,4	4648695,3	2,56	1,8
2	1	574	354018,4	4648654,8	4	2,81
2	1	575	354053,4	4648619,7	3,81	2,68
2	1	576	354090,4	4648585,9	2,4	1,69
2	1	577	354132,6	4648560,0	2,47	1,74
2	1	578	354177,5	4648537,9	2,68	1,88
2	1	579	354220,3	4648512,1	2,3	1,62
2	1	580	354262,6	4648484,9	3,23	2,27
2	1	581	354304,1	4648456,9	2,75	1,93
2	1	582	354339,1	4648421,5	1,82	1,28
2	1	583	354358,9	4648375,7	1,28	0,9
2	1	584	354381,9	4648331,6	2,94	2,07
2	1	585	354409,9	4648291,2	2,74	1,93
2	1	586	354457,5	4648283,4	3,42	2,4
2	1	587	354465,5	4648234,6	2,94	2,07
2	1	588	354442,9	4648207,5	5,48	3,85
2	1	589	354404,1	4648239,6	1,38	0,97
2	1	590	354367,5	4648273,4	2,58	1,81
2	1	591	354327,6	4648303,9	2,9	2,04
2	1	592	354291,3	4648337,7	3,48	2,45
2	1	593	354251,4	4648367,8	3,52	2,47
2	1	594	354211,4	4648397,8	3,64	2,56
2	1	595	354175,7	4648432,9	4,03	2,83
2	1	596	354135,3	4648462,5	3,08	2,17
2	1	597	354094,2	4648490,9	2,53	1,78
2	1	598	354050,5	4648514,7	3,86	2,72
2	1	599	354003,8	4648531,8	3,47	2,44
2	1	600	353955,6	4648545,5	3,86	2,71
2	1	601	353920,1	4648524,6	5,41	3,8
2	1	602	353896,6	4648481,4	2,03	1,43
2	1	603	353917,0	4648442,0	3,17	2,23



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	604	353950,1	4648405,3	2,39	1,68
2	1	605	353990,4	4648375,7	3,92	2,76
2	1	606	354029,5	4648344,4	3,78	2,66
2	1	607	354068,7	4648313,5	3,25	2,28
2	1	608	354109,2	4648284,2	4,12	2,9
2	1	609	354151,1	4648256,7	3,47	2,44
2	1	610	354189,2	4648224,1	2,84	2
2	1	611	354230,3	4648196,2	2,08	1,46
2	1	612	354275,7	4648175,3	1,93	1,35
2	1	613	354320,1	4648151,9	1,09	0,77
2	1	614	354344,1	4648108,7	1,02	0,72
2	1	615	354352,6	4648059,3	1,34	0,95
2	1	616	354315,8	4648035,1	5,6	3,94
2	1	617	354274,4	4648063,5	8,73	6,14
2	1	618	354231,4	4648088,9	19,72	13,87
2	1	619	354189,1	4648115,6	2,51	1,77
2	1	620	354144,2	4648136,5	3,63	2,55
2	1	621	354101,0	4648161,9	3,36	2,37
2	1	622	354067,3	4648198,7	3,97	2,8
2	1	623	354028,4	4648229,1	4,26	3
2	1	624	353985,1	4648254,2	4,32	3,04
2	1	625	353944,5	4648283,4	4,87	3,43
2	1	626	353906,3	4648316,0	5,17	3,64
2	1	627	353865,9	4648344,8	7,05	4,96
2	1	628	353818,1	4648355,5	4,91	3,46
2	1	629	353800,4	4648322,0	6,37	4,48
2	1	630	353787,1	4648273,1	55,83	39,28
2	1	631	353799,1	4648235,1	5,05	3,55
2	1	632	353839,5	4648205,5	2,94	2,07
2	1	633	353873,6	4648171,3	4,45	3,13
2	1	634	353919,3	4648150,9	3,78	2,66
2	1	635	353950,8	4648112,1	3,41	2,4
2	1	636	353989,6	4648082,9	2,63	1,85
2	1	637	354029,5	4648053,2	1,87	1,32
2	1	638	354074,9	4648031,6	4,25	2,99
2	1	639	354117,3	4648005,3	2,39	1,68
2	1	640	354156,8	4647973,9	2,22	1,56
2	1	641	354190,0	4647936,0	0,85	0,6
2	1	642	354198,8	4647886,2	0,91	0,64
2	1	643	354175,3	4647843,0	15,8	11,12
2	1	644	354132,9	4647869,3	2,89	2,03
2	1	645	354088,9	4647893,5	8,27	5,82
2	1	646	354048,7	4647923,6	3,43	2,41
2	1	647	354006,1	4647949,5	3,53	2,49
2	1	648	353963,9	4647976,6	3,79	2,66
2	1	649	353922,9	4648005,4	2,7	1,9
2	1	650	353881,0	4648032,6	3,99	2,8
2	1	651	353837,8	4648057,6	5,05	3,56



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	652	353796,8	4648086,9	3,6	2,53
2	1	653	353757,9	4648118,2	11,31	7,96
2	1	654	353721,2	4648115,5	4,67	3,29
2	1	655	353688,4	4648077,6	8,91	6,27
2	1	656	353664,5	4648038,3	6,47	4,55
2	1	657	353700,1	4648005,8	4,2	2,96
2	1	658	353738,1	4647973,7	9,8	6,89
2	1	659	353777,9	4647943,2	2,92	2,06
2	1	660	353821,5	4647919,0	2,85	2,01
2	1	661	353865,8	4647895,2	2,51	1,77
2	1	662	353906,5	4647865,9	3,92	2,76
2	1	663	353946,6	4647837,6	3,13	2,2
2	1	664	353991,9	4647815,9	1,95	1,37
2	1	665	354030,7	4647784,2	1,63	1,15
2	1	666	354061,6	4647745,0	1,69	1,19
2	1	667	354081,0	4647701,3	5,89	4,14
2	1	668	354039,0	4647674,7	4,16	2,92
2	1	669	354000,1	4647657,2	6,44	4,53
2	1	670	353958,8	4647684,4	16,52	11,63
2	1	671	353915,6	4647710,2	5,8	4,08
2	1	672	353880,8	4647745,7	5,94	4,18
2	1	673	353840,4	4647775,4	5,56	3,91
2	1	674	353801,8	4647806,2	6,6	4,64
2	1	675	353753,1	4647815,7	39,29	27,64
2	1	676	353709,2	4647839,9	5,25	3,69
2	1	677	353674,2	4647876,2	5,26	3,7
2	1	678	353638,1	4647910,5	6,26	4,4
2	1	679	353600,5	4647904,0	4,72	3,32
2	1	680	353563,2	4647870,5	5,77	4,06
2	1	681	353534,5	4647835,1	9,4	6,62
2	1	682	353569,9	4647803,4	4,54	3,19
2	1	683	353610,5	4647774,6	3,32	2,34
2	1	684	353652,3	4647747,9	3,32	2,33
2	1	685	353689,7	4647714,5	4,57	3,22
2	1	686	353729,6	4647687,8	2,58	1,82
2	1	687	353776,4	4647670,3	5,75	4,05
2	1	688	353818,9	4647643,6	7,8	5,48
2	1	689	353857,8	4647611,0	8,04	5,65
2	1	690	353890,0	4647573,1	5,92	4,16
2	1	691	353931,1	4647545,5	4,13	2,9
2	1	692	353961,4	4647506,3	2,63	1,85
2	1	693	353928,2	4647474,4	4,32	3,04
2	1	694	353884,2	4647455,0	6,4	4,5
2	1	695	353846,6	4647488,4	8,98	6,32
2	1	696	353806,1	4647516,3	4,73	3,33
2	1	697	353763,2	4647542,2	3,89	2,74
2	1	698	353724,5	4647573,1	4,2	2,96
2	1	699	353683,7	4647602,3	77,48	54,51



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	700	353641,3	4647629,0	20,29	14,27
2	1	701	353601,4	4647659,1	4,51	3,17
2	1	702	353559,5	4647686,2	3,13	2,2
2	1	703	353515,4	4647709,2	3,96	2,79
2	1	704	353469,3	4647721,6	9,82	6,91
2	1	705	353435,3	4647686,3	6,55	4,61
2	1	706	353397,7	4647653,5	5,35	3,77
2	1	707	353393,6	4647614,7	4,5	3,16
2	1	708	353437,3	4647590,9	4,08	2,87
2	1	709	353479,5	4647563,7	7,9	5,56
2	1	710	353521,5	4647536,6	7,63	5,37
2	1	711	353558,8	4647503,6	11,63	8,18
2	1	712	353597,3	4647471,9	6,48	4,56
2	1	713	353640,7	4647447,3	3,97	2,8
2	1	714	353686,1	4647426,0	3,43	2,41
2	1	715	353728,7	4647399,7	23,1	16,25
2	1	716	353768,8	4647368,8	4,15	2,92
2	1	717	353771,8	4647322,1	3,39	2,38
2	1	718	353742,9	4647282,4	3,35	2,36
2	1	719	353700,9	4647309,6	5,82	4,09
2	1	720	353658,2	4647335,0	8,28	5,82
2	1	721	353612,6	4647355,9	5,55	3,91
2	1	722	353570,0	4647382,2	2,87	2,02
2	1	723	353524,7	4647403,0	2,99	2,1
2	1	724	353478,8	4647423,5	3,92	2,76
2	1	725	353438,8	4647454,0	3,37	2,37
2	1	726	353399,5	4647484,9	5,24	3,68
2	1	727	353360,4	4647515,8	5,61	3,94
2	1	728	353322,0	4647547,9	6,49	4,57
2	1	729	353285,4	4647543,6	4,31	3,03
2	1	730	353298,4	4647495,9	5,39	3,79
2	1	731	353292,4	4647446,4	6,09	4,28
2	1	732	353282,7	4647402,5	5	3,52
2	1	733	353305,9	4647358,8	9,39	6,6
2	1	734	353322,5	4647312,7	3,31	2,33
2	1	735	353363,8	4647286,0	3,12	2,2
2	1	736	353401,5	4647253,9	3,23	2,27
2	1	737	353444,2	4647227,6	0,92	0,64
2	1	738	353483,4	4647196,7	3,75	2,64
2	1	739	353526,5	4647172,1	2,22	1,56
2	1	740	353536,1	4647133,7	5,06	3,56
2	1	741	353497,8	4647105,7	4,72	3,32
2	1	742	353457,8	4647099,3	3,5	2,47
2	1	743	353411,6	4647116,4	3,1	2,18
2	1	744	353365,0	4647135,6	1,29	0,91
2	1	745	353329,0	4647170,6	5,74	4,04
2	1	746	353289,7	4647200,3	3,63	2,55
2	1	747	353249,1	4647229,5	3,44	2,42



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	1	748	353221,6	4647195,3	5,6	3,94
2	1	749	353211,3	4647147,2	0,67	0,47
2	1	750	353235,4	4647106,5	4,73	3,33
2	1	751	353270,5	4647070,6	2,21	1,55
2	1	752	353308,4	4647039,3	6,07	4,27
2	1	753	353351,1	4647012,5	5,69	4
2	1	754	353389,0	4646979,1	5,06	3,56
2	1	755	353388,1	4646930,0	1,31	0,92
2	1	756	353376,6	4646882,3	1,83	1,28
2	1	757	353366,0	4646833,4	0,82	0,58
2	1	758	353340,8	4646790,3	11,68	8,22
2	1	759	353303,4	4646757,2	1,65	1,16
2	1	760	353279,9	4646714,9	7,78	5,47
2	1	761	353272,3	4646665,4	5,39	3,79
2	1	762	353249,4	4646620,6	7,48	5,26
2	1	763	353233,1	4646574,7	2,95	2,08
2	1	764	353236,2	4646528,0	3,45	2,42
2	1	765	353230,9	4646556,1	4,48	3,15
2	1	766	353216,4	4646603,5	2,81	1,98
2	1	767	353215,4	4646653,5	1,87	1,32
2	1	768	353212,8	4646700,1	2,17	1,53
2	1	769	353175,7	4646731,4	2,6	1,83
2	1	770	353127,3	4646742,6	1,48	1,04
2	1	771	353082,8	4646766,0	0,93	0,65
2	1	772	353042,0	4646793,5	1,53	1,08
2	2	162	353050,1	4646816,5	20,81	1,24
2	2	163	353074,5	4646860,0	15,05	0,68
2	2	164	353114,7	4646878,9	15,38	0,66
2	2	165	353162,7	4646863,9	10,86	0,26
2	2	166	353212,3	4646856,4	6,23	1,11
2	2	167	353262,9	4646848,6	12,19	0,66
2	2	168	353291,4	4646878,2	13,15	0,68
2	2	169	353303,7	4646926,9	13,21	3,06
2	2	170	353309,7	4646976,4	9,29	0,74
2	2	171	353268,3	4647002,0	14,8	1,01
2	2	172	353228,1	4647031,7	14,64	0,92
2	2	173	353184,8	4647056,3	0	0
2	2	174	353140,4	4647078,8	10,7	0,46
2	2	175	353118,8	4647119,6	16,32	0,47
2	2	176	353118,3	4647169,4	6,97	0,07
2	2	177	353118,4	4647219,2	13,99	0,24
2	2	178	353150,3	4647232,6	12,48	0,25
2	2	179	353184,0	4647196,3	17,69	0,9
2	2	180	353226,7	4647169,0	14,82	0,65
2	2	181	353266,0	4647138,7	9,36	0,34
2	2	182	353303,6	4647105,5	13,86	0,4
2	2	183	353344,5	4647077,2	7,72	0,16
2	2	184	353389,4	4647057,0	8,52	0,61





SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	2	185	353418,6	4647094,5	8,51	0,56
2	2	186	353428,2	4647143,6	8,49	0,97
2	2	187	353429,3	4647192,9	24,21	1,78
2	2	188	353391,0	4647224,4	17,62	1,22
2	2	189	353348,7	4647250,7	10,67	0,24
2	2	190	353300,9	4647264,3	13,29	0,55
2	2	191	353256,0	4647285,8	13,72	1,29
2	2	192	353212,0	4647309,9	19,29	0,99
2	2	193	353178,8	4647346,7	18,02	1,06
2	2	194	353146,5	4647384,3	13,02	0,42
2	2	195	353134,7	4647432,3	14,79	0,55
2	2	196	353136,9	4647482,3	6,98	0,07
2	2	197	353151,0	4647530,2	12,52	0,35
2	2	198	353197,2	4647518,9	12,39	0,68
2	2	199	353236,6	4647489,4	17,74	2,39
2	2	200	353270,0	4647452,9	29,07	1,5
2	2	201	353314,2	4647428,6	18,81	0,39
2	2	202	353358,1	4647404,2	15,65	0,97
2	2	203	353399,2	4647376,1	16,12	1,03
2	2	204	353440,7	4647348,0	24,7	2,44
2	2	205	353482,0	4647319,6	13,05	0,4
2	2	206	353524,3	4647292,2	14,03	0,22
2	2	207	353555,5	4647319,6	11,41	0,41
2	2	208	353559,9	4647369,2	12,37	0,85
2	2	209	353567,4	4647428,5	0	0
2	2	210	353555,6	4647469,1	16,39	0,74
2	2	211	353515,3	4647499,5	17,95	1,2
2	2	212	353469,4	4647518,7	17,63	1,92
2	2	213	353425,2	4647542,4	19,57	1,01
2	2	214	353384,1	4647571,1	19,42	1,23
2	2	215	353345,8	4647603,5	19,13	1,18
2	2	216	353303,8	4647630,3	13,99	0,52
2	2	217	353257,7	4647649,2	11,61	0,72
2	2	218	353215,8	4647674,8	13,19	0,29
2	2	219	353233,8	4647718,8	11,67	0,56
2	2	220	353268,4	4647754,2	14,08	0,82
2	2	221	353315,2	4647759,5	8,54	0,33
2	2	222	353358,3	4647734,8	12,22	0,55
2	2	223	353400,3	4647707,0	11,68	1,02
2	2	224	353441,0	4647678,4	13,25	1,23
2	2	225	353482,0	4647649,3	13,04	0,79
2	2	226	353520,5	4647617,4	14,78	1,37
2	2	227	353560,2	4647587,1	28,91	1,31
2	2	228	353602,5	4647560,3	20,73	1,62
2	2	229	353642,8	4647529,9	18,76	8,3
2	2	230	353688,2	4647533,4	28,45	1,98
2	2	231	353726,8	4647565,7	19,37	31,15
2	2	232	353765,3	4647599,8	30,07	2,51



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	2	233	353756,2	4647635,4	19,56	0,42
2	2	234	353712,7	4647660,2	11,69	0,54
2	2	235	353668,2	4647683,5	12,47	1,09
2	2	236	353622,9	4647705,2	6,89	0,48
2	2	237	353580,2	4647730,8	13,32	0,61
2	2	238	353544,1	4647765,7	10,82	0,6
2	2	239	353503,0	4647793,3	14	0,9
2	2	240	353455,8	4647809,1	13,13	0,73
2	2	241	353415,4	4647837,6	19,13	0,64
2	2	242	353415,7	4647881,7	14	0,46
2	2	243	353447,4	4647920,5	14,74	0,41
2	2	244	353488,8	4647937,8	10,21	0,37
2	2	245	353526,8	4647906,3	3,86	0,11
2	2	246	353564,5	4647873,2	5,41	0,3
2	2	247	353603,9	4647842,6	6,18	0,3
2	2	248	353646,3	4647815,9	5,44	0,08
2	2	249	353689,3	4647790,5	11,17	0,31
2	2	250	353728,6	4647758,9	11,6	0,54
2	2	251	353769,3	4647730,7	12,51	0,38
2	2	252	353812,8	4647705,6	14,74	0,44
2	2	253	353854,9	4647678,8	14,61	0,7
2	2	254	353900,7	4647666,6	17,48	1,08
2	2	255	353918,5	4647712,4	16,79	0,87
2	2	256	353934,2	4647759,9	18,42	1,23
2	2	257	353930,6	4647801,8	27,44	1,86
2	2	258	353883,9	4647820,8	24,44	2,37
2	2	259	353837,7	4647840,2	16,29	0,58
2	2	260	353801,3	4647874,9	13,06	1,33
2	2	261	353761,6	4647905,2	7,72	0,34
2	2	262	353718,6	4647931,1	10,22	0,54
2	2	263	353676,9	4647959,0	7,02	0,52
2	2	264	353639,7	4647992,0	3,88	0,22
2	2	265	353598,7	4648019,2	3,86	0,34
2	2	266	353551,2	4648032,7	5,98	0,31
2	2	267	353535,5	4648075,2	8,67	0,11
2	2	268	353568,6	4648109,2	26,73	0,64
2	2	269	353582,1	4648156,5	0	0
2	2	270	353624,2	4648149,9	3,84	0,13
2	2	271	353659,9	4648115,7	6,17	0,3
2	2	272	353698,1	4648083,8	7,88	0,52
2	2	273	353737,4	4648052,5	7,25	0,3
2	2	274	353776,2	4648020,2	7,92	26
2	2	275	353818,8	4647994,6	6,21	1,09
2	2	276	353858,9	4647965,3	8,02	0,26
2	2	277	353903,6	4647943,8	15,38	0,48
2	2	278	353946,8	4647918,8	16,04	0,75
2	2	279	353981,4	4647882,0	27,05	1,42
2	2	280	354018,5	4647895,0	53,98	2,41



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	2	281	354030,8	4647944,0	40	2,72
2	2	282	354038,6	4647993,8	27,88	0,81
2	2	283	354008,4	4648030,6	18,23	1,89
2	2	284	353965,8	4648056,6	18,06	2,88
2	2	285	353921,9	4648080,1	10,21	0,25
2	2	286	353880,3	4648107,9	11,52	1,16
2	2	287	353839,2	4648137,0	10,35	0,51
2	2	288	353796,7	4648163,6	9,91	0,8
2	2	289	353753,8	4648189,4	6,5	0,53
2	2	290	353711,7	4648216,4	3,1	0,06
2	2	291	353683,5	4648255,5	3,85	0,24
2	2	292	353680,0	4648305,3	2,85	0,36
2	2	293	353694,1	4648353,1	10,54	0,25
2	2	294	353734,2	4648368,5	7,05	0,87
2	2	295	353769,7	4648333,6	4,03	0,1
2	2	296	353808,4	4648302,3	8,46	0,97
2	2	297	353848,9	4648272,9	13,76	0,8
2	2	298	353887,3	4648240,4	8,13	0,34
2	2	299	353926,4	4648210,2	14,61	0,68
2	2	300	353969,7	4648184,7	13,12	2,21
2	2	301	354010,5	4648155,9	14,23	1,23
2	2	302	354050,5	4648126,6	18,13	0,91
2	2	303	354096,9	4648107,6	20,7	2,16
2	2	304	354143,2	4648088,3	18,45	0,91
2	2	305	354189,7	4648102,2	20,94	0,64
2	2	306	354229,0	4648133,4	22,59	0,52
2	2	307	354249,0	4648170,2	37,25	1,25
2	2	308	354203,3	4648190,1	21,74	0,43
2	2	309	354159,1	4648213,1	20,07	0,67
2	2	310	354114,6	4648235,8	16,37	0,73
2	2	311	354073,8	4648265,2	18,39	1,17
2	2	312	354032,9	4648293,5	11,89	0,32
2	2	313	353995,9	4648327,1	13,35	0,61
2	2	314	353959,1	4648361,5	7,05	2,36
2	2	315	353921,0	4648394,4	11,44	1,88
2	2	316	353875,5	4648412,9	6,01	0,43
2	2	317	353828,6	4648430,2	4,06	0,33
2	2	318	353783,9	4648451,7	3,06	0,36
2	2	319	353769,3	4648497,1	4,93	0,63
2	2	320	353778,0	4648546,3	9,48	0,23
2	2	321	353805,9	4648576,6	2,7	0,02
2	2	322	353851,5	4648554,9	6,41	0,21
2	2	323	353891,3	4648525,2	4,49	0,04
2	2	324	353932,1	4648495,9	4,69	0,32
2	2	325	353970,6	4648464,0	10,33	0,33
2	2	326	354010,1	4648433,7	1,92	0,03
2	2	327	354052,8	4648407,2	10,96	0,5
2	2	328	354092,6	4648376,9	13,46	0,85



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	2	329	354136,0	4648352,1	13,85	0,78
2	2	330	354181,1	4648329,8	15,85	0,75
2	2	331	354223,0	4648302,7	13,77	0,48
2	2	332	354265,7	4648289,8	21,62	0,83
2	2	333	354288,1	4648333,9	18,29	0,54
2	2	334	354884,8	4649064,2	0	0
2	2	335	354911,8	4649106,5	7,3	0,55
2	2	336	354934,9	4649150,6	8,57	0,15
2	2	337	354981,5	4649158,3	5,66	0,13
2	2	338	355031,3	4649159,3	4,42	0,01
2	2	339	355081,3	4649163,1	7,37	0,52
2	2	340	355131,2	4649171,2	13,13	0,28
2	2	341	355168,0	4649202,9	8,24	2,68
2	2	342	355188,2	4649248,3	1,4	0,08
2	2	343	355210,3	4649293,4	5,68	0,1
2	2	344	355237,7	4649334,9	6,67	2,05
2	2	345	355276,4	4649366,6	8,44	0,79
2	2	346	355320,4	4649390,6	4,46	0,07
2	2	347	355339,9	4649433,4	7,65	19,68
2	2	348	355333,6	4649483,2	7,85	0,21
2	2	349	355323,5	4649532,1	18,49	0,22
2	2	350	355319,0	4649582,0	10,48	0,05
2	2	351	355350,7	4649617,3	4,63	0,01
2	2	352	355392,0	4649645,6	7,03	0,12
2	2	353	355431,0	4649677,2	7,11	0,04
2	2	354	355439,9	4649724,1	4,57	0,3
2	2	355	355418,5	4649768,6	8,25	0,21
2	2	356	355403,8	4649816,4	12,99	0,23
2	2	357	355391,8	4649865,1	14,04	0,25
2	2	358	355378,8	4649913,3	11,94	0,08
2	2	359	355402,2	4649956,6	21,54	0,16
2	2	360	355416,3	4650005,0	49,75	0,1
2	2	361	355410,6	4650053,4	36,39	0,04
2	2	362	355390,6	4650099,0	13,86	0,05
2	2	363	355374,0	4650146,0	16,47	0,38
2	2	364	355365,9	4650195,0	17,6	1,59
2	2	365	355354,4	4650243,8	4,54	0
2	2	366	355343,7	4650292,4	3,29	0
2	2	367	355346,2	4650341,3	21,55	0,48
2	2	368	355368,3	4650385,4	25	0,32
2	2	369	355376,4	4650434,6	26,69	0,45
2	2	370	355385,0	4650483,8	21,23	0,15
2	2	371	355398,8	4650531,4	10,24	0,07
2	2	372	355406,7	4650580,8	34,89	0,27
2	2	373	355427,4	4650625,1	22,47	0,04
2	2	374	355464,1	4650658,9	66,98	0,21
2	2	375	355512,8	4650669,5	33,92	0,21
2	2	376	355562,2	4650675,7	79,97	0,24



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	2	377	355609,7	4650691,9	90,01	0
2	2	378	355658,0	4650701,1	0	0
2	2	379	355712,7	4650691,5	0	0
2	2	380	355750,4	4650657,3	0	0
2	2	381	355785,0	4650623,2	0	0
2	2	382	355814,0	4650582,6	0	0
2	2	386	355822,5	4650385,0	0	0
2	2	387	355833,6	4650336,2	0	0
2	2	388	355848,8	4650288,4	0	0
2	2	396	355854,9	4650244,0	0	0
2	2	397	355844,9	4650292,1	125,98	0
2	2	401	355862,1	4650489,1	0	0
2	2	402	355850,7	4650538,1	31,99	0,07
2	2	403	355833,6	4650584,7	14,47	0,01
2	2	404	355808,0	4650627,3	48,54	0,32
2	2	405	355772,5	4650662,9	24,63	0,01
2	2	406	355724,8	4650672,7	83,33	0
2	2	407	355677,1	4650688,6	0	0
2	2	408	355630,7	4650705,7	0	0
2	2	409	355581,8	4650710,9	0	0
2	2	410	355541,9	4650680,5	18,02	0,02
2	2	411	355497,6	4650658,3	0	0
2	2	412	355451,5	4650638,5	20,34	0,07
2	2	413	355415,9	4650605,7	14,39	0,98
2	2	414	355408,1	4650556,4	20,82	0,09
2	2	415	355401,9	4650507,2	71,53	0,2
2	2	416	355392,3	4650458,3	43,33	0,18
2	2	417	355384,1	4650408,8	88,96	0,36
2	2	418	355380,8	4650358,9	35,31	0,1
2	2	419	355376,8	4650309,2	21,13	0,03
2	2	420	355371,7	4650259,5	0	0
2	2	421	355363,9	4650210,2	17,64	0,21
2	2	422	355358,3	4650160,6	10,66	0,03
2	2	423	355360,1	4650111,6	31,63	0,41
2	2	424	355366,2	4650061,7	12,9	0,1
2	2	425	355376,3	4650013,3	22,05	0,13
2	2	426	355399,9	4649969,2	68,91	0,23
2	2	427	355423,5	4649924,9	7,77	0,13
2	2	428	355444,5	4649879,6	26,15	0,25
2	2	429	355417,5	4649836,6	11,69	0,02
2	2	430	355390,9	4649784,7	0	0
2	2	431	355374,1	4649739,6	13,86	0,49
2	2	432	355380,2	4649690,7	31,17	2,7
2	2	433	355379,6	4649640,7	15,61	0,2
2	2	434	355385,4	4649591,4	5,13	0,03
2	2	435	355375,4	4649545,8	0	0,12
2	2	436	355342,0	4649508,1	0	0
2	2	437	355318,0	4649464,6	2,95	0,23



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	2	438	355289,1	4649424,4	10,54	0,05
2	2	439	355284,2	4649375,0	0	0
2	2	440	355283,3	4649325,0	8,03	0,08
2	2	441	355254,9	4649288,2	1,62	0,01
2	2	442	355206,9	4649272,8	7,98	0,33
2	2	443	355158,9	4649260,1	14,42	0,28
2	2	444	355123,2	4649225,2	12,36	0,31
2	2	445	355089,1	4649188,8	22,05	0,56
2	2	446	355062,6	4649146,3	3,9	0,04
2	2	447	355017,4	4649131,4	10,26	0,52
2	2	448	354975,1	4649108,0	8,51	0,65
2	2	449	354995,4	4649132,0	0	0
2	2	450	354950,0	4649133,7	8,1	0,08
2	2	451	354901,5	4649120,4	7,75	0,15
2	2	452	354851,6	4649112,7	7,66	0,25
2	2	453	354821,5	4649080,1	12,97	0,16
2	2	454	354798,2	4649035,5	4,59	0,98
2	2	455	354768,8	4648995,0	5,9	0,2
2	2	456	354734,8	4648989,0	9,13	0,41
2	2	457	354696,5	4649021,9	8,16	0,14
2	2	458	354653,0	4649046,8	8,98	0,25
2	2	459	354607,4	4649066,3	13,52	0,95
2	2	460	354559,5	4649081,5	3,67	0,14
2	2	461	354513,6	4649101,4	9,77	0,1
2	2	462	354470,2	4649123,2	15,58	4,9
2	2	463	354431,7	4649091,5	7,81	0,56
2	2	464	354390,7	4649063,5	6,23	0,31
2	2	465	354355,9	4649030,0	7,15	2,6
2	2	466	354384,4	4648989,4	5,91	0,07
2	2	467	354415,5	4648950,8	6,9	0,32
2	2	468	354455,4	4648919,6	11,93	0,32
2	2	469	354494,2	4648888,6	3,6	0,2
2	2	470	354537,0	4648862,9	12,82	0,34
2	2	471	354580,1	4648837,6	35,68	0,46
2	2	472	354616,5	4648804,6	65,46	0,43
2	2	473	354601,6	4648759,0	87,58	1,24
2	2	474	354567,4	4648730,4	63,81	1,23
2	2	475	354525,4	4648759,3	67,14	1,53
2	2	476	354482,9	4648784,8	11,46	0,14
2	2	477	354438,8	4648808,3	7,7	0,38
2	2	478	354394,9	4648832,5	11,53	0,85
2	2	479	354352,5	4648859,2	13,5	0,12
2	2	480	354315,9	4648893,3	3,86	0,1
2	2	481	354280,6	4648928,6	2,68	0,01
2	2	482	354239,0	4648956,0	6,54	0,32
2	2	483	354203,1	4648925,3	3,98	0,04
2	2	484	354169,6	4648888,2	7,8	0,05
2	2	485	354155,0	4648848,1	5,01	0,15



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	2	486	354189,8	4648810,5	8,5	0,11
2	2	487	354224,6	4648774,7	6,96	0,3
2	2	488	354265,8	4648746,1	6,81	0,06
2	2	489	354308,8	4648720,3	8,38	0,62
2	2	490	354349,7	4648691,8	3	0,01
2	2	491	354394,4	4648669,2	20,99	0,47
2	2	492	354439,2	4648646,7	38,21	1,34
2	2	493	354472,9	4648610,0	55,89	1,58
2	2	494	354512,6	4648579,9	67,98	4,5
2	2	495	354531,1	4648537,7	92,87	2,12
2	2	496	354507,4	4648495,1	78,91	1,34
2	2	497	354460,3	4648508,2	70,32	0,84
2	2	498	354415,7	4648530,7	17,4	0,88
2	2	499	354371,0	4648553,1	24,34	0,84
2	2	500	354330,1	4648581,9	4,17	0,14
2	2	501	354292,0	4648614,2	2,75	0,03
2	2	502	354251,0	4648643,1	10,77	1,21
2	2	503	354212,3	4648675,1	7,49	0,26
2	2	504	354173,7	4648706,6	4,67	0,11
2	2	505	354136,5	4648740,2	6,83	0,12
2	2	506	354092,1	4648763,7	0	0
2	2	507	354059,0	4648732,7	6,08	0,2
2	2	508	354024,3	4648696,7	3,17	0,06
2	2	509	354016,7	4648654,0	6,15	0,15
2	2	510	354052,3	4648617,9	3,86	0,1
2	2	511	354089,4	4648584,4	6,6	0,06
2	2	512	354131,9	4648558,6	7,22	0,26
2	2	513	354176,7	4648536,2	4,18	0,08
2	2	514	354219,4	4648510,3	11,4	0,82
2	2	515	354261,5	4648483,5	9,87	0,2
2	2	516	354303,2	4648455,3	16,84	0,51
2	2	517	354337,7	4648420,5	24,24	0,21
2	2	518	354357,4	4648375,0	35,41	0,37
2	2	519	354380,7	4648330,5	53,86	1,18
2	2	520	354408,9	4648289,8	86,55	2,89
2	2	521	354457,0	4648281,4	30,72	0,5
2	2	522	354464,0	4648234,0	29,48	1,7
2	2	523	354444,4	4648208,6	29,51	1,31
2	2	524	354405,0	4648241,2	40,11	1,51
2	2	525	354368,3	4648275,1	36,94	0,83
2	2	526	354328,7	4648305,0	10	0,18
2	2	527	354292,2	4648339,6	13,34	0,58
2	2	528	354252,2	4648369,6	6,54	0,1
2	2	529	354212,4	4648399,6	9,24	1,45
2	2	530	354176,7	4648434,7	8,83	0,44
2	2	531	354136,3	4648464,1	6,1	0,34
2	2	532	354094,9	4648492,8	4,93	0,19
2	2	533	354050,9	4648516,2	4,79	0,96



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	2	534	354004,3	4648533,9	3,91	0,04
2	2	535	353955,4	4648547,5	8,99	1,09
2	2	536	353918,9	4648526,0	7,89	0,17
2	2	537	353895,2	4648482,1	9,61	0,9
2	2	538	353916,1	4648440,6	2,63	1,7
2	2	539	353949,1	4648403,5	6,93	0,18
2	2	540	353989,3	4648373,9	7,82	0,61
2	2	541	354028,5	4648342,9	7,76	0,51
2	2	542	354067,9	4648311,8	6,97	0,3
2	2	543	354108,3	4648282,7	12,4	2,57
2	2	544	354150,1	4648254,9	12,45	0,65
2	2	545	354188,2	4648222,5	19,81	0,47
2	2	546	354229,3	4648194,6	23,14	4,78
2	2	547	354274,9	4648173,5	20,48	0,68
2	2	548	354319,7	4648149,7	39,65	0,71
2	2	549	354342,6	4648108,4	50,06	6,45
2	2	550	354351,1	4648059,0	53,78	31,69
2	2	551	354316,8	4648036,5	41,46	0,92
2	2	552	354275,3	4648065,1	48,12	2,17
2	2	553	354232,1	4648090,7	35,94	20,74
2	2	554	354189,9	4648117,3	41,03	1,44
2	2	555	354144,7	4648138,8	12,46	1,37
2	2	556	354102,2	4648162,9	11,94	0,52
2	2	557	354068,2	4648200,2	8,52	0,11
2	2	558	354029,3	4648230,7	13,79	1,27
2	2	559	353985,8	4648255,9	5,97	0,21
2	2	560	353945,3	4648285,3	9,37	0,32
2	2	561	353907,3	4648317,6	6,8	0,34
2	2	562	353866,8	4648346,4	0	0
2	2	563	353816,8	4648358,0	4,16	0,05
2	2	564	353798,9	4648322,1	11,72	0,46
2	2	565	353785,6	4648274,0	6,64	0,62
2	2	566	353797,6	4648233,8	13,78	0,44
2	2	567	353838,5	4648204,1	11,17	0,32
2	2	568	353872,6	4648169,6	13,66	0,69
2	2	569	353918,7	4648148,8	11,52	0,47
2	2	570	353949,6	4648110,5	19,74	1,1
2	2	571	353988,8	4648081,2	25,65	1,3
2	2	572	354028,8	4648051,7	21,29	0,97
2	2	573	354074,1	4648030,1	30,09	1,5
2	2	574	354116,6	4648003,3	32,2	1,81
2	2	575	354155,8	4647972,4	38,9	1,16
2	2	576	354189,0	4647934,4	33,81	1,92
2	2	577	354197,4	4647886,4	41,94	0,8
2	2	578	354175,5	4647845,2	50,6	0,54
2	2	579	354133,5	4647871,0	48,01	1,4
2	2	580	354089,9	4647895,1	53,1	1,83
2	2	581	354049,5	4647925,3	42,57	1,58





SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	2	582	354006,6	4647951,1	48,95	3,41
2	2	583	353964,8	4647978,3	28,05	2,78
2	2	584	353924,0	4648006,9	24,18	1,3
2	2	585	353881,9	4648034,3	14,02	1,35
2	2	586	353838,7	4648059,2	18,94	0,66
2	2	587	353797,8	4648088,3	10,37	0,27
2	2	588	353758,5	4648120,0	8,6	1,09
2	2	589	353720,4	4648117,3	12,98	0,62
2	2	590	353687,3	4648079,1	7,78	0,43
2	2	591	353662,8	4648038,5	9,33	0,48
2	2	592	353699,0	4648004,0	14,09	1,34
2	2	593	353737,3	4647971,7	16,14	0,28
2	2	594	353777,0	4647941,7	18	1,03
2	2	595	353821,0	4647917,1	17,8	0,61
2	2	596	353864,9	4647893,7	19,55	0,62
2	2	597	353905,8	4647864,2	24,15	0,84
2	2	598	353945,8	4647835,8	18,56	1,05
2	2	599	353991,3	4647814,1	15,42	0,99
2	2	600	354029,4	4647782,8	28,17	1,67
2	2	601	354060,5	4647743,6	22,28	5,33
2	2	602	354079,4	4647701,9	22,12	0,08
2	2	603	354038,2	4647676,3	45,03	9,58
2	2	604	354001,4	4647658,6	35,71	0,99
2	2	605	353959,7	4647685,9	19,82	0,69
2	2	606	353917,0	4647711,4	9,24	0,42
2	2	607	353881,6	4647747,4	8,86	0,26
2	2	608	353841,5	4647777,1	10,68	0,26
2	2	609	353802,3	4647808,1	8,5	0,24
2	2	610	353753,9	4647817,8	10,06	0,24
2	2	611	353710,5	4647841,4	14,19	0,32
2	2	612	353675,4	4647877,6	5,41	0,25
2	2	613	353638,4	4647912,7	6,96	0,2
2	2	614	353599,5	4647905,5	9,3	0,46
2	2	615	353562,4	4647872,2	6,26	0,84
2	2	616	353533,0	4647835,0	5,4	0,18
2	2	617	353568,7	4647801,9	7,06	0,36
2	2	618	353610,7	4647772,0	0	0
2	2	619	353652,8	4647745,2	8,22	0,26
2	2	620	353688,8	4647712,9	10,05	0,34
2	2	621	353728,8	4647686,2	7,02	0,31
2	2	622	353776,0	4647668,2	14,44	0,28
2	2	623	353818,2	4647641,5	8,89	1,16
2	2	624	353856,8	4647609,8	15,26	0,87
2	2	625	353888,8	4647571,9	21,49	2,01
2	2	626	353930,3	4647544,1	42,72	1,07
2	2	627	353959,9	4647505,3	27,14	1,37
2	2	628	353927,7	4647475,9	29,58	0,27
2	2	629	353885,2	4647456,3	39,63	0,55



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	2	630	353847,5	4647490,0	15,53	0,11
2	2	631	353807,0	4647517,8	26,41	0,58
2	2	632	353764,5	4647543,8	12,48	0,31
2	2	633	353725,5	4647574,6	8,52	0,82
2	2	634	353684,3	4647604,1	5,43	0,46
2	2	635	353642,2	4647630,5	5,45	0,21
2	2	636	353602,2	4647660,9	7,78	0,63
2	2	637	353560,1	4647688,0	3,88	0,14
2	2	638	353516,1	4647710,9	7,71	0,57
2	2	639	353468,6	4647723,4	3,1	0,15
2	2	640	353434,3	4647687,7	4,76	0,18
2	2	641	353396,7	4647654,7	7,91	0,21
2	2	642	353391,8	4647613,8	5,44	0,21
2	2	643	353436,7	4647589,0	3,9	0,56
2	2	644	353478,7	4647562,0	10,75	0,82
2	2	645	353520,7	4647534,6	7,78	0,17
2	2	646	353558,1	4647501,9	6,2	0,16
2	2	647	353596,2	4647470,2	8,5	0,36
2	2	648	353639,8	4647445,8	20,47	3,87
2	2	649	353685,5	4647424,2	12,89	0,33
2	2	650	353728,0	4647397,8	13,26	0,48
2	2	651	353768,0	4647367,3	12,58	0,22
2	2	652	353770,5	4647323,0	10,77	0,2
2	2	653	353742,9	4647284,6	25,93	0,55
2	2	654	353702,0	4647311,2	7,34	0,33
2	2	655	353659,0	4647336,9	16,54	1,17
2	2	656	353613,7	4647357,5	14,56	0,54
2	2	657	353570,5	4647383,8	10,84	0,48
2	2	658	353525,3	4647404,8	16,32	1,18
2	2	659	353479,8	4647425,2	12,39	0,58
2	2	660	353439,5	4647455,6	11,56	0,54
2	2	661	353400,6	4647486,4	6,24	0,24
2	2	662	353361,2	4647517,7	3,88	0,09
2	2	663	353322,4	4647549,8	9,32	0,43
2	2	664	353283,8	4647545,1	14,76	0,56
2	2	665	353296,9	4647495,7	28,06	0,68
2	2	666	353290,9	4647447,1	39,22	2,15
2	2	667	353280,5	4647402,4	55,9	2,58
2	2	668	353304,5	4647358,2	60,91	2,18
2	2	669	353321,0	4647311,8	16,19	0,8
2	2	670	353363,0	4647284,2	17,45	1,04
2	2	671	353400,5	4647252,2	10,02	0,64
2	2	672	353443,5	4647225,9	10,49	0,54
2	2	673	353482,4	4647195,0	3,1	0,18
2	2	674	353526,2	4647170,1	10,48	0,58
2	2	675	353535,4	4647135,5	0	0
2	2	676	353496,7	4647106,9	30,89	1,53
2	2	677	353458,8	4647100,6	13,4	0,3



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	2	678	353412,1	4647118,7	8,28	0,21
2	2	679	353365,4	4647137,4	7,8	0,77
2	2	680	353330,5	4647171,4	13,97	0,97
2	2	681	353290,8	4647202,0	12,41	1,38
2	2	682	353249,0	4647231,7	8,44	0,54
2	2	683	353220,3	4647197,3	0	0
2	2	684	353209,8	4647147,6	16,4	1,28
2	2	685	353234,3	4647105,3	10,09	1
2	2	686	353269,4	4647069,5	6,2	0,12
2	2	687	353307,7	4647037,3	8,44	0,39
2	2	688	353350,4	4647011,0	10,85	0,41
2	2	689	353388,1	4646977,5	12,37	1,08
2	2	690	353386,8	4646931,1	10,06	0,77
2	2	691	353375,1	4646883,0	10,11	0,59
2	2	692	353364,8	4646834,5	7,76	0,28
2	2	693	353339,8	4646791,6	14,79	0,47
2	2	694	353302,3	4646758,5	4,64	0,05
2	2	695	353278,5	4646715,3	12,98	0,29
2	2	696	353270,9	4646665,9	19,96	0,78
2	2	697	353247,1	4646619,8	37,55	0,79
2	2	698	353231,6	4646574,8	49,03	0,37
2	2	699	353237,0	4646522,8	0	0
2	2	700	353232,7	4646556,2	28,28	0,1
2	2	701	353218,0	4646603,4	26,48	0,33
2	2	702	353216,9	4646654,1	8,03	0,26
2	2	703	353214,2	4646701,0	3,89	0,1
2	2	704	353176,2	4646733,2	5,46	0,14
2	2	705	353128,0	4646744,5	22,71	1,14
2	2	706	353083,6	4646767,9	13,07	0,57
2	2	707	353042,3	4646795,6	8,43	0,32
2	3	162	353050,1	4646816,5	0	0
2	3	163	353074,5	4646860,0	1,67	0,04
2	3	164	353114,7	4646878,9	1,49	0
2	3	165	353162,7	4646863,9	2,61	0,05
2	3	166	353212,3	4646856,4	1,18	0,06
2	3	167	353262,9	4646848,6	2,43	0,02
2	3	168	353291,4	4646878,2	0	0
2	3	169	353303,7	4646926,9	0	0
2	3	170	353309,7	4646976,4	3	0,15
2	3	171	353268,3	4647002,0	1,78	0
2	3	172	353228,1	4647031,7	1,41	0,01
2	3	173	353184,8	4647056,3	0	0
2	3	174	353140,4	4647078,8	0	0
2	3	175	353118,8	4647119,6	0	0
2	3	176	353118,3	4647169,4	0	0
2	3	177	353118,4	4647219,2	0	0
2	3	178	353150,3	4647232,6	0	0
2	3	179	353184,0	4647196,3	0	0



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	3	180	353226,7	4647169,0	0	0
2	3	181	353266,0	4647138,7	1,72	0,01
2	3	182	353303,6	4647105,5	1,53	0
2	3	183	353344,5	4647077,2	0	0
2	3	184	353389,4	4647057,0	0	0
2	3	185	353418,6	4647094,5	0	0
2	3	186	353428,2	4647143,6	0	0
2	3	187	353429,3	4647192,9	0	0
2	3	188	353391,0	4647224,4	0	0
2	3	189	353348,7	4647250,7	1,63	0
2	3	190	353300,9	4647264,3	2,01	0,11
2	3	191	353256,0	4647285,8	0	0
2	3	192	353212,0	4647309,9	0	0
2	3	193	353178,8	4647346,7	1,97	2,4
2	3	194	353146,5	4647384,3	2,31	0,01
2	3	195	353134,7	4647432,3	0	0
2	3	196	353136,9	4647482,3	0	0
2	3	197	353151,0	4647530,2	0,95	0
2	3	198	353197,2	4647518,9	3,1	0,03
2	3	199	353236,6	4647489,4	0	0
2	3	200	353270,0	4647452,9	0	0
2	3	201	353314,2	4647428,6	0	0
2	3	202	353358,1	4647404,2	0	0
2	3	203	353399,2	4647376,1	0	0
2	3	204	353440,7	4647348,0	0	0
2	3	205	353482,0	4647319,6	5,13	0,02
2	3	207	353555,5	4647319,6	0	0
2	3	208	353559,9	4647369,2	0	0
2	3	209	353567,4	4647428,5	0	0
2	3	210	353555,6	4647469,1	0	0
2	3	211	353515,3	4647499,5	0	0
2	3	212	353469,4	4647518,7	4,28	1,92
2	3	213	353425,2	4647542,4	0	0
2	3	214	353384,1	4647571,1	0	0
2	3	215	353345,8	4647603,5	0	0
2	3	216	353303,8	4647630,3	0	0
2	3	217	353257,7	4647649,2	0	0
2	3	218	353215,8	4647674,8	0	0
2	3	219	353233,8	4647718,8	0	0
2	3	220	353268,4	4647754,2	0	0
2	3	221	353315,2	4647759,5	1,34	0,01
2	3	222	353358,3	4647734,8	2,76	0,03
2	3	223	353400,3	4647707,0	2,75	0,23
2	3	224	353441,0	4647678,4	0	0
2	3	225	353482,0	4647649,3	0	0
2	3	226	353520,5	4647617,4	0	0
2	3	227	353560,2	4647587,1	0	0
2	3	228	353602,5	4647560,3	0	0



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	3	229	353642,8	4647529,9	0	0
2	3	230	353688,2	4647533,4	0	0
2	3	231	353726,8	4647565,7	0	0
2	3	233	353756,2	4647635,4	0	0
2	3	234	353712,7	4647660,2	0	0
2	3	235	353668,2	4647683,5	0	0
2	3	236	353622,9	4647705,2	0	0
2	3	237	353580,2	4647730,8	0	0
2	3	238	353544,1	4647765,7	5,01	0,01
2	3	239	353503,0	4647793,3	0	0
2	3	240	353455,8	4647809,1	5,63	0
2	3	241	353415,4	4647837,6	1,39	0
2	3	242	353415,7	4647881,7	0	0
2	3	243	353447,4	4647920,5	4,21	0,05
2	3	244	353488,8	4647937,8	3,24	0,02
2	3	245	353526,8	4647906,3	6,7	0,04
2	3	246	353564,5	4647873,2	0	0
2	3	247	353603,9	4647842,6	9,36	0,04
2	3	248	353646,3	4647815,9	0	0
2	3	249	353689,3	4647790,5	0	0
2	3	250	353728,6	4647758,9	0	0
2	3	251	353769,3	4647730,7	16,81	0,16
2	3	252	353812,8	4647705,6	0	0
2	3	259	353837,7	4647840,2	0	0
2	3	260	353801,3	4647874,9	0	0
2	3	261	353761,6	4647905,2	24,73	0,12
2	3	262	353718,6	4647931,1	17,3	0,07
2	3	263	353676,9	4647959,0	36,1	0,03
2	3	264	353639,7	4647992,0	0	0
2	3	265	353598,7	4648019,2	4,3	0,13
2	3	266	353551,2	4648032,7	0	0,03
2	3	267	353535,5	4648075,2	0	0
2	3	268	353568,6	4648109,2	0	0
2	3	269	353582,1	4648156,5	0	0
2	3	270	353624,2	4648149,9	0	0
2	3	271	353659,9	4648115,7	2,68	0,01
2	3	272	353698,1	4648083,8	0	0
2	3	273	353737,4	4648052,5	0	0
2	3	274	353776,2	4648020,2	0	0
2	3	275	353818,8	4647994,6	0	0
2	3	276	353858,9	4647965,3	0	0
2	3	284	353965,8	4648056,6	0	0
2	3	285	353921,9	4648080,1	0	0
2	3	286	353880,3	4648107,9	0	0
2	3	287	353839,2	4648137,0	0	0
2	3	288	353796,7	4648163,6	0	0
2	3	289	353753,8	4648189,4	0	0
2	3	290	353711,7	4648216,4	3,47	0



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	3	291	353683,5	4648255,5	0	0
2	3	292	353680,0	4648305,3	0	0
2	3	294	353734,2	4648368,5	9,85	0,1
2	3	295	353769,7	4648333,6	0	0
2	3	296	353808,4	4648302,3	0	0
2	3	317	353828,6	4648430,2	0	0
2	3	318	353783,9	4648451,7	9,26	0,1
2	3	319	353769,3	4648497,1	0	0
2	3	321	353805,9	4648576,6	0	0
2	3	322	353851,5	4648554,9	0	0
2	3	562	353866,8	4648346,4	0	0
2	3	563	353816,8	4648358,0	0	0
2	3	584	353924,0	4648006,9	0	0
2	3	585	353881,9	4648034,3	0	0
2	3	586	353838,7	4648059,2	0	0
2	3	588	353758,5	4648120,0	0	0
2	3	589	353720,4	4648117,3	0	0
2	3	590	353687,3	4648079,1	3,32	0
2	3	591	353662,8	4648038,5	4,13	0,01
2	3	592	353699,0	4648004,0	0	0
2	3	593	353737,3	4647971,7	0	0
2	3	594	353777,0	4647941,7	0	0
2	3	595	353821,0	4647917,1	0	0
2	3	596	353864,9	4647893,7	0	0
2	3	608	353841,5	4647777,1	0	0
2	3	609	353802,3	4647808,1	0	0
2	3	610	353753,9	4647817,8	0	0
2	3	611	353710,5	4647841,4	0	0
2	3	612	353675,4	4647877,6	0	0
2	3	613	353638,4	4647912,7	0	0
2	3	614	353599,5	4647905,5	0	0
2	3	615	353562,4	4647872,2	0	0
2	3	616	353533,0	4647835,0	0	0
2	3	617	353568,7	4647801,9	0	0
2	3	618	353610,7	4647772,0	0	0
2	3	619	353652,8	4647745,2	0	0
2	3	620	353688,8	4647712,9	9,89	0,88
2	3	621	353728,8	4647686,2	0	0
2	3	622	353776,0	4647668,2	0	0
2	3	625	353888,8	4647571,9	0	0
2	3	630	353847,5	4647490,0	0	0
2	3	631	353807,0	4647517,8	0	0
2	3	632	353764,5	4647543,8	0	0
2	3	633	353725,5	4647574,6	0	0
2	3	634	353684,3	4647604,1	0	0
2	3	635	353642,2	4647630,5	0	0
2	3	636	353602,2	4647660,9	0	0
2	3	637	353560,1	4647688,0	0	0



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	3	638	353516,1	4647710,9	0	0
2	3	639	353468,6	4647723,4	0	0
2	3	640	353434,3	4647687,7	0	0
2	3	641	353396,7	4647654,7	0	0
2	3	642	353391,8	4647613,8	0	0
2	3	643	353436,7	4647589,0	0	0
2	3	644	353478,7	4647562,0	0	0
2	3	645	353520,7	4647534,6	0	0
2	3	646	353558,1	4647501,9	0	0
2	3	647	353596,2	4647470,2	0	0
2	3	648	353639,8	4647445,8	0	0
2	3	649	353685,5	4647424,2	0	0
2	3	650	353728,0	4647397,8	0	0
2	3	651	353768,0	4647367,3	0	0
2	3	654	353702,0	4647311,2	0	0
2	3	655	353659,0	4647336,9	0	0
2	3	656	353613,7	4647357,5	4,47	0,21
2	3	657	353570,5	4647383,8	0	0
2	3	658	353525,3	4647404,8	0	0
2	3	659	353479,8	4647425,2	0	0
2	3	660	353439,5	4647455,6	0	0
2	3	661	353400,6	4647486,4	0	0
2	3	662	353361,2	4647517,7	0	0
2	3	663	353322,4	4647549,8	0	0
2	3	664	353283,8	4647545,1	0	0
2	3	665	353296,9	4647495,7	0	0
2	3	669	353321,0	4647311,8	0	0
2	3	670	353363,0	4647284,2	0	0
2	3	671	353400,5	4647252,2	5,02	0,07
2	3	673	353482,4	4647195,0	0	0
2	3	674	353526,2	4647170,1	0	0
2	3	678	353412,1	4647118,7	0	0
2	3	679	353365,4	4647137,4	0	0
2	3	680	353330,5	4647171,4	0	0
2	3	681	353290,8	4647202,0	0	0
2	3	682	353249,0	4647231,7	0	0
2	3	683	353220,3	4647197,3	0	0
2	3	684	353209,8	4647147,6	1,21	0,02
2	3	685	353234,3	4647105,3	0	0
2	3	686	353269,4	4647069,5	1,55	0
2	3	687	353307,7	4647037,3	0	0
2	3	688	353350,4	4647011,0	1,68	0,01
2	3	689	353388,1	4646977,5	0	0
2	3	690	353386,8	4646931,1	0	0
2	3	691	353375,1	4646883,0	2,83	0
2	3	692	353364,8	4646834,5	1,85	0,02
2	3	693	353339,8	4646791,6	1,84	0,05
2	3	694	353302,3	4646758,5	1,45	0,01



SECTOR	ESTRATO	SEGMENTO	UTM X (H30)	UTM Y (30)	DENSIDAD ( ind/dam3)	BIOMASA (g/m2)
2	3	695	353278,5	4646715,3	0	0
2	3	702	353216,9	4646654,1	20,65	0,02
2	3	703	353214,2	4646701,0	0	0
2	3	704	353176,2	4646733,2	1,11	0
2	3	705	353128,0	4646744,5	0	0
2	3	706	353083,6	4646767,9	0,63	0,01
2	3	707	353042,3	4646795,6	0	0





MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y RETO DEMOGRÁFICO



## ANEXO 4. BOLETINES DE ENSAYO DE eDNA

---

<b>TIPO DE ENSAYO:</b>	eDNA	<b>CLIENTE</b>  CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
<b>ESPECIE:</b>	<i>Salmo trutta y Anguilla anguilla</i>	
<b>Procedencia:</b>	Rialp	
<b>Código de proyecto:</b>	EC20012	

#### Filtración de muestras de agua

<b>Técnico:</b>	Karen Freijanes Presmanes
<b>Almacenaje:</b>	Filtradas en campo
<b>Incidencias:</b>	No

Muestras filtradas				
Código	Numeración	Volumen (L)	Nº filtros	Fecha
RAL_23_S1_E1_S	91	1	2	23/08/2023
RAL_23_S1_E1_M	92	1	2	23/08/2023
RAL_23_S1_E1_F	93	1	2	23/08/2023
RAL_23_S1_BEN_1_1	94	1	2	23/08/2023
RAL_23_S1_BEN_1_2	95	1	2	23/08/2023
RAL_23_S1_BEN_1_3	96	1	2	23/08/2023
RAL_23_S1_PES_1_1	97	1	2	23/08/2023
RAL_23_S1_PES_1_2	98	1	3	23/08/2023
RAL_23_S1_PES_1_3	99	1	2	23/08/2023
RAL_23_S2_E1_S	100	1	2	23/08/2023
RAL_23_S2_E1_M	101	1	2	23/08/2023
RAL_23_S2_E1_F	102	1	2	23/08/2023
RAL_23_S2_BEN_1_1	103	1	3	23/08/2023
RAL_23_S2_BEN_1_2	104	1	2	23/08/2023
RAL_23_S2_BEN_1_3	105	1	2	23/08/2023
RAL_23_S2_PES_1_1	106	1	2	23/08/2023
RAL_23_S2_PES_1_2	107	1	2	23/08/2023
RAL_23_S2_PES_1_3	108	1	2	23/08/2023

#### Recepción de muestras en el laboratorio

<b>Fecha:</b>	29/08/2023
<b>Técnico:</b>	Susana Deus Álvarez
<b>Nº Muestras:</b>	18
<b>ERALdo de las muestras:</b>	En eppendorf con alcohol 100%
<b>Almacenaje:</b>	Congelación

Código	Numeración	Chequeo
RAL_23_S1_E1_S	91	✓
RAL_23_S1_E1_M	92	✓
RAL_23_S1_E1_F	93	✓
RAL_23_S1_BEN_1_1	94	✓
RAL_23_S1_BEN_1_2	95	✓
RAL_23_S1_BEN_1_3	96	✓
RAL_23_S1_PES_1_1	97	✓
RAL_23_S1_PES_1_2	98	✓
RAL_23_S1_PES_1_3	99	✓
RAL_23_S2_E1_S	100	✓
RAL_23_S2_E1_M	101	✓
RAL_23_S2_E1_F	102	✓
RAL_23_S2_BEN_1_1	103	✓
RAL_23_S2_BEN_1_2	104	✓
RAL_23_S2_BEN_1_3	105	✓
RAL_23_S2_PES_1_1	106	✓
RAL_23_S2_PES_1_2	107	✓
RAL_23_S2_PES_1_3	108	✓

#### Extracción de ADN

<b>Fecha:</b>	28/09/2023
<b>Técnico:</b>	Susana Deus Álvarez
<b>Método de extracción:</b>	DNeasy Blood & Tissue Kit
<b>Número de muestras:</b>	18
<b>Incidencias:</b>	No

Muestras extraídas		
Código	ADN (ng/µL)	Volumen (mL)
RAL_23_S1_E1_S	3,35	60
RAL_23_S1_E1_M	5,72	60
RAL_23_S1_E1_F	5,77	60
RAL_23_S1_BEN_1_1	6,02	60
RAL_23_S1_BEN_1_2	5,61	60
RAL_23_S1_BEN_1_3	6,36	60
RAL_23_S1_PES_1_1	3,74	60
RAL_23_S1_PES_1_2	0,316	60
RAL_23_S1_PES_1_3	5,19	60
RAL_23_S2_E1_S	1,64	60
RAL_23_S2_E1_M	2,46	60
RAL_23_S2_E1_F	1,96	60
RAL_23_S2_BEN_1_1	0,053	60
RAL_23_S2_BEN_1_2	0,057	60
RAL_23_S2_BEN_1_3	0,4017	60
RAL_23_S2_PES_1_1	0,102	60
RAL_23_S2_PES_1_2	1,47	60
RAL_23_S2_PES_1_3	0,067	60

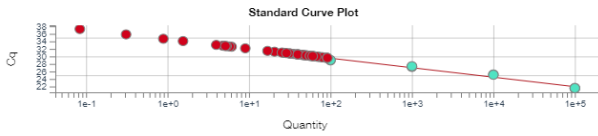
#### Detección por qPCR

<b>Técnico:</b>	Susana Deus Álvarez
<b>Incidencias:</b>	No

<b>TIPO DE ENSAYO:</b>	eDNA	<b>CLIENTE</b>  CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
<b>ESPECIE:</b>	<i>Salmo trutta</i> y <i>Anguilla anguilla</i>	
<b>Procedencia:</b>	Rialp	
<b>Código de proyecto:</b>	EC20012	

**Salmo trutta**

qPCR	
Máquina PCR:	Quantum studio 3
RZ:	0,972
Recta - Pendiente:	-2,523
Recta - Intercepto	34,569
Conservación:	congelación



Resultados		
Código	Detección	Copias ADN
RAL_23_S1_E1_S	+	<LD
RAL_23_S1_E1_M	+	<LD
RAL_23_S1_E1_F	+	<LD
RAL_23_S1_BEN_1_1	+	<LD
RAL_23_S1_BEN_1_2	+	<LD
RAL_23_S1_BEN_1_3	+	<LD
RAL_23_S1_PES_1_1	+	<LD
RAL_23_S1_PES_1_2	+	<LD
RAL_23_S1_PES_1_3	+	<LD
RAL_23_S2_E1_S	+	<LD
RAL_23_S2_E1_M	+	<LD
RAL_23_S2_E1_F	+	<LD
RAL_23_S2_BEN_1_1	+	<LD
RAL_23_S2_BEN_1_2	+	<LD
RAL_23_S2_BEN_1_3	+	<LD
RAL_23_S2_PES_1_1	+	<LD
RAL_23_S2_PES_1_2	+	<LD
RAL_23_S2_PES_1_3	+	<LD
Control negativo PCR	-	

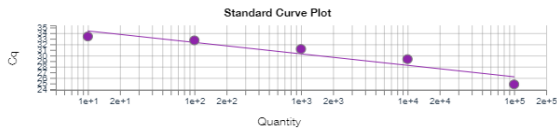
**Conclusión**

Se ha detectado la presencia de *Salmo trutta* en todas las muestras pero todas están en concentraciones por debajo del límite de detección

<b>TIPO DE ENSAYO:</b>	eDNA	<b>CLIENTE</b>
<b>ESPECIE:</b>	<i>Salmo trutta</i> y <i>Anguilla anguilla</i>	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
<b>Procedencia:</b>	Rialp	
<b>Código de proyecto:</b>	EC20012	

#### Anguilla anguilla

qPCR	
Máquina PCR:	Quantum studio 3
R2:	0,90
Recta - Pendiente:	-2,047
Recta - Intercepto	36,431
Conservación:	congelación



Resultados	
Código	Detección
RAL_23_S1_E1_S	-
RAL_23_S1_E1_M	-
RAL_23_S1_E1_F	-
RAL_23_S1_BEN_1_1	-
RAL_23_S1_BEN_1_2	-
RAL_23_S1_BEN_1_3	-
RAL_23_S1_PES_1_1	-
RAL_23_S1_PES_1_2	-
RAL_23_S1_PES_1_3	-
RAL_23_S2_E1_S	-
RAL_23_S2_E1_M	-
RAL_23_S2_E1_F	-
RAL_23_S2_BEN_1_1	-
RAL_23_S2_BEN_1_2	-
RAL_23_S2_BEN_1_3	-
RAL_23_S2_PES_1_1	-
RAL_23_S2_PES_1_2	-
RAL_23_S2_PES_1_3	-
Control negativo PCR	-

#### Conclusión

No se ha detectado la presencia de *Anguilla anguilla* en ninguna muestra