



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA Y PESCA,
ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

2016

ESTABLECIMIENTO DE UNA METODOLOGÍA PARA EL SEGUIMIENTO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO VS. ESTADO TRÓFICO DE LOS EMBALSES DE LA CUENCA DEL EBRO

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE MEQUINENZA





ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



ESTABLECIMIENTO DE UNA METODOLOGÍA PARA EL SEGUIMIENTO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO VS. ESTADO TRÓFICO DE LOS EMBALSES DE LA CUENCA DEL EBRO

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



SERVICIO:

CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Vicente Sancho Tello Valls y María José Rodríguez Pérez

EMPRESA CONSULTORA:

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva de la Universidad de Valencia Estudi General

EQUIPO DE TRABAJO:

Área de Limnología, dirigida por Dr. Eduardo Vicente Pedrós, Catedrático de Ecología. Director del Estudio.

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

89.000,00 €

CONTENIDO:

INFORME INDIVIDUAL DEL EMBALSE DE MEQUINENZA

AÑO DE EJECUCIÓN:

2016

FECHA ENTREGA:

DICIEMBRE 2016



REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Vista de la cola del embalse de Mequinenza desde el punto de muestreo.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2016). Establecimiento de una metodología para el seguimiento del potencial ecológico vs. estado trófico de los embalses de la cuenca del Ebro. 212 págs. más anejos. Disponible en PDF en la web: <http://www.chebro.es>

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



ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE.....	7
2.1. Ámbito geológico y geográfico	7
2.2. Características morfométricas e hidrológicas	8
2.3. Usos del agua	9
2.4. Registro de zonas protegidas	9
3. TRABAJOS REALIZADOS	10
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	11
4.1. Características fisicoquímicas de las aguas	11
4.2. Hidroquímica del embalse	14
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila	15
4.4. Zooplancton	20
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO	23
6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	24
7. COMPARATIVA VERANO-OTOÑO	29

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS CORRESPONDIENTES A GRÁFICOS Y FOTOS

Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2015-2016.	9
Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.	10
Figura 3. Perfiles verticales de la temperatura y pH.	11
Figura 4. Perfiles verticales de la extinción luminosa y oxígeno disuelto.	12
Figura 5. Perfiles verticales de conductividad	13
Figura 6. Perfiles verticales de clorofila <i>a</i>	16
Figura 7. Vista de la presa del embalse	32
Figura 8. Vista del punto de acceso al embalse	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Mequinenza	8
Tabla 2. Concentración de los diferentes nutrientes analizados en las muestras integradas.	14
Tabla 3. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.	15
Tabla 4. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton en verano.	16
Tabla 5. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton en otoño.	18
Tabla 6. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.	21
Tabla 7. Composición detallada de la comunidad de zooplancton en verano.	22
Tabla 8. Composición detallada de la comunidad de zooplancton en otoño.	23
Tabla 9. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.	24
Tabla 10. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Mequinenza.	24
Tabla 11. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.	25
Tabla 12. Combinación de los indicadores.	26
Tabla 13. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Mequinenza.	26
Tabla 14. Valores de referencia propios del tipo (VR_t) y límites de cambio de clases de potencial ecológico de los indicadores de los elementos de calidad de embalses (RD 817/2015).	27
Tabla 15. Parámetros, rangos del RCE y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.	28
Tabla 16. Combinación de los indicadores.	28
Tabla 17. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse de Mequinenza en verano.	29
Tabla 18. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse de Mequinenza en otoño.	29



1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Mequinenza durante los muestreos de 2016 tanto en verano como en otoño y la interpretación de los mismos, a efectos de proporcionar una referencia que facilite la consulta y explotación de la información obtenida.

En general, se recurre a presentaciones gráficas y sintéticas de la información, acompañadas de un texto conciso, lo que permitirá una consulta ágil y rápida del documento.

En el **Anexo I** se presenta un reportaje fotográfico que refleja el estado del embalse durante el periodo estudiado (verano 2016, correspondiente al año hidrológico 2015-2016).

En apartados sucesivos se comentan los siguientes aspectos:

- Resultados del estudio en el embalse (FASE DE CARACTERIZACIÓN) de todos los aspectos tratados (hidrológicos, fisicoquímicos y biológicos), que culminan en el diagnóstico del grado trófico.
- Clasificación del “Potencial Ecológico experimental”, tras la aplicación de los indicadores biológicos, propuestos en la MEMORIA DEL ESTUDIO, y fisicoquímicos, propuestos en la Directiva Marco del Agua.
- Clasificación del “Potencial Ecológico experimental”, tras la aplicación de los indicadores biológicos, propuestos en la MEMORIA DEL ESTUDIO, y fisicoquímicos, propuestos en la Directiva Marco del Agua.
- Clasificación del “Potencial Ecológico normativo”, tras la aplicación de los indicadores biológicos y fisicoquímicos propuestos en la Directiva Marco del Agua.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE

2.1. **Ámbito geológico y geográfico**

La cuenca vertiente del embalse de Mequinenza se sitúa en la Depresión Terciaria del Ebro, extendiéndose al Sur hasta la rama aragonesa de la Cordillera Ibérica. De las



unidades geológicas presentes en la cuenca vertiente, el embalse se ubica en los depósitos terciarios de la Depresión del Ebro.

El embalse de Mequinenza se sitúa dentro del término municipal de Mequinenza, en la provincia de Zaragoza. Regula las aguas del río Ebro.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de grandes dimensiones, sinuoso y con numerosos y marcados meandros.

La cuenca vertiente al embalse de Mequinenza tiene una superficie total de 5790814,61 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 1534 hm³. Caracterizado por una profundidad media de 20 m, mientras que la profundidad máxima es de 60 m.

En la tabla 1 se presentan las características morfométricas del embalse.

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Mequinenza.

Capacidad total N.M.N.	1534 hm ³
Superficie inundada	6478 ha
Cota máximo embalse normal	121 msnm

Tipo de clasificación: 12. Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales.

Se trata de un embalse monomíctico, de geología calcárea y situado en zona húmeda. No existe termoclina en ninguno de los dos muestreos. El límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra a 12 metros de profundidad determinado mediante medidor fotoeléctrico, aunque la estimación mediante el Disco de Secchi era de 9,3 m. Mientras que en otoño el límite inferior de la capa fótica según el medidor fotoeléctrico es de 12 m y de 9,5 según el Disco de Secchi.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Mequinenza para el año hidrológico 2015-2016 fue de 2,20 meses.

En la figura 1 se presentan los valores diarios del volumen embalsado y salida media correspondientes al año hidrológico 2015-2016.

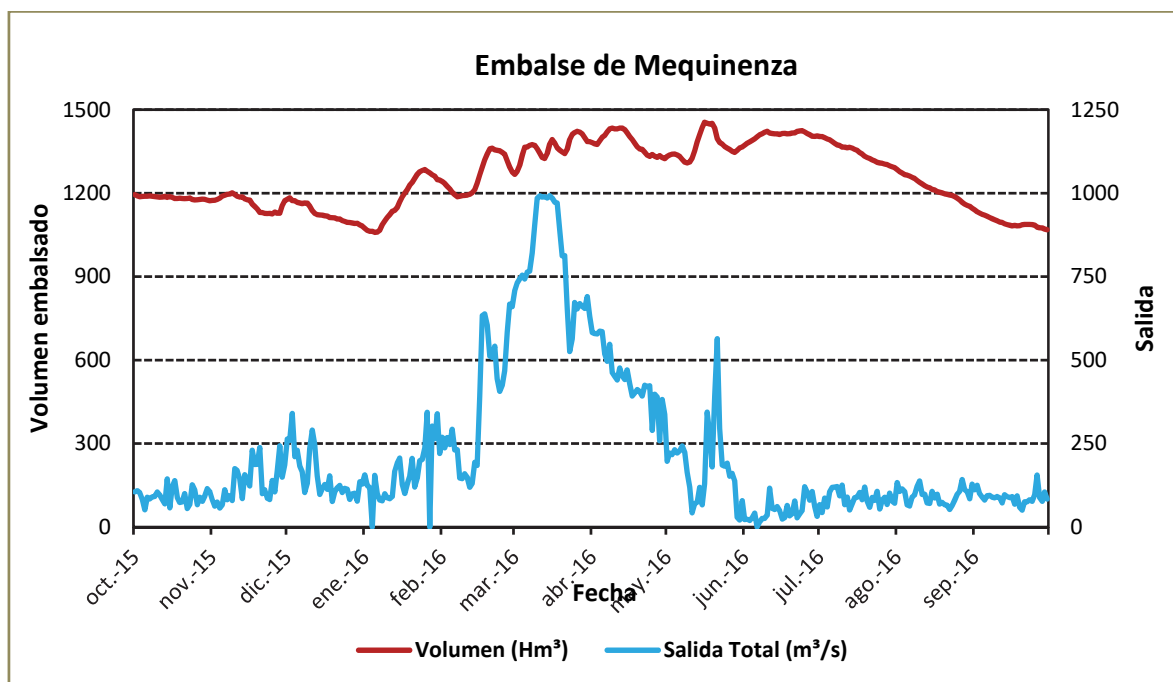


Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2015-2016.

2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan principalmente a la producción hidroeléctrica y al abastecimiento de la población.

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Mequinenza forma parte del Registro de Zonas Protegidas elaborado por la Confederación Hidrográfica del Ebro, en contestación al artículo 6 de la Directiva Marco del Agua, dentro de las siguientes categorías: zonas de extracción de agua para consumo humano, zonas sensibles bajo el marco de la directiva 91/271/CEE y zonas de protección de hábitats o especies (Punto Red Natura 2000: ZEPA, ES0000182 "Valcuerna, Serreta Negra y Liberola").

3. TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo en las inmediaciones de la presa (ver figura 2). Se han completado dos campañas de muestreo, una en verano el 20 de Julio de 2016 y otra en otoño el 14 de Septiembre de 2016, en las que se midieron *in situ* los parámetros fisicoquímicos y la transparencia en la columna de agua, se tomó una muestra de agua integrada y otras puntuales para los análisis químicos y se realizaron muestreos de fitoplancton y zooplancton.

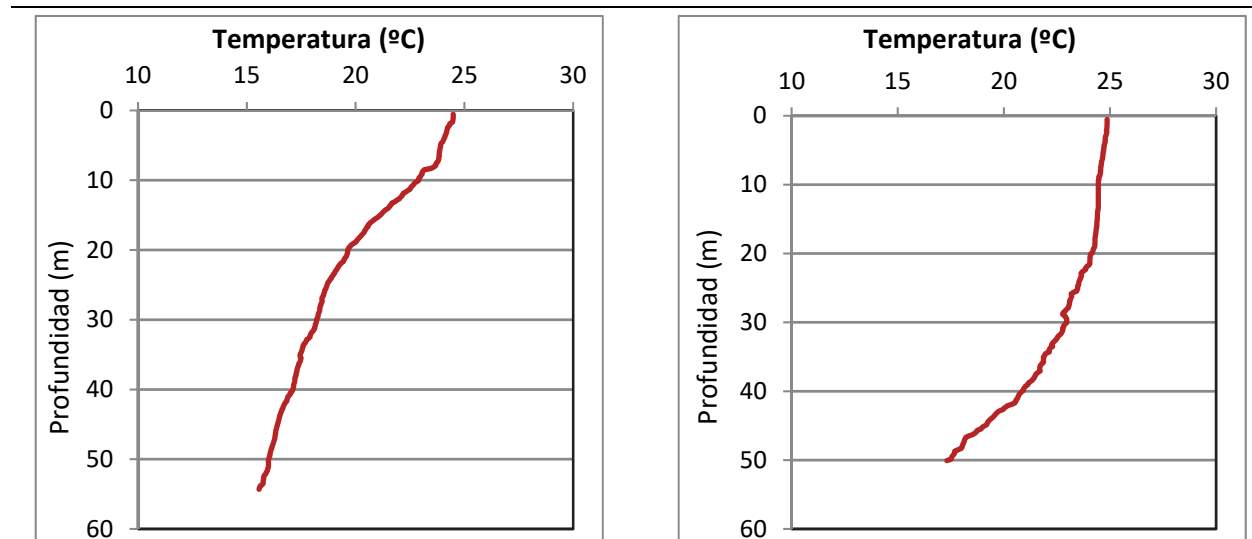


Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

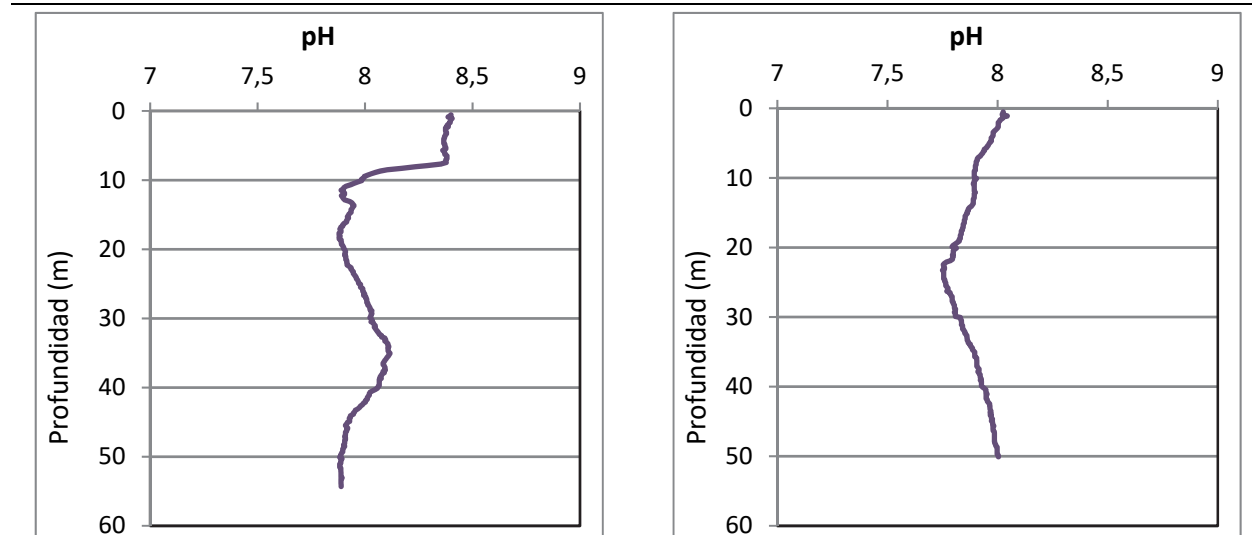
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

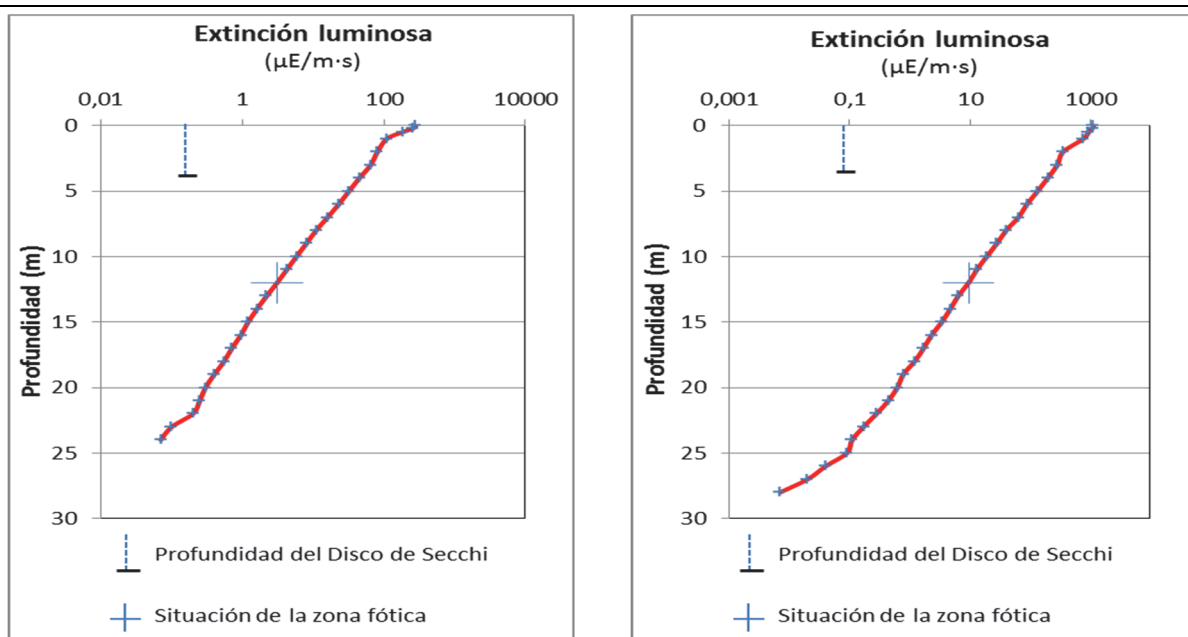


La temperatura del agua en verano oscila entre los 15,75 °C en el fondo y los 24,48 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (20 Julio 2016) no existe termoclina. En otoño no existe termoclina y la temperatura en superficie sigue siendo de 24,86 °C y en el fondo ha aumentado un poco y ahora es de 17,32 °C.



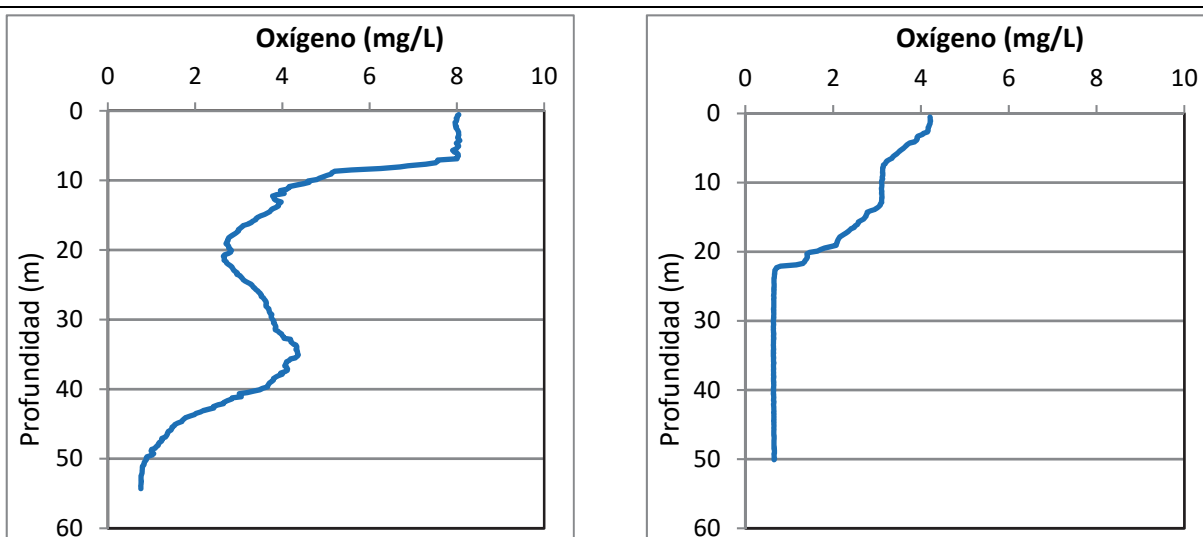
En verano el pH del agua en superficie es de 8,40 y, en el fondo de 7,89. En otoño el pH varía entre los 8,03 en superficie y los 8,00 del fondo, presentando un valor mínimo de 7,75 a 22,5 m de profundidad.

Figura 3. Perfiles verticales de la temperatura y el pH.



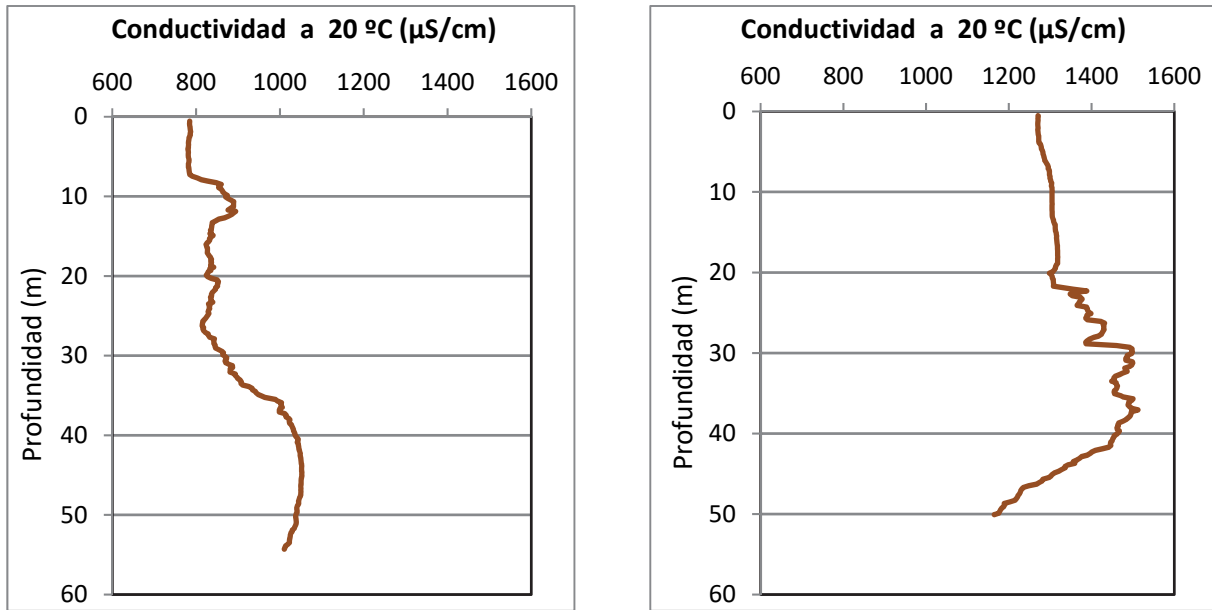
La transparencia del agua registrada en la lectura del disco de Secchi (DS) es de 3,7 m en verano y de 3,8 m en otoño, lo que supone una profundidad de la capa fótica de 9,3 m en verano y de 9,5 m en otoño. Sin embargo, la capa fótica determinada con medidor fotoeléctrico en verano es de 12 m y en otoño de 12 m, por lo que a efectos de muestreo se consideran estos espesores de columna de agua.

La turbidez media de la zona eufótica fue de 1,88 UAF en verano y de 1,22 UAF en otoño.



En verano las condiciones de oxigenación de la columna de agua alcanzan en el muestreo una concentración media de 3,62 mg/L. Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en otoño alcanzan en el muestreo una concentración media de 1,65 mg/L. Se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O_2 /L) en los dos muestreos.

Figura 4. Perfiles verticales de la extinción luminosa y el oxígeno disuelto.



En verano la conductividad del agua es de 784 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y de 1010 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el fondo. En otoño la conductividad es mucho más alta, los valores registrados en superficie y fondo son 1270 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 1165 $\mu\text{S}/\text{cm}$ respectivamente. En otoño el máximo se encuentra a 37 metros de profundidad con un valor de 1512 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Figura 5. Perfiles verticales de conductividad.



4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en las campañas de 2016 en las muestras integradas, se desprenden los resultados de la tabla 2.

Tabla 2. Concentración de los diferentes nutrientes -analizados en las muestras integradas.

PARÁMETRO	UNIDAD	VERANO	OTOÑO
PROFUNDIDAD CAPA FÓTICA	m	12,0	12,0
AMONIO	mg NH ₄ /L	0,036	0,024
FÓSFORO TOTAL	µg P/L	9,12	12,96
FÓSFORO SOLUBLE	µg P/L	1,33	0,33
NIO (NO ₃ + NO ₂)	mg N/L	1,43	1,43
NITRÓGENO TOTAL	mg N/L	2,17	1,69
SÍLICE	mg SiO ₂ /L	2,77	3,07
ALCALINIDAD	meq/L	3,12	2,85

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 29 especies en verano y 29 en otoño, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

	VERANO	OTOÑO
BACILLARIOPHYCEAE	3	5
CHRYSOPHYCEAE	1	1
XANTHOPHYCEAE	1	-
CHLOROPHYTA	13	13
ZYGNEMATOPHYCEAE	1	-
CYANOBACTERIA	4	4
CRYPTOPHYCEAE	5	5
DINOPHYCEAE	1	1

La estructura de la comunidad de fitoplancton se resume en la tabla 3 y la composición detallada en las tablas 4 y 5.

Tabla 3. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALORES VERANO	VALORES OTOÑO
Nº CÉLULAS TOTALES	nº cél./ml	41919	24392
BIOVOLUMEN TOTAL	µm ³ /ml	882566	653820
Diversidad Shannon-Wiener		1,80	1,31
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Cyanobacteria	Cyanobacteria
Nº células/ml		36343	20386
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Merismopedia tenuissima</i>	<i>Merismopedia tenuissima</i>
Nº células/ml		25998	19549
CLASE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		Bacillariophyceae	Bacillariophyceae
µm³/ml		265296	305686
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		<i>Fragilaria crotonensis</i>	<i>Fragilaria crotonensis</i>
µm³/ml		238993	239729

La concentración de clorofila fue en la muestra integrada de verano fue de 3,66 µg/L, mientras que en otoño fue de 3,69 µg/L. Las profundidades de las muestras integradas se han indicado en la figura con una línea roja.

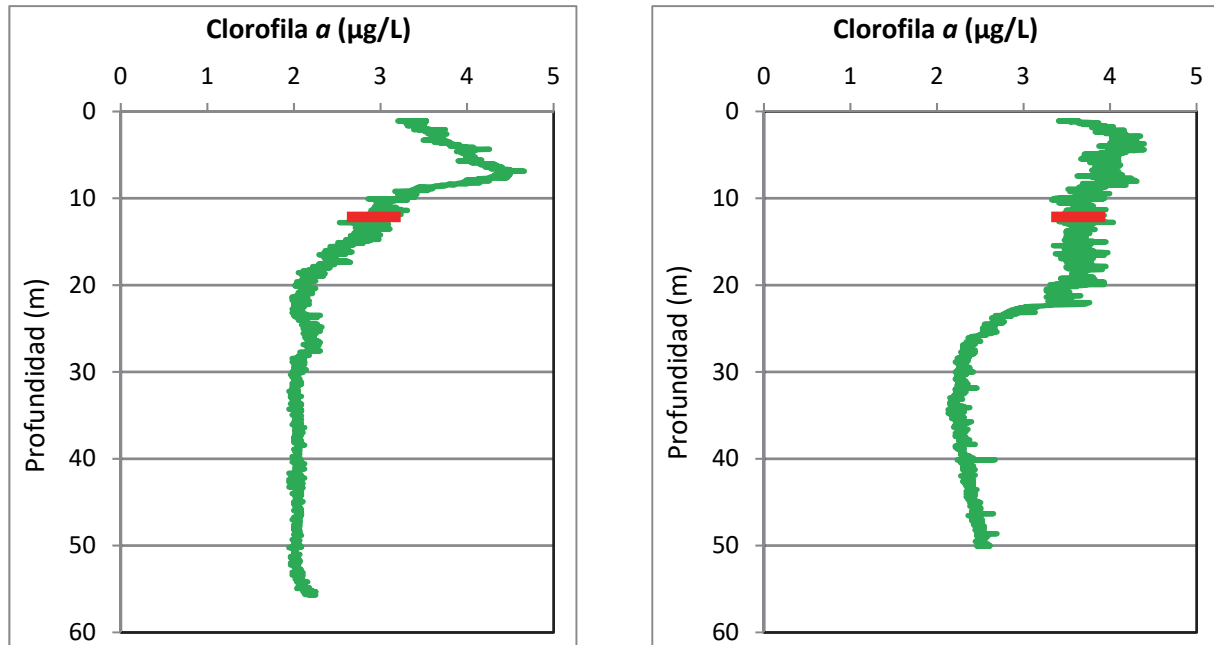


Figura 6. Perfiles verticales de clorofila a.

La composición de la población fitoplanctónica de la muestra integrada de la zona fótica indicando su abundancia y biovolumen, y la densidad cualitativa de la muestra integrada de fitoplancton del muestreo vertical con red de plancton, se muestran en la tabla 3 con los datos del muestreo de verano y en la tabla 4 con los datos del muestreo de otoño:

Tabla 4. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton en verano.

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	(1 al 5)
	BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/			
CYCLOCEL0	<i>Cyclotella ocellata</i> (=Lindavia ocellata)	85,02	20313,78	1
CYCLRADI0	<i>Cyclotella radiosa</i> (=Lindavia radiosa)	7,09	5989,51	
	BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/			
FRAGCROT0	<i>Fragilaria crotonensis</i>	328,29	238993,04	3
NAVICRYH0	<i>Navicula cryptocephala</i>			1
	CHRYSOPHYCEAE			
CHRYOGEN0	<i>Chrysochromulina</i> sp.	160,60	5139,23	
DINODIVE0	<i>Dinobryon divergens</i>			1
STOKEPI0	<i>Stokesiella epipyxis</i>			1
	XANTHOPHYCEAE			



COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm3/ml	(1 al 5)
TRACLENT0	<i>Trachydiscus lenticularis</i>	9,45	890,37	
	CHLOROPHYTA			
CARTEGEN0	<i>Carteria</i> sp.	2,36	6075,53	
CLOSACIR0	<i>Closteriopsis acicularis</i>			1
COELPSEU0	<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>			1
COENHIND0	<i>Coenochloris hindakii</i>	821,90	27542,09	
CHLAMGEN0	<i>Chlamydomonas</i> sp.	47,24	8483,24	1
CHLOGLAR0	<i>Chlorobion glareosum</i>	179,50	4699,17	
DIDYBICE0	<i>Didymocystis bicellularis</i>	94,47	989,30	
ELAKGELA0	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	9,45	400,67	1
COELPOLY0	<i>Hariotina polychorda</i> (=Coelastrum polychordum)			2
COELRETI0	<i>Hariotina reticulata</i> (=Coelastrum reticulatum)	340,10	22259,23	
MONODYBO0	<i>Monoraphidium dybowskii</i>	0,46	11,91	
OOCYMARS0	<i>Oocystis marssonii</i>			1
OOCYRHOM0	<i>Oocystis rhomboidea</i>	9,45	633,15	
PEDIBORY0	<i>Pediastrum boryanum</i>			1
PEDIDUPL0	<i>Pediastrum duplex</i>			1
PEDISIMP0	<i>Pediastrum simplex</i> (=Monactinus simplex)			1
PHACLENT0	<i>Phacotus lenticularis</i>			1
PLANLAUT0	<i>Planctonema lauterbornii</i>	2352,33	80828,84	2
SCENBICA0	<i>Scenedesmus bicaudatus</i>	9,45	356,15	
SCENDISC0	<i>Scenedesmus verrucosus</i> (=Scenedesmus disciformis)			1
SPHAPLAN0	<i>Sphaerocystis planctonica</i>	226,73	40719,56	1
TETRKOMA0	<i>Tetrastrum komarekii</i>	170,05	12243,46	1
	ZYGNEMATOPHYCEAE			
STAUPARA0	<i>Staurastrum paradoxum</i>			1
STAUPING0	<i>Staurastrum pingue</i>	2,36	12410,76	
	CYANOBACTERIA			
APHAGRAC0	<i>Aphanizomenon gracile</i>			2
APHASGEN0	<i>Aphanocapsa</i> sp.	9683,29	5070,16	
APHANGEN0	<i>Aphanothece</i> sp.	425,12	601,00	2
CHROTURG0	<i>Chroococcus turgidus</i>			1
MERITENU0	<i>Merismopedia tenuissima</i>	25998,45	23522,85	4
PLANAGAR0	<i>Planktothrix agardhii</i>	236,18	28246,15	
	CRYPTOPHYCEAE			
CRYPERSO0	<i>Cryptomonas erosa</i>	18,89	45162,38	
CRYERREF2	<i>Cryptomonas erosa</i> var. <i>reflexa</i>	9,45	22581,19	
CRYPMARS0	<i>Cryptomonas marsonii</i>	25,98	14799,92	
PLAGLACU0	<i>Plagioselmis</i> (=Rhodomonas) <i>lacustris</i>	491,25	40822,65	1
PLAGNANN0	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (=Rhodomonas <i>lacustris</i> var. <i>nannoplanctica</i>)	170,05	6173,23	1



COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm3/ml	(1 al 5)
	DINOPHYCEAE			
CERAHUR0	<i>Ceratium hirundinella</i>	4,72	206608,34	1
DIPLACUT0	<i>Diplopsalis acuta</i>			1
	TOTALES BACILLARIOPHYCEAE	420,40	265296,33	
	TOTALES CHRYSOPHYCEAE	160,60	5139,23	
	TOTALES XANTHOPHYCEAE	9,45	890,37	
	TOTALES CHLOROPHYTA	4263,47	205242,30	
	TOTALES ZYGNEMATOPHYCEAE	2,36	12410,76	
	TOTALES CYANOBACTERIA	36343,04	57440,15	
	TOTALES CRYPTOPHYCEAE	715,62	129539,37	
	TOTALES DINOPHYCEAE	4,72	206608,34	
	TOTALES ALGAS	41919,66	882566,85	

Tabla 5. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton en otoño.

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm3/ml	(1 al 5)
	BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/			
CYCLOCEL0	<i>Cyclotella ocellata</i> (=Lindavia ocellata)	239,33	57179,52	1
CYCLRADI0	<i>Cyclotella radiosa</i> (=Lindavia radiosa)	4,05	3422,58	
STEPNEOA0	<i>Stephanodiscus neoastraea</i>			1
	BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/			
FRAGCAPU0	<i>Fragilaria capucina</i>			1
FRAGCROT0	<i>Fragilaria crotonensis</i>	329,30	239729,91	3
NITZPALE0	<i>Nitzschia palea</i>	2,70	1065,84	1
FRAULACU2	<i>Ulnaria acus</i> (=Fragilaria ulna var. acus)	1,35	4288,61	1
	CHRYSOPHYCEAE			
CHRYOGEN0	<i>Chrysochromulina</i> sp.	554,23	17735,38	
	CHLOROPHYTA			
CARTEGEN0	<i>Carteria</i> sp.	6,75	17358,67	
CLOSACIR0	<i>Closteropsis acicularis</i>	31,49	10305,20	
COELPSEU0	<i>Coelastrum pseudomicroporum</i>	10,80	706,64	2
COENOGEN0	<i>Coenochloris</i> sp.			1
CRUCRECT0	<i>Crucigeniella rectangularis</i>	32,39	2072,97	
DIDYBICE0	<i>Didymocystis bicellularis</i>	12,60	131,91	
ELAKGELA0	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	12,60	534,22	
COELRETI0	<i>Hariotina reticulata</i> (=Coelastrum reticulatum)	100,77	6595,33	
KIRCLUNA0	<i>Kirchneriella lunaris</i>			1
KIRCOBES0	<i>Kirchneriella obesa</i>			1



COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm3/ml	(1 al 5)
LAGEQUAD0	<i>Lagerheimia quadriseta</i>	1,35	90,45	
OOCYLACU0	<i>Oocystis lacustris</i>	25,19	1477,35	
OOCYMARS0	<i>Oocystis marssonii</i>	12,60	2849,18	1
PEDISIMP0	<i>Pediastrum simplex (=Monactinus simplex)</i>	100,77	12596,15	1
PEDSIECH2	<i>Pediastrum simplex var. echinulatum</i>			1
PLANLAUT0	<i>Planctonema lauterbornii</i>	2015,38	69250,95	1
SPHAPLAN0	<i>Sphaerocystis planctonica</i>			1
TETRKOMA0	<i>Tetrastrum komarekii</i>	48,59	3498,13	1
	ZYGNEMATOPHYCEAE			
STAUPARA0	<i>Staurastrum paradoxum</i>			1
	CYANOBACTERIA			
APHAGRAC0	<i>Aphanizomenon gracile</i>			2
APHANGEN0	<i>Aphanothece</i> sp.	283,41	400,67	4
CHROMINU0	<i>Chroococcus minutus</i>			2
CHROTURG0	<i>Chroococcus turgidus</i>	12,60	824,42	1
MERITENU0	<i>Merismopedia tenuissima</i>	19549,22	17687,72	
MICRAERU0	<i>Microcystis aeruginosa</i>			1
PLANAGAR0	<i>Planktothrix agardhii</i>	539,83	64562,63	
PSEUDGEN0	<i>Pseudanabaena</i> sp.			1
	CRYPTOPHYCEAE			
CRYPERSO0	<i>Cryptomonas erosa</i>	28,34	67743,57	
CRYERREF2	<i>Cryptomonas erosa</i> var. <i>reflexa</i>	5,40	12903,54	
CRYPMARS0	<i>Cryptomonas marsonii</i>	12,15	6919,44	
PLAGLACU0	<i>Plagioselmis (=Rhodomonas) lacustris</i>	358,99	29831,94	1
PLAGNANN0	<i>Plagioselmis nannoplanctica (=Rhodomonas lacustris</i> var. <i>nannoplanctica)</i>	56,68	2057,74	1
	DINOPHYCEAE			
CERAFURC0	<i>Ceratium furcoides</i>	4,05	0,00	1
CERAHIRU0	<i>Ceratium hirundinella</i>			1
	TOTALES BACILLARIOPHYCEAE	576,72	305686,46	
	TOTALES CHRYSOPHYCEAE	554,23	17735,38	
	TOTALES CHLOROPHYTA	2411,26	127467,15	
	TOTALES CYANOBACTERIA	20385,07	83475,43	
	TOTALES CRYPTOPHYCEAE	461,56	119456,23	
	TOTALES DINOPHYCEAE	4,05	0,00	
	TOTALES ALGAS	24392,89	653820,65	

Nota: Entre paréntesis se cita el anterior nombre de la especie.

Clases de abundancia	% de presencia	Clases de abundancia	% de presencia
1	<9	4	61-99
2	oct-24	5	>99
3	25-60		

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Mequinenza se han identificado un total de 11 especies en el muestreo de verano y 10 en el muestreo de otoño, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

	VERANO	OTOÑO
Cladocera	2	2
Copepoda	3	3
Rotifera	5	4
Otros	1	1

La estructura y composición de la comunidad de zooplancton se resume en la tabla 6:

Tabla 6. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALORES VERANO	VALORES OTOÑO
PROFUNDIDAD	m	10,0	14,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	336,92	66,35
BIOMASA TOTAL	µg/L	415,86	80,37
Diversidad Shannon-Wiener		1,96	1,60
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Otros	Copépodos
	individuos/L	181,15	29,81
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Dreissena polymorpha</i>	<i>Dreissena polymorpha</i>
	individuos/L	181,5	15,77
CLASE PREDOMINANTE (BIOMASA)		Copépodos	Copépodos
	µg/L	287,74	43,88
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOMASA)		<i>Copidodiaptomus numidicus</i>	<i>Copidodiaptomus numidicus</i>
	µg/L	275,77	35,54
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 30 m	0 - 30 m
VERANO	CLADÓCEROS: 13,07 %	COPÉPODOS: 41,65 %	ROTÍFEROS: 19,69 %
OTOÑO	CLADÓCEROS: 17,36 %	COPÉPODOS: 56,27 %	ROTÍFEROS: 13,22 %



La composición detallada de la población zooplanctónica presente en la muestra cuantitativa de zooplancton indicando la densidad y biomasa, y el porcentaje de las especies presentes en la muestra integrada de la red vertical, se muestran en la tabla 7 los datos de verano y en la tabla 8 los datos de otoño:

Tabla 7. Composición detallada de la comunidad de zooplancton en verano.

CÓDIGO	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
TAXÓN	ZOOPLANCTON	Ind./L	mg/L	%
	CLADÓCEROS			
BOSMLONG0	<i>Bosmina longirostris</i>			0,20
CERIDUBI0	<i>Ceriodapnia dubia</i>	16,15	25,85	9,69
DAPHGALE0	<i>Daphnia galeata</i>			0,15
DIAPMONG0	<i>Diaphanosoma mongolianum</i>	8,46	21,15	3,03
	COPÉPODOS			
ACANAMER0	<i>Acanthocyclops americanus</i>			10,75
COPINUMI0	<i>Copidodiaptomus numidicus</i>	82,69	275,77	30,89
THERDYBO0	<i>Thermocyclops dybowskii</i>	2,31	4,85	
CYCLOPFAM	Ciclópido	33,08	7,13	
	ROTÍFEROS			
ANURFISS0	<i>Anuraeopsis fissa</i>			0,20
ASCOECAU0	<i>Ascomorpha ecaudis</i>	3,08	0,19	9,74
ASPLPRIO0	<i>Asplanchna priodonta</i>	6,15	4,62	0,91
BDELLGEN0	<i>Bdelloide</i>	0,38	0,05	
CONOUNIC0	<i>Conochilus unicornis</i>			0,05
HEXAOXYU0	<i>Hexarthra oxyuris</i>			0,30
KERACOCH0	<i>Keratella cochlearis</i>	2,12	0,11	5,60
KERAQUAD0	<i>Keratella quadrata</i>			0,10
POLYDOLI0	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	1,35	0,07	2,32
POLYMAJO0	<i>Polyarthra major</i>			0,05
TRICCYLI0	<i>Trichocerca cylindrica</i>			0,40
	OTROS			
DREIPOLY0	<i>Dreissena polymorpha</i>	181,15	76,08	25,59
	Total Cladóceros	24,62	47,00	13,07
	Total Copépodos	118,08	287,74	41,65
	Total Rotíferos	13,08	5,03	19,69
	Total Otros	181,15	76,08	25,59
	Total	336,92	415,86	100

Tabla 8. Composición detallada de la comunidad de zooplancton en otoño.

CÓDIGO	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
TAXÓN	ZOOPLANCTON	Ind./L	mg/L	%
	CLADÓCEROS			
CERIDUBI0	<i>Ceriodapnia dubia</i>	8,85	14,15	11,51
DIAPMONG0	<i>Diaphanosoma mongolianum</i>	6,15	15,38	5,85
	COPÉPODOS			
ACANAMER0	<i>Acanthocyclops americanus</i>			18,82
COPINUMI0	<i>Copidodiaptomus numidicus</i>	13,27	35,54	37,45
THERDYBO0	<i>Thermocyclops dybowskii</i>	0,77	2,08	
CYCLOPFAM	Ciclópido	15,77	6,26	
	ROTÍFEROS			
ANURFISS0	<i>Anuraeopsis fissa</i>			0,24
ASCOECAU0	<i>Ascomorpha ecaudis</i>	0,58	0,04	0,06
ASPLPRIO0	<i>Asplanchna priodonta</i>			0,06
CONOUNIC0	<i>Conochilus unicornis</i>			0,12
HEXAFENNO	<i>Hexarthra fennica</i>	0,19	0,04	0,06
KERACOCO0	<i>Keratella cochlearis</i>	0,38	0,02	0,55
KERAQUAD0	<i>Keratella quadrata</i>			0,06
POLYDOLI0	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	4,62	0,24	12,06
	OTROS			
DREIPOLY0	<i>Dreissena polymorpha</i>	15,77	6,62	13,15
	Total Cladóceros	15,00	29,54	17,36
	Total Copépodos	29,81	43,88	56,27
	Total Rotíferos	5,77	0,33	13,22
	Total Otros	15,77	6,62	13,15
	Total	66,35	80,37	100

En los siguientes apartados se procederá al diagnóstico del estado trófico y potencial ecológico tanto normativo como experimental. Aunque la Directiva Marco del Agua exige que si solo se realiza un muestreo anual este se haga en el período más desfavorable, es decir, durante los meses de verano cuando en los embalses en estado deficiente se pueden producir floraciones persistentes, aquí calcularemos el estado trófico y potencial ecológico para los dos muestreos realizados. Sin embargo, en la memoria general se han utilizado solo los resultados de los valores promedio de los dos muestreos.

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 8 para los valores medios en el embalse, estableciéndose el estado trófico global del embalse según la metodología descrita en la sección 5 de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 8. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.

Parámetros Estado Trófico	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Hipereutrófico
Concentración P ($\mu\text{g P/L}$)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
Disco de Secchi (m)	>6	6-3	3-1,5	1,5-0,7	<0,7
Clorofila a ($\mu\text{g/L}$) epilimnion	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25
Densidad algal (cel/ml)	<100	100-1000	1000-10000	10000-100000	>100000
VALOR PROMEDIO FINAL	< 1,8	1,8 – 2,6	2,6 – 3,4	3,4 – 4,2	> 4,2

En la tabla 9 se incluye el estado trófico indicado por cada uno de los parámetros, así como la catalogación de la masa de agua según la valoración de este estado trófico final para cada campaña de muestreo.

Tabla 9. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Mequinzenza.

MUESTREO	VERANO		OTOÑO	
	VALOR	ESTADO TRÓFICO	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	9,12	Oligotrófico	12,96	Mesotrófico
CLOROFILA a	3,66	Mesotrófico	3,69	Mesotrófico
DISCO SECCHI	3,70	Oligotrófico	3,80	Oligotrófico
DENSIDAD ALGAL	41920	Eutrófico	19549	Eutrófico
ESTADO TRÓFICO FINAL	2,75	MESOTRÓFICO	3,00	MESOTRÓFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, en verano tanto el fósforo total (PT) como la transparencia clasifican el embalse como oligotrófico, mientras que la concentración de clorofila a indica que estamos ante un embalse mesotrófico y la densidad algal cataloga el embalse como eutrófico. Combinando todos los indicadores, el estado trófico final para el muestreo de verano del embalse de MEQUINENZA ha resultado ser **MESOTRÓFICO**.

Atendiendo a los criterios seleccionados, en otoño el fósforo total (PT) y la concentración de clorofila a determinan para el embalse un estado de mesotrofia. La transparencia clasifica el embalse como oligotrófico, mientras que la densidad algal establece para el embalse un estado de eutrofia. Combinando todos los indicadores, el estado trófico final para el muestreo de otoño del embalse de MEQUINENZA ha resultado ser **MESOTRÓFICO**.

6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (*PE_{exp}*)

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 10, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 10. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.

Indicador	Elementos	Parámetros	Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	< 10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	>10 ⁵	
		Biomasa algal, Clorofila <i>a</i> (µg/L)	< 2,5	2,5-8	8,0-25	>25	
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	< 0,5	0,5-2	2-8	>8	
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	> 3	2-3	1-2	<1	
		<i>Trophic Index (TI)</i>	< 2,79	2,79-3,52	3,52-4,25	>4,25	
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	> 3,4	2,6-3,4	1,8-2,6	<1,8	
	<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	< 6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2		
Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	< 6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2		
INDICADOR BIOLÓGICO (1)			< 2,6	2,6 - 3,4	3,4 - 4,2	> 4,2	
Indicador	Elementos	Parámetros	Muy bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	>6	3-6	1,5 -3	0,7 -1,5	<0,7
	Oxigenación	Concentración O ₂ (mg O ₂ /L)	>8	8-6	6-4	4-2	<2
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
INDICADOR FISICOQUÍMICO (2)			Muy bueno	Bueno	Moderado		
			< 1,6	1,6 - 2,4	> 2,4		

(1) La valoración del indicador biológico se obtiene asignando la calificación del elemento de menor puntuación (fitoplancton o zooplancton) o peor calidad, según la metodología *one out, all out*.

(2) La valoración del indicador fisicoquímico se obtiene asignando la calificación del elemento de menor puntuación o peor calidad, según la metodología *one out, all out*.

La combinación de los dos indicadores, fisicoquímico y biológico, para la obtención del potencial ecológico experimental final sigue el esquema de decisiones indicado en la tabla 11:

Tabla 11. Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Físicoquímico	Potencial Ecológico Experimental
Bueno o superior	Muy bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Moderado	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado
Deficiente	Indistinto	Deficiente
Malo	Indistinto	Malo

En la tabla 12 se incluye el potencial indicado por cada uno de los parámetros e indicadores, así como la catalogación de la masa de agua según el potencial ecológico final.

Tabla 12. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Mequinenza.

Indicador	Elementos	Parámetros	VERANO		OTOÑO	
			Valor	Potencial	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cél./ml)	41920	Deficiente	19549	Deficiente
		Clorofila <i>a</i> (µg/L)	3,66	Moderado	3,69	Moderado
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,88	Moderado	0,65	Moderado
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	4,23	Bueno o superior	3,70	Bueno o superior
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	3,80	Bueno o superior	3,71	Bueno o superior
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,68	Bueno o superior	2,80	Moderado
		<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	1,94	Bueno o superior	8,08	Moderado
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	11,64	Deficiente	12,78	Malo
INDICADOR BIOLÓGICO			4,00	DEFICIENTE	5,00	MALO
Físicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	3,70	Bueno	3,80	Bueno
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/L O ₂)	3,62	Deficiente	1,65	Malo
	Nutrientes	Concentración de PT (µg/L P)	9,12	Bueno	12,95	Moderado
INDICADOR FÍSICOQUÍMICO			4,0	MODERADO	5,0	MODERADO
POTENCIAL ECOLÓGICO			DEFICIENTE		MALO	

b) Aproximación normativa (*PE_{norm}*)

Se han considerado los indicadores, los valores de referencia y los límites de clase B+/M (Bueno o superior/Moderado), M/D (Moderado/Deficiente) y D/M (Deficiente/Malo), así como sus ratios de calidad ecológica (RCE), especificados en las tablas 13 y 14, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado b) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 13. Valores de referencia propios del tipo (VR_t) y límites de cambio de clase de potencial ecológico de los indicadores de los elementos de calidad de embalses (RD 817/2015).

Tipo	Elemento	Parámetro	Indicador	VR_t	B+/M (RCE)	M/D (RCE)	D/M (RCE)
Tipo 1	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,00	0,211	0,14	0,07
			Biovolumen mm ³ /L	0,36	0,189	0,126	0,063
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,10	0,974	0,649	0,325
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,908	0,607	0,303
Tipo 7	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 9	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 10	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 11	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 12	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,40	0,195	0,13	0,065
			Biovolumen mm ³ /L	0,63	0,175	0,117	0,058
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	1,50	0,929	0,619	0,31
			Porcentaje de cianobacterias	0,10	0,686	0,457	0,229
Tipo 13	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,10	0,304	0,203	0,101
			Biovolumen mm ³ /L	0,43	0,261	0,174	0,087
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	1,10	0,979	0,653	0,326
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,931	0,621	0,31

Tabla 14. Parámetros, rangos del RCE y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.

			RANGOS DEL RCE				
Indicador	Elementos	Parámetros	Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
Biológico	Fitoplancton	Clorofila ^a (µg/L)	☐ 0,433	0,432 – 0,287	0,286 – 0,143	< 0,143	
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	☐ 0,362	0,361 – 0,24	0,23 – 0,12	< 0,12	
		Índice <i>de</i> <i>Catalán (IGA)</i>	☐ 0,982	0,981 – 0,655	0,654 – 0,327	< 0,327	
		Porcentaje <i>de</i> <i>cianobacterias</i>	☐ 0,715	0,714 – 0,48	0,47 – 0,24	< 0,24	
			Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
INDICADOR BIOLÓGICO			> 0,6	0,4-0,6	0,2-0,4	< 0,2	
			RANGOS DE VALORES				
Indicador	Elementos	Parámetros	Muy bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
Fisicoquímico	Transparenci a	Disco de Secchi (m)	>6	3-6	1, 5 -3	0, 7 -1,5	<0, 7
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	>8	8-6	6-4	4-2	<2
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
			Muy bueno	Bueno	Moderado		
INDICADOR FISICOQUÍMICO			< 1,6	1,6 – 2,4	> 2,4		

La combinación de los dos indicadores, fisicoquímico y biológico, para la obtención del potencial ecológico normativo final sigue el esquema de decisiones indicado en la tabla 15.

Tabla 15. Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Fisicoquímico	Potencial Ecológico Experimental
Bueno o superior	Muy bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Moderado	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado
Deficiente	Indistinto	Deficiente
Malo	Indistinto	Malo

En las tabla 16 y 17 se incluye el potencial indicado por cada uno de los parámetros, así como la catalogación de la masa de agua según el potencial ecológico final (*PE_{norm}*) tras pasar el filtro del indicador fisicoquímico para los muestreos de verano y otoño.

Tabla 16. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse de Mequinenza para el muestreo de verano.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	PE_{norm}
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a ($\mu\text{g/L}$)	3,66	0,66	0,83	Bueno o superior
			Biovolumen algal (mm^3/L)	0,88	0,71	0,86	Bueno o superior
			Media				0,85
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	2,40	0,998	0,99	Bueno o superior
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	3,20	0,97	0,96	Bueno o superior
			Media				0,97
Media global							0,91
INDICADOR BIOLÓGICO				0,91			BUENO O SUPERIOR
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			PE_{norm}	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	3,70			Bueno	
	Oxigenación	O_2 hipolimnética ($\text{mg O}_2/\text{L}$)	3,62			Deficiente	
	Nutrientes	Concentración de PT ($\mu\text{g P/L}$)	9,12			Bueno	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				4,0		MODERADO	
POTENCIAL ECOLÓGICO PE_{norm}				MODERADO			

Tabla 17. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse de Mequinenza para el muestreo de otoño.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	PE_{norm}
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a ($\mu\text{g/L}$)	3,69	0,65	0,83	Bueno o superior
			Biovolumen algal (mm^3/L)	0,65	0,97	0,99	Bueno o superior
			Media				0,91
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	9,63	0,980	0,89	Moderado
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	9,88	0,90	0,88	Bueno o superior
			Media				0,88
Media global							0,89
INDICADOR BIOLÓGICO				0,89			BUENO o SUPERIOR
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			PE_{norm}	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	3,80			Bueno	
	Oxigenación	O_2 hipolimnética ($\text{mg O}_2/\text{L}$)	1,65			Malo	
	Nutrientes	Concentración de PT ($\mu\text{g P/L}$)	12,95			Moderado	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				5,0		MODERADO	
POTENCIAL ECOLÓGICO PE_{norm}				MODERADO			

7. COMPARATIVA VERANO-OTOÑO

En el muestreo de verano el embalse se encontraba al 86 % de su capacidad, con buena transparencia y baja concentración de PT, pero con una muy elevada densidad de fitoplancton. Con estas condiciones los resultados para el estado trófico daban un embalse mesotrófico y el potencial ecológico normativo clasificaba el embalse como moderado debido al indicador fisicoquímico.

En otoño la cantidad de agua embalsada se había reducido un poco, hasta el 71 % de capacidad del embalse. Y aunque se había reducido la densidad de fitoplancton, este seguía siendo muy elevado, se había reducido la concentración de oxígeno en la columna y había aumentado la concentración de PT. Así, la elevada densidad algal, la baja oxigenación y la mayor concentración de PT, provocan que el estado trófico siga siendo mesotrófico y el potencial ecológico normativo siga siendo moderado.

Comentario aparte merece el potencial ecológico experimental, ya que en ambos muestreos establece un estado mucho peor para el embalse, deficiente en verano y malo en otoño, lo que es debido a la comunidad de zooplancton.

El estado final obtenido para cada uno de los muestreos y para el valor promedio se muestra resumido en el cuadro siguiente:

	ESTADO TRÓFICO	INDICADOR FISICOQUÍMICO	POTENCIAL ECOLÓGICO (PE _{exp})	POTENCIAL ECOLÓGICO (PE _{norm})
Verano				
Otoño				
Promedio				

Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Hipereutrófico
Bueno o superior		Moderado	Deficiente	Malo



ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 7. Vista de la presa del embalse



Figura 8. Vista del punto de acceso