
RED DE SEGUIMIENTO DE MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE TERRADETS



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

RED DE SEGUIMIENTO DE MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



SERVICIO:

CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Concha Durán Lalaguna 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:

70.590,38 €

CONTENIDO:

INFORME INDIVIDUAL DEL EMBALSE DE TERRADETS

AÑO DE EJECUCIÓN:

2015

FECHA ENTREGA:

DICIEMBRE 2015

REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Vista panorámica del embalse de Terradets.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2015). Red de seguimiento de masas de agua muy modificadas en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. 208 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.....	6
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE.....	6
2.1. <i>Ámbito geológico y geográfico</i>	<i>6</i>
2.2. <i>Características morfométricas e hidrológicas</i>	<i>7</i>
2.3. <i>Usos del agua</i>	<i>8</i>
2.4. <i>Registro de zonas protegidas.....</i>	<i>8</i>
3. TRABAJOS REALIZADOS	9
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	10
4.1. <i>Características fisicoquímicas de las aguas</i>	<i>10</i>
4.2. <i>Hidroquímica del embalse.....</i>	<i>13</i>
4.3. <i>Fitoplancton y concentración de clorofila</i>	<i>14</i>
4.4. <i>Zooplancton.....</i>	<i>17</i>
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO	19
6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	20
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 2014-2015.	8
Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.	9
Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH	10
Figura 4. Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto	11
Figura 5. Perfil vertical de la conductividad	12
Figura 6. Perfil vertical de la clorofila <i>a</i>	15
Figura 7. Fotografía del embalse.....	26
Figura 8. Fotografía de la cola del embalse	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Terradets	7
Tabla 2. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.....	14
Tabla 3. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.....	15
Tabla 4. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.....	17
Tabla 5. Composición detallada de la comunidad de zooplancton.....	18
Tabla 6. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.	19
Tabla 7. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Terradets.....	19
Tabla 8. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.	20
Tabla 9. Combinación de los indicadores.	21
Tabla 10. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Terradets.....	21
Tabla 11. 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).	22
Tabla 12. Parámetros, rangos del RCE y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.	23
Tabla 13. Combinación de los indicadores.	23
Tabla 14. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse de Terradets.	24

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Terradets durante los muestreos de 2015 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 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”, 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 Terradets se sitúa sobre el Prepirineo, concretamente en las Sierras Exteriores de dicha cordillera (Sierras del Montsech, Sant Mamet y Carbonera). Al sur de la divisoria de esta cuenca se extiende la gran Depresión Terciaria del Ebro. El embalse se sitúa dentro del término municipal de Limiana, en la provincia de Lérida. Regula las aguas del río Noguera Pallaresa.

Los materiales que se encuentran en la zona, desde un punto de vista geológico, pertenecen al Cretácico superior como conglomerado, areniscas y arcillas, y al Cuaternario como conos de deyección; coluviales y depósitos fluvio-glaciares, gravas; arenas; limos y arcillas.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de pequeñas dimensiones, de geometría alargada y muy regular.

La cuenca vertiente al embalse de Terradets tiene una superficie total de 252420,27 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 23 hm³. Tiene una profundidad media de 7 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 9,5 m.

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

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Terradets.

Capacidad total N.M.N.	23 hm ³
Capacidad útil	22 hm ³
Superficie inundada	330 ha
Cota máximo embalse normal	372 msnm

Tipo de clasificación: 9. Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal.

Se trata de un embalse monomítico de zonas templadas de geología calcárea y situado en zona húmeda. El límite inferior de la capa fótica se encuentra a 3,1 metros de profundidad determinado mediante medidor fotoeléctrico, aunque la estimación mediante el Disco de Secchi era de 1,9 m.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Terradets para el año hidrológico 2014-2015 fue de 0,42 meses.

En la figura 1 se presentan los valores diarios del volumen embalsado y salida media correspondientes al año hidrológico 2014-2015.

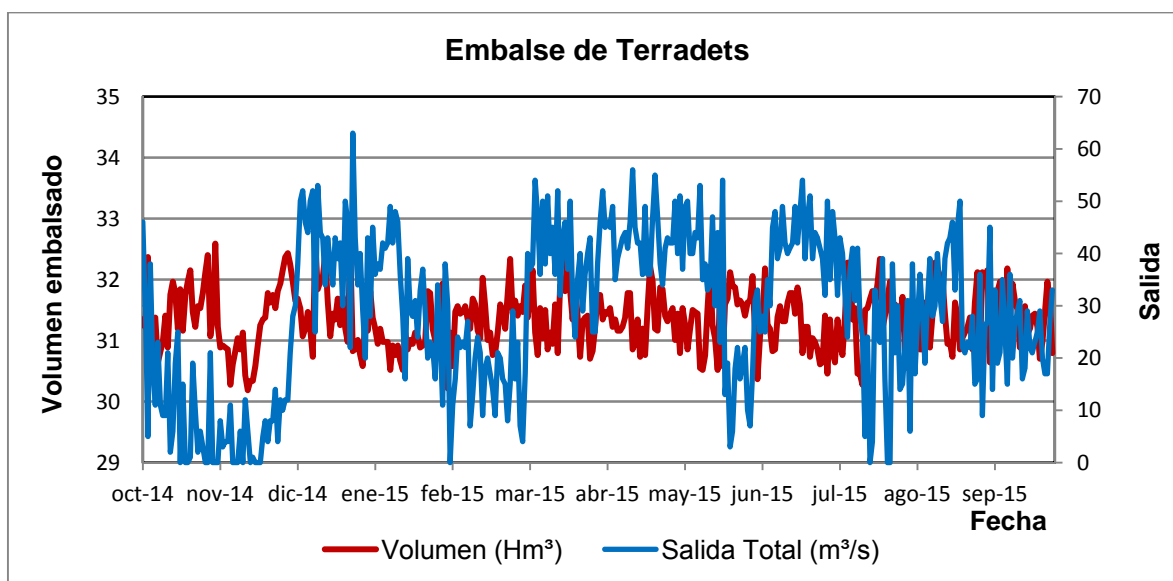


Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2014-2015.

2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan principalmente al aprovechamiento hidroeléctrico. Asimismo se realizan actividades de recreo, estando la navegación permitida (sin restricciones para el remo y motor, con condiciones poco favorables para la vela).

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Terradets 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 la categoría de zonas de extracción de agua para consumo humano.

3. TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo junto a la presa lateral al este de la principal, debido a que la cota embalsada no permitía la navegación por el mismo (ver figura 2). Se ha completado una campaña de muestreo el 16 de Junio de 2015, en la que se midieron *in situ* los parámetros fisicoquímicos y el 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.

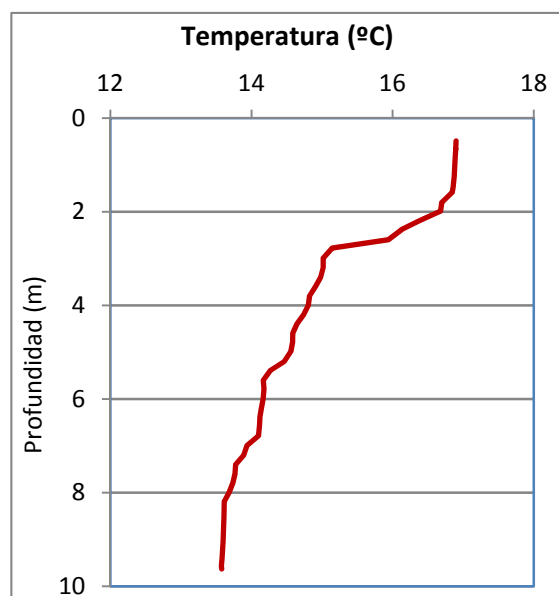


Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

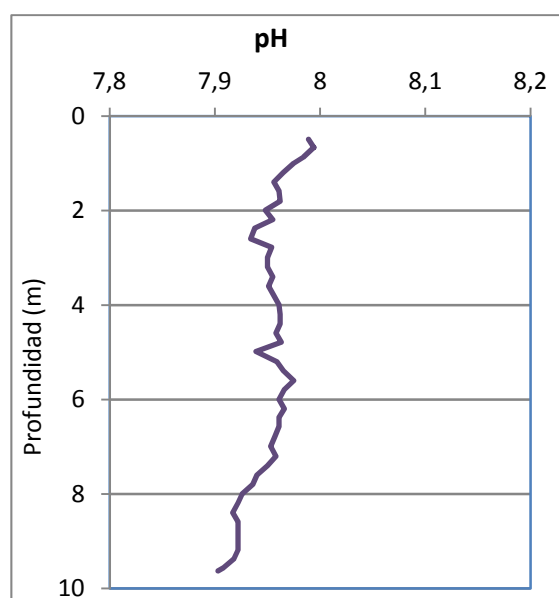
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

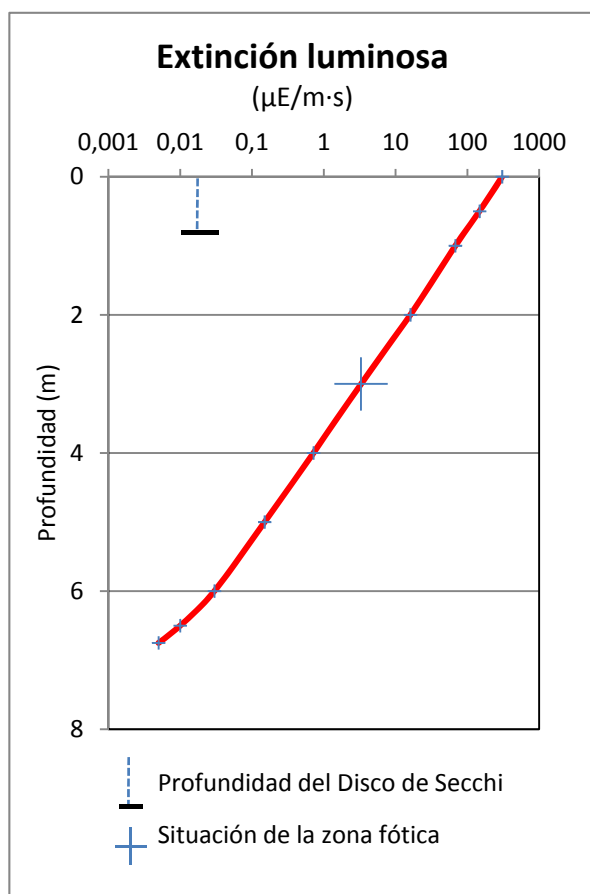


La temperatura del agua oscila entre los 13,59 °C – en el fondo- y los 16,89 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Junio 2015) no se observa termoclina.



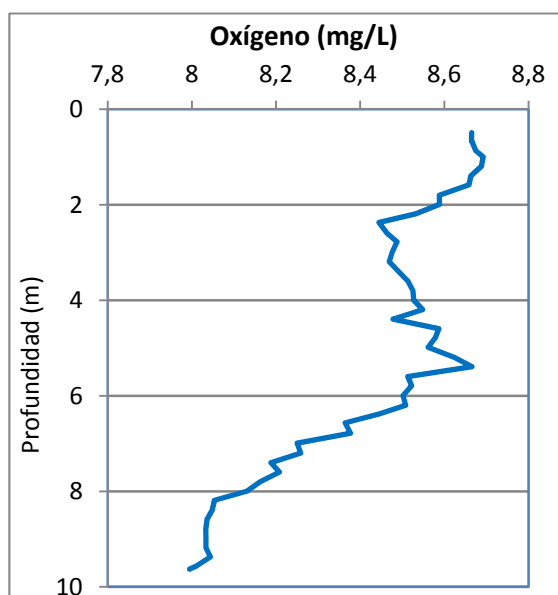
El pH del agua en superficie es de 7,99. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,91.

Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH.



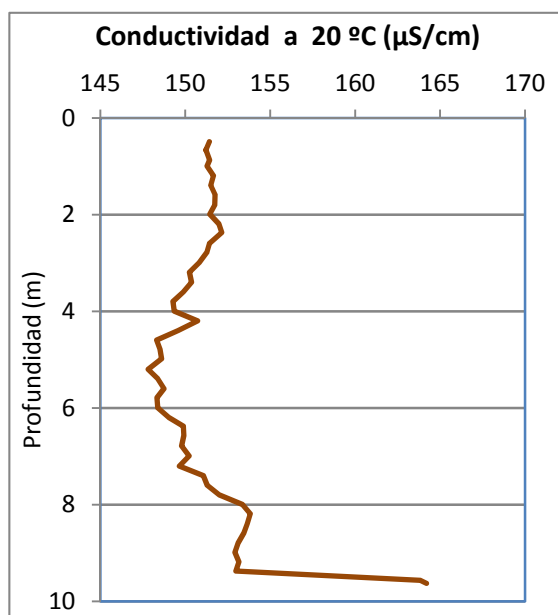
La transparencia del agua registrada en la lectura del disco de Secchi (DS) es de 0,8 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 1,9 metros. Sin embargo, la capa fótica determinada con medidor fotoeléctrico es de 3,1 m.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada de 6 metros de profundidad) fue de 15,16 UAF.



Las condiciones de oxigenación de la columna de agua alcanzan en el muestreo una concentración media de 8,41 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas ($<2 \text{ mg O}_2/\text{L}$).

Figura 4. Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto.



La conductividad del agua es de 151 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y de 163 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el fondo.

Figura 5. Perfil vertical de la conductividad.

4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña de 2015 en la muestra integrada, se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total (PT) en la muestra integrada (zona fótica) fue de 21,20 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de P soluble fue de 0,81 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 0,27 mg N/L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 0,25 mg N/L.
- La concentración de amonio (NH_4) resultó ser <0,01 mg N/L, por debajo del límite de detección.
- La concentración de sílice tomó un valor de 4,48 mg SiO_2/L .
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 1,46 meq/L.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 24 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	9
CHRYSOPHYCEAE	3
CHLOROPHYTA	2
CYANOBACTERIA	2
CRYPTOPHYCEAE	5
DINOPHYCEAE	1
EUGLENOPHYCEAE	2

La estructura y composición de la comunidad de fitoplancton se resume en la siguiente tabla 2.

Tabla 2. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CÉLULAS TOTALES	nº cél./ml	667
BIOVOLUMEN TOTAL	µm ³ /ml	127619
Diversidad Shannon-Wiener		2,45
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Crysophyceae
Nº células/ml		332
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Dinobryon bavaricum</i>
Nº células/ml		319
CLASE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		Crysophyceae
µm³/ml		57117
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		<i>Dinobryon bavaricum</i>
µm³/ml		55551

La concentración de clorofila fue de 2,02 µg/L en la muestra integrada, cuya profundidad se ha indicado en la figura 6 con una línea roja.

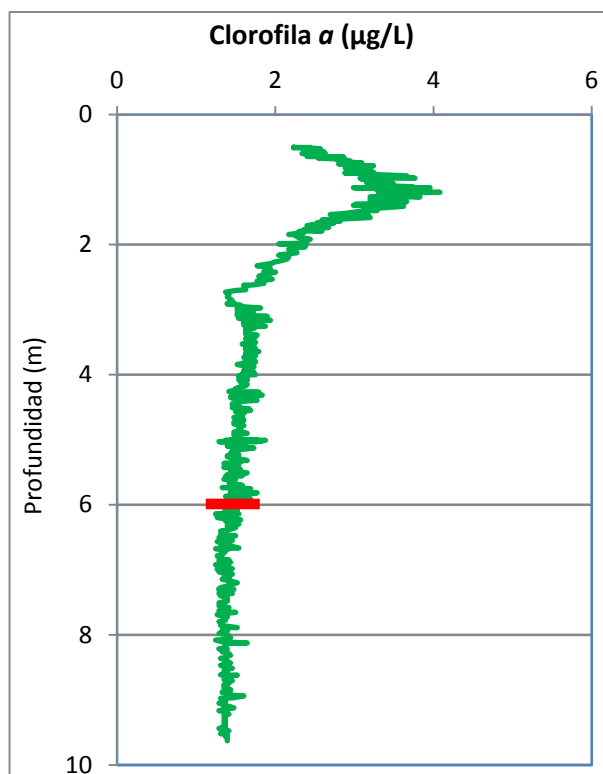


Figura 6. Perfil vertical de la clorofila a.

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, muestran los resultados de la tabla 3:

Tabla 3. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	(1 al 5)
	BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/			
AULAGRAN0	<i>Aulacoseira granulata</i>	6	6.135	2
AULGRANG2	<i>Aulacoseira granulata var. angustissima</i>	2	950	1
CYCLRADI0	<i>Cyclotella radiosa (=Lindavia radiosa)</i>	1	2.404	1
MELOVARI0	<i>Melosira varians</i>			1
	BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/			
ACHNMINU0	<i>Achnantheidium minutissimum (=Achnanthes minutissima)</i>	2	4.535	1
AMPHOVAL0	<i>Amphora ovalis</i>	1	626	
ASTEFORM0	<i>Asterionella formosa</i>	11	4.017	1
CYMBMINU0	<i>Cymbella minuta</i>			1
CYMAELLI0	<i>Cymatopleura elliptica</i>			1
FRAGCROT0	<i>Fragilaria crotonensis</i>			1
FRAGIGEN0	<i>Fragilaria sp.</i>	4	1.700	1

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	(1 al 5)
NITZACIC0	<i>Nitzschia acicularis</i>	5	1.134	1
NITZPALE0	<i>Nitzschia palea</i>	2	933	1
FRAULACU2	<i>Ulnaria acus</i> (=Fragilaria ulna var. acus)			1
FRAGULNA0	<i>Ulnaria ulna</i> (=Fragilaria ulna)			1
	CHRYSOPHYCEAE			
DINOBAVA0	<i>Dinobryon bavaricum</i>	319	55.551	4
KEPHRUBR0	<i>Kephyrion rubri-claustri</i>	12	594	
OCHROGEN0	<i>Ochromonas</i> sp.	1	973	3
	CHLOROPHYTA			
OOCYLACU0	<i>Oocystis lacustris</i>	2	139	
SCENSEMP0	<i>Scenedesmus sempervirens</i>	5	396	
SCENDISC0	<i>Scenedesmus verrucosus</i> (=Scenedesmus disciformis)			1
	ZYGNEMATOPHYCEAE			
STAUPUNC0	<i>Staurostrum punctulatum</i>			1
	CYANOBACTERIA			
OSCILGEN0	<i>Oscillatoria</i> sp.			1
PLANAGAR0	<i>Planktothrix agardhii</i>	25	1.247	
PSEUDGEN0	<i>Pseudanabaena</i> sp.	13	255	
	CRYPTOPHYCEAE			
CRYPERSO0	<i>Cryptomonas erosa</i>	7	16.936	
CRYPMARS0	<i>Cryptomonas marsonii</i>	2	1.345	
CRYPTGEN0	<i>Cryptomonas</i> sp.	2	1.402	
PLAGLACU0	<i>Plagioselmis</i> (=Rhodomonas) lacustris	125	9.558	1
PLAGNANNO	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (=Rhodomonas lacustris var. nannoplanctica)	113	4.432	1
	DINOPHYCEAE			
PERIUMBO0	<i>Peridinium umbonatum</i> (=Parvodinium umbonatum)	2	5.609	1
	EUGLENOPHYCEAE			
EUGLEGEN0	<i>Euglena</i> sp.	2	1.741	
LEPOOVUM0	<i>Lepocinclis ovum</i>	1	5.008	
STROFLUV0	<i>Strombomonas fluviatilis</i>			1
	TOTALES BACILLARIOPHYCEAE	34	22.434	
	TOTALES CHRYSOPHYCEAE	332	57.117	
	TOTALES CHLOROPHYTA	7	534	
	TOTALES CYANOBACTERIA	38	1.502	
	TOTALES CRYPTOPHYCEAE	250	33.674	
	TOTALES DINOPHYCEAE	2	5.609	
	TOTALES EUGLENOPHYCEAE	4	6.749	
	TOTALES ALGAS	667	127.619	

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	10-24	5	>99
3	25-60		

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Terradets se han identificado un total de 11 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 1 Cladocera
- 2 Copepoda
- 8 Rotifera

La estructura y composición de la comunidad de zooplancton se resume en la tabla 4:

Tabla 4. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD	m	6,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	16,15
BIOMASA TOTAL	µg/L	3,15
Diversidad Shannon-Wiener		2,73
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Rotíferos
individuos/L		13,08
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Polyarthra major</i>
individuos/L		3,85
CLASE PREDOMINANTE (BIOMASA)		Rotíferos
µg/L		1,65
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOMASA)		<i>Asplanchna priodonta</i>
µg/L		0,72
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 – 8 m
CLADÓCEROS: 33,19 %	COPÉPODOS: 15,72 %	ROTÍFEROS: 51,08 %

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 5:

Tabla 5. Composición detallada de la comunidad de zooplancton.

CÓDIGO	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
TAXÓN	ZOOPLANCTON	Ind./L	mg/L	%
	CLADÓCEROS			
BOSMLONG0	<i>Bosmina longirostris</i>			13,98
CERIPULC0	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>			3,49
DAPHCUCU0	<i>Daphnia cucullata</i>	0,19	0,58	13,98
DAPHPARV0	<i>Daphnia parvula</i>			1,75
	COPÉPODOS			
EUDIVULG0	<i>Eudiaptomus vulgaris</i>	0,19	0,52	1,75
CYCLOPFAM	Ciclópido	2,69	0,40	13,98
	ROTÍFEROS			
ASPLPRIO0	<i>Asplanchna priodonta</i>	0,96	0,72	6,99
CEPHGIBB0	<i>Cephalodella gibba</i>	0,38	0,01	0,03
KERACOCHO0	<i>Keratella cochlearis</i>	0,38	0,02	1,75
POLYDOLI0	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	3,85	0,20	3,49
POLYMAJO0	<i>Polyarthra major</i>	3,85	0,50	24,46
SYNCKITIO	<i>Synchaeta kitina</i>			10,48
SYNCOBLO0	<i>Synchaeta oblonga</i>	3,08	0,15	3,49
SYNCSTYLO	<i>Synchaeta stylata</i>	0,38	0,04	0,35
TRICHGEN0	<i>Trichocerca sp</i>	0,19	0,005	0,03
	Total Cladóceros	0,19	0,58	33,19
	Total Copépodos	2,88	0,92	15,72
	Total Rotíferos	13,08	1,65	51,08
	Total	16,15	3,15	100

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 6, estableciéndose el estado trófico global del embalse según la metodología descrita en la sección 5 de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 6. 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	> 4,2	3,4 – 4,2	2,6 – 3,4	1,8 – 2,6	< 1,8

En la tabla 7 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.

Tabla 7. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Terradets.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	21,20	Mesotrófico
CLOROFILA a	2,02	Oligotrófico
DISCO SECCHI	0,75	Eutrófico
DENSIDAD ALGAL	667	Oligotrófico
ESTADO TRÓFICO FINAL	3,25	MESOTRÓFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, el parámetro de la transparencia (DS) sitúa al embalse en rangos de eutrofia. Los resultados obtenidos según la densidad algal y la concentración de clorofila a sitúan el embalse en rangos de oligotrofia. Mientras que el fósforo total (PT) clasifica el embalse como mesotrófico. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para el embalse de TERRADETS ha resultado ser **MESOTRÓFICO**.

6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (*PEexp*)

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 8, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 8. 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)			>3,4	2,6-3,4	1,8 - 2,6	< 1,8	
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		
			>4,2	3,4-4,2	<3,4		

(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 9:

Tabla 9. 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 **10** 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 10. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Terradets.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	667	Bueno o superior
		Clorofila a (µg/L)	2,02	Bueno o superior
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,13	Bueno o superior
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,62	Moderado
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	3,39	Moderado
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,61	Bueno o superior
	<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	4,45	Bueno o superior	
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	5,56	Bueno o superior
INDICADOR BIOLÓGICO			3,7	BUENO o SUPERIOR
Físicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	0,75	Deficiente
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	8,41	Máximo
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	21,20	Moderado
INDICADOR FÍSICOQUÍMICO			3,3	MODERADO
POTENCIAL ECOLÓGICO				MODERADO

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 11 y 12, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado b) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 11. 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 12. 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 de Catalán (IGA)	≥ 0,982	0,981 – 0,655	0,654 – 0,327	< 0,327	
		Porcentaje de cianobacterias	≥ 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	Transparencia	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			>4,2	3,4-4,2	<3,4		

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 13:

Tabla 13. 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 la tabla 14 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.

Tabla 14. Diagnóstico del potencial ecológico (*PE_{norm}*) del embalse de Terradets.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	<i>PE_{norm}</i>
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> (µg/L)	2,02	1,29	1,20	Bueno o superior
			Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,13	5,96	4,10	Bueno o superior
			Media				2,65
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	3,43	0,993	0,84	Moderado
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	1,18	0,99	0,98	Bueno o superior
			Media				0,91
Media global						1,78	
INDICADOR BIOLÓGICO						1,78	BUENO O SUPERIOR
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			<i>PE_{norm}</i>	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	0,75			Deficiente	
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	8,41			Máximo	
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	21,20			Moderado	
INDICADOR FISICOQUÍMICO						MODERADO	
POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE_{norm}</i>				MODERADO			

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 7. Vista del embalse



Figura 8. Vista de la cola del embalse