
RED DE SEGUIMIENTO DE MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE ESTANCA DE ALCAÑIZ



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 DE LA ESTANCA DE ALCAÑIZ

AÑO DE EJECUCIÓN:

2015

FECHA ENTREGA:

DICIEMBRE 2015

REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Vista de la presa de La Estanca de Alcañiz desde el punto de muestreo.

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.....	7
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE.....	7
2.1. <i>Ámbito geológico y geográfico</i>	<i>7</i>
2.2. <i>Características morfométricas e hidrológicas</i>	<i>8</i>
2.3. <i>Usos del agua</i>	<i>9</i>
2.4. <i>Registro de zonas protegidas.....</i>	<i>9</i>
3. TRABAJOS REALIZADOS	10
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	11
4.1. <i>Características fisicoquímicas de las aguas</i>	<i>11</i>
4.2. <i>Hidroquímica del embalse.....</i>	<i>14</i>
4.3. <i>Fitoplancton y concentración de clorofila</i>	<i>15</i>
4.4. <i>Zooplancton.....</i>	<i>18</i>
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO	21
6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	22
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.	9
Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.	10
Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH	11
Figura 4. Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto	12
Figura 5. Perfil vertical de la conductividad	13
Figura 6. Fotografía de la cola del embalse	28
Figura 7. Fotografía del punto de acceso al embalse.	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características morfométricas de La Estanca de Alcañiz	8
Tabla 2. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.....	15
Tabla 3. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.....	16
Tabla 4. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.....	19
Tabla 5. Composición detallada de la comunidad de zooplancton.....	20
Tabla 6. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.	21
Tabla 7. Diagnóstico del estado trófico de La Estanca de Alcañiz.	21
Tabla 8. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.	22
Tabla 9. Combinación de los indicadores.....	23
Tabla 10. Diagnóstico del potencial ecológico de La Estanca de Alcañiz.....	23
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).	24
Tabla 12. Parámetros, rangos del RCE y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.	25
Tabla 13. Combinación de los indicadores.....	25
Tabla 14. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) de La Estanca de Alcañiz.	26

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en La Estanca de Alcañiz 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 el **Anexo I** se presenta un reportaje fotográfico que refleja el estado del embalse durante el periodo estudiado (verano 2015, correspondiente al año hidrológico 2015-2015).

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**

Geológicamente, la cuenca de La Estanca de Alcañiz, se sitúa sobre materiales detríticos, con intercalaciones de calizas y yesos. De edad oligocena en su parte inferior y miocena en la superior, se caracteriza por presentar una extensa red de paleocanales que han formado relieves invertidos por efecto de la erosión.

La presa de La Estanca de Alcañiz se sitúa dentro del término municipal de Alcañiz, en la provincia de Teruel. Es de origen endorreico.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

La Estanca de Alcañiz es una antigua laguna de agua salada, con una extensión de 875.000 m², que hoy recibe agua dulce por la afluencia artificial del río Guadalope. Se trata de un embalse de moderadas dimensiones, con forma triangular.

La cuenca vertiente de La Estanca de Alcañiz tiene una superficie de cuenca de escorrentía directa de 10 km².

El embalse tiene una capacidad total de 7,30 hm³. Caracterizado por una profundidad media de 5 m.

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

Tabla 1. Características morfométricas de La Estanca de Alcañiz.

Superficie de la cuenca total (ha)	340.950
Superficie de la cuenca parcial (ha)	66.950
Superficie de la subcuenca de escorrentía (ha)	300
Superficie del embalse (ha)	135,33
Longitud máxima del embalse (km)	1,7
Capacidad total (hm ³)	6,88
Capacidad útil (hm ³)	6,88
Profundidad máxima (m)	9,5
Profundidad media (m)	5
Perímetro en máximo nivel (km)	4,8
Cota máximo nivel embalsado (msnm)	342
Cota(s) de la toma(s) de agua principal(es) (msnm)	337,7; 335,7; 331,7

Tipo de clasificación: 10. Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.

Se trata de un embalse monomítico. En el periodo estival no existe termoclina. El límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 3,8 metros de profundidad determinado con medidor fotoeléctrico, pues mediante el disco de Secchi el valor obtenido es de 3,3 m.

El tiempo de residencia hidráulica media en La Estanca de Alcañiz para el año hidrológico 2015-2015 fue de 1,83 meses.

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

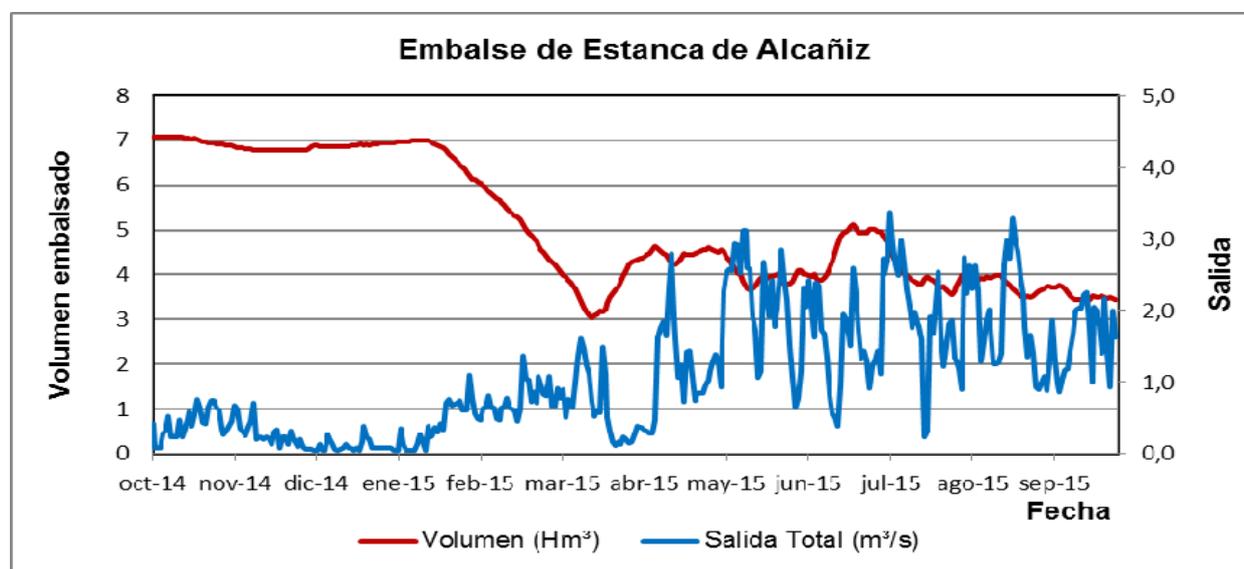


Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2014-2015.

2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan principalmente al abastecimiento humano y a los regadíos. Con respecto al uso recreativo, destacar la pesca y la navegación. Incluso existe un club náutico instalado en su margen derecha junto a la presa. Otras actividades recreativas, como baños y zonas de picnic, se desarrollan en diferentes puntos del litoral.

2.4. Registro de zonas protegidas

La Estanca de Alcañiz 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, en las categorías de: zonas de extracción de agua para consumo humano y zonas sensibles a nutrientes (zonas sensibles bajo el marco de la directiva 91/271/CEE).

También está catalogada de interés natural por aves acuáticas, por estar incluido en la lista de Zonas Húmedas de Importancia Regional elaborada por la SEO (1987).

3. TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo en las inmediaciones de la presa (ver figura 1). Se ha completado una campaña de muestreo el 4 de agosto de 2015, en la 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.

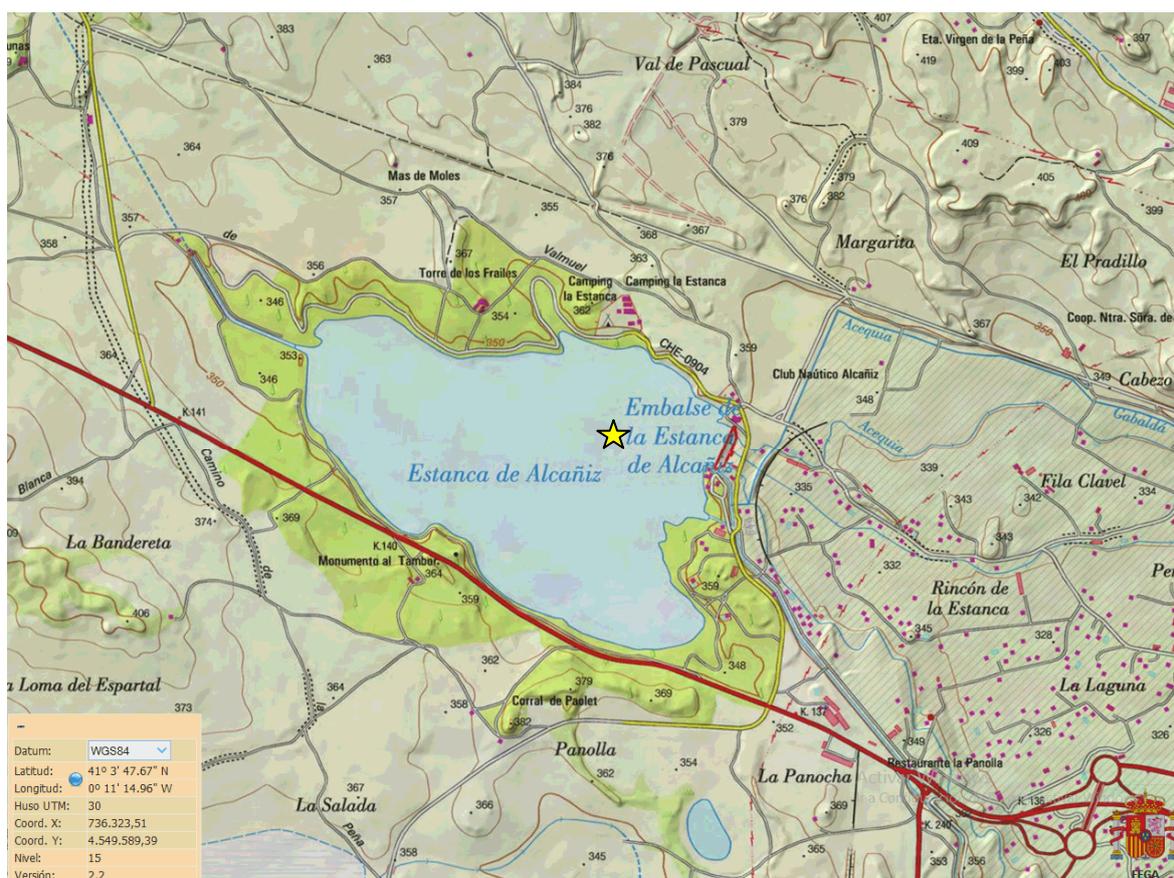
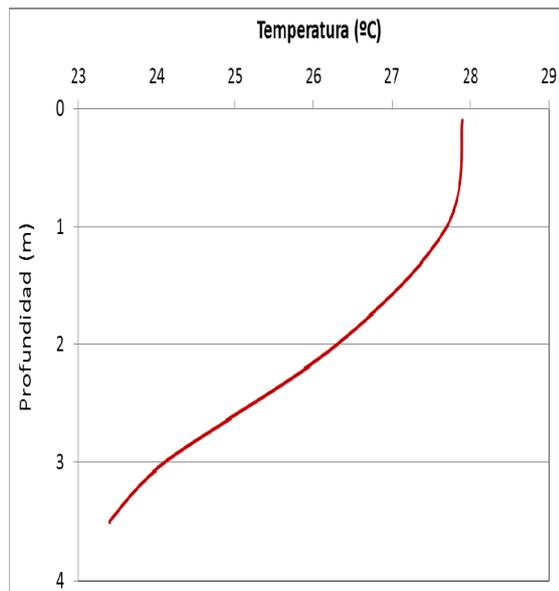


Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

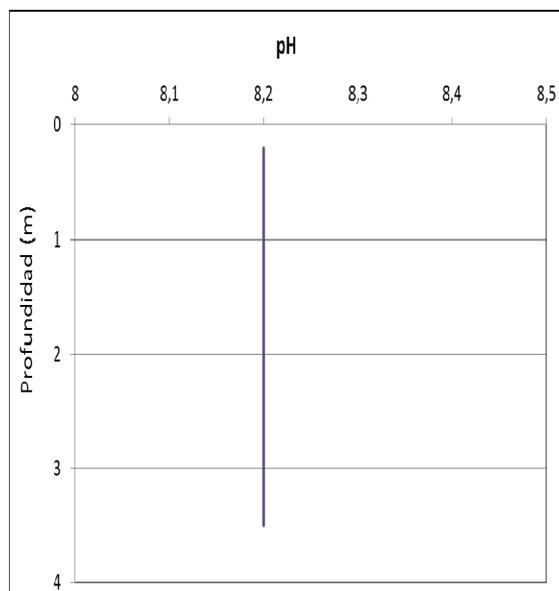
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

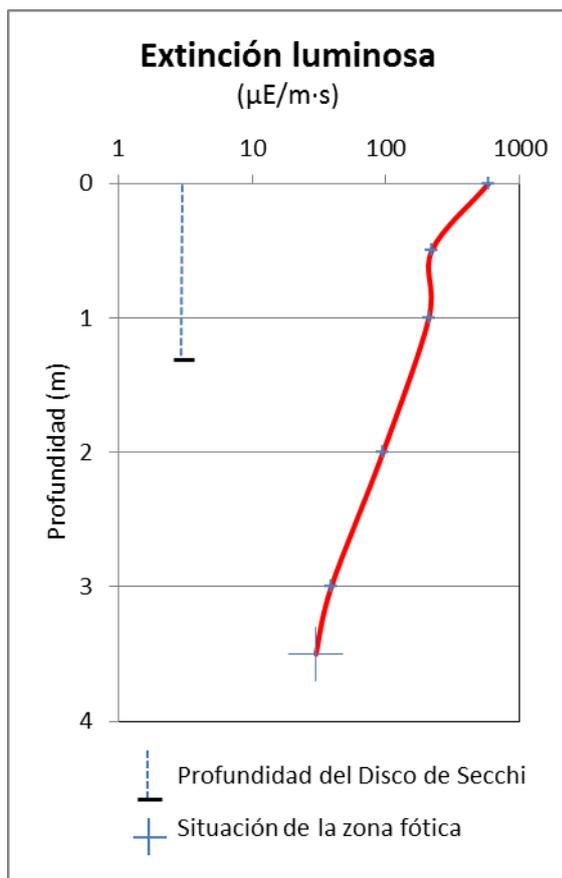


La temperatura del agua oscila entre los 23,4 °C – en el fondo- y los 27,9 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (agosto 2015) no existe termoclina.



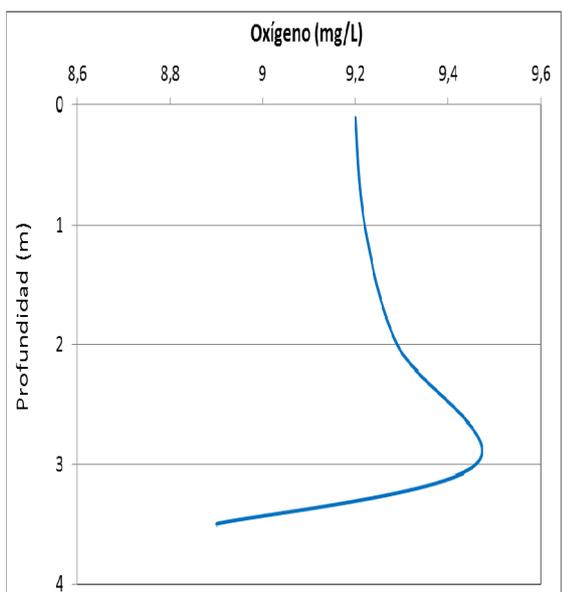
El pH del agua en la columna de agua es constante, con un valor de 8,2 a lo largo de todo el perfil.

Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH.



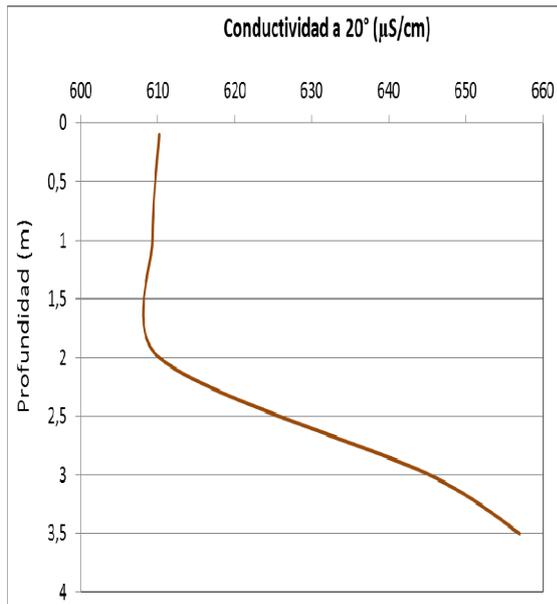
La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 1,30 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a los 3,3 metros. Sin embargo, el valor obtenido mediante el medidor fotoeléctrico fue de 3,8 m.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a de 3 m de profundidad) fue de 5,98 UAF.



Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el punto de muestreo alcanzan una concentración media de 9,21 mg/L.

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



La conductividad del agua es de 610 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y de 657 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 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 9,08 µg P/L.
- La concentración de P soluble fue de 0,80 µg P/L.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 0,88 mg N/L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 0,78 mg N/L.
- La concentración de amonio (NH₄) resultó ser 0,023 mg N/L, por debajo del límite de detección.
- La concentración de sílice tomó un valor de 9,83 mg SiO₂/L.
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 2,70 meq/L.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 48 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	4
CHRYSOPHYCEAE	3
XANTHOPHYCEAE	2
CHLOROPHYTA	22
ZYGNEMATOPHYCEAE	2
CYANOBACTERIA	1
CRYPTOPHYCEAE	6
DINOPHYCEAE	1
EUGLENOPHYCEAE	7

La estructura de la comunidad de fitoplancton se resume en la tabla 2 y la composición detallada en la tabla 3.

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

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CÉLULAS TOTALES	nº cél./ml	9079
BIOVOLUMEN TOTAL	µm ³ /ml	621433
Diversidad Shannon-Wiener		1,08
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Chlorophyceae
Nº células/ml		8521
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Planctonema lauterbornii</i>
Nº células/ml		7992
CLASE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		Chlorophyceae
µm³/ml		318326
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		<i>Planctonema lauterbornii</i>
µm³/ml		274623

La concentración de clorofila fue de 3,31 µg/L para la muestra integrada.

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/			
AULAAMBI0	<i>Aulacoseira ambigua</i>			1
CYCLDELI0	<i>Cyclotella delicatula (=Lindavia delicatula)</i>	15	2.327	
CYCLRADI0	<i>Cyclotella radiosa (=Lindavia radiosa)</i>	2	1.756	
	BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/			
NAVICRYH0	<i>Navicula cryptocephala</i>	13	5.734	1
NITZPALE0	<i>Nitzschia palea</i>	4	1.492	1
FRAGULNA0	<i>Ulnaria ulna (=Fragilaria ulna)</i>			1
	CHRYSOPHYCEAE			
	<i>Centritractus belenophorus</i>			1
CHRYOGEN0	<i>Chrysochromulina sp.</i>	36	1.149	1
DINOCREN0	<i>Dinobryon crenulatum</i>	4	970	1
DINODIVE0	<i>Dinobryon divergens</i>	43	7.571	2
OCHROGEN0	<i>Ochromonas sp.</i>			1
	XANTHOPHYCEAE			
CENTBELA0	<i>Centritractus belanophorus</i>	2	2.244	
TRACLENT0	<i>Trachydiscus lenticularis</i>	57	5.342	
	CHLOROPHYTA			
SCENACUT0	<i>Acutodesmus obliquus (=Scenedesmus obliquus=Scenedesmus acutus)</i>			2
CARTEGEN0	<i>Carteria sp.</i>	2	4.860	
CLOSACIR0	<i>Closteriopsis acicularis</i>	2	618	1
COELASTR0	<i>Coelastrum astroideum</i>			1
COELMICR0	<i>Coelastrum microporum</i>	15	989	1
COENHIND0	<i>Coenochloris hindakii</i>	117	3.926	2
COENOGEN0	<i>Coenochloris sp.</i>	26	1.330	2
CHLAMGEN0	<i>Chlamydomonas sp.</i>			1
DICTPULC0	<i>Dactylosphaerium pulchellum</i>	23	760	
DIDYCOMA0	<i>Didymocystis comasii</i>			1
DIDYFINA0	<i>Didymocystis fina</i>	57	594	
ELAKGELA0	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	2	80	
COELRETI0	<i>Hariotina reticulata (=Coelastrum reticulatum)</i>			1
LAGEBALA0	<i>Lagerheimia balatonica</i>	2	127	
MONOCIRC0	<i>Monoraphidium circinale</i>	4	43	
MONOKOMA0	<i>Monoraphidium komarkovae</i>			1
NEPHSUBS0	<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>	8	223	
OOCYLACU0	<i>Oocystis lacustris</i>	49	2.881	
OOCYMARS0	<i>Oocystis marssonii</i>	32	7.265	1
PECTPYRA0	<i>Pectodyction pyramidale</i>	15	2.592	
PEDIBORY0	<i>Pediastrum boryanum</i>			1

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	(1 al 5)
PEDIDUPL0	<i>Pediastrum duplex</i>			2
PEDISIMP0	<i>Pediastrum simplex (=Monactinus simplex)</i>			1
PEDSIECH2	<i>Pediastrum simplex var. echinulatum</i>	42	5.196	2
PLANLAUT0	<i>Planctonema lauterbornii</i>	7.992	274.623	4
QUADLACU0	<i>Quadrigula lacustris</i>			1
SCENBREV0	<i>Scenedesmus brevispina</i>			1
SCENLINE0	<i>Scenedesmus ellipticus (=Scenedesmus linearis)</i>	45	3.799	1
SCENSEMP0	<i>Scenedesmus sempervirens</i>	11	950	
SPHAPLAN0	<i>Sphaerocystis planctonica</i>	25	4.411	
TETRMINI0	<i>Tetraedron minimum</i>	2	118	
TETRKOMA0	<i>Tetrastrum komarekii</i>	36	2.585	1
WILLIRRE0	<i>Willea irregularis</i>	15	356	
	ZYGNEMATOPHYCEAE			
COSMLAEV0	<i>Cosmarium laeve</i>	2	1.496	
STAUTETR0	<i>Staurostrum tetracerum</i>	2	1.167	1
	CYANOBACTERIA			
ANABAGEN0	<i>Anabaena sp.</i>			1
APHASGEN0	<i>Aphanocapsa sp.</i>	47	25	
	CRYPTOPHYCEAE			
CRYPERSO0	<i>Cryptomonas erosa</i>	32	76.776	
CRYPMARS0	<i>Cryptomonas marsonii</i>	134	76.421	1
CRYPOVAT0	<i>Cryptomonas ovata</i>	8	10.534	
CRYPTGEN0	<i>Cryptomonas sp.</i>	11	5.318	1
PLAGLACU0	<i>Plagioselmis (=Rhodomonas) lacustris</i>	110	14.804	1
PLAGNANO0	<i>Plagioselmis nannoplanctica (=Rhodomonas lacustris var. nannoplanctica)</i>	11	491	
	DINOPHYCEAE			
CERAHIRU0	<i>Ceratium hirundinella</i>			1
GYMNWAWR0	<i>Gymnodinium wawriake</i>	2	3.134	
PERIUMBO0	<i>Peridinium umbonatum (=Parvodinium umbonatum)</i>			1
	EUGLENOPHYCEAE			
EUGLAGILO0	<i>Euglena agilis</i>	2	8.360	1
EUGLOXYU0	<i>Euglena oxyuris</i>			1
EUGLEGEN0	<i>Euglena sp.</i>	4	2.786	1
LEPOOVUM0	<i>Lepocinclis ovum</i>	2	8.013	1
PHACCAUD0	<i>Phacus caudatus</i>	9	20.302	1
PHACLONG0	<i>Phacus longicauda</i>	2	38.583	1
PHACPYRU0	<i>Phacus pyrum (=Monomorphina pyrum)</i>	2	2.449	
STROFLUV0	<i>Strombomonas fluviatilis</i>	2	3.864	

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	(1 al 5)
	TOTALES BACILLARIOPHYCEAE	34	11.308	
	TOTALES CHRYSOPHYCEAE	83	9.690	
	TOTALES XANTHOPHYCEAE	59	7.586	
	TOTALES CHLOROPHYTA	8.521	318.326	
	TOTALES ZYGNEMATOPHYCEAE	4	2.663	
	TOTALES CYANOBACTERIA	47	25	
	TOTALES CRYPTOPHYCEAE	306	184.345	
	TOTALES DINOPHYCEAE	2	3.134	
	TOTALES EUGLENOPHYCEAE	23	84.356	
	TOTALES ALGAS	9.079	621.433	

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

Clases de abundancia	% de presencia
1	<9
2	10-24
3	25-60
4	61-99
5	>99

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras de La Estanca de Alcañiz se han identificado un total de 15 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 3 Cladocera
- 1 Copepoda
- 9 Rotifera
- 2 Otros

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	3,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	603,46
BIOMASA TOTAL	µg/L	142,82
Diversidad Shannon-Wiener		2,63
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Rotíferos
individuos/L		452,31
TAXÓN PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Keratella cochlearis</i>
individuos/L		230,58
CLASE PREDOMINANTE (BIOMASA)		Cladóceros
µg/L		51,46
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOMASA)		<i>Diaphanosoma mongolianum</i>
µg/L		46,63
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 3 m
CLADÓCEROS: 22,37 %	COPÉPODOS: 24,56 %	ROTÍFEROS: 47,81 %

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 el cuadro siguiente:

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>	0,19	0,25	0,44
CERIOGEN0	<i>Ceriodaphnia</i> sp.			0,88
DAPHGALE0	<i>Daphnia galeata</i>	1,35	4,58	0,44
DIAPMONG0	<i>Diaphanosoma mongolianum</i>	18,65	46,63	20,61
	COPÉPODOS			
ACANAMER0	<i>Acanthocyclops americanus</i>	84,81	25,98	24,56
	ROTÍFEROS			
ASCOOVAL0	<i>Ascomorpha ovalis</i>	0,58	0,04	
ASPLPRIO0	<i>Asplanchna priodonta</i>	1,35	1,01	
HEXAOXYU0	<i>Hexarthra oxyuris</i>	3,85	0,80	3,07
KERACOCH0	<i>Keratella cochlearis</i>	230,58	11,53	18,42
LECAFLEX0	<i>Lecane flexilis</i>	0,58	0,03	
POLYDOLIO	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	42,88	2,19	13,60
POLYMAJO0	<i>Polyarthra major</i>	3,46	0,45	3,51
POLYVULG0	<i>Polyarthra vulgaris</i>	69,62	3,13	2,63
POMPSULC0	<i>Pompholyx sulcata</i>	99,42	5,97	2,63
SYNCOBLO0	<i>Synchaeta oblonga</i>			3,95
	OTROS			
DREIPOLY0	<i>Dreissena polymorpha</i> (Mejillón cebra)	10,19	4,28	1,75
	<i>Tintinnopsis</i> sp.	35,96	35,96	1,32
TURBELLARIA	<i>Macrostomum</i> sp.			2,19
	Total Cladóceros	20,19	51,46	22,37
	Total Copépodos	84,81	25,98	24,56
	Total Rotíferos	452,31	25,14	47,81
	Total Otros	46,15	40,24	1,75
	Total	603,46	142,82	100

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 6 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 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 <i>a</i> ($\mu\text{g/L}$) 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 de La Estanca de Alcañiz.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	9,08	Oligotrófico
CLOROFILA <i>a</i>	3,31	Mesotrófico
DISCO SECCHI	1,30	Eutrófico
DENSIDAD ALGAL	9079	Mesotrófico
ESTADO TRÓFICO FINAL	3,0	MESOTRÓFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, el fósforo total (PT) indica un estado de oligotrofia y la transparencia (DS) otorga al embalse un estado de eutrofia. Mientras que la densidad algal y la clorofila *a* clasifican el embalse como mesotrófico. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para La ESTANCA DE ALCAÑIZ 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 a (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 de La Estanca de Alcañiz.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel./ml)	9079	Moderado
		Clorofila a ($\mu\text{g/L}$)	3,31	Moderado
		Biovolumen algal (mm^3/L)	0,62	Moderado
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	3,24	Bueno o superior
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	2,87	Moderado
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,53	Bueno o superior
			<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	14,54
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	10,94	Deficiente
INDICADOR BIOLÓGICO			2,0	DEFICIENTE
Físicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	1,30	Deficiente
	Oxigenación	O_2 hipolimnética ($\text{mg O}_2/\text{L}$)	9,21	Muy bueno
	Nutrientes	Concentración de P ($\mu\text{g P/L}$)	9,08	Bueno
INDICADOR FÍSICOQUÍMICO			2,0	MODERADO
POTENCIAL ECOLÓGICO				DEFICIENTE

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}) de La Estanca de Alcañiz.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	PE_{norm}
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a ($\mu\text{g/L}$)	3,31	0,79	0,85	Bueno o superior
			Biovolumen algal (mm^3/L)	0,62	1,22	1,14	Bueno o superior
			Media				0,99
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	28,46	0,930	0,57	Deficiente
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	0,00	1,00	1,00	Bueno o superior
			Media				0,78
Media global						0,89	
INDICADOR BIOLÓGICO				0,89		BUENO O SUPERIOR	
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			PE_{norm}	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	1,30			Deficiente	
	Oxigenación	O_2 hipolimnética ($\text{mg O}_2/\text{L}$)	9,21			Muy bueno	
	Nutrientes	Concentración de P ($\mu\text{g P/L}$)	9,08			Bueno	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				2,0		MODERADO	
POTENCIAL ECOLÓGICO PE_{norm}				MODERADO			



ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 7. Vista de la cola del embalse



Figura 8. Vista del punto de acceso