



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE UTCHESA-SECA
AÑO 2011



VNIVERSITAT D VALÈNCIA

CONSULTOR:

UNIVERSITAT DE VALÈNCIA ESTUDI GENERAL

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Área de Limnología

Departamento de Microbiología y Ecología. Facultad de Ciencias Biológicas

46100 – Burjassot (Valencia)

DICIEMBRE 2011

ÍNDICE

	Página
<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</u>	2
2.1. Ámbito geológico y geográfico.	2
2.2. Características morfométricas e hidrológicas	2
2.3. Usos del agua	3
2.4. Registro de zonas protegidas	3
<u>3. TRABAJOS REALIZADOS</u>	4
<u>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u>	5
4.1. Características físico-químicas de las aguas	5
4.2. Hidroquímica del embalse	7
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila	8
4.4. Zooplancton	12
<u>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</u>	15
<u>6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</u>	16

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Utchesa-Seca durante los muestreos de 2011 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 2011, correspondiente al año hidrológico 2010-2011).

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.

En sentido amplio, la cuenca del embalse de Utchesa-Seca, se enclava entre los materiales del Paleógeno y del Cuaternario. Respecto al Paleógeno en general, se encuentran areniscas y limos, pero específicamente en la Serie Oligoceno: lutitas; arcillas y limos, calizas y margas blanquecinas. Se localizan materiales cuaternarios como terrazas, gravas, arenas, limos y arcillas.

El embalse de Utchesa-Seca se sitúa dentro del término municipal de Torres de Segre, en la provincia de Lleida. Regula las aguas del Canal de Serós.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de grandes dimensiones.

La cuenca vertiente al embalse de Utchesa-Seca tiene una superficie de drenaje de 250 km².

El embalse tiene una capacidad total de 4 hm³. Caracterizado por una profundidad media de 2,5 m. y una profundidad máxima de 16,6 m.

En el **Cuadro 1** se presentan las características morfométricas del embalse.

CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE UTCHESA-SECA

Superficie de la cuenca	250 km ²
Capacidad total N.M.N.	4 hm ³
Capacidad útil	4 hm ³
Superficie inundada	74,10 ha
Cota máximo embalse normal	147 msnm

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

A pesar de su clasificación, se trata de un embalse polimítico dada la escasa profundidad, típico de zonas templadas. En la fecha de realización del muestreo no existe termoclina. El límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra a 3 metros de profundidad, medida con medidor fotoeléctrico; sin embargo, estimada por la visión del Disco de Secchi es de 1,8 m.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Utchesa-Seca para el año hidrológico 2010-2011 no pudo ser calculado debido a la ausencia de datos de salidas de caudal por parte de los usuarios. Sin embargo, dada su capacidad de tan sólo 4 hm³ y el caudal circulante por el canal de salida, cuya velocidad superficial es considerable a simple vista, se puede afirmar categóricamente que es inferior a 0,03 meses, o lo que es lo mismo, a un día.

2.3. Usos del agua

En el embalse de Utchesa- Seca no se han constatado usos de relevancia, salvo los del regadío y pesca deportiva.

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Utchesa-Seca no 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 ninguna de sus categorías.

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 31 de Agosto de 2011, en la que se midieron *in situ* los parámetros físico-químicos y el Disco de Secchi en la columna de agua, se tomó una muestra de agua integrada para los análisis químicos y se realizaron muestreos de fito y zooplancton.

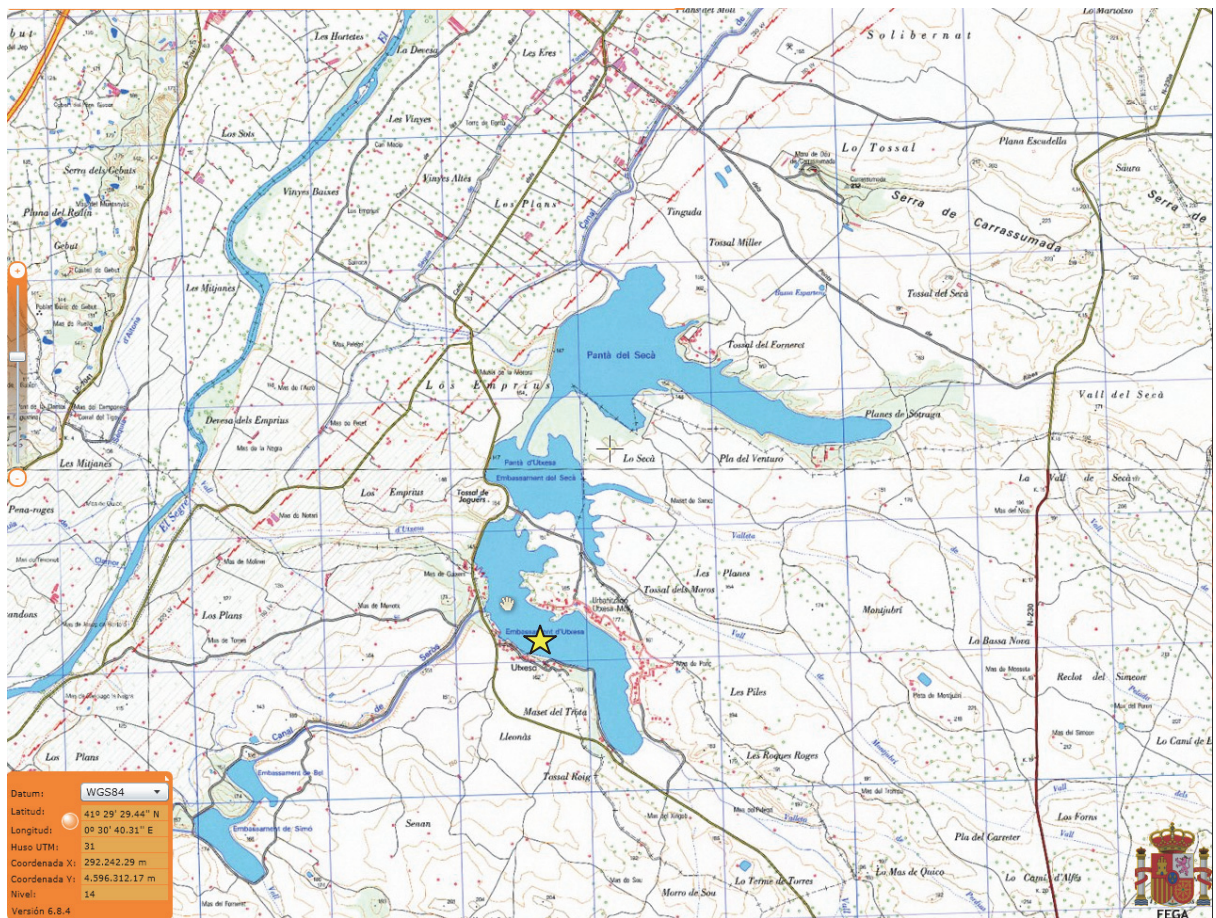
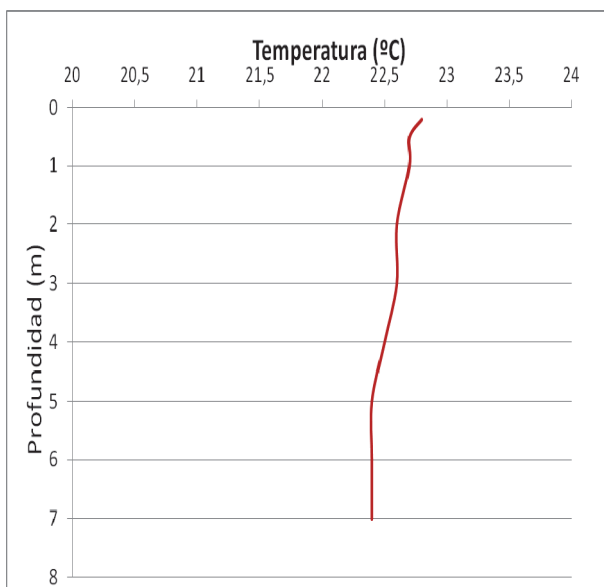


Figura 1. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

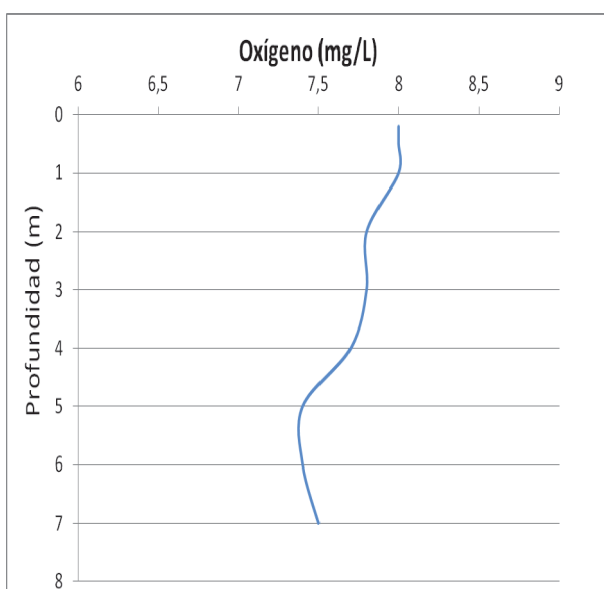
4.1. Características físico-químicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

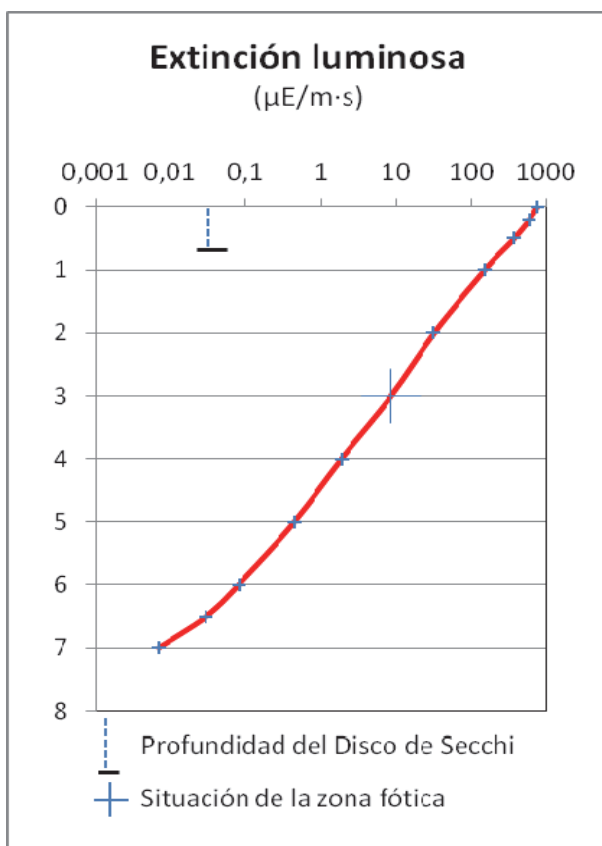


La temperatura del agua oscila entre los 22,4 °C – en el fondo- y los 22,9 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Agosto 2011) no se observa termoclina.

El pH es 7,7 a lo largo de toda la columna de agua.

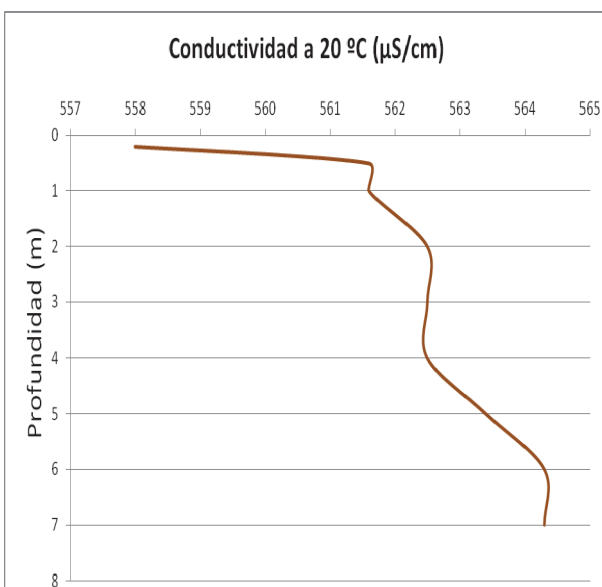


Las condiciones de oxigenación de la columna de agua alcanzan en el muestreo una concentración media de 7,88 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O₂/L).



La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 0,70 metros, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 1,8 metros. Sin embargo, la determinación mediante medidor fotoeléctrico proporciona el valor de 3 m como espesor de la capa fótica.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a 4 m de profundidad) fue de 9,87 NTU.



La conductividad del agua es de 558 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y de 564 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el fondo. Mínimo y máximo de la columna respectivamente. Hay muy poca variación en el perfil vertical.

4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña de 2011 en la muestra integrada, se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total (PT) en la muestra integrada (zona fótica) fue de 85,62 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de P soluble fue de 37,10 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 2,70 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 2,16 mg N /L.
- La concentración de amonio (NH_4) resultó ser de 0,052 mg N/L.
- La concentración de sílice tomó un valor de 6,22 mg SiO_2/L .
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 2,69 meq/L.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis realizado se han identificado un total de 35 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	16
CHLOROPHYTA	15
ZYGNEMATOPHYCEAE	1
CYANOBACTERIA	1
CRYPTOPHYCEAE	2

La estructura y composición de la comunidad de fitoplancton se resume en el siguiente cuadro:

CUADRO 2

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD DE FITOPLANCTON

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CÉLULAS TOTALES FITOPLANCTON	nº cel/ml	650,86
BIOVOLUMEN TOTAL FITOPLANCTON	$\mu\text{m}^3/\text{ml}$	293025
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		Chlorophyta
Nº células/ml		220,68
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		<i>Merismopedia minima</i>
Nº células/ml		178,78
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOMASA)		Chlorophyta
Nº células/ml		192726
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Pseudopediastrum boryanum</i>
Nº células/ml		154452

La diversidad calculada según el índice de Shannon-Wiener ha sido de 3,97.

La concentración de clorofila a fue de 6,05 µg/L.

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 del cuadro siguiente:

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	
BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/			
<i>Aulacoseira granulata</i>	8,38	1316	1
<i>Cyclotella ocellata</i>	19,55	2211	1
<i>Cyclotella radiosa</i>	2,79	614	1
<i>Melosira varians</i>			1
BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/			
<i>Achnantheidium minutissimum (=Achnanthes minutissima)</i>	61,45	11584	1
<i>Amphora ovalis</i>	2,79	6845	1
<i>Amphora pediculus</i>	5,59	474	1
<i>Asterionella formosa</i>	2,79	2282	1
<i>Cocconeis pediculus</i>			1
<i>Cocconeis placentula</i>	13,97	11584	2
<i>Cymatopleura solea</i>			1
<i>Diatoma vulgare</i>			1
<i>Diploneis ovalis</i>	2,79	5331	1
<i>Encyonema minutum (=Cymbella minuta)</i>	2,79	1448	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	8,38	1896	1
<i>Gomphonema augur</i>			1
<i>Gomphonema constrictum var. capitatum</i>	2,79	8096	1
<i>Gyrosigma acuminatum</i>			1
<i>Mastogloia smithii</i>			1
<i>Navicula cryptocephala</i>	13,97		1
<i>Nitzschia acicularis</i>			1

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	
<i>Nitzschia palea</i>	22,35	11889	2
<i>Planothidium dubium</i> (=Achnanthes lanceolata subsp. dubia)			1
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (=Rhoicosphenia curvata)	5,59	3041	1
<i>Synedra ulna</i>	2,79	4414	1
CHRYSOPHYCEAE			
<i>Dinobryon divergens</i>			1
SYNUROPHYCEAE			
<i>Mallomonas helvetica</i>			1
CHLOROPHYTA			
<i>Actinastrum hantzschii</i>	5,59	772	1
<i>Chlamydomonas</i> sp.			1
<i>Coelastrum astroideum</i>			1
<i>Coenochloris hindakii</i>	22,35	5616	2
<i>Crucigeniella rectangularis</i>	33,52	6704	
<i>Didymocystis comasii</i>	11,17	316	
<i>Kirchneriella obesa</i>	5,59	351	
<i>Monoraphidium arcuatum</i>	2,79	158	
<i>Monoraphidium contortum</i>	5,59	211	
<i>Nephrochlamys subsolitaria</i>			1
<i>Oocystis borgei</i>			1
<i>Pseudodidymocystis planctonica</i> (=Didymocystis planctonica)	5,59	105	
<i>Pseudopediastrum boryanum</i> (=Pediastrum boryanum)	44,69	154452	1
<i>Scenedesmus acuminatus</i> sensu lato	44,69	18675	1
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	11,17	2048	1
<i>Scenedesmus sempervirens</i>	11,17	749	
<i>Scenedesmus verrucosus</i> (=Scenedesmus disciformis)	11,17	1229	1
<i>Tetraedron caudatum</i>	2,79	626	
<i>Tetraedron minimum</i>	2,79	715	
ZYGNEMATOPHYCEAE			
<i>Cosmarium bioculatum</i>			1
<i>Cosmarium ochthodes</i>	2,79	7898	1
CYANOBACTERIA			

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	
<i>Merismopedia minima</i>	178,78	1931	2
<i>Pseudanabaena</i> sp.			1
CRYPTOPHYCEAE			
<i>Cryptomonas erosa</i>	2,79	8600	1
<i>Cryptomonas ovata</i>			1
<i>Plagioselmis (=Rhodomonas) lacustris</i>	67,04	8846	2
DINOPHYCEAE			
<i>Peridinium umbonatum</i>			1
TOTAL BACILLARIOPHYCEAE	178,78	73024	
TOTAL CHLOROPHYTA	220,68	192726	
TOTAL ZYGNEMATOPHYCEAE	2,79	7898	
TOTAL CYANOBACTERIA	178,78	1931	
TOTAL CRYPTOPHYCEAE	69,83	17446	
TOTAL ALGAS	650,86	293025	

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 del embalse de Utchesa-Seca se han identificado un total de 15 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 2 Cladocera
- 1 Copepoda
- 12 Rotifera

La estructura y composición de la comunidad de zooplancton se resume en el siguiente cuadro (**Cuadro 3**)

CUADRO 3
ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD DE ZOOPLANCTON

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD ZOOPLANCTON	m	4,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	171,73
BIOMASA TOTAL	µg/L	45,23
Diversidad Shannon-Wiener		2,43
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Rotíferos
	individuos/L	103,08
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Acanthocyclops americanus</i>
	individuos/L	65,58
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		Copépodos
	µg/L	25,47
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Acanthocyclops americanus</i>
	µg/L	25,47

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR	
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 6 m	
CLADÓCEROS: 2,18 %		COPÉPODOS: 40,73 %	ROTÍFEROS: 53,82 %

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:

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
ZOOPLANCTON	Ind./L	µg/L	
CLADÓCEROS			
<i>Bosmina longirostris</i>	0,77	1,00	0,73
<i>Daphnia parvula</i>	2,31	6,92	1,45
COPÉPODOS			
<i>Acanthocyclops americanus</i>	65,58	25,47	40,73
ROTÍFEROS			
<i>Asplanchna priodonta</i>	7,69	5,77	1,45
<i>Bdelloides</i> sp.			1,45
<i>Brachionus angularis</i>	1,54	0,08	1,45
<i>Brachionus bidentata</i>	1,54	0,38	
<i>Brachionus calyciflorus</i> subsp. <i>dorcas</i>	3,08	0,80	0,73
<i>Brachionus quadridentatus</i>	1,54	0,51	
<i>Cephalodella</i> sp.			0,73
<i>Colurella colurus</i>	1,54	0,03	
<i>Euchlanis dilatata</i>	1,54	0,38	
<i>Keratella cochlearis</i>	7,69	0,38	5,09
<i>Keratella cochlearis</i> subsp. <i>tecta</i>	4,62	0,23	0,73
<i>Lecane closterocerca</i>	3,08	0,15	0,73
<i>Lecane tenuiseta</i>	7,69	0,35	4,36
<i>Lepadella patella</i>			1,45
<i>Lepadella ovalis</i>			2,18
<i>Mytilina bisulcata</i>			0,73
<i>Polyarthra vulgaris</i>	61,54	2,77	31,27
<i>Pompholyx sulcata</i>			0,73

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
ZOOPLANCTON	Ind./L	µg/L	
<i>Synchaeta</i> sp.			0,73
OTROS			
Clase Ostrácoda			0,73
<i>Ephemera</i> sp.			0,36
<i>Arcella</i> sp.			2,18
Total Cladóceros	3,08	7,92	2,18
Total Copépodos	65,58	25,47	40,73
Total Rotíferos	103,08	11,84	53,82
Total Otros	0,00	0,00	3,27
Total	171,73	45,23	100

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerando los indicadores especificados en el **Cuadro 4** 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.

CUADRO 4
PARÁMETROS INDICADORES Y RANGOS DE ESTADO TRÓFICO

Parámetros Estado Trófico	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Hipereutrófico
Concentración P (µg 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 (µg/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 el **Cuadro 5** 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.

CUADRO 5
DIAGNOSTICO DEL ESTADO TROFICO DEL EMBALSE DE UTCHESEA-SECA

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	85,62	Eutrófico
CLOROFILA a	6,05	Mesotrófico
DISCO SECCHI	0,70	Hipereutrófico
DENSIDAD ALGAL	651	Oligotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	2,5	EUTROFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, la transparencia (DS) clasifica al embalse como hipereutrófico, el parámetro fósforo total (PT) sitúa al embalse en el rango de eutrofia, la clorofila a en el rango de mesotrofia y la densidad algal en cambio, califica al embalse como oligotrófico. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para el embalse de UTCHESEA-SECA ha resultado ser **EUTRÓFICO**.

6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

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

Se han considerando los indicadores especificados en el **Cuadro 6**, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

CUADRO 6
PARÁMETROS Y RANGOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO EXPERIMENTAL

Indicador	Elementos	Parámetros	Máximo	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	<100	100-10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	>10 ⁵
		Biomasa algal, Clorofila <i>a</i> (µg/L)	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	<0,1	0,1-0,5	0,5-2	2-8	>8
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	>4	3-4	2-3	1-2	<1
		<i>Trophic Index (TI)</i>	<2,06	2,06-2,79	2,79-3,52	3,52-4,25	>4,25
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	>4,2	3,4-4,2	2,6-3,4	1,8-2,6	<1,8
		<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	<3,8	3,8-6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	<3,8	3,8-6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2
INDICADOR BIOLÓGICO (1)			> 4, 2	3, 4 -4, 2	2,6-3,4	1, 8 -2, 6	< 1, 8
Fisicoquímico	Transparencia	Profundidad 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)			MPE	AS FUN	NO AS FUN		
			>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 realizando la media de las puntuaciones obtenidas para los distintos elementos. Si la media de los 3 elementos es igual o superior a 4,2 se considera que se cumplen las condiciones fisicoquímicas

propias del máximo potencial ecológico (MPE). Si se alcanzan o superan los 3,4 puntos, se considera que las condiciones fisicoquímicas aseguran el funcionamiento del ecosistema (AS.FUN). Si no se alcanzan los 3,4 puntos, el indicador fisicoquímico no asegura el funcionamiento del ecosistema (NO AS.FUN).

La combinación de los dos indicadores, fisicoquímico y biológico, para la obtención del potencial ecológico experimental final sigue el esquema de decisiones indicado en el **Cuadro 7**:

CUADRO 7
COMBINACIÓN DE LOS INDICADORES

Indicador Biológico	Indicador Fisicoquímico	Potencial Ecológico Experimental
Máximo	M P E	Máximo
Máximo	As Fun	Bueno
Máximo	No As Fun	Moderado
Bueno	M P E	Bueno
Bueno	As Fun	Bueno
Bueno	No As Fun	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado

En el **Cuadro 8** 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.

CUADRO 8

DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO DEL EMBALSE DE UTCHESA-SECA.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	651	Bueno
		Clorofila a (µg/L)	6,05	Moderado
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,29	Bueno
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	1,77	Deficiente
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	0,28	Malo
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,85	Moderado
		<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	8,7	Moderado
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	11,78	Deficiente
INDICADOR BIOLÓGICO			2,0	Deficiente
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	0,70	Malo
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/LO ₂)	7,73	Bueno
	Nutrientes	Concentración de P (µg/LP)	85,62	Deficiente
INDICADOR FISICOQUÍMICO			2,3	NO AS FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO PE_{exp}			DEFICIENTE	

b) Aproximación normativa (PEnorm)

Se han considerando los indicadores, los valores de referencia y los límites de clase bueno-moderado (B/M), así como sus ratios de calidad ecológica (RCE), especificados en los **Cuadros 9 y 10**, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado b) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

CUADRO 9

VALORES DE REFERENCIA PROPIOS DEL TIPO (VR_t) Y LÍMITES DE CAMBIO DE CLASE DE POTENCIAL ECOLÓGICO (B/M, BUENO-MODERADO) DE LOS INDICADORES DE LOS ELEMENTOS DE CALIDAD DE EMBALSES (ORDEN ARM 2656/2008).

Tipo	Elemento	Parámetro	Indicador	VR _t	B/M	B/M (RCE)
Tipo 1	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2	9,5	0,21
			Biovolumen mm ³ /L	0,36	1,9	0,19
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,1	10,6	0,97
			Porcentaje de cianobacterias	0	9,2	0,91
Tipo 7	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72
Tipo 9	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72
Tipo 10	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72
Tipo 11	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m ³	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm ³ /L	0,76	2,1	0,36
		Composición	Índice de Catalan (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72

CUADRO 10
PARÁMETROS, RANGOS DEL RCET Y VALORES PARA LA DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO NORMATIVO

			RANGOS DEL RCET				
Indicador	Elementos	Parámetros	Máximo	Bueno	No alcanza		
Biológico	Fitoplancton	Clorofila a (µg/L)	> 1	1-0,43	< 0,43		
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	> 1	1-0,36	< 0,36		
		Índice de Catalán (IGA)	> 1	1-0,9822	< 0,9822		
		Porcentaje de cianobacterias	> 1	1-0,72	< 0,72		
			Máximo	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
INDICADOR BIOLÓGICO			> 0,8	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	< 0,2
			RANGOS DE VALORES				
Indicador	Elementos	Parámetros	Máximo	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 P (µg P/L)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
			MPE	AS FUN	NO AS FUN		
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 el **Cuadro 11**:

CUADRO 11
COMBINACIÓN DE LOS INDICADORES

Indicador Biológico	Indicador Fisicoquímico	Potencial Ecológico Normativo
Máximo	M P E	Máximo
Máximo	As Fun	Bueno
Máximo	No As Fun	Moderado
Bueno	M P E	Bueno
Bueno	As Fun	Bueno
Bueno	No As Fun	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado

En el **Cuadro 12** 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.

CUADRO 12
DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO (*PE_{norm}*) DEL EMBALSE DE UTCHESEA SECA.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	<i>PE_{norm}</i>
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a (µg/L)	6,05	0,43	0,60	Bueno
			Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,29	2,59	2,00	Máximo
			Media			1,30	
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,33	1,001	1,02	Máximo
			Porcentaje de cianobacterias	27,47	0,73	0,61	No Alcanza
			Media			0,81	
Media global						1,05	
INDICADOR BIOLÓGICO				1,05		MÁXIMO	
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			<i>PE_{norm}</i>	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	0,70			Malo	
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	7,73			Bueno	
	Nutrientes	Concentración de P (µg P/L)	85,62			Deficiente	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				2,3		NO AS FUN	
POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE_{norm}</i>				MODERADO			

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: Vista de la presa desde el punto de acceso



Foto 2: Vista del embalse desde el punto de acceso