



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE UTCHESA-SECA
AÑO 2009



UTE DBO5, SL-ICA, SL-ENTECSA
C/MIGUEL MENÉNDEZ BONETA, 2 Puerta 8
28460 LOS MOLINOS (MADRID)
CIF: G-84535319

CONSULTOR:
UTE RED BIOLÓGICA EBRO

Oficinas UTE Madrid: c/ Miguel Menéndez Boneta 2-4, puerta 8
28460 Los Molinos, Madrid TF y FAX 91 855 00 29 E-mail: consultoria@ica1.e.telefonica.net

DICIEMBRE 2009

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE	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
3. TRABAJOS REALIZADOS	4
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	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	9
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO	10
6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	11

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 2009 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 2009, correspondiente al año hidrológico 2008-2009).

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 pequeñas 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 16,6m.

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

Se trata de un embalse monomítico, 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 2,25 metros de profundidad.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Utchesa-Seca para el año hidrológico 2008-2009 no pudo ser calculado debido a la ausencia de datos de salidas de caudal en la web de la CHE.

2.3. Usos del agua

En el embalse de Utchesa- Seca no se han constatado usos de relevancia.

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 1 de Julio de 2009, 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.

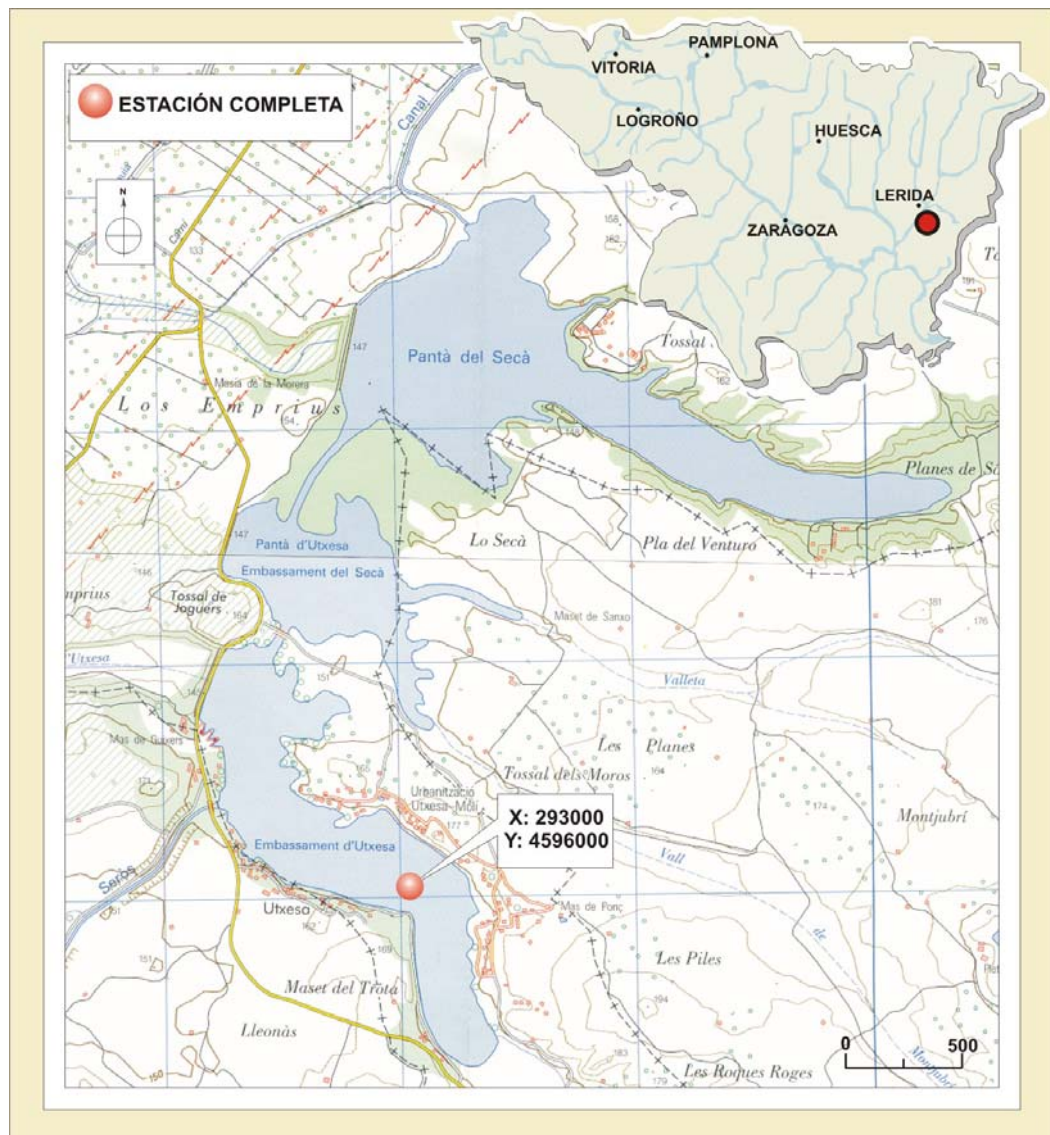


Figura 1. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

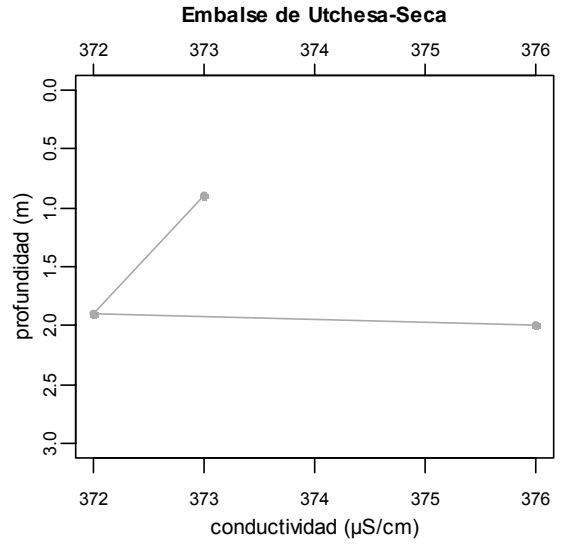
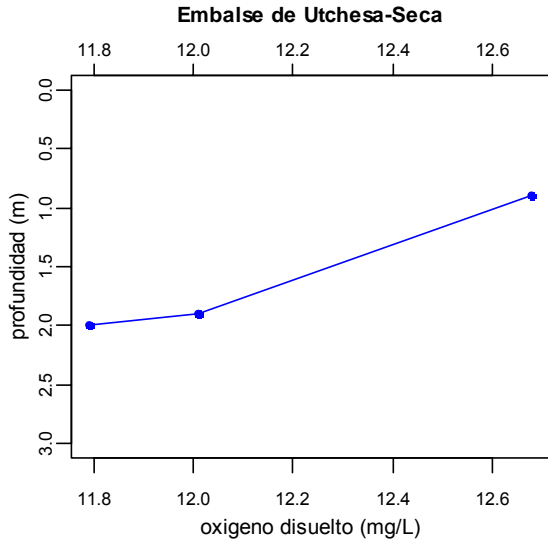
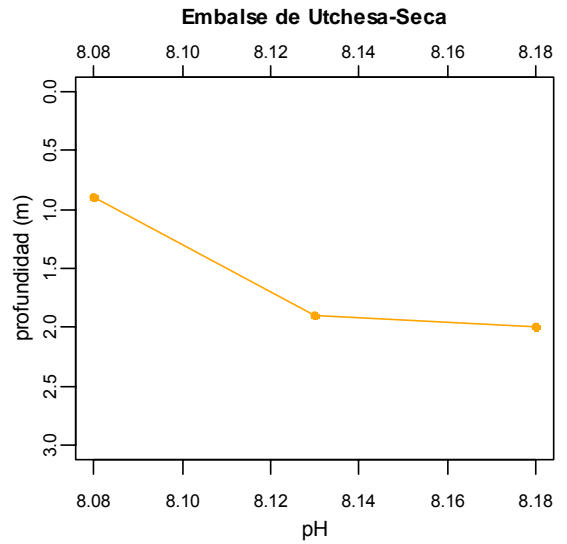
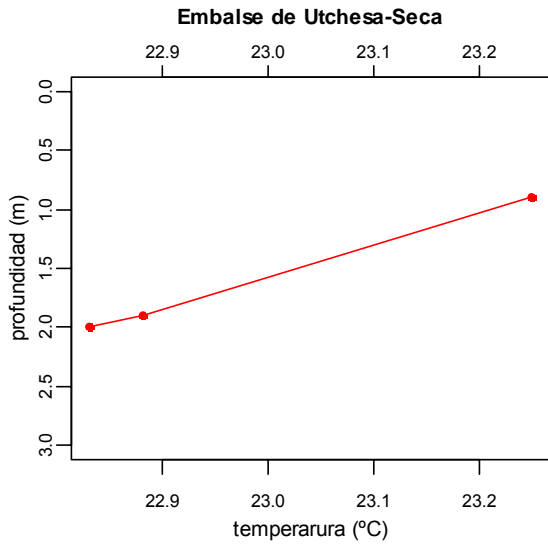
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características físico-químicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 22,83 °C – en el fondo- y los 23,25 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Julio 2009) no se observa termoclina.
- El pH del agua en la superficie es de 8,08 y en el fondo es de 8,18. Ambos valores coinciden con el máximo epilimnético y mínimo hipolimnético estival registrados.
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi es de 0,90 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a los 2,25 metros.
- La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a 2,5 veces la profundidad de Secchi) fue de 7,54 NTU.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua alcanzan una concentración media de 12,16 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O₂/L).
- La conductividad del agua es de 373 μS/cm en la superficie y de 376 μS/cm en el fondo del embalse.

GRÁFICO 1
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE UTCHESA-SECA



4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña de 2009 en la muestra integrada, se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total (PT) en la muestra integrada (zona fótica) fue de 92,38 µg P/L.
- La concentración de P soluble fue de 13,77 µg P/L.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 2,04 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 1,69 mg N /L.
- La concentración de amonio (NH₄) resultó inferior al límite de detección (0,1 mg N/L).
- La concentración de sílice tomó un valor de 6,24 mg SiO₂/L.
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 3,0 meq/L.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis realizado se han identificado un total de 62 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 28 Bacillariophyceae
- 26 Chlorophyta
- 3 Cyanobacteria
- 3 Cryptophyta
- 1 Conjugatophyceae
- 1 Chrysophyceae

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2009, está caracterizada por la alta densidad de cianobacteria (49%). Entre las especies más abundantes, encontramos la cianobacteria *Merismopedia minima Beck* (25% de la densidad total) seguida de *Pseudanabaena* sp (23% de la densidad total). En cuanto al porcentaje de biovolumen total destacan las clorófitas con un 42%. La clorófita *Pediastrum boryanunm (Turp.) Menegh* y la criptófita *Cryptomonas erosa Ehr*, proporcionan gran parte del biovolumen total (20,5% y 19,4, respectivamente).

En cuanto a diversidad de especies, el grupo de las bacilariofíceas es el mejor representado, con 28 especies.

La concentración de clorofila fue de 13,27 µg/L.

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Utchesa-Seca se han identificado un total de 42 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 31 Rotifera
- 8 Copepoda
- 2 Cladocera
- 1 Mollusca

La estructura y composición de la comunidad de zooplancton se resume en el siguiente cuadro (**Cuadro 2**)

CUADRO 2
 ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA COMUNIDAD DE ZOOPLANCTON

EMBALSE DE UTCHESA SECA		FECHA DE MUESTREO	01/07/2009
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO	
PARAMETRO	UNIDAD	UTC	
PROFUNDIDAD	m	2,00	
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	241,7	
BIOMASA TOTAL	µg/L	165,3	
CLASE PREDOMINANTE (% DENSIDAD)		CLADÓCERA (42%)	
individuos/L		103,7	
ESPECIE PREDOMINANTE (% DENSIDAD)		<i>Bosmina longirostris</i> (37%)	
individuos/L		90,4	
CLASE PREDOMINANTE (% BIOMASA)		CLADÓCERA (81%)	
µg/L		137	
ESPECIE PREDOMINANTE (% BIOMASA)		<i>Bosmina longirostris</i> (71%)	
µg/L		118	

La composición y estructura poblacional, en el periodo estival de 2009, está caracterizada el cladócero *Bosmina longirostris* con un 37% de la densidad total y un 71% de la biomasa total de la muestra. En cuanto a diversidad de especies, el grupo de los rotíferos es el más representativo con 31 especies. Cabe destacar la presencia de *Dreissena polymorpha* (larva del mejillón cebra) con un 1,7 ind/L (0,7% de la densidad total).

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en el **Cuadro 3**, estableciéndose el estado trófico global del embalse según la metodología descrita en la sección 5 de la MEMORIA DEL ESTUDIO (pág. 120).

CUADRO 3
 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

En el **Cuadro 4** 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 4
 DIAGNOSTICO DEL ESTADO TROFICO DEL EMBALSE DE UTCHESA-SECA

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	92,38	Eutrófico
CLOROFILA A	13,27	Eutrófico
DISCO SECCHI	0,90	Eutrófico
DENSIDAD ALGAL	8916	Mesotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	2,25	EUTROFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, los parámetros fósforo total (PT), clorofila a, y la transparencia (DS) sitúan al embalse en el rango de eutrofia. La densidad algal en cambio, califica al embalse en mesotrofia. El estado trófico final para el embalse de UTCHESA-SECA se ha propuesto **EUTRÓFICO**.

6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (*PEexp*)

Se han considerando los indicadores especificados en el **Cuadro 5**, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO (pág. 157).

CUADRO 5
 PARÁMETROS Y RANGOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

Indicador	Elementos	Parámetros	Óptimo	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 a (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
	Zooplancton	<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	<3,8	3,8-6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2
		<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 -5	3, 4 -4, 2	2,6-3,4	1, 8 -2, 6	1-1, 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)			>4,2	3,4-4,2	<3,4		

(1) La valoración del indicador biológico se obtiene asignando la calificación del elemento fitoplancton y zooplancton.

(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 estado fisicoquímico no asegura el funcionamiento del ecosistema (NO AS.FUN).

En el **Cuadro 6** 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 6
 DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO DEL EMBALSE DE UTCHESA-SECA.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal(cel/ml)	8916	Moderado
		Clorofila a (µg/L)	13,27	Deficiente
		Biovolumen algal(mm ³ /L)	3,01	Deficiente
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,22	Moderado
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	2,98	Moderado
		<i>Trophic Index (TI)</i>	3,08	Moderado
		<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	11,1	Deficiente
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	10,3	Deficiente
INDICADOR BIOLÓGICO			2,0	Deficiente
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	0,90	Deficiente
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/LO ₂)	12,16	Óptimo
	Nutrientes	Concentración de P(µg/LP)	92,4	Deficiente
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,0	NO AS FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO P_{Exp}			DEFICIENTE	

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

Se han considerado 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 el **Cuadro 7**, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado b) de la MEMORIA DEL ESTUDIO (pág. 163).

CUADRO 7

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*).

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

En el **Cuadro 8** 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 estado fisicoquímico.

CUADRO 8
 DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO (*PE_{norm}*) DEL EMBALSE DE UTCHESA SECA.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor RCE	<i>PE_{norm}</i>
Biológico	Fitoplancton	Clorofila a (µg/L)	13,27	No Alcanza
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	3,01	No Alcanza
		Índice de Catalán (IGA)	2,55	Bueno
		Porcentaje de cianobacterias	48,62	No Alcanza
INDICADOR BIOLÓGICO			1,25	MALO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	0,90	Deficiente
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	12,16	Óptimo
	Nutrientes	Concentración de P(µg P/L)	92,4	Deficiente
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,0	NO AS FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE_{norm}</i>				MALO

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Foto 1: Vista general del embalse



Foto 2: Técnico de campo realizando muestras de fitoplancton

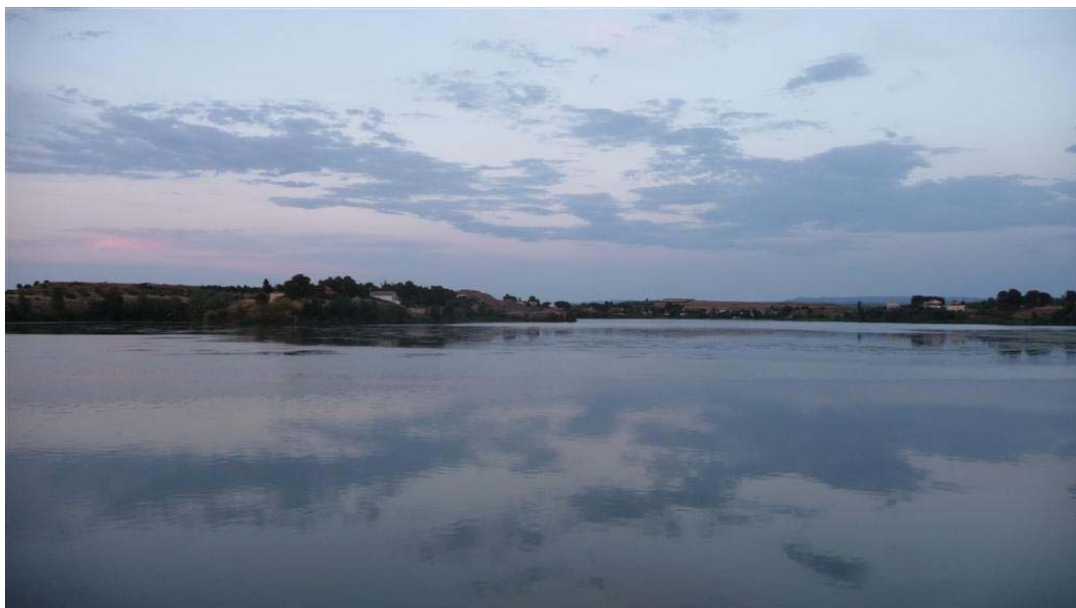


Foto 3: Panorámica del embalse