



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE CAMARASA
AÑO 2007



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

JULIO 2008

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 morfológicas e hidrológicas	2
2.3. Usos del agua	3
2.4. Registro de zonas protegidas	4
<u>3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS</u>	5
<u>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u>	6
4.1. Características fisicoquímicas de las aguas	6
4.2. Hidroquímica del embalse	6
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila	7
4.4. Zooplancton	8
<u>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</u>	9
<u>6. DEFINICIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</u>	10

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Camarasa durante los muestreos de 2007 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 2007, correspondiente al año hidrológico 2006-2007).

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 parcial vertiente al embalse de Camarasa 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.

Los materiales, en términos geológicos, que aparecen en la zona pertenecen al Jurásico (dolomías; calizas; margas y calcarenitas) y al Cretácico (calizas bioclásticas y arenas).

El embalse de Camarasa se sitúa dentro del término municipal del mismo nombre, en la provincia de Lérida. Regula las aguas del río Noguera Pallaresa.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de grandes dimensiones y de geometría alargada y sinuosa.

La cuenca vertiente al embalse de Camarasa tiene una superficie total de 282543,39 ha.

Este embalse tiene una capacidad total de 113 hm³. Tiene una profundidad media de 18,1 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 91 m.

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

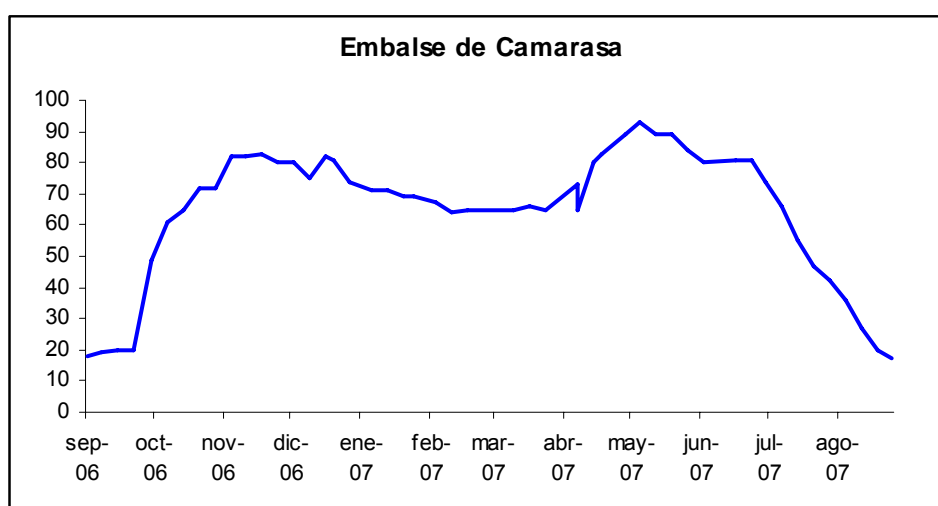
CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE CAMARASA

Capacidad total N.M.N.	113 hm ³
Superficie inundada	624 ha
Cota máximo embalse normal	376,17 m

Se trata de un embalse monomítico.

En la **Figura 1** se presentan los valores semanales del volumen embalsado correspondientes al año hidrológico 2006-2007.

Figura 1
VOLUMEN EMBALSADO (%) DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2006-2007



2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan principalmente al aprovechamiento hidroeléctrico y al abastecimiento de la población. También se pueden destinar para actividades recreativas, como son la pesca (ya que el embalse es coto deportivo de pesca) y la navegación (sin restricciones para remo y motor, con condiciones poco favorables para la vela).

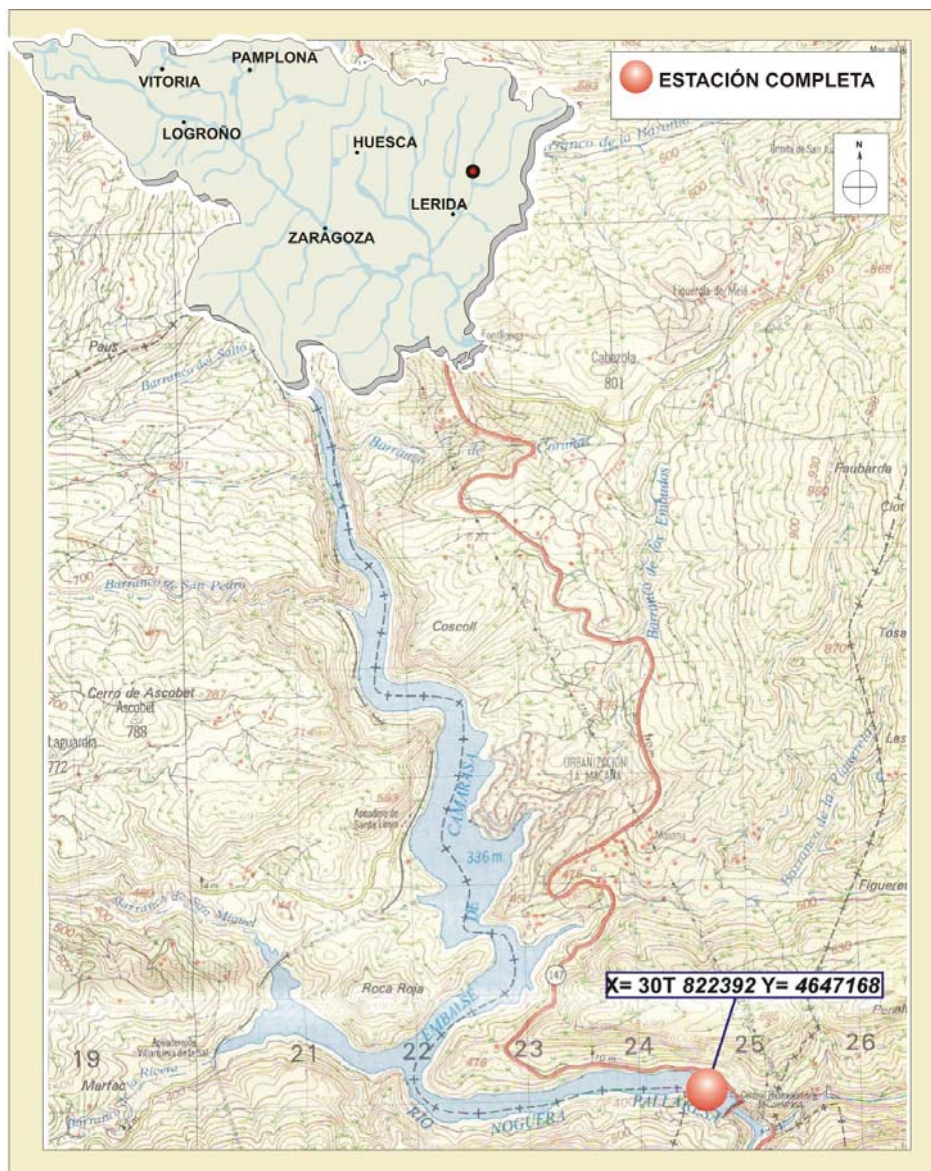
2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Camarasa 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, zonas de uso recreativo (zona de baño: "Camarasa") y zonas de protección de hábitat o especies (la cola del embalse está ubicada en el LIC y ZEPA ES5130015 "Serra del Montsec" y la cabecera del embalse pertenece al LIC y ZEPA ES5130014 "Aiguabarreig Segre-Noguera Pallaresa").

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo a pie de presa, ya que el embalse estaba inaccesible

Se ha realizado una campaña de muestreo el 9 de Agosto de 2007.



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 es moderada, registrándose 25 °C en superficie.
- El pH del agua en superficie es de 8,03.
- Las condiciones de oxigenación de alcanzan en el muestreo una concentración de 11,6 mg/L en la superficie.
- La conductividad del agua es de 235 μ S/cm en la superficie.

4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña correspondiente al año hidrológico 2006-07, se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración media de fósforo total en el muestreo es de 12 μ g/L P.
- La concentración de nitrógeno total se sitúa en 0,38 mg/L N.
- La concentración de amonio resultó inferior al límite de detección (0,1 mg/L NH_4).
- La concentración de nitratos resultó inferior al límite de detección (1 mg/L NH_4).
- La concentración de sílice en superficie es de 1,7 mg/L SiO_2 .

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 15 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 8 Bacillariophyceae
- 2 Chryptophyta
- 2 Crhypsophyceae
- 1 Euglenophyta
- 1 Dynophyta
- 1 Chlorophyta

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2,007, está caracterizada por las bacilariofíceas *Fragilaria capucina* (Demazières) y *Cyclotella ocellata* Pantocsek, representando cada especie un 30% de la densidad total. Sin embargo, en lo que se refiere a biovolumen, las especies más representativas son la crisofícea *Dinobryon sertularia* Ehr (29% del biovolumen) seguida del dinófito *Peridinium cinctum* (Müller) Ehrbg (26%).

El grupo de las bacilariofíceas es el que presenta una mayor diversidad de especies (8). Los grupos menos representados son dinófitos, clorófitos y euglenófitos con una única especie cada uno.

La concentración de clorofila es de 6,2 µg/L en superficie.

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Camarasa se han identificado un total de 9 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 5 Rotifera
- 3 Cladocera
- 1 Copepoda

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 CAMARASA		FECHA DE MUESTREO	9/08/2009
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO	
PARAMETRO	UNIDAD	CAM U	
PROFUNDIDAD	m	0,5	
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	87,4	
BIOMASA TOTAL	µg/L	5,62	
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		ROTIFERA	
individuos/L		82,0	
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Collotheca sp.</i>	
individuos/L		74,3	
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		ROTIFERA	
µg/L		2,67	
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Collotheca sp.</i>	
µg/L		2,23	

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por la alta densidad (85%) y alta biomasa (40%) del rotífero *Collotheca sp.* es la especie más abundante tanto en el muestreo. En cuanto a diversidad de especies, el grupo de los rotíferos es el mejor representado, con 5 especies.

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. 82).

CUADRO 3
 PARÁMETROS INDICADORES Y RANGOS DE ESTADO TRÓFICO

Parámetros Estado Trófico	Ultraoligotrófico	Oligotrófico	Mesotrófico	Eutrófico	Hipereutrófico
Concentración P ($\mu\text{g/L P}$)	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 ($\mu\text{g/L}$) en	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25
TSI	<20	20-40	40-60	60-80	>80
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 CAMARASA

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	12,41	Mesotrófico
CLOROFILA A	6,2	Mesotrófico
DISCO SECCHI	*Medida a pie de presa	
TSI	No se puede determinar debido a la ausencia de Disco de Secchi	
DENSIDAD ALGAL	2185,8	Mesotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	3,00	MESOTROFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, el parámetro fósforo total (PT) sitúa al embalse en rangos de mesotrofia. El parámetro clorofila a presenta un resultado de mesotrofia, al igual que los obtenidos a partir la densidad algal. El estado trófico final para el embalse de CAMARASA es **MESOTRÓFICO**.

6. DEFINICIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

Se han considerado los indicadores especificados en el **Cuadro 5**, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3 de la MEMORIA DEL ESTUDIO (pág. 110).

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
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/L O ₂)	>8	8-6	6-4	4-2	<2
	Nutrientes	Concentración de PT (µg/L P)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
	Elemento combinado	TSI	<20	20-40	40-60	60-80	>80
INDICADOR FISICOQUÍMICO (2)			4-5	3-3,99	<3		

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

(2) La valoración del indicador fisicoquímico se obtiene realizando la media de las puntuaciones obtenidas para los distintos elementos. Si la media de los 4 elementos es igual o superior a 4, se considera que se cumplen las condiciones fisicoquímicas propias del máximo potencial ecológico (MPE). Si se alcanzan o superan los 3 puntos, se considera que las condiciones fisicoquímicas aseguran el funcionamiento del ecosistema (AS.FUN). Si no se alcanzan los 3 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 CAMARASA

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	2185,8	MODERADO
		Clorofila a (µg/L)	6,2	MODERADO
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,71	MODERADO
INDICADOR BIOLÓGICO			3,00	MODERADO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	*Medida a pie de presa	
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/L O ₂)	11,58	OPTIMO
	Nutrientes	Concentración de P (µg/L P)	12,41	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	No se puede determinar debido a la ausencia de Disco de Secchi	
INDICADOR FISICOQUÍMICO			4,00	MPE
POTENCIAL ECOLÓGICO			3,00	MODERADO

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
