



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE LANUZA
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
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	4
2.4. Registro de zonas protegidas	4
3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	5
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	6
4.1. Características fisicoquímicas de las aguas	6
4.2. Hidroquímica del embalse	8
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila.	9
4.4. Zooplancton	10
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO	12
6. DEFINICIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	13

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Lanuza 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 vertiente al embalse de Lanuza se sitúa en los Pirineos Centrales, en el límite con Francia, ocupando la parte norte de la provincia de Huesca, situado dentro del término municipal de Sallent de Gallego. Regula las aguas del río Gállego..

El embalse de Lanuza, en términos geológicos, se encuentra situado sobre materiales del Paleozoico como son las pizarras ampelíticas. Además, se encuentran depósitos aluviales del Cuaternario. En la cuenca predominan los materiales hercínicos, los depósitos cuaternarios de la cabecera del río Gállego y los batolitos granodioríticos del macizo de Panticosa.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

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

La cuenca vertiente al embalse de Lanuza tiene una superficie total de 11716,31 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 16,86 hm³, que coincide con la capacidad útil. Caracterizado por una profundidad media de 17,5 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 69 m.

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

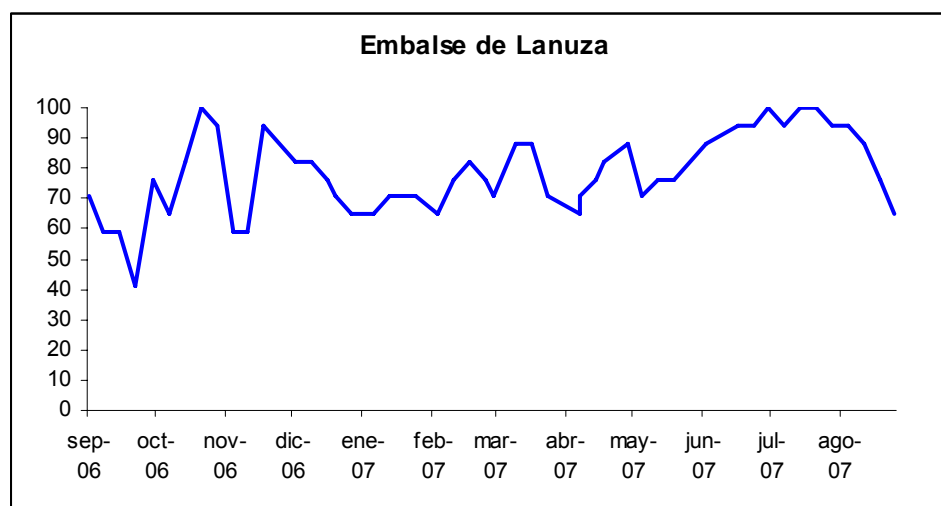
CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE LANUZA

Superficie de la cuenca	116 km ²
Capacidad total N.M.N.	16,86 hm ³
Capacidad útil	16,86 hm ³
Aportación media anual	209 hm ³
Superficie inundada	114 ha
Cota máximo embalse normal	1275,50 msnm

Se trata de un embalse monomítico, ubicado en un zona fría de geología silíceo. En el momento del muestreo, no presenta termoclina. El límite inferior de la capa fótica se encuentra alrededor de los 11,8 metros de profundidad.

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 a los regadíos. También está permitida la navegación (sin restricciones para remo y vela, no es apto para motor) en este embalse.

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Lanuza 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. No obstante, destacamos que sus orillas limitan con los LICs de Foz Escarrilla-Cucuraza (ES2410031) y Monte Pacino (ES2410010).

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo en las inmediaciones de la presa.

Se ha realizado una campaña de muestreo el 16 de Agosto de 2007. En esa fecha no hay estratificación térmica en el embalse.



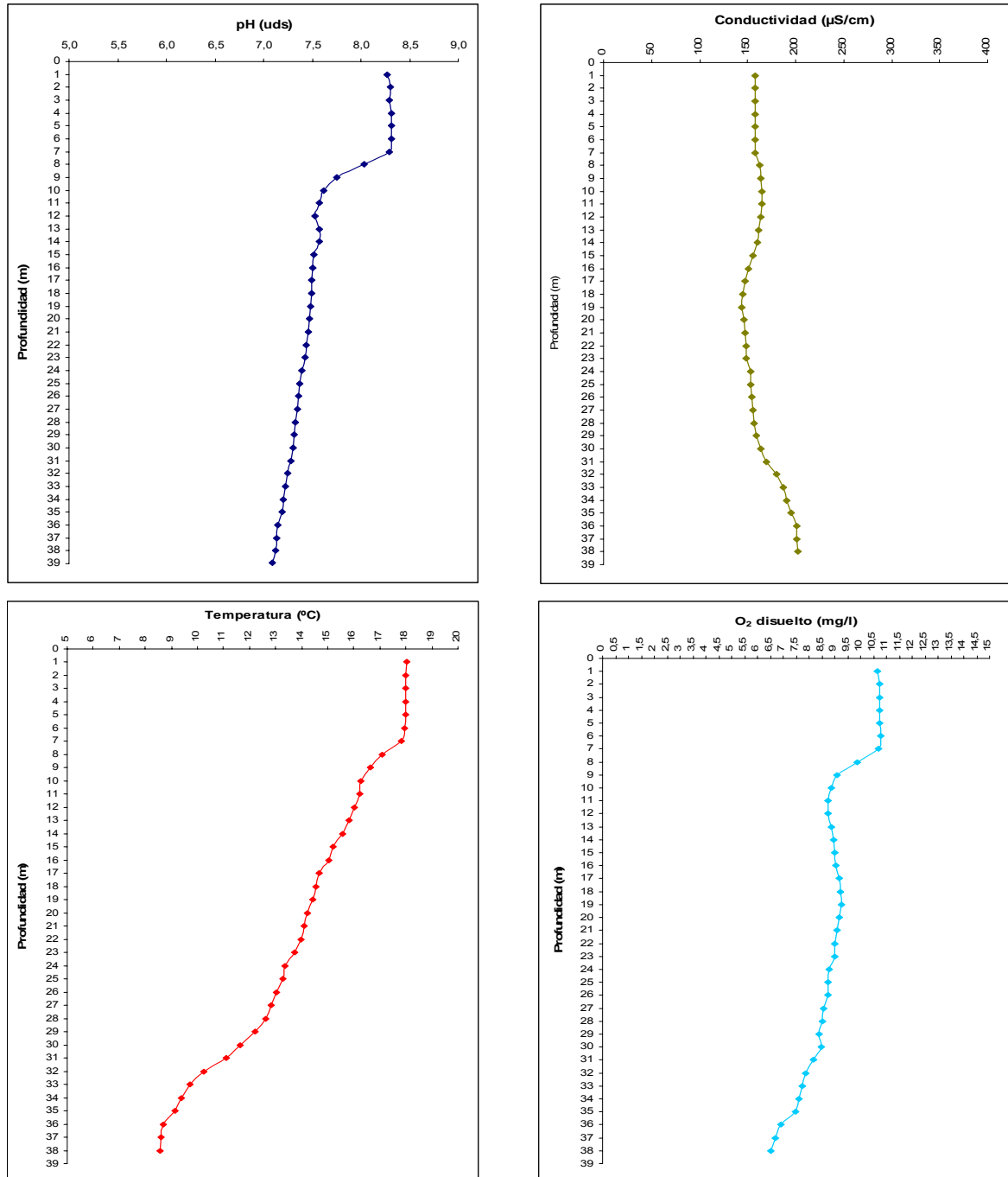
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 8,6 °C – en el fondo- y los 18,0 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Agosto 2007) no presenta termoclina.
- El pH del agua en la superficie es 8,27. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,12.
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi es de 4,72 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 11,8 metros.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua presentan una concentración media de 8,94 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O₂/L).
- La conductividad del agua es de 158 µS/cm en la superficie y de 202 µS/cm en el fondo donde se registra el máximo valor.

GRÁFICO 1
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE LANUZA



4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total es de 7,6 µg/L P.
- La concentración de Nitrógeno total se sitúa en 0,29 mg/L N.
- La concentración de nitratos resultó inferior al límite de detección (1 mg/L NO₃)
- La concentración de amonio resultó inferior al límite de detección (0,1 mg/L NH₄)
- La concentración de sílice en la muestra es de 1,3 mg/L SiO₂.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila.

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

- 5 Chryptophyta
- 5 Bacillariophyceae
- 3 Chlorophyta
- 2 Dynophyta

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por el dinófito *Ceratium hirundinella* (O.F. Müller), que representa el 50% de la densidad total y el 98% del biovolumen total de la muestra. Este hecho se debe al gran tamaño de *C. hirundinella*, por lo que el parámetro biovolumen no fue utilizado en las estimas de calidad.

Los grupos con mayor diversidad de especies son los criptófitos y las bacilariofíceas con 5 especies cada uno. Los grupos menos representados son los dinófitos, con dos especies.

La concentración de clorofila en la muestra tomada es de 18,4 µg/L. Este valor se ha considerado no representativo y no ha sido utilizado en las evaluaciones de estado trófico o potencial ecológico.

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Lanuza se han identificado un total de 10 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 6 Rotifera
- 2 Copepoda
- 2 Cladocera

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 LANUZA		FECHA DE MUESTREO	16/08/2007
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO	
PARAMETRO	UNIDAD	LAN I	
PROFUNDIDAD	m	9	
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	103,00	
BIOMASA TOTAL	µg/L	154,45	
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		CLADOCERA	
individuos/L		55,4	
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Bosmina longirostris</i>	
individuos/L		32,6	
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		CLADOCERA	
µg/L		129,13	
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Daphnia longispina</i>	
µg/L		86,74	

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2007, está caracterizada por el cladocero *Bosmina longirostris*, con un 32% de la densidad total. Respecto a la biomasa, cabe destacar al cladóceros *Daphnia longispina*, con un 56% de la biomasa en la muestra. En cuanto a diversidad de especies, el grupo de rotíferos es el mejor representado, con 6 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 (µg/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 (µg/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 LANUZA

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	7,64	Oligotrófico
CLOROFILA A	*	
DISCO SECCHI	4,7	Oligotrófico
TSI	*	
DENSIDAD ALGAL	328,8	Oligotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	4,00	OLIGOTRÓFICO

*. Resultados no representativos (no utilizados en el diagnóstico del Estado Trófico Final)

Atendiendo a los criterios seleccionados, los resultados obtenidos del parámetro fósforo total (PT), la transparencia (DS) y la densidad algal, sitúan al embalse en rangos de oligotrofia. El estado trófico final para el embalse de LANUZA es **OLIGOTRÓFICO**.

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 LANUZA

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	328,8	BUENO
		Clorofila a (µg/L)	*	DEFICIENTE
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	**	DEFICIENTE
INDICADOR BIOLÓGICO			4,00	BUENO
Físicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	4,7	BUENO
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg/L O ₂)	8,94	ÓPTIMO
	Nutrientes	Concentración de P (µg/L P)	7,64	BUENO
	Elemento combinado	TSI	*	MODERADO
INDICADOR FÍSICOQUÍMICO			4,33	MPE
POTENCIAL ECOLÓGICO			4,00	BUENO

*. Resultados no representativos (no utilizados en el diagnóstico del Potencial Ecológico)

**.. Este hecho se debe al gran tamaño del dinófito *C. hirundinella*, por lo que el parámetro biovolumen no fue utilizado en las estimas de calidad.

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
