



INFORME FINAL DE LA BALSA DE LA MOREA
AÑO 2006



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

MAYO 2007

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA Balsa Y DE LA CUENCA VERTIENTE	2
2.1. ÁMBITO GEOGRÁFICO	2
2.2. CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS E HIDROLÓGICAS	2
2.3. USOS DEL AGUA	3
2.4. REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS	3
3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS	4
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	5
4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS AGUAS	5
4.2. HIDROQUÍMICA DE LA Balsa	7
4.3. PRODUCTORES PRIMARIOS Y CONCENTRACIÓN DE PIGMENTOS FOTOSINTETIZADORES	8
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO	9
6. DEFINICIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO	10

ANEXO I: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en la Balsa de La Morea y la interpretación de los mismos, con una disposición temática similar para los 43 embalses y lagos estudiados, a efectos de proporcionar una referencia fija que facilite la consulta y explotación de la información contenida en ellos.

En general, se recurre a presentaciones gráficas y sintéticas de la información, acompañadas de un texto conciso, lo que permitirá una ágil y rápida consulta del documento.

En el **Anexo 1** se presenta un reportaje fotográfico que refleja el estado de la balsa durante el periodo estudiado (año hidrológico 2005-2006).

En apartados sucesivos se comentan los siguientes aspectos:

- Resultados del estudio en la balsa (FASE DE CARACTERIZACIÓN) de todos los aspectos tratados (hidráulicos, físico-químicos y biológicos), que culminan en el diagnóstico del grado trófico.
- Definición del “Potencial Ecológico”, tras la aplicación de indicadores biológicos y físico-químicos propuestos en la Directiva Marco de Aguas.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BALSA Y DE LA CUENCA VERTIENTE

2.1. Ámbito geográfico

En sentido amplio, la cuenca de la Balsa de La Morea, se enclava entre los materiales de la serie Eoceno superior, perteneciente al piso Bartonense, compuesto de Areniscas de cemento calcáreo, con "ripple marks", margas fajeadas y margas detríticas a techo y evaporitas con potasa. Así mismo, se pueden ubicar en Icegú conglomerados pertenecientes también al Eoceno.

Se encuentran materiales pertenecientes a la serie del Oligoceno (más concretamente la fácies Sueviense) como los Yesos de Puente la Reina; arcilla y halita.

La Balsa de La Morea se sitúa dentro del término municipal de Beriáin, en la provincia de Navarra.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de una balsa de moderadas dimensiones.

La balsa tiene una extensión de 11,73 ha en su máximo nivel normal y una profundidad media de 8 metros.

Se trata de una balsa interior en cuenca de sedimentación, cárstica, con aportación mixta. La termoclina en el periodo estival se sitúa entorno a los 6 metros de profundidad. La capa fótica en el estío se encuentra alrededor de los 2,5 metros de espesor.

2.3. Usos del agua

El uso recreativo de las aguas de la balsa es significativo, permitiéndose la vela, la natación y el baño.

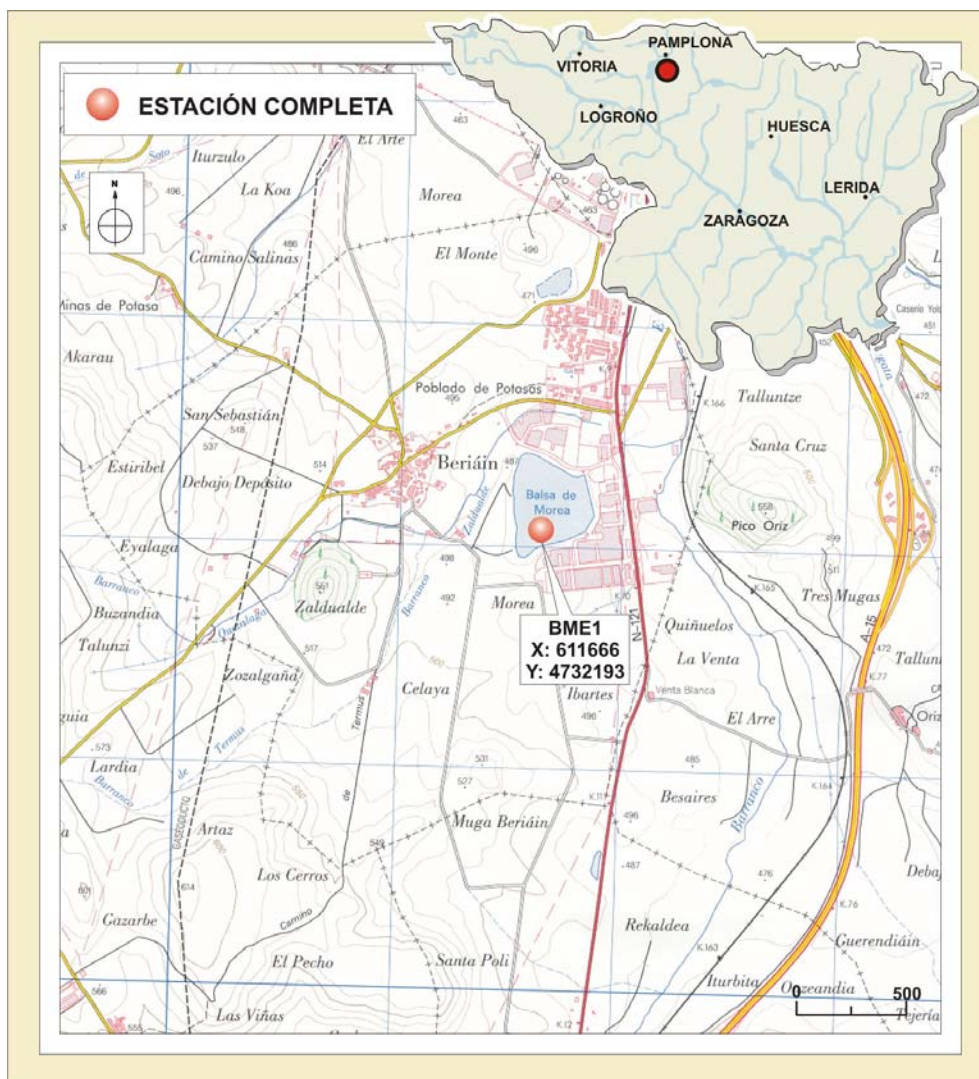
2.4. Registro de zonas protegidas

La balsa de La Morea 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 zona de uso recreativo (Galar) y zona de extracción de agua para consumo humano.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización de la balsa se ha ubicado una estación de muestreo en las inmediaciones de la presa (E1).

Se ha realizado una campaña de muestreo el 14 de septiembre de 2006. En esa fecha hay estratificación térmica en la balsa.



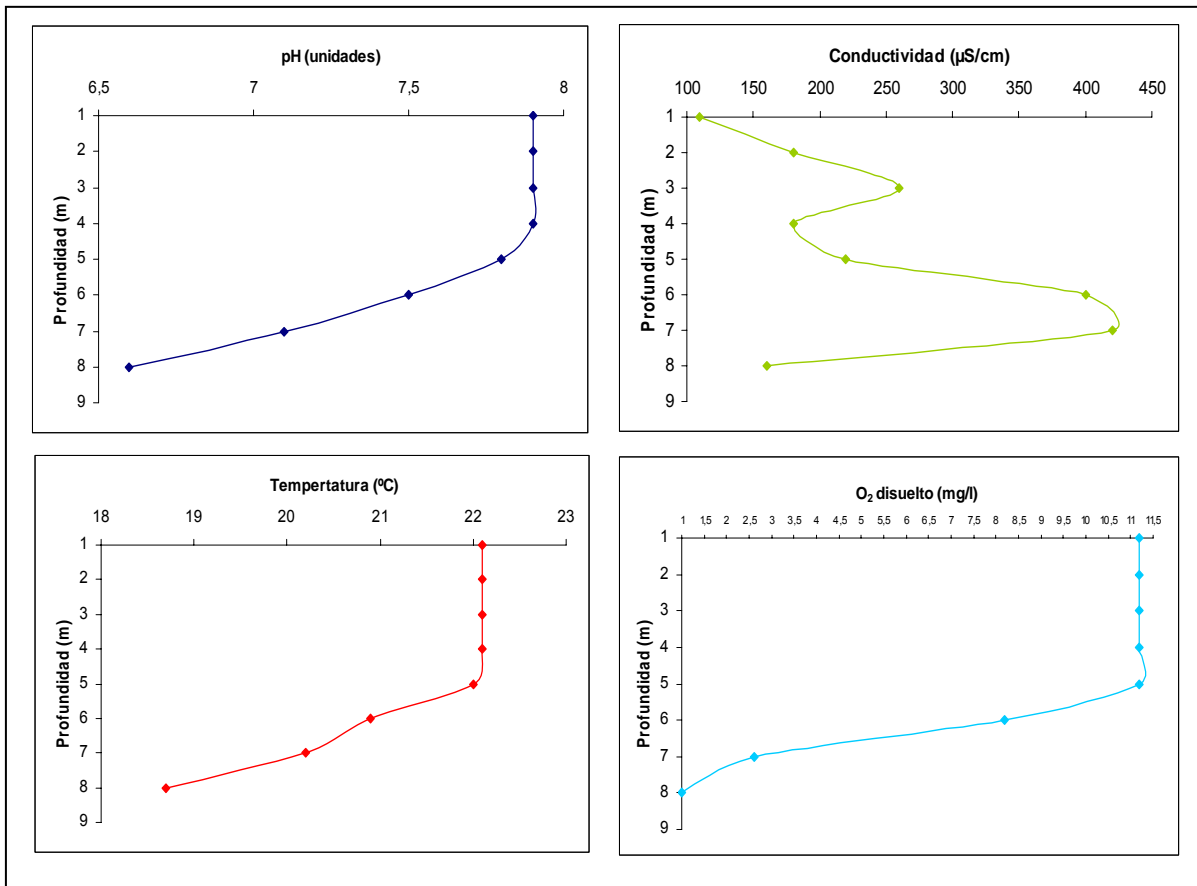
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características físico-químicas de las aguas

Del comportamiento observado se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua es alta, que oscila entre los 18,7 °C – en el fondo- y los 22,1 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Septiembre 2006) la termoclina se sitúa a 6 m de profundidad.
- El pH del agua en superficie es ligeramente básico, siendo el valor de 7,9 ud. El máximo epilimnético estival es de 7,9 ud y el mínimo, registrado en el fondo, de 6,6 ud, el cual coincide con el mínimo total.
- La transparencia del agua es moderada a baja con un registro en la lectura de disco de Secchi de 1,65 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 2,80 metros.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua son buenas, alcanzando en el muestreo de estudio una concentración media en el epilimnium de 11,2 mg/l y en el hipolimnium de 1,8 mg/l. No se han detectado condiciones anóxicas.
- La conductividad de las aguas es media, oscila entre los 110 -superficie- y 160 $\mu\text{S}/\text{cm}$ – fondo.

GRÁFICO 1
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DE LA Balsa



4.2. Hidroquímica de la balsa

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña correspondiente al año hidrológico 2005-06, se desprenden las siguientes conclusiones:

- Las concentraciones de nutrientes son bajas para los compuestos fosforados y los compuestos nitrogenados. No obstante, ambos se encuentran dentro de los rangos conocidos para la balsa.
- La concentración media de fósforo total en el muestreo, y toda la columna de agua, adquiere un valor de 0,03 mg/l P. En cambio, para el fósforo soluble toma valores más bajos, desde los 0,02 mg/l en superficie hasta los 0,01 mg/l en la muestra tomada en el fondo.
- En cuanto al nitrógeno destaca la presencia de altas concentraciones de amoníaco (NH₄) en relación al resto de formas del nitrógeno. El contenido medio es de 20,31 mg/l. Asimismo, el contenido medio en nitratos es de 10,19 mg/l. Los nitritos están presentes en menor concentración (0,23 mg/l)

4.3. Productores primarios y concentración de pigmentos fotosintetizadores

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones.

En el análisis realizado se han identificado un total de 26 especies, distribuidas entre los siguientes grupos taxonómicos:

- 4 cianobacterias
- 1 criptofícea
- 6 dinofíceas
- 3 bacilariofíceas
- 3 crisofíceas
- 1 xantofícea
- 7 clorofíceas
- 1 euglenofícea

La composición y estructura poblacional, en el periodo estival de 2.006, está caracterizado por la bacilariofícea *Cyclotella cyclopuncta*, que es la más abundante. Aunque es el grupo de las clorofíceas el que más especies tiene (7), seguido de las dinofíceas con 6.

Los grupos menos representados son criptofíceas, xantofíceas y euglenofíceas con una única especie cada uno.

El valor que se registra de la clorofila *a* durante el periodo de estudio es de 37,4 µg/l.

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

En función de la variedad de índices que se plasma en el **Cuadro 1**, se puede catalogar la Balsa de la Morea, como **eutrófico**.

Atendiendo a criterios de la OCDE el parámetro causal básico (PT) sitúa la balsa en rangos de mesotrofia, aunque el resultado obtenido (30 µg/l P) se encuentra próximo al límite inferior de eutrofia (35 µg/l P). Por su parte, el parámetro de respuesta (clorofila a) presenta un resultado de eutrofia.

Los resultados obtenidos según el índice TSI (Carlson,1974), estimados a partir de la clorofila a y del fósforo total, definen la balsa como mesotrófico, mientras los obtenidos a partir la profundidad del disco de Secchi lo catalogan como eutrófico.

CUADRO 1

RESUMEN DE LOS PARÁMETROS INDICADORES 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)	>12	12-6	6-3	3-1,5	<1,5
Clorofila a (µg/l) en epilimnion	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

CUADRO 2

DIAGNOSTICO DEL ESTADO TROFICO SEGÚN CRITERIOS OCDE

LAGO	CÓDIGO MAS	FOSFORO TOTAL	CLOROFILA A	DENSIDAD ALGAL	DISCO DE SECCHI	ESTADO TROFICO FINAL
Balsa de la Morea	EB0001677	MESOTRÓFICO	EUTRÓFICO	EUTRÓFICO	EUTRÓFICO	EUTRÓFICO

6. DEFINICIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO

En el apartado 6 de la MEMORIA DEL ESTUDIO **-ESTADO ECOLÓGICO-** se describe la metodología empleada para clasificar el estado ecológico.

Tal y como se refleja en el cuadro siguiente, el estado ecológico de la Balsa de La Morea es **MODERADO**.

CUADRO 3
 ESTADO ECOLÓGICO DE LA BALSA DE LA MOREA

Indicador	Elementos	Parámetros	Óptimo	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo	Valor Observado	Valoración Parámetro	Val. Elemento	Val. Indicador	IPE
Biológico	Composición, abundancia y biomasa de fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	<100	100-1000	1000-10000	10000-100000	>100000	11.888,25	1	2,4	2	2
		Biomasa algal, Clorofila a (µg/l)	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25	18,69	2			
		Biovolumen algal (mm ³ /l)	<0,1	0,1-0,5	0,5-2	2-8	>8	4.131,20	1			
		Índice de grupos algales (Iga)	<10	10-100	100-200	200-300	>300	152,30	3			
		Cianófitas tóxicas (cel/ml)	0-500	500-2000	2000-20000	20000-100000	>100000	0,00	5			
	Composición, abundancia y biomasa de zooplancton	Ratio cladoceros grandes / totales	>0,5	0,3-0,5	0,1-0,3	0,05-0,1	<0,05	0,03	1	**No valorar		
		Ratio biomasa Zooplancton / Clorofila a	> 70	50-70	20-50	10-20	<10	1,85	1			
Físico-Químico	Transparencia	Profundidad Disco de Secchi (m)	>12	12-6	6-3	3-1,5	<1,5	1,65	2	2	4	
	Condiciones de oxigenación	Concentración hipolimnética O2 (mg/l O2)	>8	8-6	6-4	4-2	<2	6,90	4	4		
	Concentración de nutrientes	Concentración de PT: media anual (µg/l P)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100	0,09	5	5		
	Elemento combinado	TSI	<20	20-40	40-60	60-80	>80	55,10	3	3		
Valoración del parámetro			5	4	3	2	1					

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
