



---

**INFORME FINAL DEL EMBALSE DE LA PEÑA**  
**AÑO 2008**

---



**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](mailto:consultoria@ica1.e.telefonica.net)

**ENERO 2009**

## ÍNDICE

	Página
<b><u>1. INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
<b><u>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</u></b>	<b>2</b>
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
<b><u>3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS</u></b>	<b>4</b>
<b><u>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u></b>	<b>5</b>
4.1.  Características fisicoquímicas de las aguas	5
4.2.  Hidroquímica del embalse	7
4.3.  Fitoplancton y concentración de clorofila	8
4.4.  Zooplancton	9
<b><u>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</u></b>	<b>10</b>
<b><u>6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</u></b>	<b>11</b>

### ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de La Peña durante los muestreos de 2008 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 apartados sucesivos se comentan los siguientes aspectos:

- Resultados del estudio en el embalse (FASE DE CARACTERIZACIÓN) de todos los aspectos tratados (hidrológicos y fisicoquímicos).
- Al no contarse con muestras biológicas, no ha sido posible determinar el estado trófico ni el potencial ecológico.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE

### 2.1. Ámbito geológico y geográfico

El embalse de La Peña se ubica en las Sierras Exteriores del Prepirineo Aragonés que se describen como una larga alineación montañosa dispuesta en sentido oeste-este. Desde el punto de vista litológico incluye conglomerados calcáreos en el sector más meridional, calizas eocenas coincidiendo con las sierras exteriores y molasas oligocenas.

El embalse de La Peña se sitúa dentro del término municipal de Triste, en la provincia de Teruel. Regula las aguas del río Gállego.

### 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 La Peña tiene una superficie total de 172142,26 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 25,1 Hm<sup>3</sup>. Caracterizado por una profundidad media de 7,8 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 39 m.

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

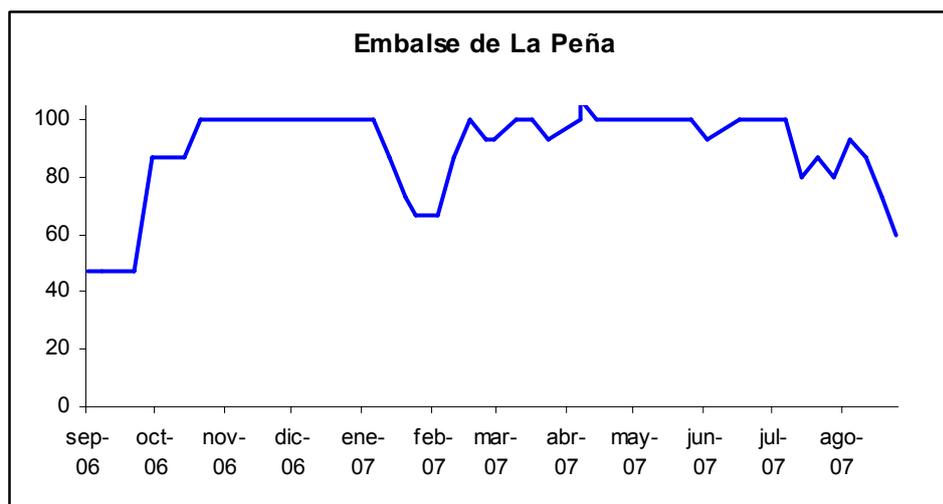
**CUADRO 1**  
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE LA PEÑA

Capacidad total N.M.N.	25,1 Hm <sup>3</sup>
Superficie inundada	77 ha
Cota máximo embalse normal	539 msnm

Se trata de un embalse monomítico de zonas templadas de geología calcárea y situado en zona húmeda. En la fecha de la realización del muestreo la termoclina se sitúa a 10 metros de profundidad. El límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 3,5 metros de profundidad.

En la **Figura 1** se presentan los valores semanales del volumen embalsado correspondientes al año hidrológico 2007-2008.

**Figura 1**  
VOLUMEN EMBALSADO (%) DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2007-2008



### 2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan principalmente al riego. Los usos recreativo y deportivo también son significativos, permitiéndose la navegación (sin restricciones para el remo, con condiciones poco favorables para la vela y con limitaciones para motor) en este embalse.

### 2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Peña 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. 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 5 de Agosto de 2008. En esa fecha hay estratificación térmica en el embalse.



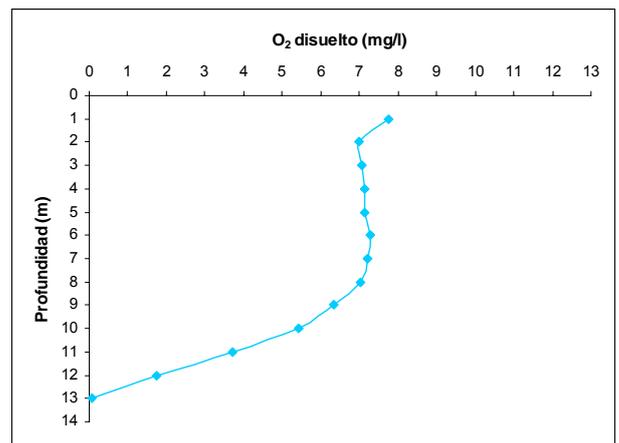
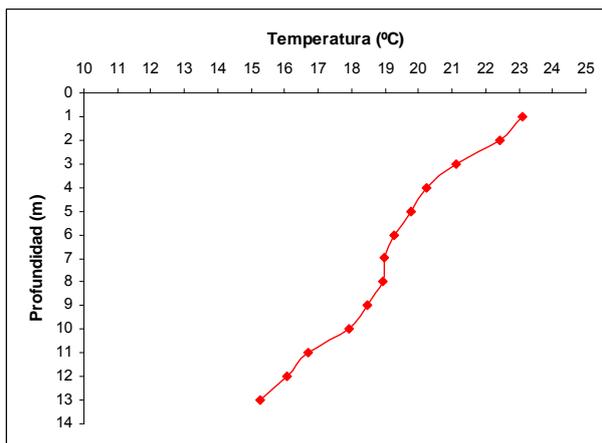
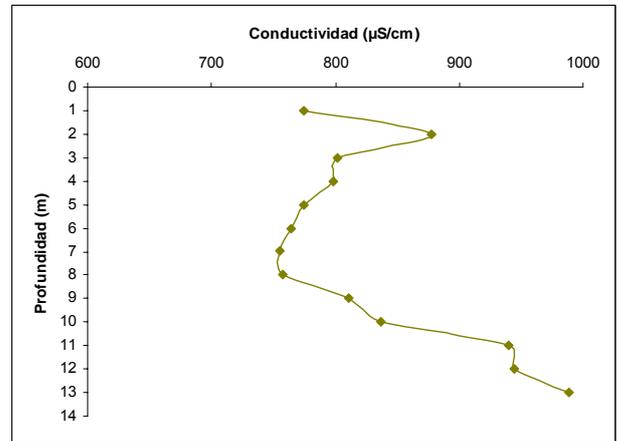
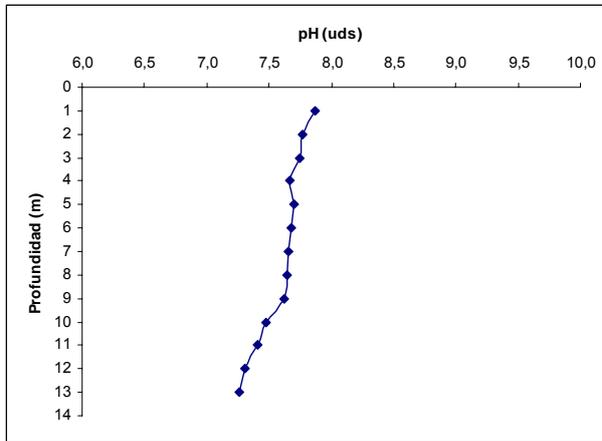
## 4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 15,3 °C – en el fondo- y los 23,1 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Agosto 2008) la termoclina se observa a los 10 metros de profundidad.
- El pH del agua en la superficie es de 7,87. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,26. Ambos valores coinciden respectivamente con el máximo y el mínimo valor de pH de la columna de agua medidos.
- La transparencia del agua presenta un registro en la lectura de disco de Secchi (DS) de 1,4 m lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 3,5 metros.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el epilimnion alcanzan en el muestreo una concentración media de 6,94 mg/L. En el hipolimnion la concentración media alcanza 1,84 mg/L. Se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O<sub>2</sub>/L) a partir de los 12 metros de profundidad.
- La conductividad del agua es de 774 µS/cm en la superficie, y de 989 µS/cm en el fondo que coincide con el valor máximo.

**GRÁFICO 1**  
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE LA PEÑA



#### 4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados obtenidos en se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total en la muestra es de 31,6  $\mu\text{g P /L}$ .
- La concentración de nitrógeno total en el muestreo se sitúa en 0,77 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito) tomó un valor de 0,09 mg N /L.
- La concentración de amonio resultó inferior al límite de detección (0,1 mg/l  $\text{NH}_4$ )
- La concentración de sílice es de 2,4 mg  $\text{SiO}_2$ /L.

### 4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 28 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 9 Chlorophyta
- 6 Bacillariophyceae
- 5 Cryptophyta
- 4 Chrysophyceae
- 3 Dinophyta
- 1 Euglenophyta

La composición y estructura poblacional, en el periodo estival de 2008, está caracterizada por los crisófitos *Dinobryon divergens* (Imhof) con un 16% de la densidad total de la muestra y seguida por los criptófitos *Rhodomonas lacustris* (Pascher&Rutter) con un 12%. Sin embargo los criptófitos *Cryptomonas erosa* (Ehrbg) y los dinófitos *Peridinium cinctum* (Müller) son los presentan mayor porcentaje del biovolumen total de la muestra con un 30% y 21% respectivamente.

El grupo de los clorófitos es el que más especies tiene (9), seguido de las diatomeas con 6. El grupo menor representado es el de los euglenófitos con una única especie.

La concentración de clorofila durante el muestreo ha sido de 3,03 µg/L.

#### 4.4. Zooplancton

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

- 6 Rotifera
- 2 Cladocera
- 2 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 LA PEÑA		FECHA DE MUESTREO	5/08/2008
		<b>CODIGO PUNTO DE MUESTREO</b>	
<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>PEÑ</b>	
<b>PROFUNDIDAD</b>	m	4	
<b>DENSIDAD TOTAL</b>	individuos/L	486,5	
<b>BIOMASA TOTAL</b>	µg/L	133,67	
<b>CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)</b>		COPEPODA	
individuos/L		231,5	
<b>ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)</b>		<i>Acanthocylops americanus</i>	
individuos/L		228,5	
<b>CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)</b>		CLADOCERA	
µg/L		57,83	
<b>ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)</b>		<i>Bosmina longirostris</i>	
µg/L		53,13	

La composición y estructura poblacional, en el periodo estival de 2008, está caracterizada por la densidad del copépodo *Acanthocylops americanus*, con un 47% de la densidad total y por la cladocera *Bosmina longirostris* con un 40% de la biomasa total en la muestra. En cuanto a diversidad de especies, el grupo de los rotíferos es el más 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 ( $\mu\text{g P /L}$ )	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 ( $\mu\text{g/L}$ ) en	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 LA PEÑA

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	31,6	Mesotrófico
CLOROFILA A	3,03	Mesotrófico
DISCO SECCHI	1,4	Eutrófico
DENSIDAD ALGAL	668,90	Mesotrófico
<b>ESTADO TROFICO FINAL</b>	<b>3</b>	<b>MESOTROFICO</b>

Atendiendo a los criterios seleccionados, el parámetro de la transparencia (DS) sitúa al embalse en rangos de eutrofia. Los resultados obtenidos según la clorofila a, fósforo total (PT) y densidad algal, catalogan al embalse como mesotrófico. El estado trófico final para el embalse de LA PEÑA es **MESOTRÓFICO**.

## 6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

### a) Aproximación experimental (*PE<sub>exp</sub>*)

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. 131).

**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 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>5</sup>	>10 <sup>5</sup>
		Biomasa algal, Clorofila a (µg/L)	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25
		Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /L)	<0,1	0,1-0,5	0,5-2	2-8	>8
		Indice fitoplanctonique I <sub>pl</sub>	0-20	20-40	40-60	60-80	>80
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	>4	3-4	2-3	1-2	<1
<b>INDICADOR BIOLÓGICO (1)</b>			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 <sub>2</sub> (mg O <sub>2</sub> /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
	Elemento combinado	TSI	<20	20-40	40-60	60-80	>80
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO (2)</b>			4-5	3-3, 9 9	<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 PEÑA.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal(ce/ml)	668,90	BUENO
		Clorofila a (µg/L)	3,03	MODERADO
		Biovolumen algal(mm <sup>3</sup> /L)	0,49	BUENO
		<i>Indice Planctonique (I<sub>PL</sub>)</i>	38	BUENO
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,92	MODERADO
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>			3,6	<b>BUENO</b>
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	1,4	DEFICIENTE
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (mg O <sub>2</sub> /L)	1,84	MALO
	Nutrientes	Concentración de P(µgP/L)	31,6	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	41,71	MODERADO
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>			2,25	<b>NO AS-FUN</b>
<b>POTENCIAL ECOLÓGICO</b>			<b>MODERADO</b>	

**b) Aproximación normativa (PE<sub>norm</sub>)**

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. 137).

**CUADRO 7**

VALORES DE REFERENCIA PROPIOS DEL TIPO (VR<sub>t</sub>) 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 <sub>t</sub>	B/M	B/M (RCE)
Tipo 1	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a mg/m <sup>3</sup>	2	9,5	0,21
			Biovolumen mm <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup>	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup>	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup>	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup>	2,6	6	0,43
			Biovolumen mm <sup>3</sup> /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<sub>norm</sub>*) tras pasar el filtro del estado fisicoquímico.

**CUADRO 8**  
 DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO (*PE<sub>norm</sub>*) DEL EMBALSE DE PEÑA

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor RCE	<i>PE<sub>norm</sub></i>
Biológico	Fitoplancton	Clorofila a (µg/L)	1,24	Óptimo
		Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /L)	1,25	Óptimo
		Índice de Catalán (IGA)	1,00	Óptimo
		Porcentaje de cianobacterias (Q)	1,00	Bueno
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>			2,5	<b>BUENO</b>
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	4,50	BUENO
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (mg O <sub>2</sub> /L)	0,27	MALO
	Nutrientes	Concentración de P(µg P/L)	10,2	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	37,31	BUENO
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>			3,00	<b>AS-FUN</b>
<b>POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE<sub>norm</sub></i></b>			<b>MODERADO</b>	

---

**ANEXO I**  
**REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

---