



---

**INFORME FINAL DEL EMBALSE DE BASERCA**  
**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](mailto:consultoria@ica1.e.telefonica.net)

**DICIEMBRE 2009**

## ÍNDICE

	Página
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</b>	<b>2</b>
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
<b>3. TRABAJOS REALIZADOS</b>	<b>5</b>
<b>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	<b>6</b>
4.1. Características físico-químicas de las aguas	6
4.2. Hidroquímica del embalse	8
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila.	9
4.4. Zooplancton	10
<b>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</b>	<b>11</b>
<b>6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</b>	<b>12</b>

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Baserca durante la campaña de muestreo del verano 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

El embalse de Baserca se sitúa en el núcleo herciniano correspondiente a la zona axial pirenaica (formado por rocas intrusivas), concretamente en el gran batolito granodiorítico tectónico-tardío de la Maladeta.

El embalse de Baserca se sitúa dentro del término municipal de Montanuy-Vilaller, en la provincia de Huesca. Regula las aguas del río Noguera Ribagorzana.

### 2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de superficie media y de geometría alargada.

La cuenca vertiente al embalse de Baserca tiene una superficie total de 7370,25 ha.

El embalse de Baserca tiene una capacidad total de 22 hm<sup>3</sup>. Esta caracterizado por una profundidad media de 23.8 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 69.5 m.

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

**CUADRO 1**  
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE BASERCA

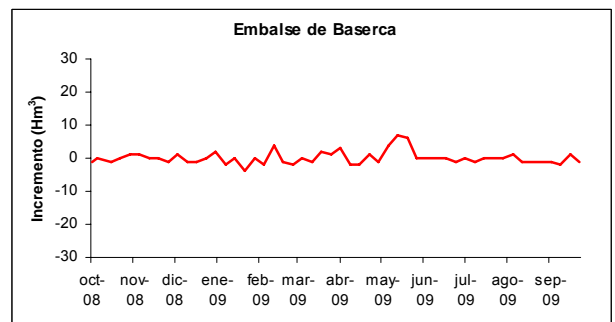
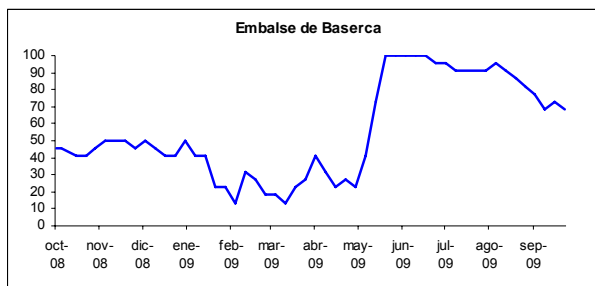
Capacidad total N.M.N.	22 hm <sup>3</sup>
Capacidad útil	20,8 hm <sup>3</sup>
Aportación media anual	845 hm <sup>3</sup>
Superficie inundada	93 ha
Cota máximo embalse normal	448.37 m

Se trata de un embalse dimíctico. No existe termoclina en el momento del muestreo y el límite inferior de la capa fótica se sitúa alrededor de los 21,70 metros de profundidad.

El tiempo de permanencia media en el embalse de Baserca para el año hidrológico 2008-2009 fue de 3,1 meses.

En el **GRÁFICO 1** se presentan los valores semanales del porcentaje de volumen embalsado correspondientes al año hidrológico 2008-2009, así como los incrementos semanales en Hm<sup>3</sup>.

**GRÁFICO 1**  
VOLUMEN EMBALSADO (%) E INCREMENTOS SEMANALES (Hm<sup>3</sup>) DURANTE EL AÑO  
HIDROLÓGICO 2008-2009



### **2.3. Usos del agua**

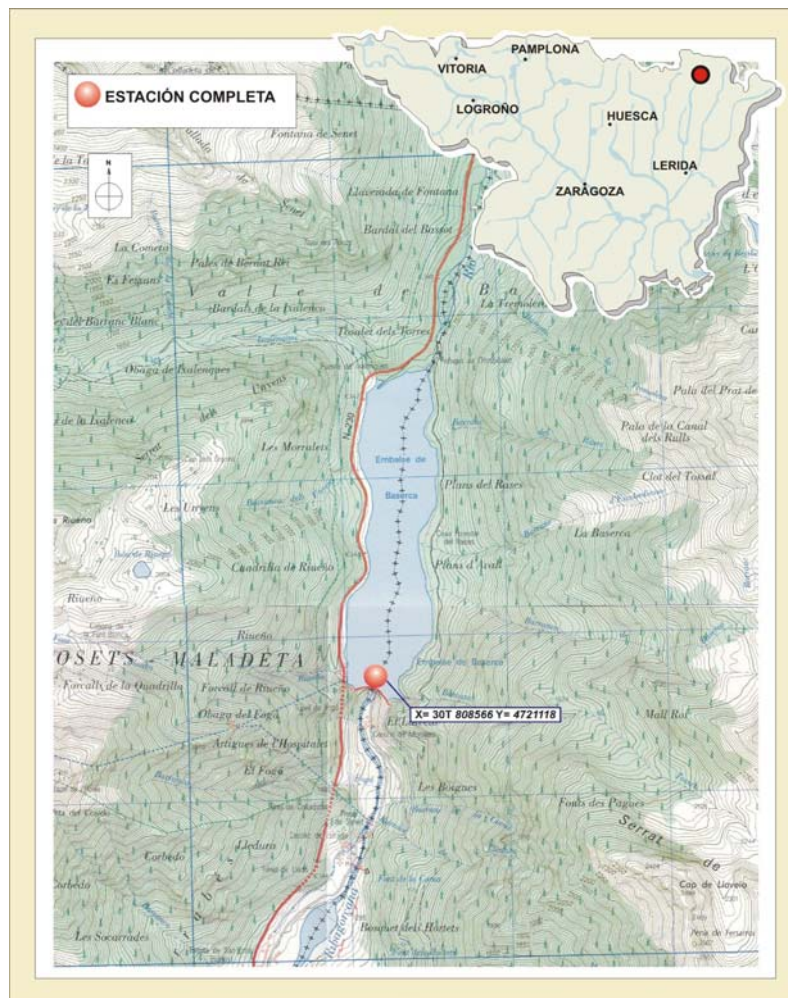
Las aguas del embalse se destinan principalmente al aprovechamiento hidroeléctrico. Sus aguas pueden derivarse, con éste fin, a la central de Moralet y al embalse de Llauset, mediante un canal reversible. El embalse también dispone de una central hidroeléctrica instalada a pie de presa (central de Baserca).

### **2.4. Registro de zonas protegidas**

El embalse de Baserca 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 la categoría de zonas de protección de hábitats o especie (Punto Red Natura 2000: ZEPA ES0000149 "Posets-Maladeta", área que coincide con el Parque Natural Posets Maladeta).

### 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 23 de Junio 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

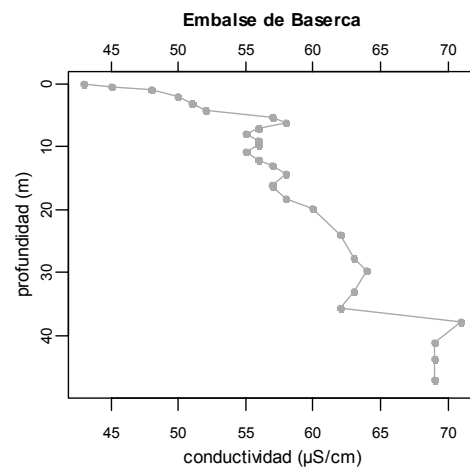
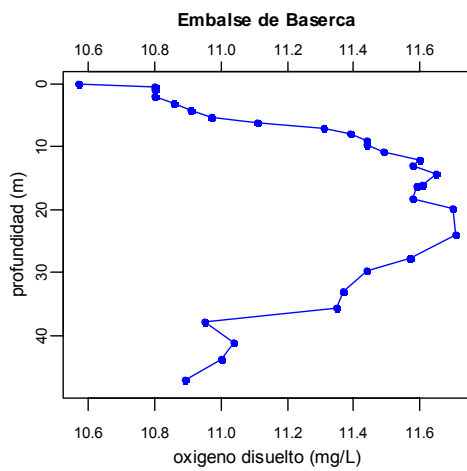
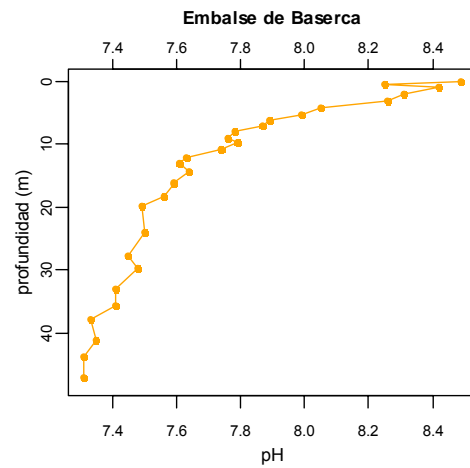
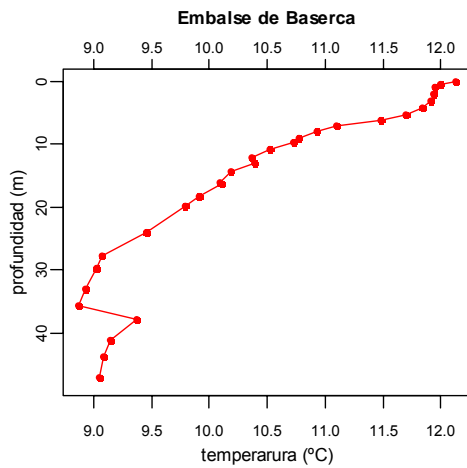
### 4.1. Características físico-químicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua es en la superficie es de 12,1° C; mientras que en el fondo es de 9,0° C. En el momento del muestreo no existe termoclina.
- El pH del agua en superficie es de 8,49 y en el fondo de 7,31, coincidiendo ambos valores con el máximo y mínimo hipolimnético estival respectivamente.
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 8,70 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 21,75 metros.
- La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a 2,5 veces la profundidad de Secchi) fue de 1,39 NTU.
- La concentración media de oxígeno disuelto en la columna es de 11,25 mg O<sub>2</sub>/L. No se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O<sub>2</sub>/L).
- La conductividad del agua es de 43 µS/cm en la superficie y alcanza un valor máximo en el fondo de 69 µS/cm.



**GRÁFICO 2**  
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE BASERCA



## 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 9,20 µg P/L.
- La concentración de P soluble fue de 7,05 µg P/L.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 0,35 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 0,22 mg N /L.
- La concentración de amonio (NH<sub>4</sub>) resultó inferior al límite de detección (0,1 mg N/L).
- La concentración de sílice tomó un valor de 2,07 mg SiO<sub>2</sub>/L.
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 0,6 meq/L.

### 4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila.

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 17 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 9 Bacillariophyceae
- 5 Crysophyceae
- 2 Chryptophyta
- 1 Chlorophyta

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2009, está caracterizada por la alta densidad de bacilariofíceas (83%). Entre las especies más abundantes, encontramos la bacilariofícea *Fragilaria tenera* (W. Smith) Lange-Bertalot (51% de la densidad total). En cuanto al porcentaje de biovolumen total, destacan las bacilariofíceas, con un 64%. La bacilariofícea *Fragilaria tenera* (W. Smith) Lange-Bertalot junto con el clorófito *Pediastrum simplex* var. *biwaense* Fukush proporcionan gran parte del biovolumen total (33% y 22%, respectivamente).

En cuanto a diversidad de especies, el grupo de las bacilariofíceas es el mejor representado, con 9 especies.

La concentración de clorofila fue de 1,10 µg/L.

#### 4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de la muestra del embalse de Baserca se han identificado un total de 5 especies pertenecientes al grupo rotífera

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 BASERCA		FECHA DE MUESTREO	23/06/2009
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO	
PARAMETRO	UNIDAD	BAS	
PROFUNDIDAD	m	20,0	
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	38	
BIOMASA TOTAL	µg/L	4,0	
CLASE PREDOMINANTE (% DENSIDAD)		ROTÍFERA (100%)	
individuos/L		38	
ESPECIE PREDOMINANTE (% DENSIDAD)		<i>Synchaeta kitina</i> (58%)	
individuos/L		22	
CLASE PREDOMINANTE (% BIOMASA)		ROTÍFERA (100%)	
µg/L		4	
ESPECIE PREDOMINANTE (% BIOMASA)		<i>Gastropus stylifer</i> (61%)	
µg/L		2,4	

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2009, está caracterizada por la alta densidad del rotífero *Synchaeta kitina* (58% de la densidad total en la muestra) y el rotífero *Gastropus stylifer*, con un 61% de la biomasa total.

## 5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en el **Cuadro 3** para los valores medios en el embalse, 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 BASERCA

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	9,20	Oligotrófico
CLOROFILA A	1,10	Oligotrófico
DISCO SECCHI	8,70	Ultraoligotrófico
DENSIDAD ALGAL	511	Oligotrófico
<b>ESTADO TROFICO FINAL</b>	4,25	<b>ULTRAOLIGOTRÓFICO</b>

Atendiendo a los criterios seleccionados, la transparencia (DS) indica un estado de ultraoligotrofia. Mientras que, el resto de parámetros (fósforo total (PT), la densidad algal y concentración de clorofila a), caracterizan el embalse como oligotrófico. El estado trófico final para el embalse de BASERCA se ha propuesto como **ULTRAOLIGOTRÓFICO**.

## 6. DIAGNOSTICO 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. 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 <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
		<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
	<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	<3,8	3,8-6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2	
Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	<3,8	3,8-6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2	
<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
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO (2)</b>			>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 BASERCA.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal(cel/ml)	511	Bueno
		Clorofila a (µg/L)	1,10	Bueno
		Biovolumen algal(mm <sup>3</sup> /L)	0,23	Bueno
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	3,24	Bueno
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	3,74	Bueno
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,48	Bueno
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	3,4	Óptimo
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>			4,0	<b>BUENO</b>
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	8,70	Óptimo
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (mg/LO <sub>2</sub> )	11,26	Óptimo
	Nutrientes	Concentración de P(µg/LP)	9,2	Bueno
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>			4,7	<b>MPE</b>
<b>POTENCIAL ECOLÓGICO P<sub>Exp</sub></b>				<b>BUENO</b>

---

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

---

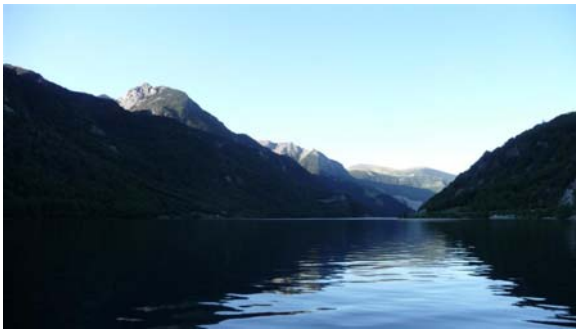




**Foto 1:** Vista general del embalse



**Foto 2:** Técnico de campo preparándose para muestreos



**Foto 3:** Panorámica del embalse



**Foto 4:** Presa del embalse de Baserca