



---

**INFORME FINAL DEL EMBALSE DE VADIELLO**  
**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 geográfico y geológico                                | 2         |
| 2.2.  Características morfológicas 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 Vadiello 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 de 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 geográfico y geológico

El Embalse de Vadiello se sitúa dentro del término municipal de Loporzano, en la provincia de Huesca. Regula las aguas del río Guatizalema, afluente del Alcanadre, en la cuenca del río Cinca. La cubeta del embalse de Vadiello se enclava en las litologías que se resumen en la siguiente tabla:

| <u>TIPO LITOLÓGIA</u>  | <u>ORIGEN</u> |
|--|---------------|
| Calizas, calcarenitas, dolomías y margas                         | CARBONATADAS  |
| Conglomerados, gravas, arenas, limos y arcillas. Costras a techo | DETRÍTICAS    |
| Conglomerados, areniscas, lutitas y a veces margas y calizas     | DETRÍTICAS    |
| Sales potásicas  | EVAPORÍTICAS  |

### 2.2. Características morfométricas e hidrológicas

La cuenca vertiente al embalse de Vadiello tiene una superficie total de 13450,71 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 65,32 hm<sup>3</sup>. Tiene una profundidad media de 28,5 m, mientras que la profundidad máxima es de 59,80 m. En el **Cuadro 1** se presentan las características morfométricas del embalse y de las subcuencas.

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

|                            |                       |
|----------------------------|-----------------------|
| Superficie de la cuenca    | 155 km <sup>2</sup>   |
| Capacidad total N.M.N.     | 65,32 hm <sup>3</sup> |
| Capacidad útil             | 65 hm <sup>3</sup>    |
| Aportación media anual     | 120 hm <sup>3</sup>   |
| Superficie inundada        | 347 ha                |
| Cota máximo embalse normal | 467,69 m              |

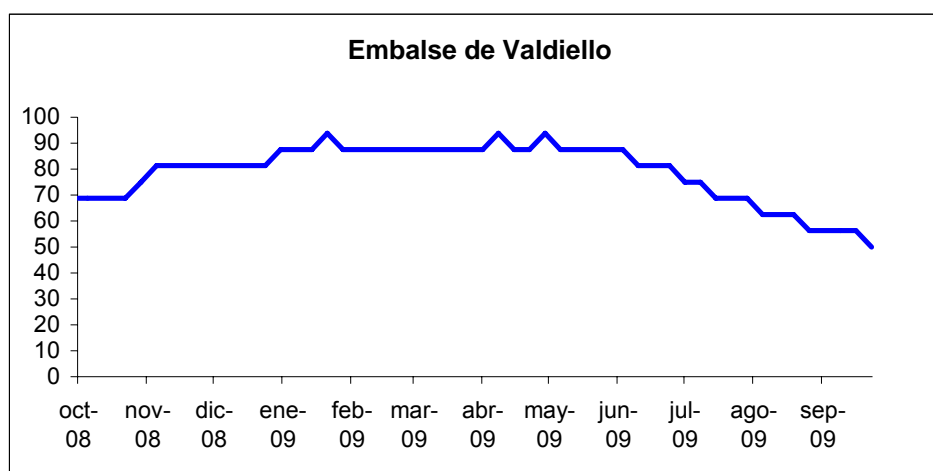
\* Fuente Pagina web Confederación hidrográfica del Ebro

Se trata de un embalse monomítico. La termoclina en el periodo estival se sitúa entorno entre los 5 y 12 metros de profundidad y el límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 11,25 metros de profundidad.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Vadiello para el año hidrológico 2008-2009 fue de 6,9 meses.

En el **GRÁFICO 1** se presentan los valores semanales de volumen embalsado correspondientes al año hidrológico 2008-2009.

**GRÁFICO 1**  
VOLUMEN EMBALSADO (%) DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2008-2009



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

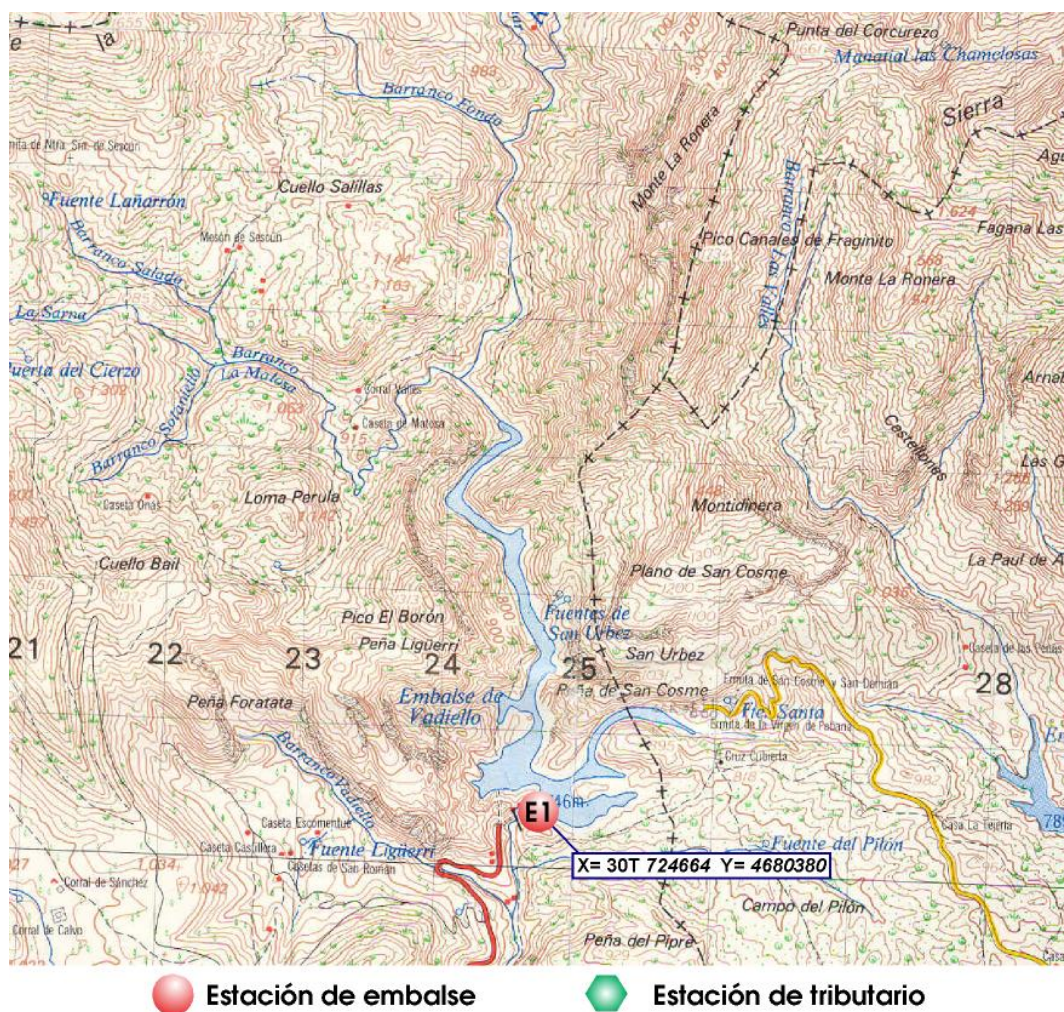
Las aguas del embalse se destinan principalmente a los regadíos y al aprovechamiento hidroeléctrico. Los usos recreativo y deportivo también son significativos, permitiéndose el baño, la navegación (a remo y a vela sin restricciones, no es apto para motor) y la pesca en este embalse.

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

El embalse de Vadiello 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 uso recreativo (zona de baño: Guesalaz) y zonas sensibles a nutrientes (zonas sensibles bajo el marco de la Directiva 91/271/CEE).

### 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 20 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.



## 4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

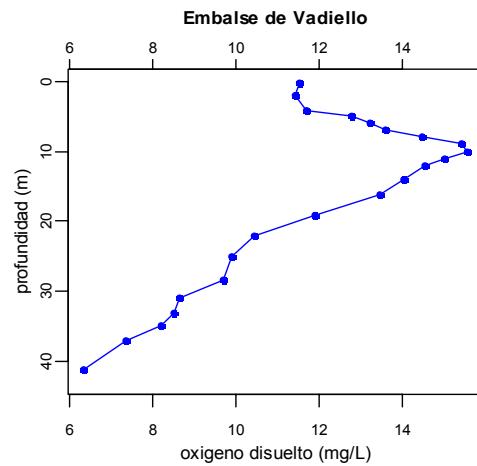
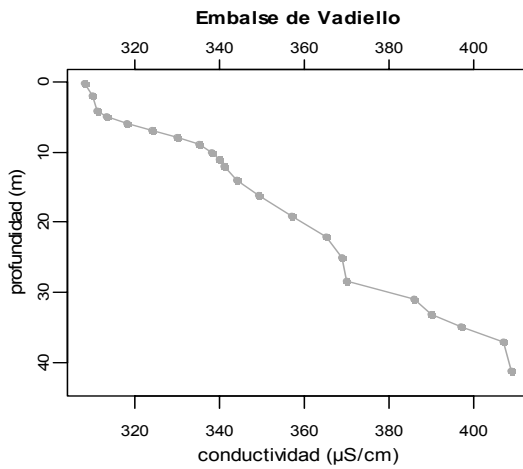
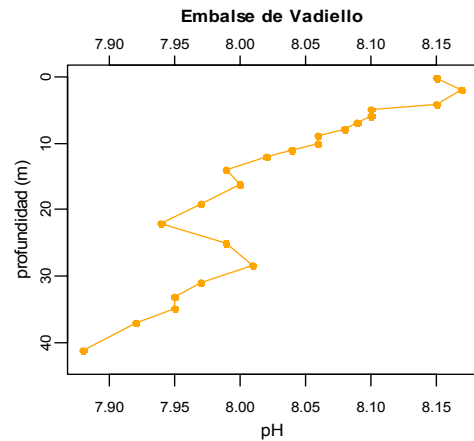
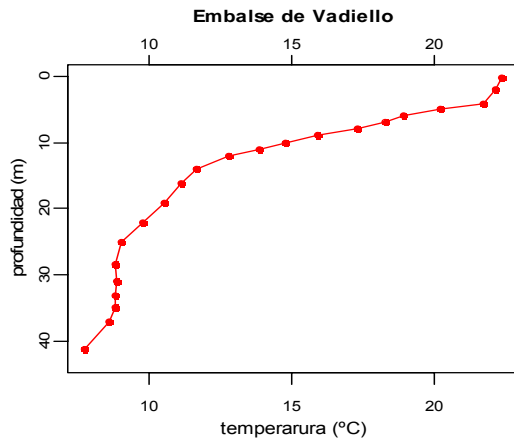
### 4.1. Características físico-químicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 7,78 °C – en el fondo- y los 22,35 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Junio de 2009) la termoclina se sitúa entre 5 y 12 m de profundidad.
- El pH del agua en superficie es de 8,15. En el fondo el pH es de 7,88. El máximo epilimnético estival registrado es de 8,17 y el mínimo hipolimnético estival 7,88.
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 4,50 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 11,25 metros.
- La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a 2,5 veces la profundidad de Secchi) fue de 1,80 NTU.
- Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el epilimnion alcanzan en el muestreo una concentración media de 11,54 mg/L. En el hipolimnion las condiciones son de 9,85 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O<sub>2</sub>/L).
- La conductividad del agua es de 308 µS/cm en la superficie y de 409 µS/cm en el fondo del embalse.



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



#### 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 9,52  $\mu\text{g P/L}$ .
- La concentración de P soluble fue de 3,93  $\mu\text{g P/L}$ .
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 0,39 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 0,30 mg N /L.
- La concentración de amonio ( $\text{NH}_4$ ) resultó inferior al límite de detección (0,1 mg N/L).
- La concentración de sílice tomó un valor de 2,98 mg  $\text{SiO}_2/\text{L}$ .
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 3,2 meq/L

### 4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis se han identificado un total de 13 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 7 Bacillariophyceae
- 2 Dinophyta
- 1 Chlorophyta
- 1 Cyanobacteria
- 1 Cryptophyta
- 1 Conjugatophyceae

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2009, está caracterizada por la alta densidad de bacilariofíceas (86%). Entre las especies más abundantes, encontramos la bacilariofícea *Cyclotella ocellata* Pantocsek (67,80% de la densidad total) seguida de la bacilariofícea *Cyclotella Cyclopuncta* Håkansson & Carter (10,3% de la densidad total). En cuanto al porcentaje de biovolumen total, destaca los dinófitos, con un 86%. El dinófito *Peridinium cinctum* (Müller) Ehr. y *Ceratium hirundinella* (O.F. Müller) Dujardin proporcionan gran parte del biovolumen total (55,3% y 30,4%, respectivamente).

En cuanto a diversidad de especies, el grupo de las bacilariofíceas es el mejor representado, con 7 especies.

La concentración de clorofila fue de 1,39 µg/L.

#### 4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Vadiello se han identificado un total de 12 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 8 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 VADIELLO               |              | FECHA DE MUESTREO                          | 20/06/2009 |
|-----------------------------------|--------------|--|------------|
|                                   |              | CODIGO PUNTO DE MUESTREO                   |            |
| PARAMETRO                         | UNIDAD       | VAD  |            |
| PROFUNDIDAD                       | m            | 20,00                                      |            |
| DENSIDAD TOTAL                    | individuos/L | 43,9                                       |            |
| BIOMASA TOTAL                     | µg/L         | 16,0                                       |            |
| CLASE PREDOMINANTE (% DENSIDAD)   |              | ROTÍFERA (96%)                             |            |
| individuos/L                      |              | 45,9                                       |            |
| ESPECIE PREDOMINANTE (% DENSIDAD) |              | <i>Ploesoma truncatum</i> (47%)            |            |
| individuos/L                      |              | 21   |            |
| CLASE PREDOMINANTE (% BIOMASA)    |              | CLADÓCERA (86%)                            |            |
| µg/L                              |              | 14   |            |
| ESPECIE PREDOMINANTE (% BIOMASA)  |              | <i>Ploesoma truncatum</i> (78%) (rotífero) |            |
| µg/L                              |              | 12,5                                       |            |

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2009, está caracterizada por el rotífero *Ploesoma truncatum*, que es la especie predominante tanto en densidad (47%) como en biomasa (78%). En cuanto a diversidad de especies, el grupo de los rotíferos es el que tiene mayor representatividad, con 8 especies.

## 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 (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 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 VADIELLO

| INDICADOR                   | VALOR    | ESTADO TRÓFICO      |
|-----------------------------|----------|---------------------|
| P TOTAL                     | 9,52     | Oligotrófico        |
| CLOROFILA A                 | 1,39     | Oligotrófico        |
| DISCO SECCHI                | 4,50     | Oligotrófico        |
| DENSIDAD ALGAL              | 408      | Oligotrófico        |
| <b>ESTADO TROFICO FINAL</b> | <b>4</b> | <b>OLIGOTROFICO</b> |

Atendiendo a los criterios seleccionados, el fósforo total (PT), la transparencia (DS), la clorofila a y densidad algal clasifican el embalse como oligotrófico. El estado trófico final para el embalse de VADIELLO se ha propuesto como **OLIGOTRÓFICO**.

## 6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

### a) Aproximación experimental (*PEexp*)

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, apartado a) 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 VADIELLO

| Indicador                                  | Elementos     | Parámetros  | Valor | Potencial    |
|--|---------------|---|-------|--------------|
| Biológico                                  | Fitoplancton  | Densidad algal(ce/ml)                               | 408   | Bueno        |
|  |               | Clorofila a (µg/L)                                  | 1,39  | Bueno        |
|  |               | Biovolumen algal(mm <sup>3</sup> /L)                | 0,40  | Bueno        |
|  |               | <i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>           | 4,88  | Óptimo       |
|  |               | <i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>            | 3,96  | Bueno        |
|  |               | <i>Trophic Index (TI)</i>                           | 2,48  | Bueno        |
|  |               | <i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i> | 6,4   | Bueno        |
|  | Zooplancton   | <i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>   | 4,1   | Bueno        |
| <b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>                 |               |   | 4,0   | Bueno        |
| Fisicoquímico                              | Transparencia | Disco de Secchi(m)                                  | 4,50  | Bueno        |
|  | Oxigenación   | O <sub>2</sub> hipolimnética (mg/LO <sub>2</sub> )  | 9,85  | Óptimo       |
|  | Nutrientes    | Concentración de P(µg/LP)                           | 9,5   | Bueno        |
| <b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>             |               |   | 4,3   | MPE          |
| <b>POTENCIAL ECOLÓGICO P<sub>Exp</sub></b> |               |   |       | <b>BUENO</b> |

**b) Aproximación normativa (PEnorm)**

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. 163).

**CUADRO 7**

VALORES DE REFERENCIA PROPIOS DEL TIPO ( $VR_t$ ) 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                    | $VR_t$ | B/M  | B/M (RCE) |
|---------|--------------|-------------|------------------------------|--------|------|-----------|
| Tipo 1  | Fitoplancton | Biomasa     | Clorofila a $mg/m^3$         | 2      | 9,5  | 0,21      |
|         |              |             | Biovolumen $mm^3/L$          | 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 $mg/m^3$         | 2,6    | 6    | 0,43      |
|         |              |             | Biovolumen $mm^3/L$          | 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 $mg/m^3$         | 2,6    | 6    | 0,43      |
|         |              |             | Biovolumen $mm^3/L$          | 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 $mg/m^3$         | 2,6    | 6    | 0,43      |
|         |              |             | Biovolumen $mm^3/L$          | 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 $mg/m^3$         | 2,6    | 6    | 0,43      |
|         |              |             | Biovolumen $mm^3/L$          | 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 VADIELLO.

| Indicador   | Elementos     | Parámetros  | Valor RCE     | <i>PE<sub>norm</sub></i> |
|---|---------------|---|---------------|--------------------------|
| Biológico   | Fitoplancton  | Clorofila a ( $\mu\text{g/L}$ )                     | 1,39          | Óptimo                   |
|   |               | Biovolumen algal ( $\text{mm}^3/\text{L}$ )         | 0,40          | Óptimo                   |
|   |               | Índice de Catalán (IGA)                             | 0,04          | Óptimo                   |
|   |               | Porcentaje de cianobacterias                        | 7,53          | Óptimo                   |
| <b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>                          |               |   | 3,0           | <b>ÓPTIMO</b>            |
| Fisicoquímico                                       | Transparencia | Disco de Secchi(m)                                  | 4,50          | Bueno                    |
|   | Oxigenación   | O <sub>2</sub> hipolimnética (mg O <sub>2</sub> /L) | 9,85          | Óptimo                   |
|   | Nutrientes    | Concentración de P( $\mu\text{g P/L}$ )             | 9,5           | Bueno                    |
| <b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>                      |               |   | 4,3           | <b>MPE</b>               |
| <b>POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE<sub>norm</sub></i></b> |               |   | <b>ÓPTIMO</b> |                          |

---

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

---



**Foto 1:** Vista general del embalse



**Foto 2:** Técnico de campo realizando mediciones



**Foto 3:** Panorámica del embalse



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