



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA  
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO

2019

---

## SEGUIMIENTO DE EMBALSES 2019

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE ESTANCA

---



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS  
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO





---

## SEGUIMIENTO DE EMBALSES 2019

---

### PROMOTOR:

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



### DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Vicente Sancho Tello Valls y María José Rodríguez Pérez

### EMPRESA CONSULTORA:

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva de la Universidad de Valencia Estudi General

### EQUIPO DE TRABAJO:

Área de Limnología, dirigida por Dr. Eduardo Vicente Pedrós, Catedrático Emérito de Ecología. Director del Estudio.

### PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

17.772,83 €

### CONTENIDO:

INFORME INDIVIDUAL DE LA ESTANCA

### AÑO DE EJECUCIÓN:

2019

### FECHA ENTREGA:

DICIEMBRE 2019



REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Vista de la cola de La Estanca desde el punto de acceso.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2019). Seguimiento de embalses 2019. 188 págs. más anejos.  
Disponible en PDF en la web: <http://www.chebro.es>

El presente informe pertenece al Dominio Público en cuanto a los Derechos Patrimoniales recogidos por el Convenio de Berna. Sin embargo, se reconocen los Derechos de los Autores y de la Confederación Hidrográfica del Ebro a preservar la integridad del mismo, las alteraciones o la realización de derivados sin la preceptiva autorización administrativa con fines comerciales, o la cita de la fuente original en cuanto a la infracción por plagio o colusión. A los efectos prevenidos, las autorizaciones para uso no científico del contenido deberán solicitarse a la Confederación Hidrográfica del Ebro.



## ÍNDICE

	Página
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>7</b>
<b>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE.....</b>	<b>7</b>
2.1. <i>Ámbito geológico y geográfico .....</i>	<i>7</i>
2.2. <i>Características morfométricas e hidrológicas .....</i>	<i>8</i>
2.3. <i>Usos del agua .....</i>	<i>9</i>
2.4. <i>Registro de zonas protegidas.....</i>	<i>10</i>
<b>3. TRABAJOS REALIZADOS .....</b>	<b>11</b>
<b>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>12</b>
4.1. <i>Características fisicoquímicas de las aguas .....</i>	<i>12</i>
4.2. <i>Hidroquímica del embalse.....</i>	<i>15</i>
4.3. <i>Fitoplancton y concentración de clorofila .....</i>	<i>16</i>
4.4. <i>Zooplancton.....</i>	<i>18</i>
<b>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO .....</b>	<b>21</b>
<b>6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO .....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....</b>	<b>27</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

---

### ÍNDICE DE FIGURAS CORRESPONDIENTES A GRÁFICOS Y FOTOS

<b>Figura 1.</b> Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2018-2019. ....	9
<b>Figura 2.</b> Localización de la estación de muestreo en el embalse. ....	11
<b>Figura 3.</b> Perfil vertical de la temperatura y pH .....	12
<b>Figura 4.</b> Perfil vertical de la extinción luminosa y el oxígeno disuelto .....	13
<b>Figura 5.</b> Perfil vertical de la conductividad .....	14
<b>Figura 6.</b> Vista de la zona de acceso al embalse .....	28
<b>Figura 7.</b> Vista de la cola del embalse.....	28

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características morfométricas de La Estanca de Alcañiz .....	8
<b>Tabla 1.</b> Concentración de los diferentes nutrientes analizados en las muestras integradas.....	15
<b>Tabla 3.</b> Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.....	16
<b>Tabla 4.</b> Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.....	17
<b>Tabla 5.</b> Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.....	19
<b>Tabla 6.</b> Composición detallada de la comunidad de zooplancton.....	20
<b>Tabla 7.</b> Parámetros indicadores y rangos de estado trófico. ....	21
<b>Tabla 8.</b> Diagnóstico del estado trófico de La Estanca.....	21
<b>Tabla 9.</b> Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental. ....	22
<b>Tabla 10.</b> Combinación de los indicadores.....	23
<b>Tabla 11.</b> Diagnóstico del potencial ecológico de La Estanca.....	23
<b>Tabla 12.</b> Valores de referencia propios del tipo ( $VR_t$ ) y límites de cambio de clase de potencial ecológico de los indicadores de los elementos de calidad de embalses (RD 817/2015). ....	24
<b>Tabla 13.</b> Parámetros, rangos del RCE y valores para la determinación del potencial ecológico normativo. ....	25
<b>Tabla 14.</b> Combinación de los indicadores.....	25
<b>Tabla 15.</b> Diagnóstico del potencial ecológico ( $PE_{norm}$ ) de La Estanca. ....	26



## 1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en La Estanca durante los muestreos de 2019 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 2019, correspondiente al año hidrológico 2018-2019).

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 experimental”, tras la aplicación de los indicadores biológicos, propuestos en la MEMORIA DEL ESTUDIO, y fisicoquímicos, propuestos en la Directiva Marco del Agua.
- Clasificación del “Potencial Ecológico normativo”, 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**

Geológicamente, la cuenca de La Estanca se sitúa sobre materiales detríticos, con intercalaciones de calizas y yesos. De edad oligocena en su parte inferior y miocena en la superior, se caracteriza por presentar una extensa red de paleocanales que han formado relieves invertidos por efecto de la erosión.

La presa de La Estanca se sitúa dentro del término municipal de Alcañiz, en la provincia de Teruel. Es una cuenca de origen endorreico.

## 2.2. Características morfométricas e hidrológicas

La Estanca es una antigua laguna de agua salada recrecida a embalse, con una extensión de 875.000 m<sup>2</sup>, que hoy recibe agua dulce por la afluencia artificial del río Guadalope. Se trata de un embalse de moderadas dimensiones, con forma triangular.

La cuenca vertiente de La Estanca tiene una superficie de cuenca de escorrentía directa de 10 km<sup>2</sup>.

El embalse tiene una capacidad total de 7,30 hm<sup>3</sup>. Caracterizado por una profundidad media de 5 m.

En la tabla 1 se presentan las características morfométricas del embalse y de las subcuencas.

**Tabla 1.** Características morfométricas de La Estanca.

Superficie de la cuenca total (ha)	340,950
Superficie de la cuenca parcial (ha)	66,950
Superficie de la subcuenca de escorrentía (ha)	300
Superficie del embalse (ha)	135,33
Longitud máxima del embalse (km)	1,7
Capacidad total (hm <sup>3</sup> )	6,88
Capacidad útil (hm <sup>3</sup> )	6,88
Profundidad máxima (m)	9,5
Profundidad media (m)	5
Perímetro en máximo nivel (km)	4,8
Cota máximo nivel embalsado (msnm)	342
Cota(s) de la toma(s) de agua principal(es) (msnm)	337,7; 335,7; 331,7

Tipo de clasificación: 10. Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.



Se trata de un embalse monomítico. En el periodo estival no existe termoclina. La capa fótica en el momento del muestreo abarca toda la columna de agua. Siendo tanto para medidor fotoeléctrico de 6,5 metros y para el disco de Secchi de 8,5 m de profundidad.

El tiempo de residencia hidráulica media en La Estanca para el año hidrológico 2018-2019 fue de 1,71 meses.

En la figura 1 se presentan los valores diarios del volumen embalsado y salida media correspondientes al año hidrológico 2018-2019.

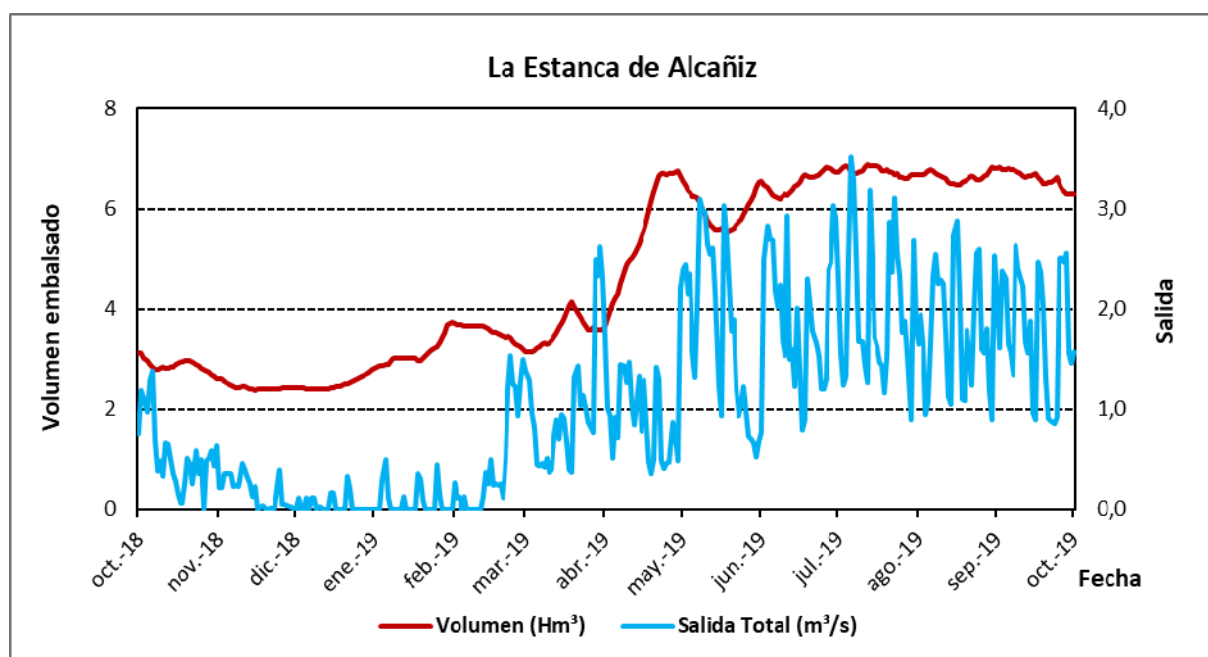


Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2018-2019.

### 2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan principalmente al abastecimiento humano y a los regadíos. Con respecto al uso recreativo, destacar la pesca y la navegación. Incluso existe un club náutico instalado en su margen derecha junto a la presa. Otras actividades recreativas, como baños y zonas de picnic, se desarrollan en diferentes puntos del litoral.



## 2.4. Registro de zonas protegidas

La Estanca 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 extracción de agua para consumo humano y zonas sensibles a nutrientes (zonas sensibles bajo el marco de la directiva 91/271/CEE).

También está catalogada de interés natural por aves acuáticas, por estar incluido en la lista de Zonas Húmedas de Importancia Regional elaborada por la SEO (1987).

### 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 2 de Julio de 2019, en la que se midieron *in situ* los parámetros fisicoquímicos y la transparencia en la columna de agua, se tomó una muestra de agua integrada y otras puntuales para los análisis químicos y se realizaron muestreos de fitoplancton y zooplancton.

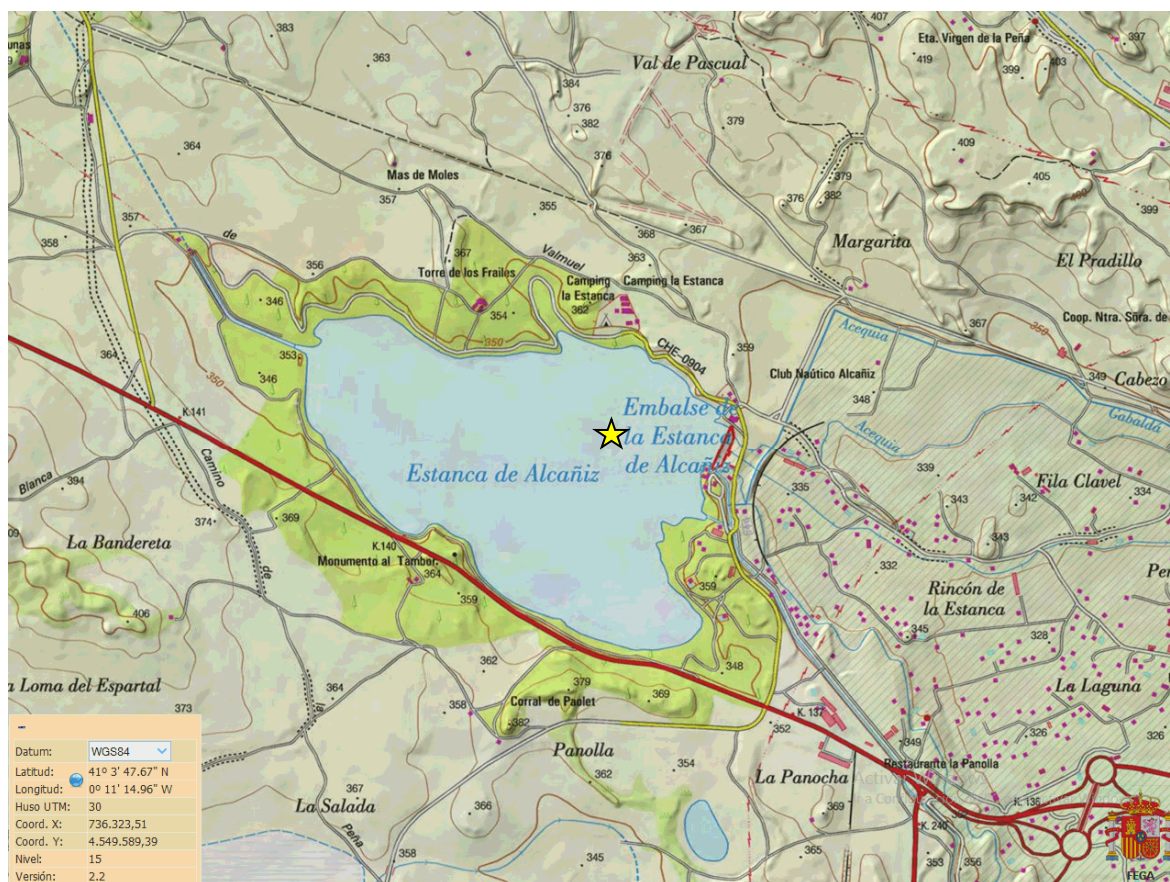
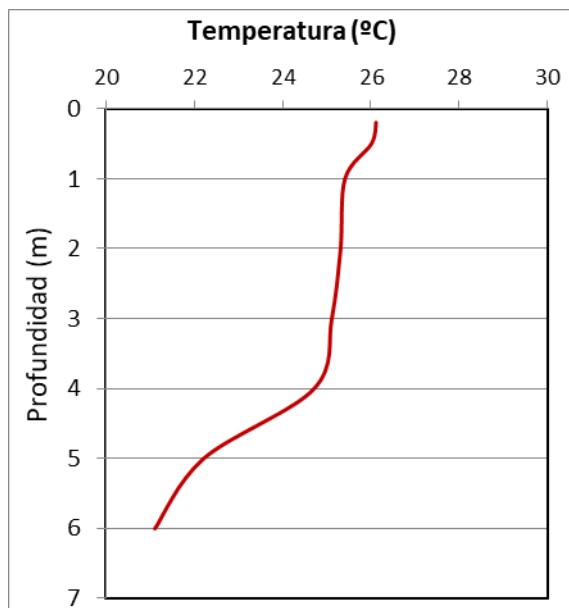


Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

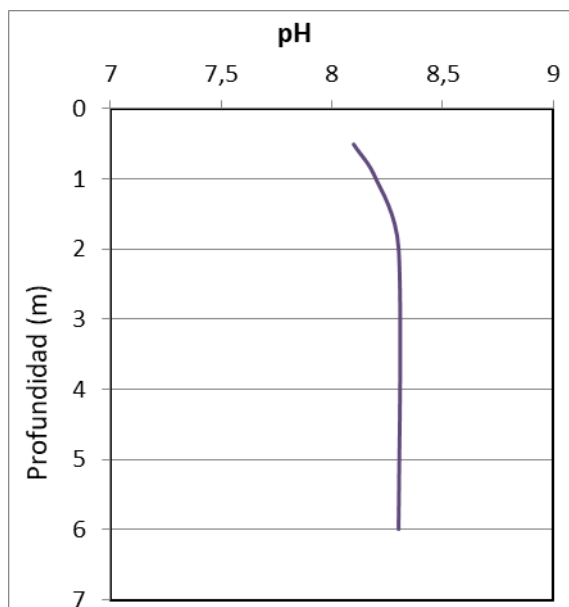
## 4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

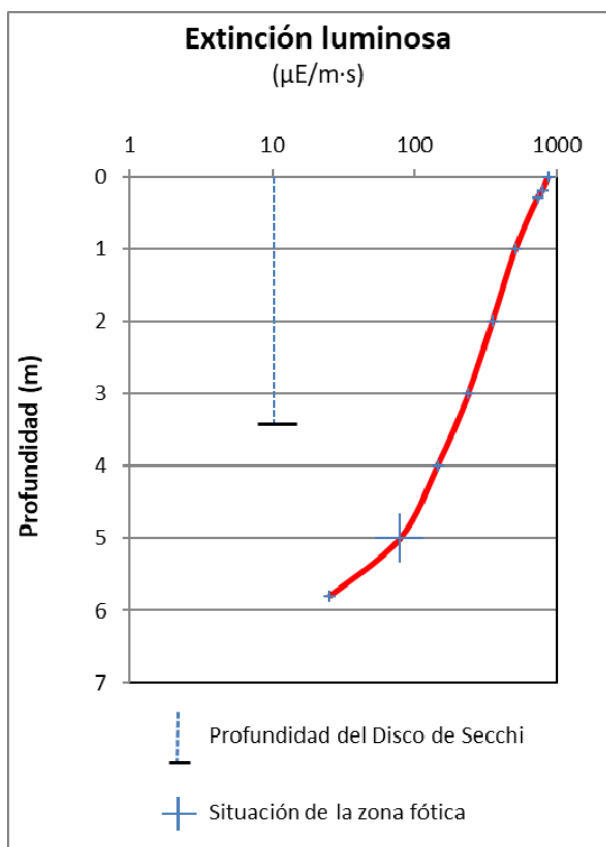


La temperatura del agua oscila entre los 21,1 °C – en el fondo- y los 26,1 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (julio 2019) no existe termoclina.



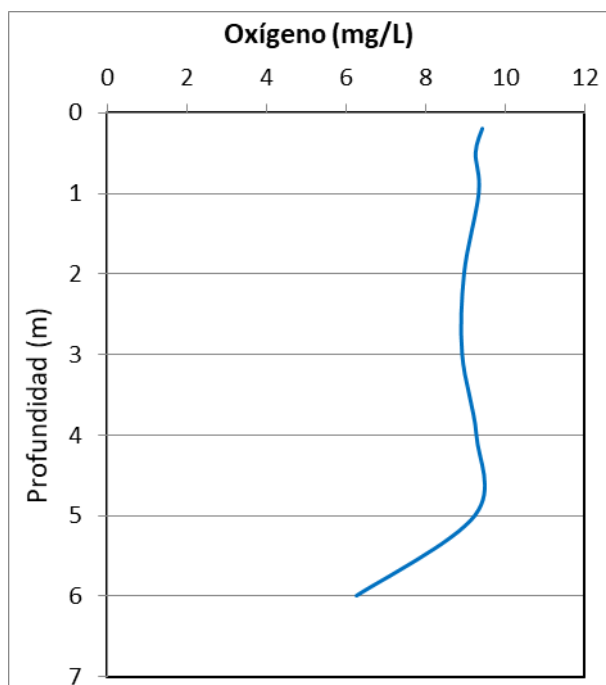
El pH del agua en la columna de agua es muy homogéneo, con un valor medio de 8,3.

Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH.



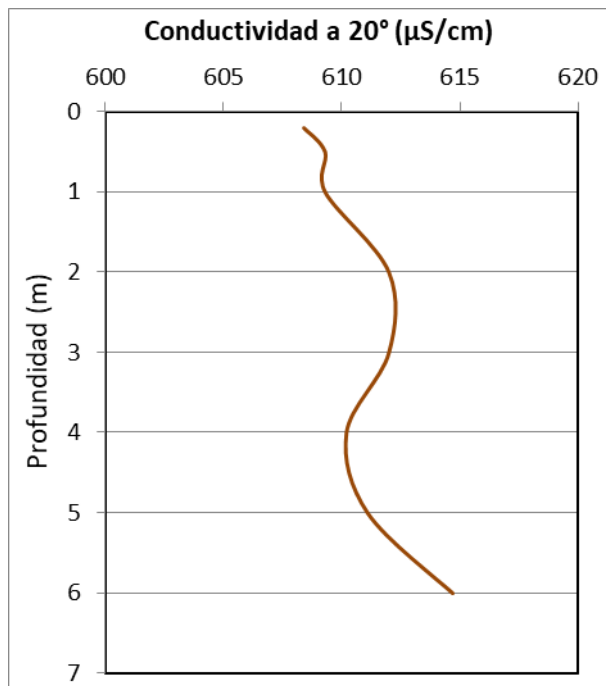
La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 3,4 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica de 8,5 m, hasta el fondo. El valor obtenido mediante el medidor fotoeléctrico, de 6,5 m, también llegaba hasta el fondo.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a de 6 m de profundidad) fue de 3,01 UAF.



Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el punto de muestreo alcanzan una concentración media de 8,84 mg/L.

**Figura 4.** Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto.



La conductividad del agua es de 608  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en la superficie y de 614  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en el fondo.

**Figura 5.** Perfil vertical de la conductividad.



## 4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña de 2019 en la muestra integrada, se desprenden los resultados de la tabla 2.

**Tabla 2.** Concentración de los diferentes nutrientes -analizados en las muestras integradas.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD CAPA FÓTICA	m	6,0
AMONIO	mg NH <sub>4</sub> /L	0,024
FÓSFORO TOTAL	µg P/L	9,29
FÓSFORO SOLUBLE	µg P/L	0,49
NIO (NO <sub>3</sub> + NO <sub>2</sub> )	mg N/L	0,88
NITRÓGENO TOTAL	mg N/L	1,14
SÍLICE	mg SiO <sub>2</sub> /L	5,63
ALCALINIDAD	meq/L	2,19

### 4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de fitoplancton se han identificado un total de 31 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	2
CHRYSOPHYCEAE	5
XANTHOPHYCEAE	2
CHLOROPHYTA	15
CYANOBACTERIA	1
CRYPTOPHYCEAE	3
EUGLENOPHYCEAE	3

La estructura y composición de la comunidad de fitoplancton se resume en la tabla 3:

**Tabla 3.** Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
<b>Nº CÉLULAS TOTALES</b>	<b>nº cél./ml</b>	19654
<b>BIOVOLUMEN TOTAL</b>	<b>µm<sup>3</sup>/ml</b>	180325
<b>Diversidad Shannon-Wiener</b>		0,59
<b>CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)</b>		Cyanobacteria
<b>Nº células/ml</b>		18304
<b>ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)</b>		<i>Aphanocapsa</i> sp.
<b>Nº células/ml</b>		18304
<b>CLASE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)</b>		Cryptophyceae
<b>µm<sup>3</sup>/ml</b>		50095
<b>ESPECIE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)</b>		<i>Euglena oxyuris</i>
<b>µm<sup>3</sup>/ml</b>		38141

La concentración de clorofila fue de 1,22 µg/L en la muestra integrada (profundidad señalada en la figura 6 con una línea roja).



La composición de la población fitoplanctónica de la muestra integrada de la zona fótica indicando su abundancia y biovolumen, y la densidad cualitativa de la muestra integrada de fitoplancton del muestreo vertical con red de plancton, muestran los resultados de la tabla 4:

**Tabla 4.** Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm³/ml	(1 al 5)
	<b>BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/</b>			
AULAGRAN0	<i>Aulacoseira granulata</i>			1
CYCLOCEL0	<i>Cyclotella ocellata</i> (=Lindavia ocellata)	86,37	11.464,57	1
	<b>BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/</b>			
ASTEFORM0	<i>Asterionella formosa</i>			1
NITZACIC0	<i>Nitzschia acicularis</i>	0,33	78,75	
	<b>CHRYSOPHYCEAE</b>			
CHRYOGEN0	<i>Chrysochromulina</i> sp.	48,59	1.554,72	
DINOCREN0	<i>Dinobryon crenulatum</i>	5,40	1.385,02	
DINODIVE0	<i>Dinobryon divergens</i>	37,41	6.517,35	4
KEPHOVAL0	<i>Kephyrion ovale</i>	2,70	135,68	
PSEUPSEU0	<i>Pseudokephyrion pseudospirale</i>	2,70	135,68	
	<b>XANTHOPHYCEAE</b>			
TRACMINU0	<i>Trachydiscus minutus</i>	8,10	915,81	
TRACSEXA0	<i>Trachydiscus sexangulatus</i>	32,39	3.324,05	1
	<b>CHLOROPHYTA</b>			
CARTEGEN0	<i>Carteria</i> sp.	2,70	6.943,47	
CLOSACIR0	<i>Closteriopsis acicularis</i>	2,70	883,30	
COENHIND0	<i>Coenochloris hindakii</i>	78,28	2.623,06	
CRUCRECT0	<i>Crucigeniella rectangularis</i>	10,80	690,99	
CHLAMGEN0	<i>Chlamydomonas</i> sp.	2,70	484,76	
DICTYGEN0	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	261,82	2.142,01	
DIDYFINA0	<i>Didymocystis fina</i>	86,37	1.085,40	
ELAKGELA0	<i>Elakatothrix gelatinosa</i>	0,66	27,83	1
MONOMINU0	<i>Monoraphidium minutum</i>	2,70	66,25	
OOCYLACU0	<i>Oocystis lacustris</i>			1
OOCYMARS0	<i>Oocystis marssonii</i>	21,59	4.884,31	
PEDIBORY0	<i>Pediastrum boryanum</i>	5,25	2.625,06	1
PEDISIMP0	<i>Pediastrum simplex</i> (=Monactinus simplex)			1
PLANLAUT0	<i>Planctonema lauterbornii</i>	291,51	10.016,65	
SCENARMA0	<i>Scenedesmus armatus</i> (=Desmodesmus armatus)	10,80	407,03	
SPHAPLAN0	<i>Sphaerocystis planctonica</i>			2
TETRCAUD0	<i>Tetraedron caudatum</i>	0,33	48,24	
TETRKOMA0	<i>Tetrastrum komarekii</i>	226,73	16.324,61	1
	<b>CYANOBACTERIA</b>			
APHASGEN0	<i>Aphanocapsa</i> sp.	18.303,78	9.583,84	2



COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm³/ml	(1 al 5)
CHRODISP0	<i>Chroococcus dispersus</i>			1
MICRAERU0	<i>Microcystis aeruginosa</i>			1
PSEUDGEN0	<i>Pseudanabaena</i> sp.			1
	<b>CRYPTOPHYCEAE</b>			
CRYPERSO0	<i>Cryptomonas erosa</i>	8,10	25.761,35	
CRYPMARS0	<i>Cryptomonas marsonii</i>	21,59	12.301,23	
PLAGLACU0	<i>Plagioselmis (=Rhodomonas) lacustris</i>	89,07	12.032,71	
	<b>DINOPHYCEAE</b>			
CERAHIRU0	<i>Ceratium hirundinella</i>			1
	<b>EUGLENOPHYCEAE</b>			
EUGLAGILO0	<i>Euglena agilis</i>	0,98	6.378,44	
EUGLOXYU0	<i>Euglena oxyuris</i>	0,98	38.141,77	1
EUGLEGEN0	<i>Euglena</i> sp.			1
EUGLVIRI0	<i>Euglena viridis</i>			1
LEPOTEXT0	<i>Lepocinclis texta</i>			1
PHACPLEU0	<i>Phacus pleuronectes</i>	0,33	1.360,73	1
PHACTORT0	<i>Phacus tortus</i>			1
	<b>TOTALES BACILLARIOPHYCEAE</b>	<b>87</b>	<b>11.543</b>	
	<b>TOTALES CHRYSOPHYCEAE</b>	<b>97</b>	<b>9.728</b>	
	<b>TOTALES SYNUROPHYCEAE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	<b>TOTALES XANTHOPHYCEAE</b>	<b>40</b>	<b>4.240</b>	
	<b>TOTALES CHLOROPHYTA</b>	<b>1.005</b>	<b>49.253</b>	
	<b>TOTALES ZYGNEMATOPHYCEAE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	<b>TOTALES CYANOBACTERIA</b>	<b>18.304</b>	<b>9.584</b>	
	<b>TOTALES CRYPTOPHYCEAE</b>	<b>119</b>	<b>50.095</b>	
	<b>TOTALES DINOPHYCEAE</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
	<b>TOTALES EUGLENOPHYCEAE</b>	<b>2</b>	<b>45.881</b>	
	<b>TOTALES ALGAS</b>	<b>19.654</b>	<b>180.325</b>	

Nota: Entre paréntesis se cita el anterior nombre de la especie.

Clases de abundancia	% de presencia
1	<9
2	10-24
3	25-60
4	61-99
5	>99



#### 4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras de La Estanca se han identificado un total de 9 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- Cladocera 4
- Copepoda 2
- Rotífera 3

La estructura y composición de la comunidad de zooplancton se resume en la tabla 5:

**Tabla 5.** Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD	m	5,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	1085,77
BIOMASA TOTAL	µg/L	648,65
Diversidad Shannon-Wiener		1,94
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Rotíferos
individuos/L		582,50
TAXÓN PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Polyarthra vulgaris</i>
individuos/L		467,69
CLASE PREDOMINANTE (BIOMASA)		Cladóceros
µg/L		523,38
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOMASA)		<i>Bosmina longirostris</i>
µg/L		442,00
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 5 m
CLADÓCEROS: 21,26 %	COPÉPODOS: 0,69 %	ROTÍFEROS: 78,05 %



La composición detallada de la población zooplanctónica presente en la muestra cuantitativa de zooplancton indicando la densidad y biomasa, y el porcentaje de las especies presentes en la muestra integrada de la red vertical, se muestran en la tabla 6:

**Tabla 6.** Composición detallada de la comunidad de zooplancton.

CÓDIGO	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
TAXÓN	ZOOPLANCTON	Ind./L	mg/L	(1 al 5)
	<b>CLADÓCEROS</b>			
BOSMLONG0	<i>Bosmina longirostris</i>	340,00	442,00	2
CERIPULC0	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	7,88	9,46	1
DAPHCUCU0	<i>Daphnia cucullata</i>	22,69	68,08	1
DIAPLACU0	<i>Diaphanosoma lacustris</i>	1,54	3,85	1
	<b>COPÉPODOS</b>			
ACANAMER0	<i>Acanthocyclops americanus</i>	130,77	95,49	1
COPINUMI0	<i>Copidodiaptomus numidicus</i>	0,38	2,73	1
	<b>ROTÍFEROS</b>			
ASPLPRIO0	<i>Asplanchna priodonta</i>	0,19	0,14	1
HEXAMIRA0	<i>Hexarthra mira</i>			1
KERACOCO0	<i>Keratella cochlearis</i>			1
LECACLOS0	<i>Lecane closterocerca</i>			1
POLYDOLI0	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	114,62	5,85	2
POLYVULG0	<i>Polyarthra vulgaris</i>	467,69	21,05	3
	<b>Total Cladóceros</b>	372,12	523,38	
	<b>Total Copépodos</b>	131,15	98,23	
	<b>Total Rotíferos</b>	582,50	27,04	
	<b>Total</b>	1085,77	648,65	

Nota: Entre paréntesis se cita el anterior nombre de la especie.

Clases de abundancia	% de presencia
1	<9
2	10-24
3	25-60
4	61-99
5	>99

## 5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 7 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.

**Tabla 7.** 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 <i>a</i> ( $\mu\text{g/L}$ ) 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
<b>VALOR PROMEDIO FINAL</b>	<b>&lt; 1,8</b>	<b>1,8 – 2,6</b>	<b>2,6 – 3,4</b>	<b>3,4 – 4,2</b>	<b>&gt; 4,2</b>

En la tabla 8 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.

**Tabla 8.** Diagnóstico del estado trófico de La Estanca de Alcañiz.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	9,29	Oligotrófico
CLOROFILA <i>a</i>	1,22	Oligotrófico
DISCO SECCHI	3,40	Oligotrófico
DENSIDAD ALGAL	19654	Eutrófico
<b>ESTADO TRÓFICO FINAL</b>	<b>2,50</b>	<b>OLIGOTRÓFICO</b>

Atendiendo a tres de los criterios seleccionados, el fósforo total (PT), la transparencia (DS) y la clorofila *a*, otorgan al embalse un estado de oligotrofia. Mientras que la densidad algal clasifica el embalse como eutrófico. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para La ESTANCA ha resultado ser **OLIGOTRÓFICO**.

## 6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

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

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 9, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

**Tabla 9.** Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.

Indicador	Elementos	Parámetros	Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	< 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 <i>a</i> (µg/L)	< 2,5	2,5-8	8,0-25	>25	
		Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /L)	< 0,5	0,5-2	2-8	>8	
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	> 3	2-3	1-2	<1	
		<i>Trophic Index (TI)</i>	< 2,79	2,79-3,52	3,52-4,25	>4,25	
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	> 3,4	2,6-3,4	1,8-2,6	<1,8	
	<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	< 6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2		
Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	< 6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2		
<b>INDICADOR BIOLÓGICO (1)</b>			<b>&lt; 2,6</b>	<b>2,6 - 3,4</b>	<b>3,4 - 4,2</b>	<b>&gt; 4,2</b>	
Indicador	Elementos	Parámetros	Muy bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
Fisicoquímico	Transparencia	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>			<b>Muy bueno</b>	<b>Bueno</b>	<b>Moderado</b>		
			<b>&lt; 1,6</b>	<b>1,6 - 2,4</b>	<b>&gt; 2,4</b>		

(1) La valoración del indicador biológico se obtiene asignando la calificación del elemento de menor puntuación (fitoplancton o zooplancton) o peor calidad, según la metodología *one out, all out*.

(2) La valoración del indicador fisicoquímico se obtiene asignando la calificación del elemento de menor puntuación o peor calidad, según la metodología *one out, all out*.

La combinación de los dos indicadores, fisicoquímico y biológico, para la obtención del potencial ecológico experimental final sigue el esquema de decisiones indicado en la tabla 10:

**Tabla 10.** Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Físicoquímico	Potencial Ecológico Experimental
Bueno o superior	Muy bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Moderado	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado
Deficiente	Indistinto	Deficiente
Malo	Indistinto	Malo

En la tabla 11 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.

**Tabla 11.** Diagnóstico del potencial ecológico de La Estanca.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cél./ml)	19654	Deficiente
		Clorofila a (µg/L)	1,22	Bueno o superior
		Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /L)	0,18	Bueno o superior
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,12	Moderado
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	3,99	Bueno o superior
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,36	Bueno o superior
		<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	3,31	Bueno o superior
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	8,37	Moderado
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>			<b>3</b>	<b>MODERADO</b>
Físicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	3,40	Bueno
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (mg O <sub>2</sub> /L)	8,84	Muy bueno
	Nutrientes	Concentración de P (µg P/L)	9,29	Bueno
<b>INDICADOR FÍSICOQUÍMICO</b>			<b>2</b>	<b>BUENO</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 B<sup>+</sup>/M (Bueno o superior/Moderado), M/D (Moderado/Deficiente) y D/M (Deficiente/Malo), así como sus ratios de calidad ecológica (RCE), especificados en las tablas 12 y 13, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado b) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

**Tabla 12.** Valores de referencia propios del tipo (VR<sub>t</sub>) y límites de cambio de clase de potencial ecológico de los indicadores de los elementos de calidad de embalses (RD 817/2015).

Tipo	Elemento	Parámetro	Indicador	VR <sub>t</sub>	B <sup>+</sup> /M (RCE)	M/D (RCE)	D/M (RCE)
Tipo 1	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m <sup>3</sup>	2,00	0,211	0,14	0,07
			Biovolumen mm <sup>3</sup> /L	0,36	0,189	0,126	0,063
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,10	0,974	0,649	0,325
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,908	0,607	0,303
Tipo 7	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m <sup>3</sup>	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm <sup>3</sup> /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 9	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m <sup>3</sup>	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm <sup>3</sup> /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 10	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m <sup>3</sup>	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm <sup>3</sup> /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 11	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m <sup>3</sup>	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm <sup>3</sup> /L	0,76	0,362	0,24	0,12
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	0,61	0,982	0,655	0,327
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,715	0,48	0,24
Tipo 12	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m <sup>3</sup>	2,40	0,195	0,13	0,065
			Biovolumen mm <sup>3</sup> /L	0,63	0,175	0,117	0,058
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	1,50	0,929	0,619	0,31
			Porcentaje de cianobacterias	0,10	0,686	0,457	0,229
Tipo 13	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m <sup>3</sup>	2,10	0,304	0,203	0,101
			Biovolumen mm <sup>3</sup> /L	0,43	0,261	0,174	0,087
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	1,10	0,979	0,653	0,326
			Porcentaje de cianobacterias	0,00	0,931	0,621	0,31



**Tabla 13.** Parámetros, rangos del RCE y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.

			RANGOS DEL RCE				
Indicador	Elementos	Parámetros	Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
Biológico	Fitoplancton	Clorofila a (µg/L)	≥ 0,433	0,432 – 0,287	0,286 – 0,143	< 0,143	
		Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /L)	≥ 0,362	0,361 – 0,24	0,23 – 0,12	< 0,12	
		Índice de Catalán (IGA)	≥ 0,982	0,981 – 0,655	0,654 – 0,327	< 0,327	
		Porcentaje de cianobacterias	≥ 0,715	0,714 – 0,48	0,47 – 0,24	< 0,24	
			Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>			<b>&gt; 0,6</b>	<b>0,4-0,6</b>	<b>0,2-0,4</b>	<b>&lt; 0,2</b>	
			RANGOS DE VALORES				
Indicador	Elementos	Parámetros	Muy bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	>6	3-6	1, 5 -3	0, 7 -1,5	<0, 7
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (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
			Muy bueno	Bueno	Moderado		
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>			<b>&lt; 1,6</b>	<b>1,6 – 2,4</b>	<b>&gt; 2,4</b>		

La combinación de los dos indicadores, fisicoquímico y biológico, para la obtención del potencial ecológico normativo final sigue el esquema de decisiones indicado en la tabla 14:

**Tabla 14.** Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Fisicoquímico	Potencial Ecológico Experimental
Bueno o superior	Muy bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Bueno	Bueno o superior
Bueno o superior	Moderado	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado
Deficiente	Indistinto	Deficiente
Malo	Indistinto	Malo

En la tabla 15 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 indicador fisicoquímico.

**Tabla 15.** Diagnóstico del potencial ecológico (*PE<sub>norm</sub>*) de La Estanca.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	<i>PE<sub>norm</sub></i>
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a (µg/L)	1,22	2,14	1,80	Bueno o superior
			Biovolumen algal (mm <sup>3</sup> /L)	0,18	4,21	3,01	Bueno o superior
			<b>Media</b>			<b>2,40</b>	
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	4,59	0,990	0,78	Moderado
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	0,00	1,00	1,00	Bueno o superior
			<b>Media</b>			<b>0,89</b>	
<b>Media global</b>						<b>1,65</b>	
<b>INDICADOR BIOLÓGICO</b>				<b>2</b>			<b>BUENO O SUPERIOR</b>
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			<i>PE<sub>norm</sub></i>	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	3,40			Bueno	
	Oxigenación	O <sub>2</sub> hipolimnética (mg O <sub>2</sub> /L)	8,84			Muy bueno	
	Nutrientes	Concentración de P (µg P/L)	9,29			Bueno	
<b>INDICADOR FISICOQUÍMICO</b>				<b>2</b>		<b>BUENO</b>	
<b>POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE<sub>norm</sub></i></b>				<b>BUENO O SUPERIOR</b>			



## ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

---



**Figura 6.** Vista de la zona de acceso al embalse



**Figura 7.** Vista de la cola del embalse