
RED DE SEGUIMIENTO DE MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE GUIAMETS



ÁREA DE CALIDAD DE AGUAS
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

RED DE SEGUIMIENTO DE MASAS DE AGUA MUY MODIFICADAS

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

PROMOTOR:



CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

SERVICIO:

CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO

DIRECCIÓN DEL PROYECTO:

Concha Durán Lalaguna 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 de Ecología. Director del Estudio.

PRESUPUESTO DE LA ADJUDICACIÓN:

70.590,38 €

CONTENIDO:

INFORME INDIVIDUAL DEL EMBALSE DE GUIAMETS

AÑO DE EJECUCIÓN:

2015

FECHA ENTREGA:

DICIEMBRE 2015

REFERENCIA IMÁGENES PORTADA:

Vista de la cola del embalse de Guiamets desde el punto de toma de muestras.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2015). Red de seguimiento de masas de agua muy modificadas en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. 208 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
1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE.....	7
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>9</i>
3. TRABAJOS REALIZADOS	10
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	11
4.1. <i>Características fisicoquímicas de las aguas</i>	<i>11</i>
4.2. <i>Hidroquímica del embalse.....</i>	<i>14</i>
4.3. <i>Fitoplancton y concentración de clorofila</i>	<i>15</i>
4.4. <i>Zooplancton.....</i>	<i>17</i>
5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO	20
6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO	21
ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS CORRESPONDIENTES A GRÁFICOS Y FOTOS

Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2014-2015.	9
Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.	10
Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH	11
Figura 4. Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto	12
Figura 5. Perfil vertical de la conductividad	13
Figura 6. Perfil vertical de la clorofila <i>a</i>	16
Figura 7. Fotografía de la presa del embalse.....	27
Figura 8. Fotografía del punto de acceso al embalse	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Guiamets	8
Tabla 2. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.....	15
Tabla 3. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.....	16
Tabla 4. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.....	18
Tabla 5. Composición detallada de la comunidad de zooplancton.....	19
Tabla 6. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.	20
Tabla 7. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Guiamets.....	20
Tabla 8. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.	21
Tabla 9. Combinación de los indicadores.....	22
Tabla 10. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Guiamets.....	22
Tabla 11. 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).	23
Tabla 12. Parámetros, rangos del RCE y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.	24
Tabla 13. Combinación de los indicadores.....	24
Tabla 14. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse de Guiamets.....	25

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Guiamets durante los muestreos de 2015 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 2015, correspondiente al año hidrológico 2014-2015).

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

La cuenca vertiente del embalse de Guiamets se ubica en la zona de transferencia entre los Pirineos y el Sistema Mediterráneo. “La zona de transferencia” presenta fallas alpinas reactivadas y nuevas de la edad pliocena-cuaternaria de dirección NW-SE que afectan la terminación oriental de la Cuenca del Ebro. En esta región se sitúa la zona volcánica neógena-cuaternaria, la cuenca neógena de l'Empordà y la fosa plio-cuaternaria de la Selva. Geológicamente se encuentra sobre materiales del Paleozoico: pizarras, cuarcitas, areniscas; y del Triásico Medio-Inferior: calizas, dolomías, areniscas, arcillas, conglomerados, lutitas rojas, yesos y margas.

El embalse de Guiamets se sitúa dentro del término municipal de Els Guiamets, en la provincia de Tarragona. Regula las aguas del río Asmat.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de pequeñas dimensiones, de geometría ondulada y regular.

La cuenca vertiente al embalse de Guiamets tiene una superficie total de 7191,43 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 9,7 hm³. Caracterizado por una profundidad media de 16,1 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 34,9 m.

En la tabla 1 se presentan las características morfométricas del embalse:

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Guiamets

Superficie de la cuenca	72 km ² .
Capacidad total N.M.N.	9,70 hm ³
Capacidad útil	9,20 hm ³
Aportación media anual	100 hm ³
Superficie inundada	62 ha
Cota máximo embalse normal	184,87 msnm

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 existe termoclina entre los 5 y 10 metros de profundidad. El límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 11,5 metros de profundidad determinado mediante el Disco de Secchi. El valor obtenido con el medidor fotoeléctrico fue muy inferior, de 8,5 m.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Guiamets para el año hidrológico 2014-2015 fue de 750,07 meses.

En la figura 1 se presentan los valores diarios del volumen embalsado y salida media correspondientes al año hidrológico 2014-2015.

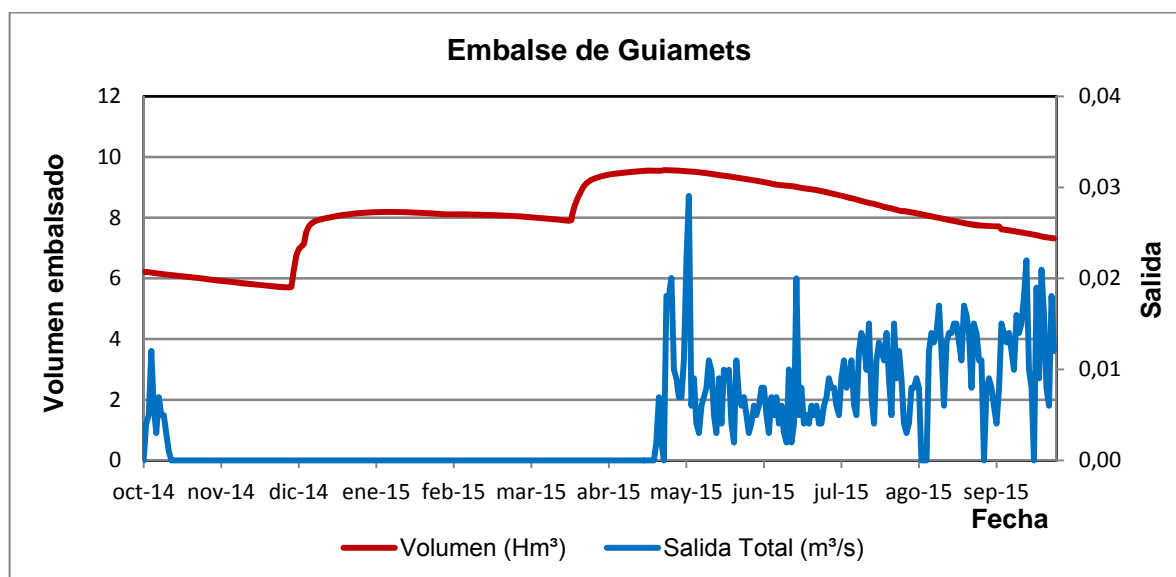


Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2014-2015.

2.3. Usos del agua

Las aguas del embalse se destinan principalmente a los regadíos. Los usos recreativo y deportivo también son significativos, permitiéndose la navegación (sin restricciones para el remo, con condiciones poco favorables para la vela, y no es apto para motor).

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Guiamets 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. TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo en las inmediaciones de la presa (ver figura 2). Se ha completado una campaña de muestreo el 16 de Junio de 2015, 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.

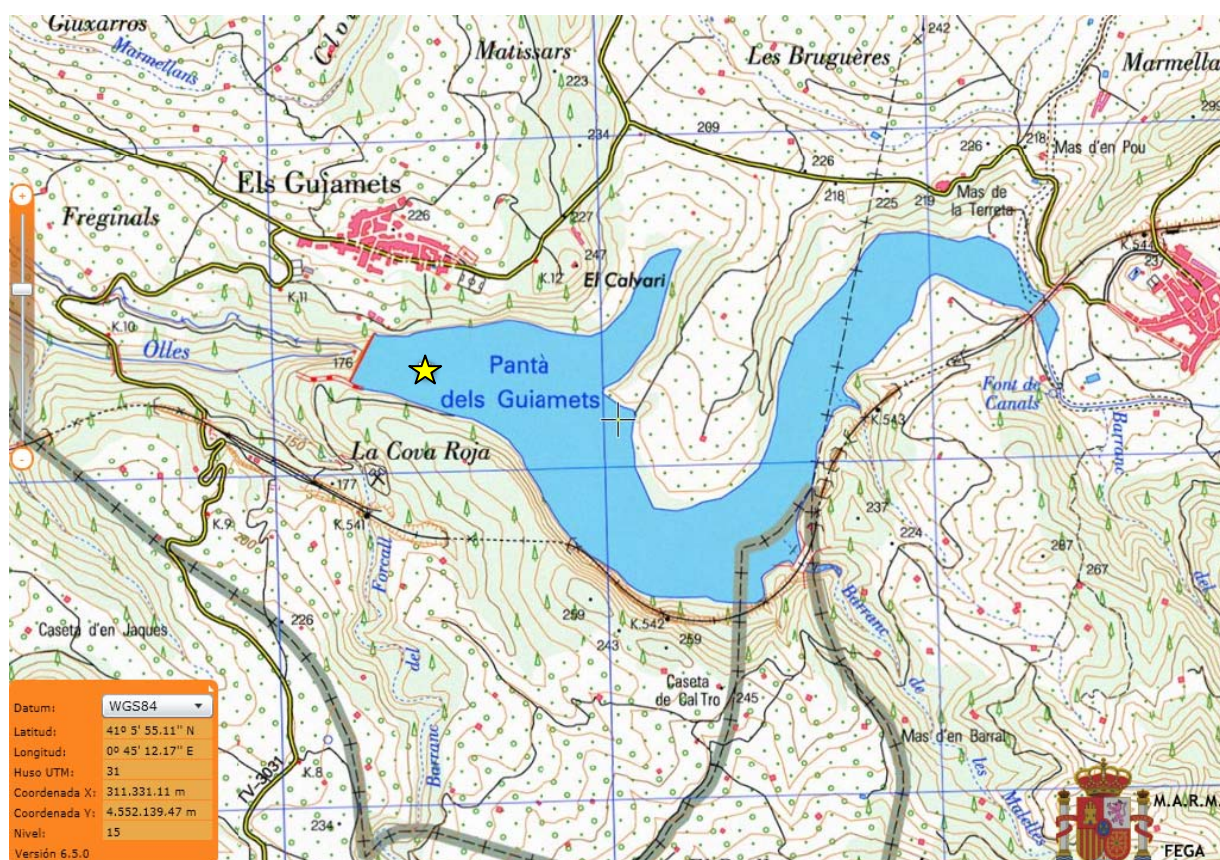
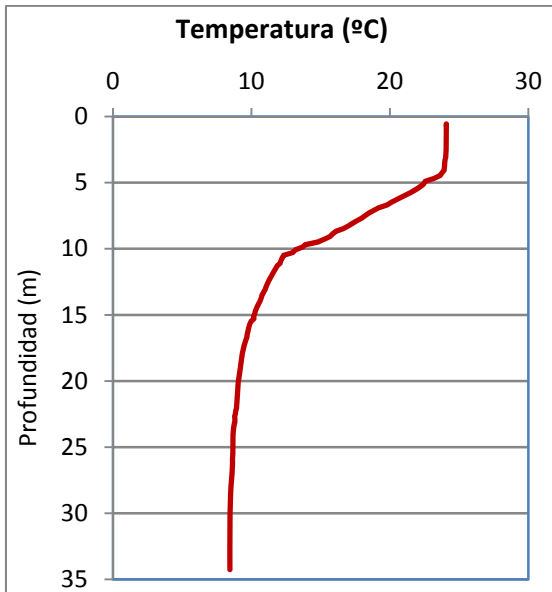


Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

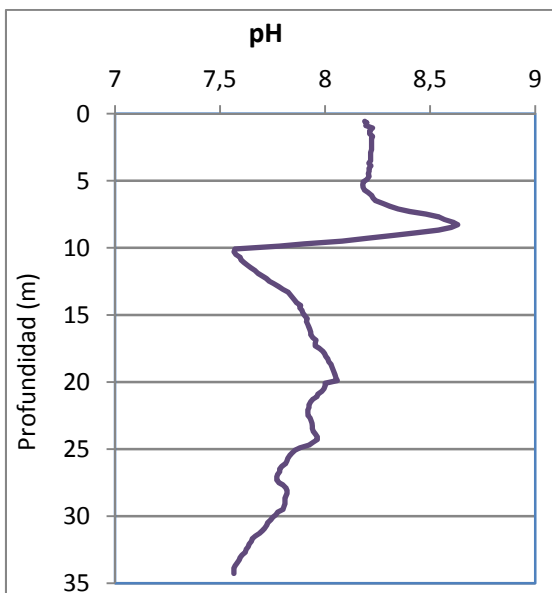
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

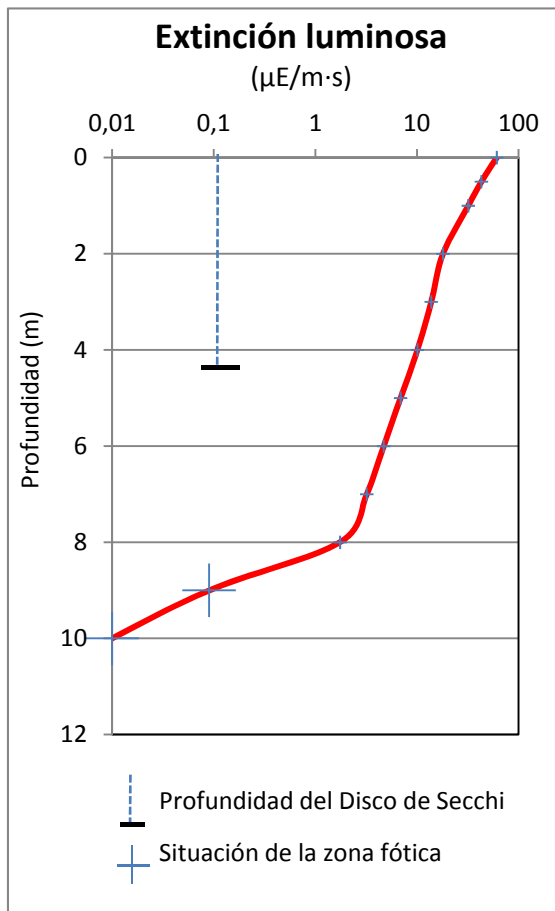


La temperatura del agua oscila entre los 8,44 °C – en el fondo- y los 24,08 °C - máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Junio 2015) la termoclina se sitúa entre los 5 y 10 metros de profundidad.



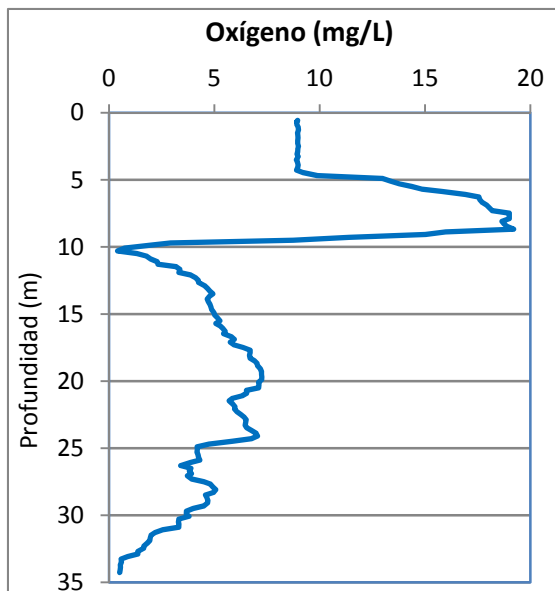
El pH del agua en la superficie es de 8,19. En el fondo del embalse el valor del pH es de 7,57, mínimo de la columna de agua. El valor máximo se registra en el metalimnion, a 8,3 m de profundidad con un pH de 8,63.

Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH.



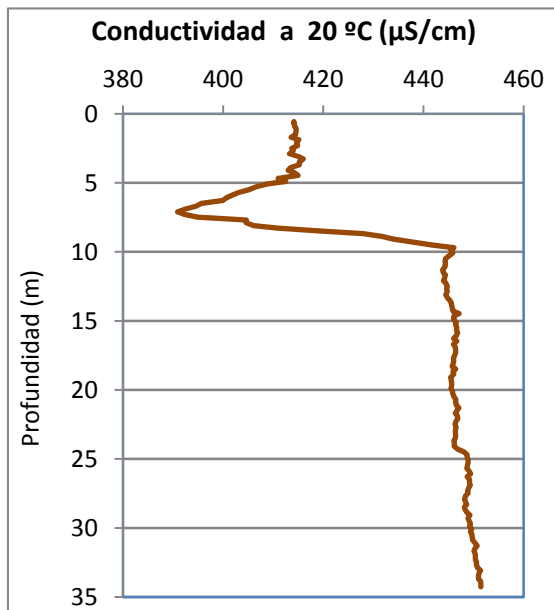
La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 4,6 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 11,5 metros. La determinación mediante medidor fotoeléctrico proporciona un valor de 8,5 m de capa fótica.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada de 9 m de profundidad) fue de 5,74 UAF.



Las condiciones de oxigenación de la columna de agua en el epilimnion alcanzan en el muestreo una concentración media de 9,35 mg/L. En el hipolimnion la concentración media fue de 4,50 mg/L. Se han detectado condiciones anóxicas ($<2 \text{ mg O}_2/\text{L}$), y la anoxia empieza en profundidades superiores a 10 m, creando una fuerte oxiclina; pero en los 20,7 metros de profundidad hay un máximo relativo hipolimnético y por tanto entre los 12,5 y los 31,5 metros de profundidad no hay anoxia.

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



La conductividad del agua es de 414 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en la superficie y de 451 $\mu\text{S}/\text{cm}$ en el fondo. El valor mínimo del perfil se encuentra en el metalimnion, a 7 metros de profundidad, con un valor de 392 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Figura 5. Perfil vertical de la conductividad.

4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados analíticos obtenidos en la campaña de 2015 en la muestra integrada, se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total (PT) en la muestra integrada (zona fótica) fue de 13,10 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de P soluble fue de 1,47 $\mu\text{g P/L}$.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 0,23 mg N/L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor inferior al límite de detección <0,01 mg N/L.
- La concentración de amonio (NH_4) resultó ser <0,01 mg N/L, inferior al límite de detección.
- La concentración de sílice tomó un valor de 1,12 mg SiO_2/L .
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 3,21 meq/L.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

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

BACILLARIOPHYCEAE	1
CHRYSOPHYCEAE	1
CHLOROPHYTA	4
CYANOBACTERIA	2
CRYPTOPHYCEAE	4
DINOPHYCEAE	1

La estructura de la comunidad de fitoplancton se resume en la tabla 2 y la composición detallada en la tabla 3.

Tabla 2. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CÉLULAS TOTALES	nº cél./ml	58750
BIOVOLUMEN TOTAL	µm ³ /ml	6847724
Diversidad Shannon-Wiener		0,37
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Cyanobacteria
Nº células/ml		57043
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Oscillatoria rubescens</i>
Nº células/ml		56095
CLASE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		Cyanobacteria
µm ³ /ml		6476859
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOVOLUMEN)		<i>Oscillatoria rubescens</i>
µm ³ /ml		6476362

La concentración de clorofila fue de 5,76 µg/L para la muestra integrada, cuya profundidad se ha señalado en la figura 6 con una línea roja. En el perfil vertical se observa mediante el sensor de fluorimetría un máximo a 9,3 m de profundidad, con una concentración de 25 µg/L.

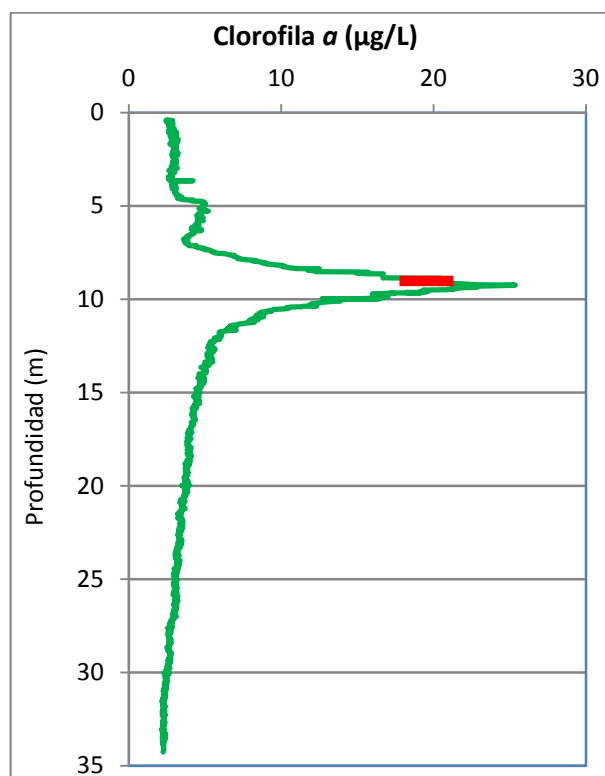


Figura 6. Perfil vertical de la clorofila a

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 3:

Tabla 3. Composición detallada de la comunidad de fitoplancton.

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	(1 al 5)
	BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/			
CYCLOCEL0	<i>Cyclotella ocellata</i> (=Lindavia ocellata)	47	11.328	1
	CHRYSTOPHYCEAE			
CHRYOGEN0	<i>Chrysochromulina</i> sp.	522	16.690	
DINODIVE0	<i>Dinobryon divergens</i>			1
	CHLOROPHYTA			
COENHIND0	<i>Coenochloris hindakii</i>	740	24.787	1
DICTPULC0	<i>Dactylosphaerium pulchellum</i>			1
DIDYFINA0	<i>Didymocystis fina</i>	133	1.390	

COD_EMB_LW	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN	CUALITATIVO
	FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml	(1 al 5)
MONODYBO0	<i>Monoraphidium dybowskii</i>	95	2.458	
TETRMINI0	<i>Tetraedron minimum</i>	19	1.185	
	ZYGNEMATOPHYCEAE			
STAURGEN0	<i>Staurastrum</i> sp.			1
	CYANOBACTERIA			
APHASGEN0	<i>Aphanocapsa</i> sp.	948	497	4
PLANRUBE0	<i>Oscillatoria rubescens</i>	56.095	6.476.362	3
WOROELOR0	<i>Woronichinia elorantae</i>			3
	CRYPTOPHYCEAE			
CRYPERSO0	<i>Cryptomonas erosa</i>	19	45.334	
CRYPMARS0	<i>Cryptomonas marsonii</i>	19	10.804	
PLAGLACU0	<i>Plagioselmis</i> (=Rhodomonas) <i>lacustris</i>	19	2.562	
PLAGNANNO	<i>Plagioselmis nannoplanctica</i> (=Rhodomonas <i>lacustris</i> var. <i>nannoplanctica</i>)	76	3.284	
	DINOPHYCEAE			
GYMNUBER0	<i>Gymnodinium uberrimum</i>	19	251.043	1
	TOTALES BACILLARIOPHYCEAE	47	11.328	
	TOTALES CHRYSOPHYCEAE	522	16.690	
	TOTALES CHLOROPHYTA	986	29.820	
	TOTALES CYANOBACTERIA	57.043	6.476.859	
	TOTALES CRYPTOPHYCEAE	133	61.984	
	TOTALES DINOPHYCEAE	19	251.043	
	TOTALES ALGAS	58.750	6.847.724	

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 del embalse de Guiamets se han identificado un total de 11 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 3 Cladocera
- 2 Copepoda
- 6 Rotifera

La estructura y composición de la comunidad de zooplancton se resume en la tabla 4:

Tabla 4. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD	m	8,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	724,23
BIOMASA TOTAL	µg/L	147,33
Diversidad Shannon-Wiener		1,37
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		Rotíferos
individuos/L		683,65
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Keratella cochlearis</i>
individuos/L		535,38
CLASE PREDOMINANTE (BIOMASA)		Copépodos
µg/L		80,81
ESPECIE PREDOMINANTE (BIOMASA)		<i>Copidodiaptomus numidicus</i>
µg/L		79,31
COLUMNA AGUA INTEGRADA (red vertical)		0 - 30 m
CLADÓCEROS: 15,12 %	COPÉPODOS: 10,47 %	ROTÍFEROS: 74,42 %

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 5:

Tabla 5. Composición detallada de la comunidad de zooplancton.

CÓDIGO	COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA	PORCENTAJE
TAXÓN	ZOOPLANCTON	Ind./L	mg/L	%
	CLADÓCEROS			
BOSMLONG0	<i>Bosmina longirostris</i>	3,08	4,00	9,30
CERIPULC0	<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	3,85	4,62	2,33
DIAPMONG0	<i>Diaphanosoma mongolianum</i>	9,23	23,08	3,49
	COPÉPODOS			
COPINUMI0	<i>Copidodiaptomus numidicus</i>	15,00	79,31	5,81
CYCLOPFAM	Ciclópido	9,42	1,50	4,65
	ROTÍFEROS			
COLLPELA0	<i>Collothea pelagica</i>	23,08	0,69	4,65
HEXAMIRA0	<i>Hexathra mira</i>			0,58
KERACOCH0	<i>Keratella cochlearis</i>	535,38	26,77	47,67
POLYDOLI0	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	110,77	5,65	11,63
POLYMAJO0	<i>Polyarthra major</i>	12,31	1,60	2,33
POMPSULC0	<i>Pompholyx sulcata</i>	1,54	0,09	0,58
SYNCKITI0	<i>Synchaeta kitina</i>	0,58	0,03	6,98
	Total Cladóceros	16,15	31,69	15,12
	Total Copépodos	24,42	80,81	10,47
	Total Rotíferos	683,65	34,83	74,42
	Total	724,23	147,33	100

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 6 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 6. 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
VALOR PROMEDIO FINAL	> 4,2	3,4 – 4,2	2,6 – 3,4	1,8 – 2,6	< 1,8

En la tabla 7 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 7. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Guiamets.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	13,10	Mesotrófico
CLOROFILA a	5,76	Mesotrófico
DISCO SECCHI	4,60	Oligotrófico
DENSIDAD ALGAL	58750	Eutrófico
ESTADO TRÓFICO FINAL	3,00	MESOTRÓFICO

Atendiendo los criterios seleccionados, el fósforo total (PT) y la concentración de clorofila a clasifican el embalse como mesotrófico. Mientras que la densidad algal lo hace como eutrófico y la transparencia (DS), en cambio, establece para el embalse un estado de oligotrofia. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para el embalse de GUIAMETS ha resultado ser **MESOTRÓFICO**.

6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (PEexp)

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 8, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 8. 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 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	>10 ⁵	
		Biomasa algal, Clorofila a (µg/L)	< 2,5	2,5-8	8,0-25	>25	
		Biovolumen algal (mm ³ /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	
	Zooplancton	<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	< 6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2	
		<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	< 6,6	6,6-9,4	9,4-12,2	>12,2	
INDICADOR BIOLÓGICO (1)			>3,4	2,6-3,4	1,8 - 2,6	< 1,8	
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 ₂ (mg O ₂ /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
INDICADOR FISICOQUÍMICO (2)			Muy bueno	Bueno	Moderado		
			>4,2	3,4-4,2	<3,4		

(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 9:

Tabla 9. 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 10 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 10. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Guiamets.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel./ml)	58750	Deficiente
		Clorofila a ($\mu\text{g/L}$)	5,76	Moderado
		Biovolumen algal (mm^3/L)	6,85	Deficiente
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	0,24	Malo
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	4,60	Bueno o superior
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,19	Bueno o superior
	Zooplancton	<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	8,42	Moderado
INDICADOR BIOLÓGICO			3,0	MODERADO
Físicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	4,60	Bueno
	Oxigenación	O_2 hipolimnética (mg O_2/L)	4,50	Moderado
	Nutrientes	Concentración de PT ($\mu\text{g P/L}$)	13,10	Moderado
INDICADOR FÍSICOQUÍMICO			3,0	MODERADO
POTENCIAL ECOLÓGICO			MODERADO	

b) Aproximación normativa (PE_{norm})

Se han considerado los indicadores, los valores de referencia y los límites de clase B⁺/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 11 y 12, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado b) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 11. 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).

Tipo	Elemento	Parámetro	Indicador	VR _t	B ⁺ /M (RCE)	M/D (RCE)	D/M (RCE)
Tipo 1	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila <i>a</i> mg/m ³	2,00	0,211	0,14	0,07
			Biovolumen mm ³ /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 ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /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 ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /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 ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /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 ³	2,60	0,433	0,287	0,143
			Biovolumen mm ³ /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 ³	2,40	0,195	0,13	0,065
			Biovolumen mm ³ /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 ³	2,10	0,304	0,203	0,101
			Biovolumen mm ³ /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 12. 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 ³ /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	
INDICADOR BIOLÓGICO			> 0,6	0,4-0,6	0,2-0,4	< 0,2	
			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 ₂ hipolimnética (mg O ₂ /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		
INDICADOR FISICOQUÍMICO			>4,2	3,4-4,2	<3,4		

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 13:

Tabla 13. 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 14 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_{norm}*) tras pasar el filtro del indicador fisicoquímico.

Tabla 14. Diagnóstico del potencial ecológico (*PE_{norm}*) del embalse de Guiamets.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	<i>PE_{norm}</i>
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a (µg/L)	5,76	0,45	0,62	Bueno o superior
			Biovolumen algal (mm ³ /L)	6,85	0,11	0,18	Deficiente
			Media			0,40	
		Composición	<i>Índice de Catalán (IGA)</i>	47,28	0,883	0,54	Deficiente
			<i>Porcentaje de cianobacterias</i>	94,58	0,05	0,05	Malo
			Media			0,29	
Media global						0,35	
INDICADOR BIOLÓGICO				0,35			DEFICIENTE
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			<i>PE_{norm}</i>	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	4,60			Bueno	
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	4,50			Moderado	
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	13,10			Moderado	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				3		MODERADO	
POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE_{norm}</i>				DEFICIENTE			

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 7. Vista de la presa del embalse



Figura 8. Vista del punto de acceso