
EXPLOTACIÓN DE LA RED DE SEGUIMIENTO EN EMBALSES EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

INFORME FINAL DEL EMBALSE DE MONEVA



DICIEMBRE 2012
SERVICIO CONTROL DEL ESTADO ECOLÓGICO
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

EXPLOTACIÓN DE LA RED DE SEGUIMIENTO DE EMBALSES EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN LA 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:

68.857,47 €

CONTENIDO:

INFORME INDIVIDUAL DEL EMBALSE DE MONEVA.

AÑO DE EJECUCIÓN:

2012

FECHA ENTREGA:

DICIEMBRE 2012

FOTO PORTADA:

Vista de la presa del embalse de Moneva desde el punto de toma de muestras.

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.

CITA DEL DOCUMENTO: Confederación Hidrográfica del Ebro (2012). Explotación de la red de seguimiento en embalses en aplicación de la Directiva Marco del Agua en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. 210 págs. más anejos. Disponible en PDF en la web: <http://www.chebro.es>

ÍNDICE

	Página
<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	5
<u>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</u>	5
2.1. Ámbito geológico y geográfico	5
2.2. Características morfométricas e hidrológicas	6
2.3. Usos del agua	7
2.4. Registro de zonas protegidas	7
<u>3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS</u>	8
<u>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u>	9
4.1. Características fisicoquímicas de las aguas	9
4.2. Hidroquímica del embalse	11
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila	13
4.4. Zooplancton	16
<u>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</u>	18
<u>6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</u>	19
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 2011-2012.....	7
Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.....	8
Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH	9
Figura 4. Perfil vertical de la extinción luminosa y oxígeno disuelto	10
Figura 5. Perfil vertical de la conductividad	11
Figura 6. Fotografía de la presa del embalse	25
Figura 7. Fotografía de la vista general del embalse.	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Moneva.....	6
Tabla 2. Estructura y composición de la comunidad de fitoplancton.....	13
Tabla 3. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.....	16
Tabla 4. Parámetros indicadores y rangos de estado trófico.....	18
Tabla 5. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Moneva.	18
Tabla 6. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.....	19
Tabla 7. Combinación de los indicadores.	19
Tabla 8. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Moneva.	20
Tabla 9. 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/2656/2008).	20
Tabla 10. Parámetros, rangos del RECT y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.	22
Tabla 11. Combinación de los indicadores.	22
Tabla 12. Diagnóstico del potencial ecológico (PE_{norm}) del embalse de Moneva.....	23

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Moneva durante la campaña de muestreo del verano de 2012 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 1** se presenta un reportaje fotográfico que refleja el estado del embalse durante el periodo estudiado (verano de 2012, correspondiente al año hidrológico 2011-2012).

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 Moneva está situado en el sector central de la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, englobando todas las serranías mesozoicas que se extienden hacia el NE del macizo paleozoico de Ateca. Los tipos de materiales que aparecen del Triásico son grupo renales (brechas), calizas dolomíticas y calizas.

Se sitúa dentro del término municipal de Moneva, en la provincia de Zaragoza. Regula las aguas del río Aguas vivas.

2.2. Características morfométricas e hidrológicas

Se trata de un embalse de pequeñas dimensiones y de geometría alargada.

La cuenca vertiente al embalse de Moneva tiene una superficie total de 47956,31 ha.

El embalse tiene una capacidad total de 8,03 hm³. Caracterizado por una profundidad media de 10,5 m, mientras que la profundidad máxima alcanza los 22,8 m. En la tabla 1 se presentan las características morfométricas del embalse.

Tabla 1. Características morfométricas del embalse de Moneva.

Superficie de la cuenca	2100 km ²
Capacidad total N.M.N.	5 hm ³
Capacidad útil	3 hm ³
Aportación media anual	1000 hm ³
Superficie inundada	216 ha
Cota máximo embalse normal	421,64 m

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

Se trata de un embalse monomítico, de geología calcárea y zonas no húmedas de cabecera y tramos altos. No existe termoclina en el momento del muestreo y el límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 3,10 metros de profundidad determinado mediante medidor fotoeléctrico, aunque la estimación mediante el Disco de Secchi era de 1,75 m.

El tiempo de residencia hidráulica media en el embalse de Moneva para el año hidrológico 2011-2012 fue de 29,61 meses.

En la figura 1 se presentan los valores semanales del volumen embalsado correspondientes al año hidrológico 2011-2012.

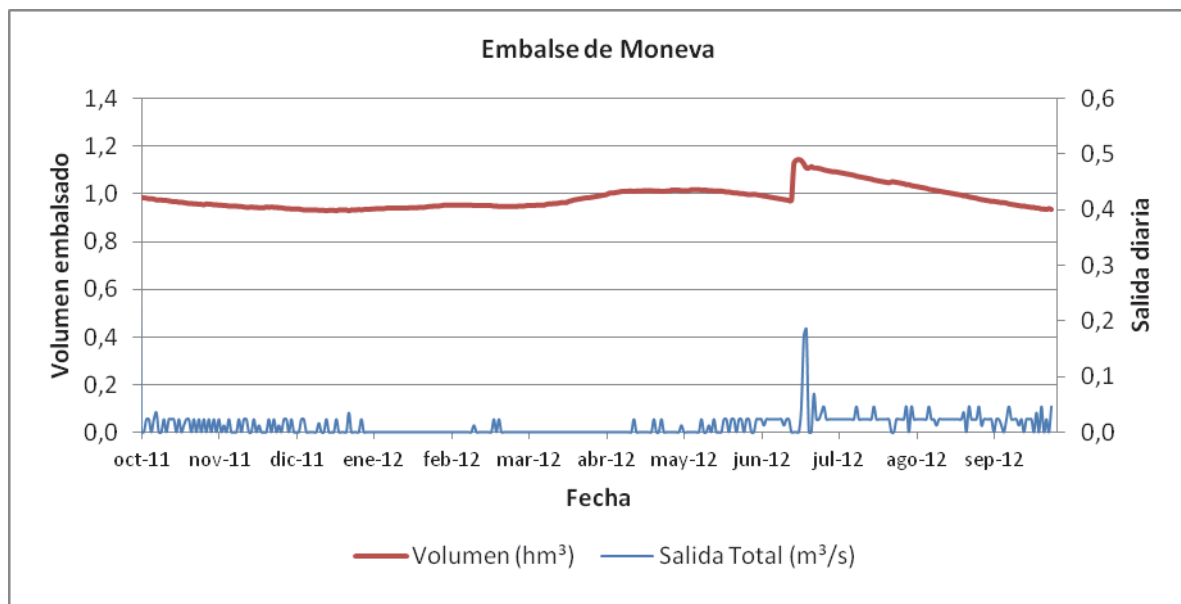


Figura 1. Volumen embalsado y salida durante el año hidrológico 2011-2012.

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 (con condiciones poco favorables para el remo, no es apto para vela y motor) en este embalse.

2.4. Registro de zonas protegidas

El embalse de Moneva no forma parte del Registro de Zonas Protegidas elaborado por la Confederación Hidrográfica del Ebro, en contestación al artículo 6 de la Directiva Marco del Agua, en ninguna de sus categorías.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

Para acometer la caracterización del embalse se ha ubicado una estación de muestreo cerca de la presa (ver figura 2), y por no tener el embalse profundidad suficiente sólo se realizaron las mediciones básicas. Se ha completado una campaña de muestreo el 8 de Agosto de 2012, en la que se midieron *in situ* los parámetros fisicoquímicos, la transparencia de la columna de agua, se tomó una muestra de agua integrada para los análisis químicos y se realizaron muestreos de fito y zooplancton.

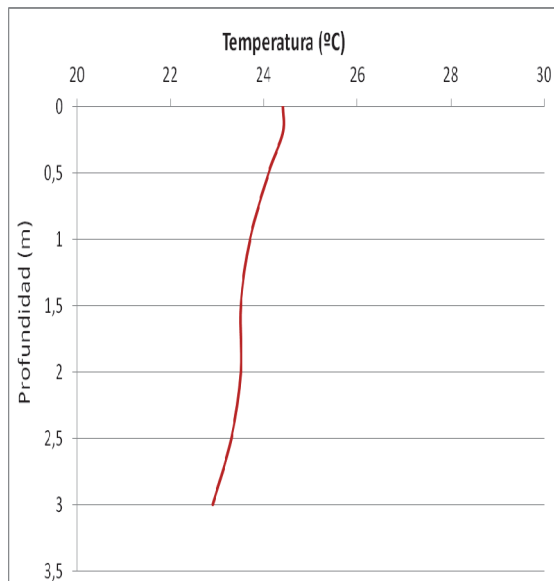


Figura 2. Localización de la estación de muestreo en el embalse.

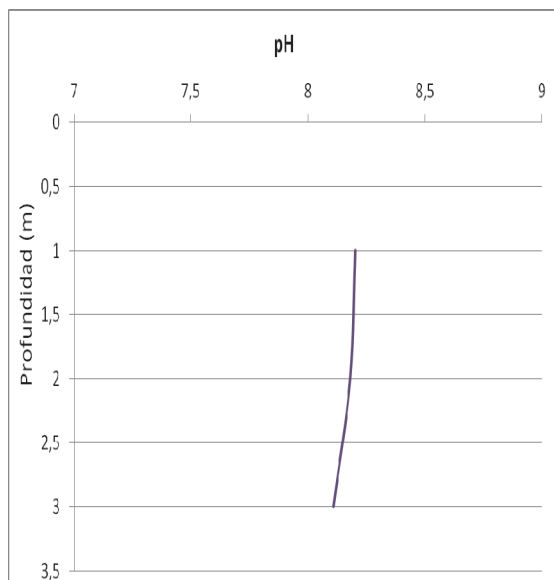
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

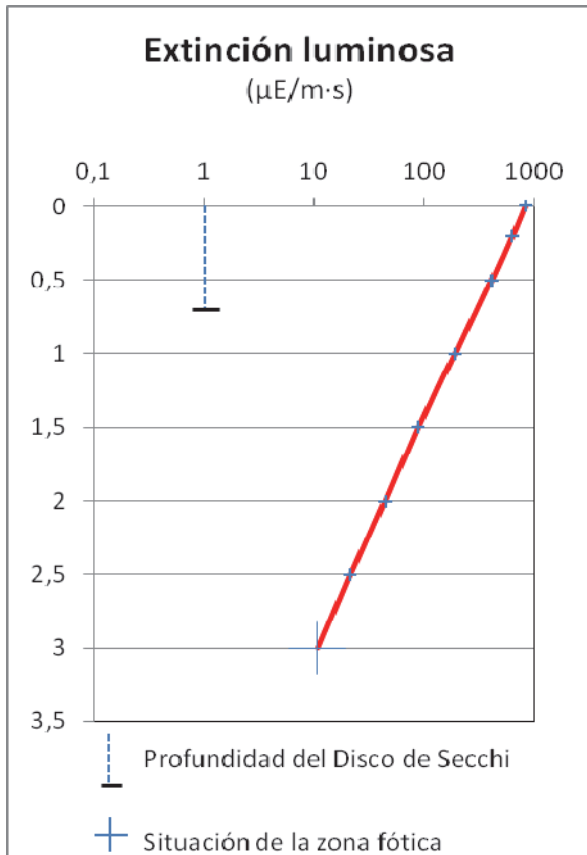


La temperatura oscila entre los 24,40 °C en superficie y los 22,90 °C en el fondo. En el momento del muestreo no existe termoclina.



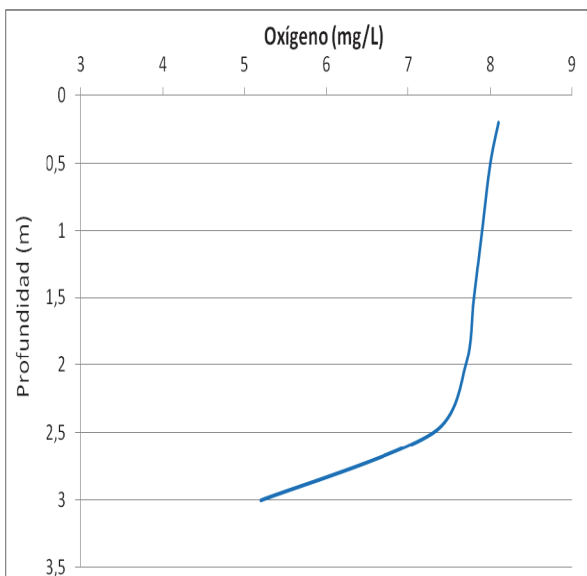
El pH en superficie es de 8,25. En el fondo el pH es de 8,11.

Figura 3. Perfil vertical de la temperatura y pH.



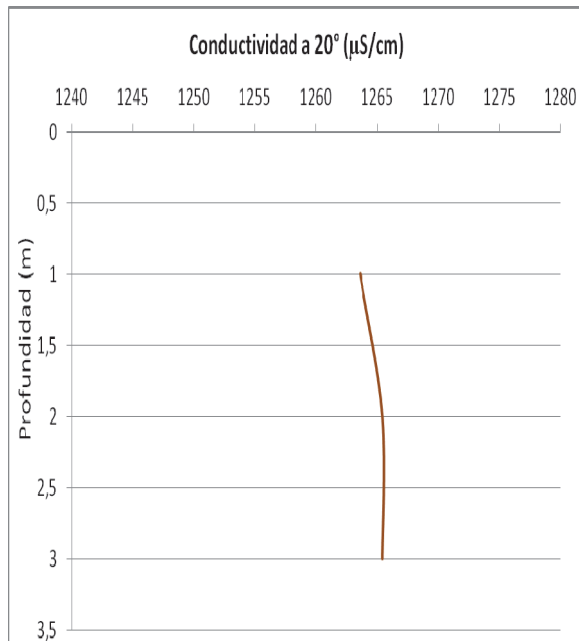
La transparencia del agua ofrece un registro en la lectura de disco de Secchi (DS) de 0,70 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 1,75 metros. Sin embargo, la capa fótica determinada con medidor fotoeléctrico llegaría hasta el fondo, 3,1 m.

La turbidez media de la zona eufótica (muestra integrada a 3 metros de profundidad) fue de 13,18 NTU.



La concentración media de oxígeno disuelto en la columna es de 7,43 mg O_2/L . No se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O_2/L).

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



La conductividad del agua es prácticamente homogénea en toda la columna de agua, varía de 1263 µS/cm en superficie a 1265 µS/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 2012 en la muestra integrada, se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total (PT) en la muestra integrada (zona fótica) fue de 22,14 µg P/L.
- La concentración de P soluble fue de 1,48 µg P/L.
- La concentración de nitrógeno total (NT) fue de 1,18 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito, NIO) tomó un valor de 0,38 mg N /L.
- La concentración de amonio (NH₄) resultó ser de 0,242 mg N/L).
- La concentración de sílice tomó un valor de 18,86 mg SiO₂/L.
- La alcalinidad en este embalse (zona fótica) fue de 2,86 meq/L.

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis de la muestra integrada se han identificado un total de 14 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

BACILLARIOPHYCEAE	2
CHRYSOPHYCEAE	1
CHLOROPHYTA	6
ZYGNEMATOPHYCEAE	1
CYANOBACTERIA	1
CRYPTOPHYCEAE	3

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

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

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
Nº CÉLULAS TOTALES FITOPLANCTON	nº cel/ml	182,50
BIOVOLUMEN TOTAL FITOPLANCTON	$\mu\text{m}^3/\text{ml}$	27425
Diversidad Shannon-Wiener		3,05
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		Chlorophyceae
Nº células/ml		74,49
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (DENSIDAD)		<i>Chlamydomonas</i> sp.
Nº células/ml		44,69
CLASE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOVOLUMEN)		Chlorophyceae
$\mu\text{m}^3/\text{ml}$		14243
ESPECIE PREDOMINANTE FITOPLANCTON (BIOVOLUMEN)		<i>Chlamydomonas</i> sp.
$\mu\text{m}^3/\text{ml}$		11981

La concentración de clorofila *a* fue de 2,25 $\mu\text{g}/\text{L}$.

La composición de la población fitoplanctónica de la muestra integrada de la zona fótica indicando su abundancia y biovolumen muestra los resultados del cuadro siguiente:

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN
FITOPLANCTON	cél./ml	µm ³ /ml
BACILLARIOPHYCEAE/CENTRALES/		
<i>Cyclotella ocellata</i>	22,35	2527,40
BACILLARIOPHYCEAE /PENNALES/		
<i>Achnantheidium minutissimum (=Achnanthes minutissima)</i>	3,72	702,06
CHRYSOPHYCEAE		
<i>Chrysococcus</i> sp.	5,59	234,02
CHLOROPHYTA		
<i>Ankyra judayi</i>	3,72	468,04
<i>Chlamydomonas</i> sp.	44,69	11981,74
<i>Kirchneriella arcuata</i>	1,86	78,01
<i>Monoraphidium contortum</i>	1,86	70,21
<i>Pseudodidymocystis planctonica (=Didymocystis planctonica)</i>	14,90	280,82
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	7,45	1365,11
ZYGNEMATOPHYCEAE		
<i>Closterium acutum</i>	1,86	414,41
CYANOBACTERIA		
<i>Pseudanabaena</i> sp.	11,17	122,86
CRYPTOPHYCEAE		
<i>Cryptomonas ovata</i>	1,86	2948,63
<i>Plagioselmis (=Rhodomonas) lacustris</i>	14,90	1965,75
<i>Plagioselmis nannoplanctica (=Rhodomonas lacustris var. nannoplanctica)</i>	46,56	4265,96
TOTAL BACILLARIOPHYCEAE	26,07	3229,45
TOTAL CHRYSOPHYCEAE	5,59	234,02
TOTAL SYNUROPHYCEAE	0,00	0,00
TOTAL XANTHOPHYCEAE	0,00	0,00



COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOVOLUMEN
FITOPLANCTON	cél./ml	$\mu\text{m}^3/\text{ml}$
TOTAL CHLOROPHYTA	74,49	14243,92
TOTAL ZYGNEMATOPHYCEAE	1,86	414,41
TOTAL CYANOBACTERIA	11,17	122,86
TOTAL CRYPTOPHYCEAE	63,32	9180,35
TOTAL DINOPHYCEAE	0,00	0,00
TOTAL EUGLENOPHYCEAE	0,00	0,00
TOTAL ALGAS	182,50	27425,00

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 Moneva se han identificado un total de 7 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 2 Cladocera
- 2 Copepoda
- 3 Rotifera

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

Tabla 3. Estructura y composición de la comunidad de zooplancton.

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR
PROFUNDIDAD	m	2,0
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	137,88
BIOMASA TOTAL	µg/L	148,47
Diversidad Shannon-Wiener		2,16
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (DENSIDAD)		Rotíferos
individuos/L		70,77
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (DENSIDAD)		<i>Hexathra mira</i>
individuos/L		57,69
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		Copépodos
µg/L		85,13
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Neolovenula alluaudi</i>
µg/L		80,92

La composición detallada de la población zooplanctónica presente en la muestra cuantitativa de zooplancton indicando la densidad y biomasa se muestran en el cuadro siguiente:

COMPOSICIÓN	ABUNDANCIA	BIOMASA
ZOOPLANCTON	Ind./L	µg/L
CLADÓCEROS		
<i>Ceriodapnia dubia</i>	1,54	2,46
<i>Diaphanosoma mongolianum</i>	18,46	46,15
COPÉPODOS		
<i>Acanthocyclops americanus</i>	11,54	4,21
<i>Neolovenula alluaudi</i>	35,58	80,92
ROTÍFEROS		
<i>Hexarthra intermedia</i>	1,54	0,32
<i>Hexarthra fennica</i>	11,54	2,40
<i>Hexathra mira</i>	57,69	12,00
Total Cladóceros	20,00	48,62
Total Copépodos	47,12	85,13
Total Rotíferos	70,77	14,72
Total	137,88	148,47

Nota: No hay muestra de red vertical debido a la baja profundidad del embalse.

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 4 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 4. 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 5 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 5. Diagnóstico del estado trófico del embalse de Moneva.

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	22,14	Mesotrófico
CLOROFILA a	2,55	Mesotrófico
DISCO SECCHI	0,70	Hipereutrófico
DENSIDAD ALGAL	183	Oligotrófico
ESTADO TRÓFICO FINAL	2,75	MESOTRÓFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, el fósforo total (PT) y la concentración de clorofila a indican un estado de mesotrofia. La densidad algal caracteriza el embalse como oligotrófico. La transparencia (DS) indica hipereutrofia. Combinando todos los indicadores el estado trófico final para el embalse de MONEVA ha resultado ser **MESOTRÓFICO**.

6. DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

a) Aproximación experimental (*PEexp*)

Se han considerado los indicadores especificados en la tabla 6, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado a) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 6. Parámetros y rangos para la determinación del potencial ecológico experimental.

Indicador	Elementos	Parámetros	Máximo	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	<100	100-10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	>10 ⁵
		Biomasa algal, Clorofila <i>a</i> (µg/L)	0-1	1-2,5	2,5-8	8,0-25	>25
		Biovolumen algal (mm ³ /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	
INDICADOR BIOLÓGICO (1)			> 4, 2	3, 4 -4, 2	2,6-3,4	1, 8 -2, 6	< 1, 8
Fisicoquímico	Transparencia	Profundidad 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)			MPE	AS FUN	NO AS FUN		
			>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 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 indicador fisicoquímico no asegura el funcionamiento del ecosistema (NO AS.FUN).

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 7:

Tabla 7. Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Fisicoquímico	Potencial Ecológico Experimental
Máximo	M P E	Máximo
Máximo	As Fun	Bueno
Máximo	No As Fun	Moderado
Bueno	M P E	Bueno
Bueno	As Fun	Bueno
Bueno	No As Fun	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado

En la tabla 8 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 8. Diagnóstico del potencial ecológico del embalse de Moneva.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal (cel/ml)	183	Bueno
		Clorofila a ($\mu\text{g/L}$)	2,55	Moderado
		Biovolumen algal (mm^3/L)	0,03	Máximo
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	3,30	Bueno
		<i>Phytoplankton Trophic Index (PTI)</i>	2,97	Moderado
		<i>Trophic Index (TI)</i>	2,45	Bueno
	Zooplankton	<i>Phytoplankton Reservoir Trophic Index (PRTI)</i>	9,3	Moderado
		<i>Zooplankton Reservoir Trophic Index (ZRTI)</i>	11,6	Deficiente
INDICADOR BIOLÓGICO			2,0	DEFICIENTE
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	0,70	Malo
	Oxigenación	O_2 hipolimnética (mg/L O_2)	7,43	Bueno
	Nutrientes	Concentración de PT ($\mu\text{g/L P}$)	22,14	Moderado
INDICADOR FISICOQUÍMICO			2,7	NO AS FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO P_{Exp}				DEFICIENTE

Aproximación normativa (*PE_{norm}*)

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 las tablas 9 y 10, estableciéndose el potencial ecológico del embalse según la metodología descrita en la sección 6.3, apartado b) de la MEMORIA DEL ESTUDIO.

Tabla 9. 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/2656/2008).

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 Catalán (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 Catalán (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 Catalán (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 Catalán (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 Catalán (IGA)	0,61	7,7	0,98
			Porcentaje de cianobacterias	0	28,5	0,72

Tabla 10. Parámetros, rangos del RECT y valores para la determinación del potencial ecológico normativo.

Indicador	Elementos	Parámetros	RANGOS DEL RCET				
			Máximo	Bueno	No alcanza		
Biológico	Fitoplancton	Clorofila <i>a</i> (µg/L)	> 1	1-0,43	< 0,43		
		Biovolumen algal (mm ³ /L)	> 1	1-0,36	< 0,36		
		Índice de Catalán (IGA)	> 1	1-0,9822	< 0,9822		
		Porcentaje de cianobacterias	> 1	1-0,72	< 0,72		
			Máximo	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo
INDICADOR BIOLÓGICO			> 0,8	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	< 0,2
			RANGOS DE VALORES				
Indicador	Elementos	Parámetros	Máximo	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
			MPE	AS FUN	NO AS FUN		
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 11:

Tabla 11. Combinación de los indicadores.

Indicador Biológico	Indicador Fisicoquímico	Potencial Ecológico Normativo
Máximo	M P E	Máximo
Máximo	As Fun	Bueno
Máximo	No As Fun	Moderado
Bueno	M P E	Bueno
Bueno	As Fun	Bueno
Bueno	No As Fun	Moderado
Moderado	Indistinto	Moderado

En la tabla 12 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 12. Diagnóstico del potencial ecológico (*PE_{norm}*) del embalse de Moneva.

Indicador	Elementos	Parámetro	Indicador	Valor	RCE	RCET	<i>PE_{norm}</i>
Biológico	Fitoplancton	Biomasa	Clorofila a (µg/L)	2,55	1,02	1,01	Máximo
			Biovolumen algal (mm ³ /L)	0,03	27,71	17,69	Máximo
			Media				9,35
		Composición	Índice de Catalán (IGA)	1,09	0,999	0,97	No alcanza
			Porcentaje de cianobacterias	6,12	0,94	0,91	Bueno
			Media				0,94
Media global						5,15	
INDICADOR BIOLÓGICO						5,15	MÁXIMO
<hr/>							
Indicador	Elementos	Indicador	Valor			<i>PE_{norm}</i>	
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi (m)	0,70			Malo	
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	7,43			Bueno	
	Nutrientes	Concentración de PT (µg P/L)	22,14			Moderado	
INDICADOR FISICOQUÍMICO				2,7		NO AS FUN	
POTENCIAL ECOLÓGICO <i>PE_{norm}</i>				MODERADO			



ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Figura 6: Presa del embalse de Moneva.



Figura 7: Vista general del embalse