



INFORME FINAL DEL EMBALSE DE MONEVA
AÑO 2008



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

ENERO 2009

ÍNDICE

	Página
<u>1. INTRODUCCIÓN</u>	1
<u>2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EMBALSE Y DE LA CUENCA VERTIENTE</u>	2
2.1. Ámbito geológico y geográfico	2
2.2. Características morfométricas e hidrológicas	2
2.3. Usos del agua	4
2.4. Registro de zonas protegidas	4
<u>3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS</u>	5
<u>4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</u>	6
4.1. Características fisicoquímicas de las aguas	6
4.2. Hidroquímica del embalse	8
4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila	9
4.4. Zooplancton	10
<u>5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO</u>	12
<u>6. DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO</u>	13

ANEXO I. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge los resultados de los trabajos realizados en el embalse de Moneva durante los muestreos de 2008 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 2008, correspondiente al año hidrológico 2007-2008).

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

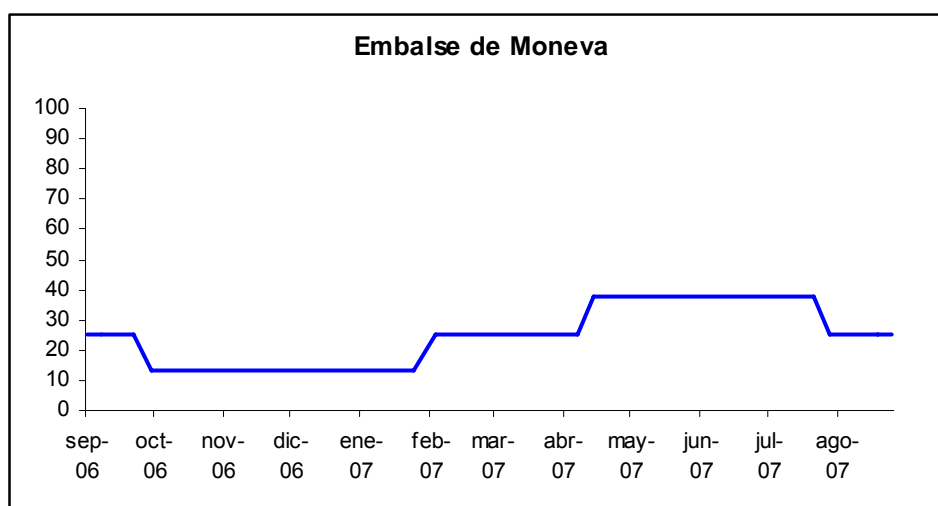
CUADRO 1
CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS DEL EMBALSE DE MONEVA

Superficie de la cuenca	560 km ²
Capacidad total N.M.N.	8,03 hm ³
Capacidad útil	7,55 hm ³
Aportación media anual	3,77 hm ³
Superficie inundada	123 ha
Cota máximo embalse normal	614,67 msnm

Se trata de un embalse monomítico, de geología calcárea y zonas no húmedas de cabecera y tramos altos. No hay termoclina en el momento del muestreo. El límite inferior de la capa fótica en verano se encuentra alrededor de los 7,5 metros de profundidad.

En la **Figura 1** se presentan los valores semanales del volumen embalsado correspondientes al año hidrológico 2007-2008.

Figura 1
VOLUMEN EMBALSADO (%) DURANTE EL AÑO HIDROLÓGICO 2007-2008



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.

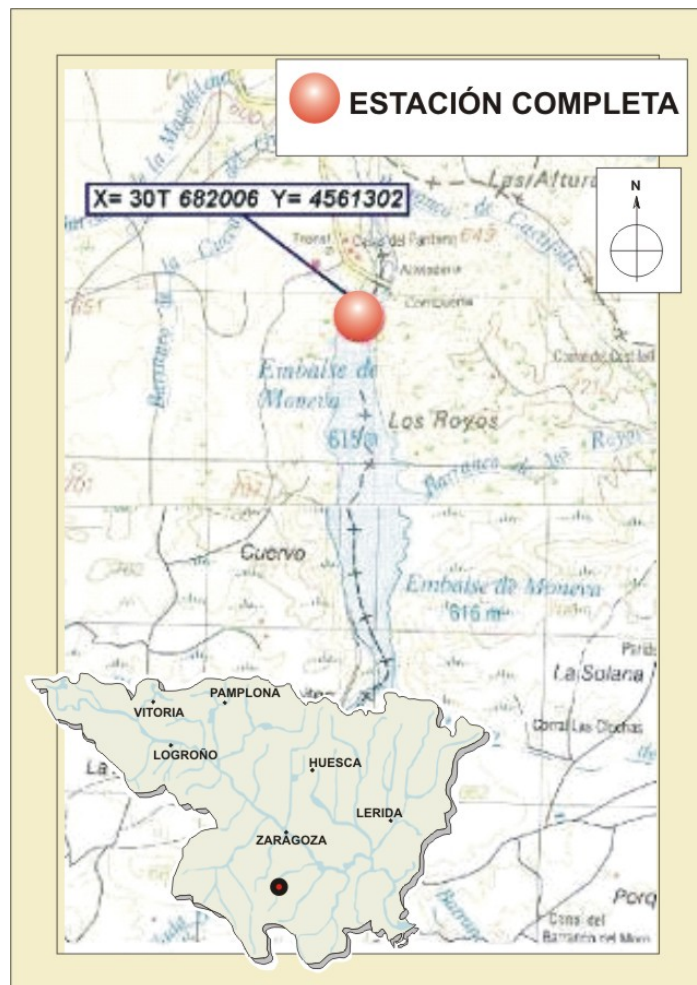
2.4. Registro de zonas protegidas

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 en las inmediaciones de la presa.

Se ha realizado una campaña de muestreo el 14 de Junio de 2008. En esa fecha, no hay estratificación térmica en el embalse.



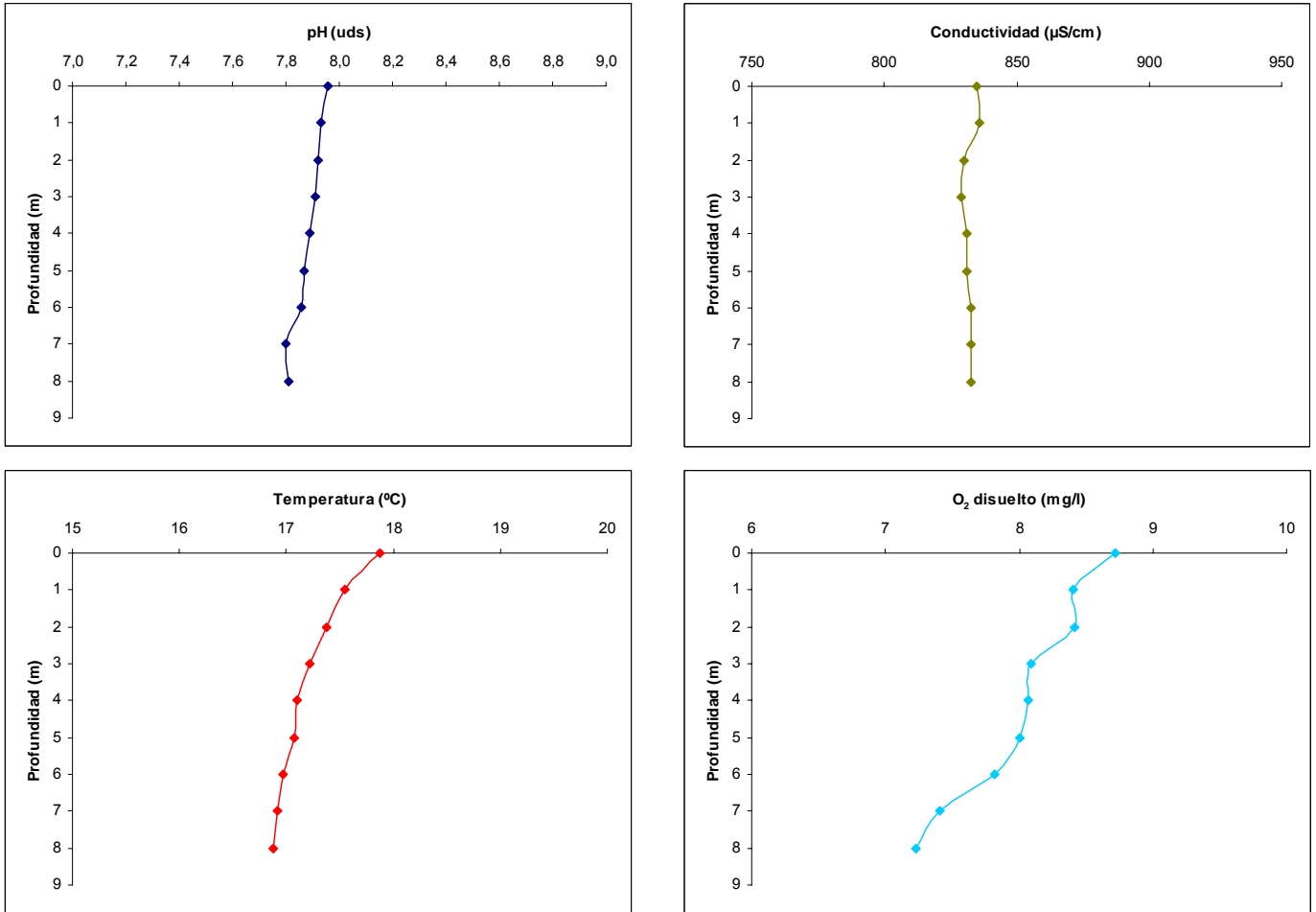
4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Características fisicoquímicas de las aguas

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La temperatura del agua oscila entre los 16,9 °C – en el fondo- y los 18,9 °C -máximo registrado en superficie-. En el momento del muestreo (Junio 2008) no existe termoclina.
- El pH del agua en la superficie es de 7,96. En el fondo del embalse el valor del pH es 7,8.
- La transparencia del agua registrada en la lectura de disco de Secchi (DS) es de 3 m, lo que supone una profundidad de la capa fótica en torno a 7,5 metros.
- Las condiciones de oxigenación de toda la columna de agua alcanzan una concentración media de 8,09 mg/L. No se han detectado condiciones anóxicas (<2 mg O₂/L).
- La conductividad del agua es de 836 µS/cm en la superficie, donde alcanza el valor máximo, y de 833 µS/cm en el fondo.

GRÁFICO 1
PERFILES FÍSICO-QUÍMICOS DEL EMBALSE DE MONEVA



4.2. Hidroquímica del embalse

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes apreciaciones:

- La concentración de fósforo total en el muestreo, es de 15,0 $\mu\text{g P / L}$.
- La concentración de nitrógeno total (N) se sitúa en 0,36 mg N /L.
- La concentración de nitrógeno inorgánico oxidado (nitrato + nitrito) tomó un valor de 0,36 mg N /L.
- Por otra parte, la concentración de amonio (NH_4) resultó inferior al límite de detección (0,1 mg NH_4 / L).
- La concentración de sílice es de 5,0 mg SiO_2/L .

4.3. Fitoplancton y concentración de clorofila

En el análisis realizado se han identificado un total de 19 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 8 Bacillariophyceae
- 5 Chlorophyta
- 3 Chryptophyta
- 1 Euglenophyta
- 1 Crysophyta
- 1 Xantophyta

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2008, está caracterizada por la bacilariofícea *Cyclotella radiosa* (Grunow), que representa un 48% de la densidad total y ocupando este mismo porcentaje del biovolumen total en la muestra.

El grupo de las diatomeas es el que más especies presenta (8), seguido de los clorófitos (5). Los grupos menos representados son los euglenófitos, crisófitos y xantófitos con una única especie cada uno.

La concentración de clorofila durante el muestreo fue de 2,12 µg/L.

4.4. Zooplancton

En el análisis de zooplancton de las muestras del embalse de Moneva se han identificado un total de 5 especies, distribuidas en los siguientes grupos taxonómicos:

- 5 Rotifera
- 2 Cladocera
- 2 Copepoda

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 MONEVA		FECHA DE MUESTREO	14/06/2008
		CODIGO PUNTO DE MUESTREO	
PARAMETRO	UNIDAD	MOV	
PROFUNDIDAD	m	8,0	
DENSIDAD TOTAL	individuos/L	23,7	
BIOMASA TOTAL	µg/L	29,98	
CLASE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		COPEPODA	
individuos/L		17,8	
ESPECIE PREDOMINANTE (DENSIDAD)		<i>Neolovenula alluaudi</i>	
individuos/L		15,7	
CLASE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		COPEPODA	
µg/L		21,89	
ESPECIE PREDOMINANTE ZOOPLANCTON (BIOMASA)		<i>Neolovenula alluaudi</i>	
µg/L		21,06	

La composición y estructura de la comunidad, en el periodo estival de 2008, está caracterizada por la alta densidad del copépodo *Neolovenula alluadi*, con un 66% de la densidad total y un 70% de la biomasa total. En cuanto a diversidad de especies, el grupo de rotíferos es el mejor representado, con 5 especies.

5. DIAGNÓSTICO DEL GRADO TRÓFICO

Se han considerado los indicadores especificados en el **Cuadro 3**, estableciéndose el estado trófico global del embalse según la metodología descrita en la sección 5 de la MEMORIA DEL ESTUDIO (pág. 82).

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) en	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 MONEVA

INDICADOR	VALOR	ESTADO TRÓFICO
P TOTAL	15,00	Mesotrófico
CLOROFILA A	2,12	Oligotrófico
DISCO SECCHI	3,00	Mesotrófico
DENSIDAD ALGAL	371,52	Oligotrófico
ESTADO TROFICO FINAL	3,50	OLIGOTRÓFICO

Atendiendo a los criterios seleccionados, los parámetros clorofila a y densidad algal presentan un resultado de oligotrofia. Los resultados obtenidos según la transparencia (DS) y el fósforo total (PT) clasifican el embalse como mesotrófico. El estado trófico final para el embalse de MONEVA es **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. 131).

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 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	>10 ⁵
		Biomasa algal, Clorofila a (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
		Índice fitoplanctónico I _{pl}	0-20	20-40	40-60	60-80	>80
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	>4	3-4	2-3	1-2	<1
INDICADOR BIOLÓGICO (1)			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 ₂ (mg/L O ₂)	>8	8-6	6-4	4-2	<2
	Nutrientes	Concentración de PT (µg/L P)	0-4	4-10	10-35	35-100	>100
	Elemento combinado	TSI	<20	20-40	40-60	60-80	>80
INDICADOR FISICOQUÍMICO (2)			4-5	3-3, 9 9	<3		

(1) La valoración del indicador biológico se obtiene asignando la calificación del elemento fitoplancton.

(2) La valoración del indicador fisicoquímico se obtiene realizando la media de las puntuaciones obtenidas para los distintos elementos. Si la media de los 4 elementos es igual o superior a 4, se considera que se cumplen las condiciones fisicoquímicas propias del máximo potencial ecológico (MPE). Si se alcanzan o superan los 3 puntos, se considera que las condiciones fisicoquímicas aseguran el funcionamiento del ecosistema (AS.FUN). Si no se alcanzan los 3 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 MONEVA

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor	Potencial
Biológico	Fitoplancton	Densidad algal(cel/ml)	371,52	BUENO
		Clorofila a (µg/L)	2,12	BUENO
		Biovolumen algal(mm ³ /L)	0,08	ÓPTIMO
		<i>Indice Planctonique (I_{PL})</i>	21,00	BUENO
		<i>Phytoplankton Assemblage Index (Q)</i>	2,74	MODERADO
INDICADOR BIOLÓGICO			4	BUENO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	3,00	MODERADO
	Oxigenación	O ₂ hipolimnética (mg O ₂ /L)	8,09	ÓPTIMO
	Nutrientes	Concentración de P(µgP/L)	15,00	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	37,39	BUENO
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,75	AS-FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO			BUENO	

b) 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 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. 137).

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_{norm}) tras pasar el filtro del estado fisicoquímico.

CUADRO 8

DIAGNOSTICO DEL POTENCIAL ECOLÓGICO (PE_{norm}) DEL EMBALSE DE MONEVA.

Indicador	Elementos	Parámetros	Valor RCE	PE_{norm}
Biológico	Fitoplancton	Clorofila a ($\mu\text{g/L}$)	1,23	Óptimo
		Biovolumen algal (mm^3/L)	9,34	Óptimo
		Índice de Catalán (IGA)	1,00	Óptimo
		Porcentaje de cianobacterias (Q)	1,00	Bueno
INDICADOR BIOLÓGICO			2,75	ÓPTIMO
Fisicoquímico	Transparencia	Disco de Secchi(m)	4,50	BUENO
	Oxigenación	O_2 hipolimnética ($\text{mg O}_2/\text{L}$)	0,27	MALO
	Nutrientes	Concentración de P($\mu\text{g P/L}$)	10,2	MODERADO
	Elemento combinado	TSI	37,31	BUENO
INDICADOR FISICOQUÍMICO			3,00	AS-FUN
POTENCIAL ECOLÓGICO PE_{norm}			BUENO	

ANEXO I
REPORTAJE FOTOGRÁFICO
