

5. LAGOS

La DMA incluye a los lagos en su ámbito de aplicación directa y hace referencia a los humedales en términos poco específicos en su artículo 1. No obstante en la guía Wetlands Horizontal Guidance¹ se intenta paliar este hecho, señalando la importancia de los humedales en la dinámica funcional de los ecosistemas acuáticos y se fijan directrices metodológicas para su inclusión en los trabajos de implementación de la DMA.

Continuando con los trabajos sobre zonas húmedas iniciados en 2006, auspiciados por la DMA, durante el año 2008 se han muestreado las redes de seguimiento establecidas en el año 2006² para evaluar la calidad de las masas de agua tipo lago.

5.1. ÁMBITO DE ESTUDIO Y TIPIFICACIÓN

En la cuenca del Ebro hay más de 1100 zonas húmedas catalogadas, que van desde charcas hasta lagos de más entidad. El primer trabajo de identificación de estas masas fue realizado por el CEDEX en 1990 y se ha ido actualizando por el propio CEDEX y por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Pero no todas estas zonas húmedas entran en el ámbito de acción de la DMA, para identificar las **masas de agua tipo lago** de interés para su evaluación según esta directiva, se han aplicado los criterios establecidos por el CEDEX, junto a criterios específicos dirigidos a dar respuesta a la solicitud de alguna comunidad autónoma.

Los criterios de selección fueron:

- Lagos o humedales cuya superficie superaba las 50 Ha.
- Lagos o humedales cuya superficie, aun siendo inferior a 50 Ha, fuese superior a 8 Ha y la profundidad fuese superior a 3 m.
- Selecciones específicas de lagos o humedales que presentaban especial interés y significación.

En la demarcación del Ebro se han identificado hasta el momento 121 masas de agua de la categoría lago. Pero estas masas de agua tienen unas características heterogéneas que determinan su comportamiento. Para poder comparar estas masas entre sí se han agrupado en tipologías que aglutinan lagos con características similares. Esta clasificación se ha realizado siguiendo los criterios incluidos en la IPH. Los parámetros usados para la identificación de los tipos son los siguientes:

- Índice de Humedad
- Altitud
- Origen hidrológico del agua
- Régimen de aportación

1. Horizontal Guidance document on the role of wetlands in the Water Framework Directive. Final Version 8.0 17th December 2005.

2. Establecimiento de condiciones de referencia y redefinición de redes en la Cuenca del Ebro, según la Directiva 2000/60/CE (Expediente nº 27/04-A)

- Hidroperiodo
- Tamaño
- Profundidad
- Conductividad
- Alcalinidad

En la IPH se identifican 30 tipos de lagos para toda España, de los que 16 están presentes en la Cuenca del Ebro, en el 2008 se han muestreado 59 lagos pertenecientes a 14 de estos tipos (Tabla 5.1)

TABLA 5.1. TIPOS DE LAGOS SEGÚN LA IPH CON REPRESENTACIÓN EN LA CUENCA DEL EBRO Y MASAS MUESTREADAS EN 2008

Número	Tipología	Muestreados en 2008
1	Alta montaña septentrional, profundo, aguas ácidas	Estany Romedo de Balx, Estany de Travessany, Estany Gento, Ibón de Cregüena, Embalse de Brachimaña alto, Estany Negre (de Boi), Laguna Larga, Lac de Rius, Estany de Sant Maurici, Embalse de Arriel alto, Embalse Bajo de Pecico, Lago de Urdiceto, Tramacastilla, Estany Superior de Saboredo, Estany Negre (Espot), Laguna Negra, Estany Tort de Rius, Estany de Neriolo, Embalse de Respomuso, Embalse de Brazato, Estany de Cavallers, Ibón Grande de Batisielles, Estany de Saboredo 2 (de Miei), Ibón inferior de Brazato
2	Alta montaña septentrional, profundo. Aguas alcalinas	Embalse de Ip, Lago de Marboré, Estany Gran de Mainera
3	Alta montaña septentrional, poco profundo, aguas ácidas	Ibón de Anayet, Ibones Altos de Brazato, Ibón de Astún, Ibón de l'Aigueta de Batisielles, Estany de Saboredo 3 (de Naut), Gran de Colieto, Cabidornats
4	Alta montaña, septentrional, poco profundo, aguas alcalinas	
5	Alta montaña septentrional, temporal	
10	Cárstico, calcáreo, permanente, hipogénico	Estany Gran de Basturs
11	Cárstico, calcáreo, permanente, surgencia	Estany Petit de Basturs
15	Cárstico, evaporitas, hipogénico o mixto, pequeño	Estanque Grande de Estanya, Lago de Arreo, Estany de Montcortés
16	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja, permanente	Laguna Honda y Guialguerrero
18	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización media, permanente	Laguna de La Estanca, Pantano de Las Cañas, La Estanca de Alcañiz, Laguna de Lor, Balsa de Pulguer, Balsa de la Morea
20	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, permanente	Laguna de Pitillas
21	Interior en cuenca de sedimentación, mineralización alta o muy alta, temporal	Laguna de Carralagroño, Laguna de Musco
22	Interior en cuenca sedimentación, hipersalino, permanente	Laguna Salada de Chiprana
23	Interior en Cuenca de Sedimentación, hipersalino, temporal	Laguna de Carralseca, Salada Grande o Laguna de Alcañiz, Laguna de Gallocanta, Laguna de la Playa
24	Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo llanura de inundación, mineralización baja-media	Encharca Salburua-Balsa de Arcaute
26	Interior en cuenca de sedimentación, de origen fluvial, tipo meandro abandonado	Galacho de Juslibol, Galacho de La Alfranca

5.2 PLANES DE SEGUIMIENTO ESTABLECIDOS

La DMA establece la necesidad de la puesta en marcha de programas de control que permitan el seguimiento del estado o potencial ecológico de las masas de agua en cada demarcación hidrográfica.

Estos programas de control se han concretado en una serie de redes (de vigilancia, operativo y de referencia) cuyos objetivos básicos han sido detallados en los apartados 3.3 y 3.4 del presente informe. Los 59 lagos muestreados en 2008 pertenecen a las redes de control indicadas en la tabla 5.2.

TABLA 5.2. LAGOS MUESTREADOS EN EL 2008 POR TIPOLOGÍA Y REDES A LAS QUE PERTENECEN

Tipo	IdMasa	Lago	Red de referencia	Red de control de vigilancia	Red de control operativo
1	965	Estany Romedo de Balx		+	
	972	Estany de Travessany	+	+	
	977	Estany Gento		+	+
	983	Ibón de Cregüena		+	
	986	Embalse de Brachimaña alto		+	
	987	Estany Negre (de Boí)	+	+	
	991	Laguna Larga			+
	994	Lac de Rius			+
	996	Estany de Sant Maurici		+	+
	999	Embalse de Arriel alto			+
	1000	Embalse Bajo de Pecico		+	
	1001	Lago de Urdiceto		+	+
	1002	Tramacastilla			+
	1004	Estany Superior de Saboredo		+	
	1008	Estany Negre (Espot)			+
	1017	Laguna Negra		+	
	1018	Estany Tort de Rius	+	+	
	1021	Estany de Neriolo		+	
	1033	Embalse de Respomuso			+
	1039	Embalse de Brazato		+	
	1043	Estany de Cavallers			+
-	Estany de Saboredo 2 (de Miel)	+			
-	Ibón Grande de Batisielles	+			
-	Ibón inferior de Brazato	+			
2	1003	Embalse de Ip			+
	1027	Lago de Marboré		+	+
-	Estany Gran de Mainera	+	+		
3	-	Estany de Saboredo 3 (de Naut)	+		
	-	Gran de Colieto			
	-	Cabidornats			
	-	Ibón de Anayet	+	+	
	-	Ibón de Astún	+	+	
-	Ibón de l'Aigueta de Batisielles	+			
-	Ibones Altos de Brazato	+			
10	-	Estany Gran de Basturs	+		
11	-	Estany Petit de Basturs	+		
15	1014	Estanque Grande de Estanya	+	+	
16	1019	Lago de Arreo		+	+
	1029	Estany de Montcortés	+	+	
	1042	Laguna Honda	+	+	
18	985	Laguna de La Estanca		+	+
	1007	Pantano de Las Cañas		+	+
	1022	La Estanca de Alcañiz		+	+

Tipo	IdMasa	Lago	Red de referencia	Red de control de vigilancia	Red de control operativo
18	1035	Laguna de Lor		+	
	1677	Balsa de la Morea		+	
	1678	Balsa de Pulguer		+	
	-	Guialguerrero	+	+	
20	1016	Laguna de Pitillas		+	
21	968	Laguna de Sariñena		+	+
	974	Laguna de Carralagroño		+	
	984	Laguna de Gallocanta	+	+	
	992	Laguna de Carravalseca		+	
	1037	Laguna de Musco		+	
22	990	Laguna Salada de Chiprana	+	+	
23	988	Salada Grande o Laguna de Alcañiz		+	+
	989	Laguna de la Playa		+	
24	1025	Encharca Salburua-Balsa de Arcaute		+	
26	973	Galacho de Juslibol		+	+
	976	Galacho de La Alfranca		+	+

5.3 METODOLOGÍA DE MUESTREO Y DEL CÁLCULO DEL ESTADO ECOLÓGICO

La programación de las visitas y muestreos se realizó intentando elegir los periodos más adecuados para la evaluación de las comunidades biológicas de los diferentes tipos de lagos.

Se han seguido las directrices metodológicas que, para cada elemento de calidad, se indican en los **Protocolos de muestreo y análisis para los elementos de calidad biológica** (CHE, octubre 2005).

Para determinar el estado ecológico de una masa de agua tipo lago se deben valorar las condiciones biológicas, físico-químicas e hidromorfológicas, a través de los elementos de calidad correspondientes, y después comparar las condiciones actuales con las condiciones de referencia (determinadas en masas de agua de la misma tipología no sometidas a presiones significativas).

En el momento de presentar este informe CEMAS 2008 todavía se están estudiando las condiciones de referencia para algunos grupos de los lagos que fueron muestreados por primera vez en el año 2008. El cálculo de estas condiciones de referencia implica un estudio pormenorizado de cada uno de los elementos de calidad en los lagos de referencia, si existen, o la búsqueda de un «criterio experto» que permita estimar cuales serían las condiciones ideales de las tipologías que no cuentan con lagos de referencia. Debido a esto aún no se ha podido realizar el diagnóstico del estado ecológico. Se dispone para su consulta de los datos de los muestreos del 2008 correspondientes a los indicadores que se citan a continuación:

Indicadores Biológicos

De los elementos de calidad recomendados por la IPH (Fitoplancton, Flora acuática: Macrófitos, Fauna bentónica de macroinvertebrados y Fauna ictiológica) se han utilizado los siguientes:

Fitoplancton. Para este elemento se ha estudiado la aplicación de los siguientes índices:

- **Clorofila (InCio).** Es el inverso de la concentración de clorofila medida en cada lago (expresada en µg/L).

- **Índice de grupos algales (InGA)**. Se ha aplicado en los tipos de Alta montaña y en los Cársticos hipogénicos, debido a que el índice fue diseñado para evaluar el estado de lagos oligotróficos de montaña y no se ajusta al resto de tipos.
- **Porcentaje de cianobacterias (In(%cianobacterias))**. Se utiliza el inverso del porcentaje de cianobacterias en el lago. Esta métrica no se ha aplicado en los tipos 18 y 26.

Otra flora acuática. Evaluada a través de 3 índices:

- **Riqueza específica de macrófitos**. Este indicador se aplica directamente a partir del número de especies de macrófitos presentes en el lago. Los umbrales para los lagos de montaña se han establecido por criterio experto, y dada la baja diversidad de macrófitos que presentan se han distinguido únicamente tres niveles de calidad (muy bueno, bueno e inferior a bueno).
- **Índice de humedales españoles**. Se ha aplicado en los tipos de lagos Cársticos hipogénicos y en Interiores en cuenca de sedimentación.
- **Cinturón de helófitos**. La calidad del cinturón de helófitos se mide directamente a partir del porcentaje del perímetro de lago que ocupan. La presencia de un cinturón de helófitos no es característica de los lagos de montaña, por lo que no se ha tenido en cuenta para la evaluación de su estado ecológico.

Invertebrados bentónicos

- **Índice QAELS**. Este índice recoge la información obtenida a partir de los macroinvertebrados bentónicos y de los microcrustáceos.

Indicadores Físico-Químicos.

Se han medido los siguientes elementos de calidad físico-químicos representativos de las condiciones generales del lago:

- **Turbidez**: Clases de Turbidez
- **Condiciones térmicas**: Temperatura del agua
- **Condiciones de oxigenación**: Oxígeno disuelto
- **Salinidad**: Conductividad
- **Estado de acidificación**: pH y Alcalinidad
- **Nutrientes**: Amonio, Nitratos, Nitritos, Fósforo soluble y Fósforo total

Indicadores Hidromorfológicos

Para la evaluación de las condiciones hidromorfológicas se han tenido en cuenta las siguientes presiones:

- Represamientos
- Detracciones de agua
- Desecación
- Aportes de excedentes de riegos
- Ahondamientos de la cubeta
- Transformación de las riberas

Dentro del estudio de los parámetros hidromorfológicos se han realizado perfiles de profundidad georeferenciados, con estas medidas se han definido las morfometrías de cada cubeta con el objetivo de calcular los volúmenes y las áreas de los lagos. A partir de estos datos se ha podido **estimar el tiempo de residencia del agua** de cada uno de los lagos muestreados.

